

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2024

**Bc. Klára Svobodová**

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Katedra fyzioterapie

**Vztah funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového  
spazmu**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**PhDr. Jitka Malá, Ph.D.**

Vypracovala:

**Bc. Klára Svobodová**



## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně, a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

.....

podpis diplomanta

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce PhDr. Jitce Malé, Ph.D. za cenné rady, odborné vedení, ochotu pomoci a absolvované konzultace. Děkuji také všem probandům, kteří se výzkumu zúčastnili a věnovali tak svůj drahocenný čas.

## **Abstrakt**

**Název:** Vztah funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu

**Cíle:** Hlavním cílem práce je shrnout dosavadní poznatky o vztahu funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu. V experimentální části je hlavním cílem ověřit vztah mezi kloubní blokádou sakroiliakálního skloubení a musculus piriformis pomocí kombinované terapie jako diagnostického prostředku, kde bude hlavním sledovaným parametrem intenzita dráždivosti musculus piriformis před a po provedení mobilizace sakroiliakálního skloubení.

**Metody:** Ve výzkumné části práce bylo provedeno měření u celkem 40 probandů. Výzkumný vzorek tvořili lidé ve věku 18-60 let. Probandi byli randomizovaně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny. Všichni probandi byli podrobeni dotazníkovému šetření Oswestry disability index, podstoupili vstupní palpační vyšetření m. piriformis, přičemž byla stanovena hladina bolesti na numerické škále bolestivosti, dále všichni podstoupil měření prahu dráždivosti m. piriformis na přístroji BTL 4000 Topline. Experimentální skupina následně podstoupila terapeutickou intervenci v podobě mobilizace SI skloubení technikou dle Stoddarda a dalšími třemi mobilizačními technikami dle Ludmily Mojžíšové. Následovalo 30 minut relaxace. Kontrolní skupina byla zcela bez terapeutické intervence a mezi vstupním a výstupním vyšetřením měla pouze 30 minut relaxace. Oběma skupinám bylo následně provedeno výstupní vyšetření stejné jako na začátku s tím rozdílem, že dotazníkové šetření Oswestry disability index bylo provedeno po 7 dnech od vstupního měření.

**Výsledky:** Výsledky ukazují na zvýšení prahu elektrické dráždivosti musculus piriformis u experimentální skupiny před a po provedení mobilizace sakroiliakálního skloubení. Dále došlo ke snížení bolesti na numerické škále bolestivosti při palpačním vyšetření m. piriformis. Zároveň došlo k poklesu procentuální hodnoty míry disability. U kontrolní skupiny došlo k minimálním změnám všech sledovaných hodnot.

**Klíčová slova:** svalový spasmus, mobilizace sakroiliakálního skloubení, kombinovaná terapie, svalové řetězce, funkční blokáda

## **Abstract**

**Title:** The relationship of the joint blockage and muscle spasm

**Objectives:** The main aim of this study is to summarize the current knowledge on the relationship between functional joint blockade and chained muscle spasm. In the experimental part, the main aim is to verify the relationship between sacroiliac joint blockade and musculus piriformis using combined therapy as a diagnostic tool, where the main parameter to be observed will be the intensity of musculus piriformis irritation before and after sacroiliac joint mobilization.

**Methods:** The research sample consisted of people aged 18-60 years. The probands were randomly divided into experimental and control groups. All probands were subjected to the Oswestry disability index questionnaire survey, underwent initial palpation of the m. piriformis and pain levels were determined using a numerical pain scale, and all underwent measurement of the m. piriformis irritability threshold using the BTL 4000 Topline instrument. The experimental group subsequently underwent a therapeutic intervention in the form of mobilization of the SI joint using the Stoddard technique and three other mobilization techniques according to Ludmila Mojžíšová. This was followed by 30 minutes of relaxation. The control group was completely without therapeutic intervention and had only 30 minutes of relaxation between the initial and final examination. Both groups were then given the same exit examination as at baseline, except that the Oswestry Disability Index questionnaire was administered 7 days after the baseline measurement.

**Results:** The results show an increase in the threshold of electrical excitability of the musculus piriformis in the experimental group before and after sacroiliac joint mobilization. In addition, there was a decrease in pain on the numerical pain scale during palpation of the m. piriformis. At the same time, there was a decrease in the percentage value of the disability measure. In the control group, there were minimal changes in all of the observed values.

**Keywords:** muscle spasm, sacroiliac mobilization, combined therapy, muscle chains, functional block

# OBSAH

1	ÚVOD .....	11
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA .....	12
2.1	FUNKČNÍ PORUCHY POHYBOVÉHO SYSTÉMU .....	12
2.2	REFLEXNÍ ZMĚNY V RÁMCI MUSKULOSKELETÁLNÍHO SYSTÉMU .....	14
2.2.1	Reflexní změny na etáži svalově-fasciové .....	15
2.2.2	Reflexní změny na etáži vazivově-kloubní .....	16
2.2.3	Reflexní změny na subetáži kůže-podkoží .....	16
2.3	KLOUBNÍ BLOKÁDA .....	18
2.3.1	Teorie vzniku funkční kloubní blokády .....	19
2.3.2	Doprovodné příznaky funkční kloubní blokády .....	21
2.3.3	Možnosti terapie kloubní blokády .....	22
2.4	KINEZIOLOGIE SAKROILIAKÁLNÍHO SKLOUBENÍ .....	25
2.5	VYBRANÉ VYŠETŘOVACÍ POSTUPY A METODY PÁNVE A SI SKLOUBENÍ .....	27
2.5.1	Vybrané mobilizační techniky SI skloubení .....	29
2.6	ŘETĚZENÍ SVALOVÉ ČINNOSTI V RÁMCI SVALOVÝCH SMYČEK A ŘETĚZCŮ .....	31
2.7	ŘETĚZENÍ REFLEXNÍCH ZMĚN .....	33
2.8	FYZIKÁLNÍ TERAPIE – KOMBINOVANÁ TERAPIE .....	35
2.9	OSWESTRY DISABILITY INDEX .....	38
2.10	AKTUÁLNÍ STAV SLEDOVANÉ PROBLEMATIKY .....	39
3	CÍLE A HYPOTÉZY .....	41
3.1	CÍLE .....	41
3.2	VÝZKUMNÁ OTÁZKA .....	41
3.3	HYPOTÉZY .....	41
4	METODIKA PRÁCE .....	43
4.1	METODICKÝ POSTUP PŘI VYTVÁŘENÍ TEORETICKÝCH ČÁSTÍ PRÁCE .....	43
4.2	METODICKÝ POSTUP PŘI VYTVÁŘENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE .....	43
4.2.1	Bezpečnost experimentu .....	44
4.2.2	Ochrana osobních údajů .....	44
4.2.3	Výběr probandů .....	45
4.2.4	Popis experimentu .....	45
4.3	PALPACE .....	48
4.4	NUMERICKÁ ŠKÁLA BOLESTIVOSTI .....	48
4.5	KOMBINOVANÁ TERAPIE .....	48
5	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT .....	50
6	VÝSLEDKY A ANALÝZA DAT .....	51



6.1	NUMERICKÁ ŠKÁLA BOLESTIVOSTI .....	55
6.2	INTENZITA DRÁŽDIVOSTI MUSCULUS PIRIFORMIS .....	58
6.3	OSWESTRY DISABILITY INDEX .....	61
6.4	VÝSLEDKY VZTAHUJÍCÍ SE K VÝZKUMNÉ OTÁZCE .....	64
7	DISKUSE.....	65
8	LIMITY PRÁCE.....	72
9	ZÁVĚR .....	74
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	75
11	PŘÍLOHY.....	I
	PŘÍLOHA 1 .....	II
	PŘÍLOHA 2.....	IV
	PŘÍLOHA 3.....	VII
	PŘÍLOHA 4.....	X
	PŘÍLOHA 5.....	XI
	PŘÍLOHA 6.....	XII

## Seznam použitých zkratek

- AMP – amplitude modulation parameter
- BTL – Beauty Line
- CNS – centrální nervová soustava
- CTh – cervikothorakální
- CV – constant voltage (režim konstantního napětí)
- dx. – dexter
- ERA – effective radiation area
- FPPS – funkční poruchy pohybového systému
- HAZ – hyperalgická zóna
- IASP – Mezinárodní asociace pro studium bolesti
- IC – ischemická komprese
- KT – kombinovaná terapie
- lat. – lateris
- m. – musculus
- MET – muscle energy technique
- mm. – musculi
- MRC – Medical Research Council
- NPRS – numerická škála bolesti
- ODI – Oswestry disability index
- PIP – poměr impuls-perioda
- PIR – postizometrická relaxace
- RZ – reflexní změna
- Sf – středofrekvenční
- SI – sakroiliakální skloubení
- TENS –transkutánní elektrostimulace
- TrPs – trigger points
- UZ – ultrazvuk

# 1 ÚVOD

Tato diplomová práce je zaměřena na problematiku řetězení svalových spasmů v souvislosti s funkčními blokádami sakroiliakálního skloubení. Práce vychází z obecných poznatků empirického zkoumání odborníků z oblasti medicíny a fyzioterapie. Toto téma jsem zvolila zejména proto, že zřetězené svalové spazmy společně s kloubními blokádami jsou ve fyzioterapii velmi častými funkčními poruchami muskuloskeletálního aparátu. Funkční poruchy pohybového systému jsou obecně jednou z nejčastějších příčin pracovní neschopnosti lidí v produktivním věku. Bolesti dolní části zad jsou dokonce jednou z nejčastějších příčin návštěvy lékaře. V 15-30 % případů jsou bolesti dolní části zad způsobeny dysfunkcí sakroiliakálního skloubení.

V teoretické části je popsána problematika řetězení svalových spasmů a vznik funkčních kloubních blokády obecně a jejich celkový vliv na muskuloskeletální systém. Jako podklad pro praktickou část práce, je část teorie věnována problematice mobilizačních technik, jejich principu, významu a variacím. Kapitola metodologie popisuje výzkumnou otázku, hypotézy, skladbu výzkumného vzorku, analýzu a statistické šetření pro ověření hypotéz.

Cílem této práce je objektivizace vztahu funkční kloubní blokády sakroiliakálního skloubení a zřetězeného svalového spazmu musculus piriformis, za využití kombinované terapie jako diagnostického prostředku. Mezi sledované parametry patří intenzita dráždivosti musculus piriformis, bodová hodnota na numerické škále bolestivosti a procentuální hodnota dotazníkového šetření Oswestry disability index. Parametry budou sledovány před a po mobilizaci sakroiliakálního skloubení. V neposlední řadě, je jedním z cílů využití metody Ludmily Mojžíšové, ve snaze přispět k objektivizaci této metody.

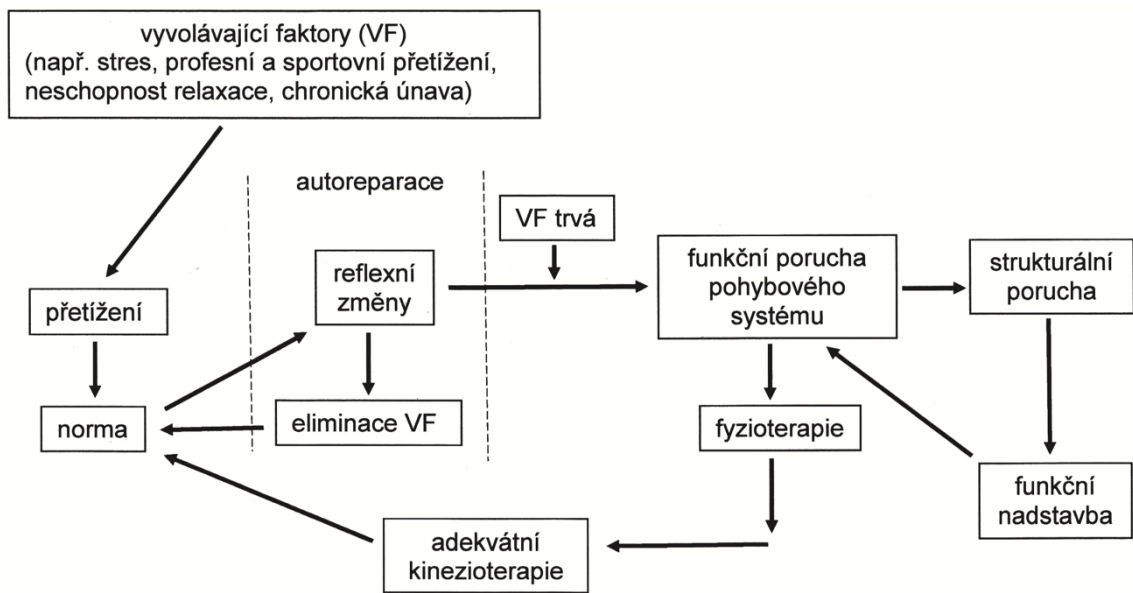
## 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

### 2.1 Funkční poruchy pohybového systému

Z etiologického hlediska rozeznáváme tři základní kategorie poruch pohybového systému. Jedná se o poruchy strukturální, funkcionální a funkční (Poděbradská, 2018). Dosud zjištěné poznatky o strukturálních a funkcionální poruchách pohybového systému by svým rozsahem přesáhly možnosti této diplomové práce, avšak pokládám za nutné se o nich alespoň zmínit. Pro potřeby diplomové práce se proto podrobně dále věnuji pouze funkčním poruchám pohybového systému.

Funkční poruchy pohybového systému (FPPS) jsou nejčastěji způsobeny vnějším faktorem, který působí na normální tkáň nepřiměřenou zátěží (Kolář, 2009; Poděbradská, 2018). Na působení tohoto nepřiměřeného vnějšího faktoru tkáň reaguje vznikem reflexních změn. Pokud má tkáň k dispozici dobré autoreparační podmínky a vnější faktor přestane působit, tkáň je schopna se navrátit zpět do normálu bez potřeby vnějšího terapeutického zásahu. Pokud ale tkáň nemá dobré podmínky pro autoreparaci a vnější faktor je stále přítomen, dochází k vnitřní inkoordinaci, která vede k rozvoji další formy reflexních změn, která vyvolává funkční poruchu pohybové soustavy (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017; Poděbradská, Šarmírová, 2017).

Změna funkce se nejčastěji projevuje změnou svalového napětí (zpravidla jeho zvýšením neboli hypertonií) nebo snížením kloubní mobility. Avšak nejedná se o jediné možné projevy, u pacientů s FPPS zpravidla nacházíme bohatý klinický nález (Kolář, 2009). Pokud nejsou funkční poruchy pohybového systému řešeny vhodně zvolenými metodami fyzioterapie a je zvolen tzv. „standardní“ postup (farmaka, obstrukce apod.), hrozí, že funkční porucha přejde do poruchy strukturální, která je ireverzibilní (Poděbradská, Šarmírová, 2017). Tato problematika je však složitější, protože vznik FPPS nelze připisovat pouze reflexním změnám. Velkou roli zde hraje řídicí složka muskuloskeletálního systému, kterou je centrální nervová soustava (Kolář, 2009). Názorné schéma vzniku je zobrazeno na obrázku 1.



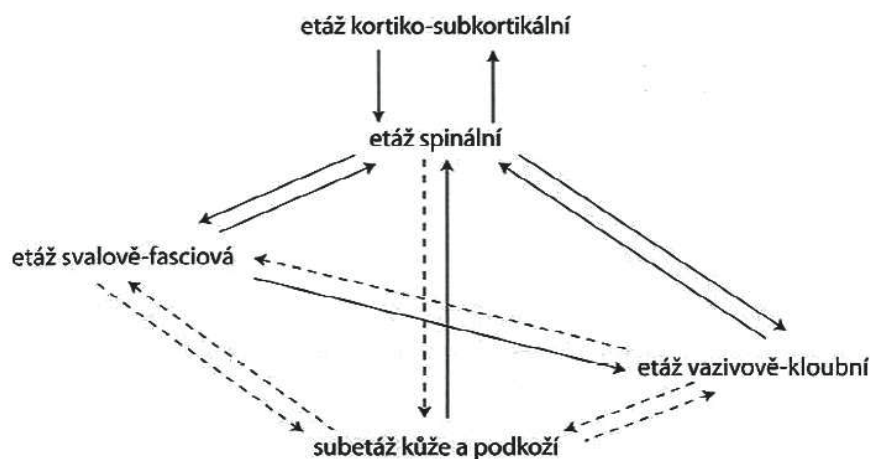
**Obrázek 1: Schéma vzniku funkčních poruch pohybového systému (Poděbradská, Šarmírová, 2017)**

## 2.2 Reflexní změny v rámci muskuloskeletálního systému

„Reflexní změny (RZ) jsou změny tonu (klidového napětí) měkkých tkání, obvykle ve smyslu zvýšení tonu, které v živém organismu fungují jako „systém včasného varování“, poskytují první informaci o tom, že některá část pohybového systému je neadekvátně přetěžována a autoreparační mechanismy již nestáčí zabránit trvalejšímu (strukturálnímu) poškození (Poděbradská, Šarmírová, 2017).“

Změna tonu měkkých tkání je způsobena lokální změnou tixotropie amorfni mezibuněčné hmoty vaziva. Změny jsou většinou realizované sympatickou inervací. Je tedy třeba si uvědomit schéma řízení pohybového systému na úrovni etáží, z čehož plyne, že reflexní změny vznikají pod spinální etáží (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017). Pro reflexní změny je charakteristický rychlý vznik, generalizace, reverzibilita, informační a ochranný charakter (Poděbradská, 2018).

V hierarchii řízení pohybového systému je na pomyslném vrcholu etáž kortiko-subkortikální. Centrální nervová soustava v rámci řízení pohybu nerozeznává jednotlivé svaly, ale rozeznává konkrétní pohyby, které jsou realizovány formou dynamických stereotypů, které jsou uloženy v gyrus poscentralis cerebri. Jako celek jsou dále předány do gyrus praecentralis, kde běží informace o provedení pohybu k prvnímu motoneuronu na etáží spinální. Na spinální etáží dochází k dalšímu přepojení, a to na druhý motoneuron, který už končí na nervosvalových ploténkách konkrétních svalů. Kontrakcí svalů dochází na kloubní etáží k provedení pohybu. Je třeba si uvědomit vzájemnou souvislost etáží nejen mechanicky, ale především formou vzájemného informování o kvalitě a kvantitě pohybu. Tedy pokud vstoupíme do tohoto systému skrze jakoukoliv z jeho složek, ovlivníme vždy systém jako celek (Poděbradská, 2018). Pro stručný a názorný přehled jsou etáže řízení pohybového systému znázorněny na obrázku 2.



**Obrázek 2: Názorné schéma řízení pohybu (Poděbradská, Šarmírová, 2017)**

### 2.2.1 Reflexní změny na etáži svalově-fasciové

Na etáži svalově-fasciové dochází k poruše relaxace skupiny několika motorických jednotek (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017). Trigger point je spolu s taunt bandem a tender pointem jednou z reflexních změn na úrovni kontraktilní složky svalu. Literatura charakterizuje Trigger point jako hmatný tuhý proužek v přesně definované části svalu s typickou referenční zónou. Referenční zóna je místo, kde se objevuje bolest a může být v místě reflexní změny, úponu svalu nebo v místě velmi vzdáleném reflexní zóně (Poděbradská 2018). Kolář (2001) předpokládá vznik TrPs na základě kontroly nocicepce.

Studie z roku 2021 publikovaná v The sport journal charakterizuje trigger point neboli spoušťový bod, jako hyperdráždivý bod v kosterním svalu, který vzniká z důvodů myofasciální dysfunkce nebo v důsledku poranění z nadužívání svalu. Přítomné TrPs naruší normální fungování daného svalu, což předurčuje jedince k vyšší náchylnosti vzniku zranění pohybového aparátu. Mohou vznikat dva druhy TrPs a to aktivní a latentní. Aktivní spoušťový bod způsobuje dysfunkci a citlivost daného svalu a dále vyvolává přenesenou bolest při podráždění nebo kontrakci svalu s přítomným TrP. Latentní spoušťové body sice nepůsobí citlivost svalu a přenesenou bolest při podráždění či svalové kontrakci, ale stejně jako aktivní TrPs způsobují dysfunkci svalu, ve kterém je spoušťový bod přítomen (Clarke a Allen, 2021).

Hyperdráždivost těchto reflexních změn je patrná i při elektrické stimulaci, kdy při postupném zvyšování intenzity proudu, který vyvolává svalovou kontrakci, jako první reagují vlákna s reflexní změnou. Toho je využíváno v diagnostice a terapii (Poděbradská, 2018).

Pokud je reflexně zasažen větší počet svalových vláken, hovoříme o svalovém hypertonu, kdy je přítomno zvýšené svalové napětí v podstatě v celém svalu. Takový sval je palpačně pružný a často bolestivý (Poděbradská, 2018).

Předpokládá se, že vznik TrPs se řídí determinovanými pravidly a v jejich propojení je jistý stereotyp. Ovlivníme-li spoušťový bod přítomný v některém ze svalů, dojde zcela automaticky k uvolnění TrPs ve vzdálených svalech. Spoušťové body jsou totiž vždy součástí svalových smyček (viz kapitola 2.7 Řetězení svalové činnosti v rámci svalových smyček a řetězců) a nelze na ně pohlížet jako na izolovaný adaptační fenomén (Kolář, 2001).

### **2.2.2 Reflexní změny na etáži vazivově-kloubní**

Na úrovni vazivově kloubní se vyskytují nejčastěji dvě poruchy, a to blokáda a hypermobilita. Hypermobilita je v podstatě opakem kloubní blokády, kdy dochází ke zvýšené pohyblivosti v kloubech při aktivním i pasivním pohybu, i při tzv. joint play neboli kloubní hře (Poděbradská, Šarmírová, 2017). Nejčastější příčinou hypermobility je zvýšená laxicita pasivních vazivových struktur (Skwiot et al., 2019). Doprovodným příznakem hypermobility jsou její projevy na jiné tkáni, než jsou vazy a kloubní pouzdro. Mezi tyto projevy patří například skolióza, plochonoží nebo genua valga. Hypermobilita se v praxi nejčastěji dělí na hypermobilitu konstituční, patologickou generalizovanou a lokální (Satrapová, Nováková, 2012). Vznik kloubní blokády je blíže popsán v kapitole 2.3 Kloubní blokáda.

U reflexních změn na úrovni vazivově-kloubní je třeba zmínit, že ačkoli mohou být klinicky němé, jsou stále zdrojem patologické aferentace, která může vyvolávat, modifikovat nebo udržovat poruchy na vyšších etážích (Poděbradská, 2018).

### **2.2.3 Reflexní změny na subetáži kůže-podkoží**

Na subetáži kůže a podkoží popisujeme výskyt tzv. hyperalgických zón neboli HAZ. Jedná se o oblast na těle se sníženou protažitelností kůže a sníženou posunlivostí kůže vůči podkoží, s doprovodnou zvýšenou potivostí tohoto místa. Dalším



doprovodným příznakem je taktilní hyperstezie a zvýšený dermografismus. Kůže se vyšetřuje palpačně metodou kožního tření. U vyšetření podkoží je zapotřebí větší hloubka palpance (Poděbradská, Šarmírová, 2017). Vyšetření se provádí pomocí kožní řasy dle Kiblera. Normální kožní řasu lze lehce utvořit a je možné s ní lehce proti spodině pohybovat. Pokud je na kůži patrný prosak, kožní řasa se tvoří ztěžka, je tlustší a hůře posunlivá vůči spodině. Pokud je prosak velký, nemusí být vůbec možné kožní řasu utvořit (Rychlíková, 2016).

## 2.3 Kloubní blokáda

Abychom mohli lépe porozumět vztahu funkční kloubní blokády a svalového spazmu, je potřeba si pojem kloubní blokáda přesně definovat.

Kloubní blokáda je porucha funkce kloubu a může být buď funkční, nebo strukturální. Pro klinickou praxi je nutné tyto dva termíny navzájem rozlišovat, protože každý z nich má jiné projevy. Hlavní rozdíl, jak už z názvu vyplývá je ten, že u funkční kloubní blokády se nepředpokládá strukturální narušení tkáně, na rozdíl od strukturální blokády (Tichý, 2005). Haladová a Nechvátalová (2010) definují kloubní blokádu jako: „funkční, reverzibilní poruchu funkce kloubu, která je charakterizována omezením rozsahu pohybu v kloubu bez patologických strukturálních změn. Tato porucha se projevuje jak za statických, tak i dynamických poměrů, a to při aktivním i pasivním pohybu.“ Tichý, Jelínek a Macková (2010) uvádějí, že funkční kloubní blokáda je jednou z nejčastějších funkčních poruch v pohybovém aparátu.

V souvislosti s funkční kloubní blokádou je spojen pojem kloubní bariéra. Jsou popisovány dva typy kloubní bariéry, a to fyziologická a anatomická. Fyziologická kloubní bariéra je prvním měkkým odporem v krajní pozici kloubu, na který při vyšetření narazíme. Je dána napětím svalů, které přes daný kloub přecházejí. Na anatomickou bariéru narazíme buď vyčerpáním maximálního napětí okolních vazivových struktur bez jejich patologického narušení, nebo dotekem kostěných struktur (Tichý, Jelínek, Macková, 2010). Patologická bariéra se projevuje poddajným a měkkým odpor, který rychle narůstá a málo pruží hovoříme (Kolář, 2009).

V souvislosti s kloubními blokádami je důležité definovat si pojem joint-play neboli kloubní vůle. Jedná se o malý pohyb v kloubu v jiných směrech, než je pro daný kloub typické. Omezení joint-play se projevuje tuhostí v daném kloubu a zhoršenou pohyblivostí (Tichý, 2005).

Kloubní blokáda je sekundární reakcí na nociceptivní dráždění v kloubu (Hoskovcová et al., 2017). Při jejím vzniku dochází k propioceptivní dysfunkci, kdy kloubní receptory buď nedostatečně, nebo chybně informují centrální nervový systém o pozici kloubu (Tieppo Francio et al., 2023). Vzniká tzv. patologická aference (Hoskovcová et al., 2017). To následně vede k nesprávné aktivaci svalů a vzniku spazmů v okolních svalových skupinách (Tieppo Francio et al., 2023). Tento spasmus je častým zdrojem vzniku algezie (Hoskovcová et al., 2017). Nepřiměřené napětí a spasmus jsou

však obvykle obraným mechanismem těla, které se pouze snaží stabilizovat oblast s dysfunkčním kloubem (Ganjaei et al., 2020).

Jedna z nejčastějších příčin vzniku funkční kloubní blokády je přetížení a nevhodné zatížení, které může být buď krátkodobé, nebo opakované. Dalšími možnými příčinami vzniku je náhlý nekoordinovaný pohyb, svalové dysbalance, poruchy hybného stereotypu, úrazy a blokády způsobené v důsledku reflexního mechanismu (Rychlíková, 2016).

### **2.3.1 Teorie vzniku funkční kloubní blokády**

S postupným vývojem a pokrokem medicíny se také rozvíjely a utvářely jednotlivé teorie vzniku funkčních kloubních blokad, kterých je celá řada. Některé teorie vzniku jsou již dávno překonány, a proto je dále zmiňuji pouze okrajově. Základy nejnovějších teorií vytvořili pánové Zuckschwerdt, Emminger, Lewit, Kos a Wolf (Rychlíková, 2002). Mezi nerozšířenější teorie vzniku funkční kloubní blokády řadíme následující:

#### **Subluxační teorie**

Jedna z původních teorií, znalostmi již překonaná je teorie subluxační, kterou zastávali především chiropraktikové. Z názvu vyplývá, že teorie předpokládala, že kloub je v tzv. subluxačním postavení. Pokud by to tak opravdu bylo, znamenalo by to, že při kloubní blokádě dojde k poranění kloubního pouzdra a okolních vazů, což jak víme je jev strukturální, a tedy naprosto neodpovídá definici funkčních poruch muskuloskeletálního systému (Rychlíková, 2016). Teorie byla vyvrácena pomocí RTG snímků zablokovaných kloubů (Poděbradská, 2018).

#### **Teorie degenerativních změn**

Jedná se další, již překonanou teorii, která uvádí, že kloubní blokáda vzniká v důsledku degenerativních změn, což vyloučila sama praxe. Kloubní blokády jsou totiž přítomny i u lidí bez degenerativních změn, a naopak u lidí s degenerativními změnami nemusí být kloubní blokády vůbec přítomny (Rychlíková, 2002).

## **Teorie uskřinutí meniskoidů**

Dříve se jednalo o jednu z nejvíce uznávaných teorií vzniku funkční kloubní blokády. Aby tato teorie byla platná pro všechny klouby lidského těla, musely by být v každém kloubu přítomny i útvary zvané meniskoidy. Jejich přítomnost se potvrdila nejdříve ve všech intervertebrálních kloubech páteře. Následně byl potvrzen výskyt pouze v intervertebrálních kloubech bederní páteři. Výskyt meniskoidů v kloubech končetin je nejistý (Tichý, 2005). Tato teorie se zakládá na předpokladu, že nevhodným mechanismem pohybu zůstane meniskoid v kloubní štěrbině, čímž se stává mechanickou překážkou pro pohyb (Rychlíková, 2016). Meniskoidy byly nakonec nalezeny pouze v cca 10 % kloubů a možnost jejich uskřinutí byla na podkladě anatomických poměrů kloubních pouzder vyvrácena (Poděbradská, 2018).

## **Neurologický model**

Původně osteopatický model, kterému dali základ výzkumníci Denslow a Korr, kteří mezi 40. až 60. lety 20. století poskytli důkazy o spontánní elektromyografické aktivitě a zvýšené aktivitě sympatiku na míšní segmentální úrovni se společně zjištěnými segmentálními dysfunkcemi. Korr vypracoval koncept tzv. facilitovaného segmentu, ve kterém popisuje nesouhlasný příval aferentních vstupů ze svalových vřetének, což způsobí kontrakci okolních svalů, která svou mírou není adekvátní vyvolávajícímu podnětu. To celé vede ke zvýšené nocicepci a bolesti (Fryer, 2003).

## **Tixotropní teorie blokád (=teorie adheze kloubních ploch)**

Dosavadně nejvíce uznávaný a nejvíce smysluplný pohled na vznik kloubní blokády podala doktorka Luisa Burns, která své poznatky prokázala na zvířecích modelech (Hoskovcová et al., 2017). Teorie vychází z tzv. tixotropních vlastností synoviální tekutiny. To v praxi znamená, že synoviální tekutina má v klidu polotuhou konzistenci tzv. gelifikuje. K opětovnému ztekutění dochází pohybem, vibrací či teplem, kdy dochází k tzv. disperznímu účinku. V lidském těle jsou tixotropní vlastnosti tekutin závislé na koncentraci kyseliny hyaluronové. Teorie se tedy zakládá na faktu, že při dlouhotrvající aproximaci kloubních ploch dochází ke gelifikaci synoviální tekutiny a „přilepení“ kloubních ploch. Tím dochází k omezení jedné ze základních složek pohybu a tou je smyková (translační) složka neboli joint play. Díky joint play dochází k lepšímu

východzímu nastavení segmentů během pohybu a k celkové optimalizaci pohybu. Ztráta translační složky pohybu neznamena nutně ztrátu valivé složky pohybu. Kloubní blokáda tedy nemusí hned znamenat omezení funkčního rozsahu pohybu (Poděbradská, 2018; Poděbradský, 2009). Zároveň ale dochází ke změně prokrvení okolí kloubu, změně viskoelastických vlastností kloubního pouzdra a fibrotizaci tkání v okolí kloubu (Hoskocová et al., 2017).

### **2.3.2 Doprovodné příznaky funkční kloubní blokády**

Doprovodné příznaky funkční kloubní blokády závisí na tom, zda se kloubní blokáda manifestuje doprovodnými příznaky nebo zůstane tzv. klinicky němá (Rychlíková, 2016).

Klinicky němé funkční kloubní blokády jsou blokády, při kterých pacient nemá přímo subjektivní ani objektivní obtíže. I přesto při takových kloubních blokáдах vznikají reflexní změny, které mohou občas obtíže vyvolat. Mezi reflexní změny patří především vznik hyperalgických kožních zón a svalové spasmy (Rychlíková, 2016).

Manifestované funkční kloubní blokády se mohou projevovat subjektivními i objektivními příznaky. Mezi dva hlavní subjektivní projevy patří omezení pohybu a bolest (Rychlíková, 2016). Bolest je zpravidla varovným signálem značící ohrožení nebo poškození tkáně a varuje před narušením funkční nebo anatomické integrity organismu (Knotek, 2010). Bolest řadíme mezi nejčastější příznaky funkčních poruch pohybového systému. Typická je bolest chronicko-intermitentního charakteru (Poděbradská, Šarmírová, 2017; Kolář, 2009). U 80–90 % pacientů, kteří navštíví svého praktického lékaře, je přítomna funkční porucha pohybového systému. Funkční poruchy pohybového systému jsou dokonce nejčastějším zdrojem bolesti vůbec (Poděbradská, 2018). Mezinárodní asociace pro studium bolesti (IASP) definuje bolest jako nepříjemnou sensorickou a emoční zkušenost. Jedná se o subjektivní prožitek, na který mají vliv fyziologické, psychologické, a dokonce sociokulturní faktory (Harvey, 1995). Bolest může vznikat na základě různých mechanismů. Sensorické receptory neboli nociceptory mohou zaznamenat hrozící nebo již vzniklé poškození tkáně (Melzack, Wall, 1965). Bolest je sama o sobě velmi složitý jev, který vyvolává celou řadu reakcí v lidském organismu. Způsobuje celou řadu vegetativních, pohybových, kardiovaskulárních a jiných reakcí. Mimo jiné má značný vliv i na psychickou složku člověka (Rychlíková,

2016). Největším zdrojem nocicepce bývá v případě funkčních poruch lokální mikrosasmus neboli trigger point (Kolář, 2009).

Omezení pohybu vzniká jako kompenzační mechanismus pohybového systému, který takto reaguje na bolest a utváří si náhradní pohybový mechanismus. Tyto kompenzační mechanismy vznikají často pozvolna a nemocný si je vůbec nemusí uvědomit (Rychlíková, 2016).

Dalším z hlavních příznaků funkční kloubní blokády je omezení joint play. Jedná se o jednu ze základních složek pohybu. Z biomechanického pohledu tedy jde o smykovou neboli translační složku pohybu (Poděbradská, 2018). Kloubní vůli lze vyvolat pouze pasivně. Pokud při vyšetření kloubní vůli cítíme poddajný a měkký odpor, který rychle narůstá a málo pruží, hovoříme o tzv. fenoménu bariéry (Kolář, 2009). Fenomén bariéry doprovází všechny funkční poruchy pohybového systému, tj. kloubní blokády i poruchy napětí všech měkkých tkání. Fenomén bariéry nacházíme nejčastěji v místě bolesti, ale stejně tak jej můžeme nalézt i na vzdáleném místě, které je bez bolesti (Hermachová, 1996).

### **2.3.3 Možnosti terapie kloubní blokády**

Terapie kloubních blokad vychází stejně jako u jiných onemocnění především z provedeného vyšetření pacienta, které můžeme rozdělit na anamnestickou část a objektivní funkční vyšetření. Základem léčby je tedy správná indikace (Rychlíková, 2016). Terapie kloubních blokad vychází ze strategie léčby vertebrogenních poruch a lze je dělit následovně:

- Specifické léčebné metody, tj. mobilizace, manipulace, automobilizace a trakční léčba;
- Reflexní léčba, tj. masáže, fyzikální léčba, obstríky, akupunktura aj.;
- Farmakoterapie;
- Různé korekční pomůcky;
- Léčebná tělesná výchova;
- Lázeňská léčba;
- Chirurgická léčba;
- Preventivní opatření (Rychlíková, 2016).

Pro potřeby této diplomové práce se budu dále věnovat především specifickým léčebným metodám. Mezi standardní možnosti terapie funkční kloubní blokády řadíme především techniky myoskeletální medicíny.

Terapie funkčních kloubních blokády vychází z teoretických neurofyziologický podkladů. Pokud tedy přijmeme poslední zatím platnou teorii vzniku funkčních kloubních blokády, a to teorii tixotropní, vycházíme z podstaty přilepení kloubních chrupavek. Pokud dojde k oddálení kloubních ploch od sebe, dojde k odtržení, a v podstatě okamžitě k obnově joint play (Poděbradská, 2018). K odstranění funkčních kloubních blokády využíváme především techniky měkkých tkání, mobilizace a manipulace (Rychlíková, 2016). Manuální terapie má mírný analgetický účinek u pacientů s různými formami muskuloskeletálních obtíží (Sipko, Paluszak, Siudy, 2018).

### **Techniky měkkých tkání**

Jednou z funkcí měkkých tkání je protažitelnost, posunlivost a současná schopnost klást odpor proti protažení a proti posouvání. Změny měkkých tkání jsou označovány jako změny reflexní, tedy sekundární ve vztahu k poruchám kloubním nebo svalovým. U lézí měkkých tkání nalézáme patologickou bariéru, kterou lze normalizovat a obnovit tak zpět funkci měkkých tkání. Po terapii měkkých tkání často nastává i uvolnění kloubu (Lewit, 2003).

### **Manipulace**

Manipulační léčba je indikovaná, jestliže bylo po provedeném vyšetření zjištěno omezení joint play pohybového segmentu páteře (Lewit, 2003). Manipulace je na rozdíl od mobilizace jednorázový pohyb v kloubu, který provádíme tak, že po dosažení předpětí vyvineme jemný a rychlý náraz na mobilizovaný segment, čímž dojde k oddálení kloubních plošek ve smyslu distrakce nebo se plošky proti sobě posunují nebo se kombinují oba směry pohybu (Rychlíková, 2016).

### **Mobilizace**

Mobilizační techniky jsou v rehabilitaci běžně využívanou technikou a slouží především ke zmírnění bolesti a zvýšení rozsahu pohybu. Mobilizace zvyšují kortikospinální excitabilitu a umožňují optimalizovat činnost okolních svalů (Xu et al.,

2017). Jedná se o postupné, nenásilné obnovení hybnosti kloubu při jeho funkční poruše. Pohyb je prováděn opakovaně ve směru kloubní blokády (Dobeš, 2011). Při opakovaném pohybu se nevracíme do středního nebo původního postavení, ale vždy pokračujeme v nově dosažené hranici pohybu. Během toho bychom měli vnímat postupné uvolnění pohybu, a zmenšení nebo úplné vymizení kloubní blokády. Mobilizace lze dělit na nespecifické a mobilizace do segmentu. Nespecifickými mobilizacemi mobilizujeme současně několik segmentů nebo celý úsek páteře a často je kombinujeme s trakční technikou. Segmentovou mobilizaci, jak už z názvu vyplývá, provádíme pouze v jednom pohybovém segmentu, a to v omezeném směru joint play (Rychlíková, 2016). Yan et al. (2024) ve své studii dokázali, že využití více způsobů mobilizace je účinnější než využití pouze jedné mobilizační techniky.



## 2.4 Kineziologie sakroiliakálního skloubení

Sakroiliakální skloubení neboli skloubení křížokyčelní, je svou stavbou a funkcí, považováno za poměrně komplikované. Sestává se ze spojení os sacrum (kost křížová) a os coxae (kost pánevní) a spoluvytváří tzv. pletenec dolní končetiny. Spojení kosti křížové a dvou ossa coxae vzniká pánev neboli pelvis. Sakroiliakální skloubení je označováno jako amphiarthrosis především pro malý rozsah pohybu a nepravidelnost kloubních ploch (Grim, Fejfar, 2011). Pánev a především kost křížová, je důležitý článek pro přenos a rozložení zatížení mezi osovým orgánem a dolními končetinami (Dylevský, 2009; Véle, 2006). Právě sakroiliakální skloubení je klíčovým místem, kde k přenosu dochází (Vleeming et al., 2012). Sakroiliakální kloub je dobře inervován, což bylo i potvrzeno pomocí histologické analýzy. V blízkosti SI skloubení je několik myofasciálních struktur, které ovlivňují pohyb a stabilitu. Nejvýznamnější z nich je m. latissimus dorsi přes thorakolumbální fascii, m. gluteus maximus a m. piriformis (Forst et al., 2006). M. piriformis působí šikmou silou na kost křížovou. Rovina svalu se blíží frontální rovině a leží pod úhlem zhruba 30° k rovině přilehlého SI skloubení. Dolní vlákna m. piriformis jsou schopna vyvinout na SI skloubení silnou rotační smykovou sílu, která může mít vliv na postavi kosti křížové, jehož bázi táhne anteriorně a apex naopak posteriorně. Zvýšené napětí svalu způsobené přítomností spoušťového bodu tedy může způsobovat dysfunkci SI skloubení a naopak dysfunkce SI kloubu může podporovat udržování spoušťových bodů v musculus piriformis (Travell, Simons, 1983). Významný roli ve stabilizaci SI skloubení hrají i pánevní ligamenta. Přestože je výsledný pohyb v SI skloubení poměrně malý, výsledné síly, které zde působí jsou velké, čemuž odpovídají i nároky na výslednou stabilizaci (Rychlíková, 2016).

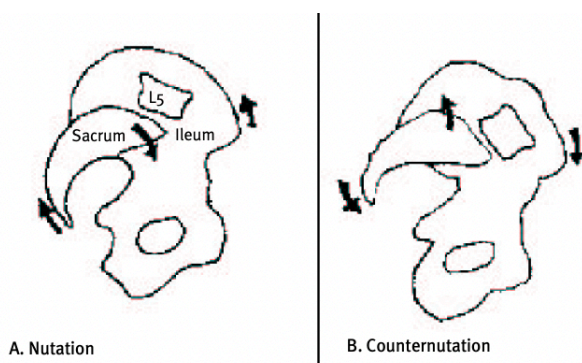
Vzhledem k anatomickým rozdílům mezi mužskou a ženskou pánví několik autorů naznačilo možný genderový rozdíl v poloze těžiště, a tedy i možná funkční specifika u mužů a žen. U žen se předpokládá, že pomyslná vertikální čára prochází skrz těžiště buď těsně před, nebo přímo skrz SI skloubení. Zatímco poloha těžiště u mužů je více ventrálně. Tento fakt by z biomechanického pohledu znamenal větší páku v případě mužské pánve. V důsledku toho by měl mužský SI kloub menší pohyblivost. Tato teorie je ale zatím založena především na empirických odhadech a k jejímu potvrzení je zapotřebí více studií (Vleeming et al., 2012).

Dysfunkce SI skloubení je způsobena abnormálním pohybem nebo nesprávným postavením SI kloubu. Je nejčastěji doprovázena ostrou bolestí, která se vyskytuje

v oblasti dolní části zad, kyčlí, hýždí nebo může vystřelovat až do dolní končetiny. Bolest je většinou na jedné straně těla, ale může postihnout i obě strany zároveň (Barhum, 2023).

### Rozsah pohybu SI skloubení

Rozsah hybnosti sakroiliakálního skloubení je dodnes velmi diskutovaným tématem a názory různých autorů se liší (Kačinetzová, Juhaňáková, Kolářová, 2010). Mnoho autorů zastávalo názor, že SI skloubení je zcela nehybné, avšak mnoho studií prokázalo pohyb v ose kloubu při současné rotaci a translaci sagitální roviny (Forst et al., 2006). Jako první popsal pohyby sakroiliakálního skloubení v roce 1851 Zaglas a následně v roce 1854 Duncan. Pohyb sakroiliakálního skloubení je zprostředkován kolem horizontální frontální osy, která je ve výši obratle S2 (Grim, Fejfar, 2011). Kývavé posuny a drobné pohyby jsou pouze malého rozsahu, ale i přesto jsou nezbytné pro správné biomechanického fungování bederní páteře a dalších okolních segmentů (Dylevský, 2009). Véle (2006) tento pohyb popisuje jako tzv. nutační. Kapandji (2019) tento pohyb ještě rozšiřuje o kontranutační pohyb. Spojením tedy vzniká nutačně-kontranutační pohyb sakroiliakálního skloubení. Při nutačním pohybu se promotorium kosti křížové pohybuje anteriorně a inferiorně, čímž se zkracuje předozadní průměr pánevního okraje. Naproti tomu se apex kosti kostrční pohybuje posteriorně a předozadní průměr pánevního východu se tedy zvětšuje (Kapandji, 2019). Ukázka nutačně-kontranutačního pohybu je znázorněna na obrázku 3. Přesný rozsah nutačně-kontranutačního pohybu SI skloubení byl měřen několikrát, avšak jeho hodnota se v závislosti na autorech liší (Vleeming et al., 2012). Dle rentgenologického měření byl zaznamenán rozsah ventrodorzálního pohybu větší než 10 mm (Rychlíková, 2016).



**Obrázek 3: Ukázka nutačně-kontranutačního pohybu sakroiliakálního skloubení (Forst et al., 2006)**

## 2.5 Vybrané vyšetřovací postupy a metody pánve a SI skloubení

Při vyšetření pánve hodnotíme především její postavení, které může výrazným způsobem ovlivňovat celou statiku páteře. Dále se zaměřujeme na vyšetření okolních svalů a vyšetření pánevních ligament. Nezastupitelnou roli hraje palpce hlavních orientačních anatomických útvarů pánve, jako jsou hřebeny kosti kyčelní, spinae iliacae posteriores superiores a spinae iliacae anteriores superiores. Při palpaci spinae iliacae posteriores superiores lze vyšetřit tzv. fenomén předbíhání (Rychlíková, 2016).

Důležitou vyšetřovací zkouškou je Trendelenburgova zkouška, která hodnotí svalovou sílu pelvifemorálních svalů a především jejich schopnost pánev stabilizovat (Haladová, Nechvátalová, 2010).

Normálnímu postavení pánve odpovídá postavení všech čtyř spin v jedné horizontální rovině. Mezi nejčastější poruchy postavení pánve se řadí naklopení dopředu neboli anteverze, sešikmení do strany a fixovaná nutace (pojem nutace je blíže popsán v kapitole 2.4 Kineziologie sakroiliakálního skloubení). Pojmem fixovaná nutace rozumíme blokové postavení pánve v krajní poloze, kdy jsou přední a zadní horní spiny kyčelních kostí v nestejně výšce, a to obvykle tím způsobem, že zadní levá a přední pravá spina jsou uloženy výše, než zadní pravá a přední levá spina. Fixovaná nutace se mechanicky projeví dislokací a destabilizací sakroiliakálního skloubení, omezením joint play a rozvojem blokády SI skloubení. To vše vede i k asymetrickým rotacím v kyčelním kloubu (Dvořák et al., 2000).

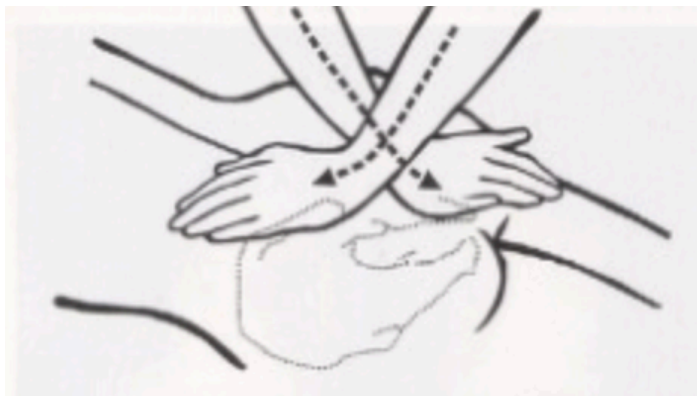
Manuální vyšetření je standardní metodou vyšetření sakroiliakálního skloubení (Abd-Elsayed, 2024). Některé manuální a funkční testy můžeme rozdělit do tří kategorií. Do první kategorie spadá statické vyšetření, kde je hodnocena především symetrie pravé a levé strany. Druhá kategorie hodnotí pohybovou palpaci, tedy posuzuje pohyb kostěných bodů spojených s SI skloubením. Poslední kategorií jsou testy provokující bolest, kde je aplikována síla na SI skloubení nebo jeho související struktury s cílem vyprovokovat bolest (Holmgren, Waling, 2008). Mezi typické zkoušky a funkční testy spadající do prvních dvou kategorií, kterými hodnotíme přítomnost funkční kloubní blokády SI skloubení, řadíme například fenomén předbíhání a spine sign. Obě funkční zkoušky jsou ale problematické a nesou s sebou možné riziko omylu. První problém nastává v palpaci, která ne vždy musí být zcela jasná a může být zkreslena morfologií pacienta. Další specifická zkouška je zkouška pružením (Rosina, Lewit, 2000). Jedná se

o diagnosticko-terapeutickou techniku dle Stoddarda, která je v Česku známa jako tzv. křížový hmat (Tichý, 2005). Hmat je prováděn vleže na břiše, kdy terapeut stojí ze strany pacienta a přiloží hypotenar stejnostranné ruky na spinu iliacu posterior superior a druhá ruka je položena na kaudální konec kosti křížové. Ruce vyvinou zároveň tlak a terapeut vnímá, zda SI kloub pruží, či nikoliv (Salabová, Hájková, Novotná, 2017). Ukázka křížového hmatu je znázorněna na obrázku 4. Dle studie z roku 2002 uvedené v časopise Orthopaedic Rehabilitation Research Network, jsou za nejspolehlivější testy považovány ty, které provokují bolest (Riddle, Freburger, 2002). V dnešní klinické praxi se ale stále využívá kombinace více manuálních a funkčních testů a jejich volba je vždy individuální, dle preferencí a zvyklostí terapeuta.

Zde uvádím výčet základních funkčních testů a vyšetření, která by neměla být opomenuta při vyšetření SI skloubení: vyšetření podle Mennella – jedná se o test, který při dysfunkci SI skloubení provokuje bolest. Nejedná se ale o specifické vyšetření, protože vyvolaná bolest může být způsobena zkrácením m. iliopsoas, zkrácením m. rectus femoris, koxartrózou nebo funkční poruchou lumbosakrálního přechodu a bederní páteře. Vyšetření variabilní délky dolních končetin, která může být při dysfunkci SI skloubení přítomna. Dále se využívá palpační vyšetření svalů v bezprostřední blízkosti SI skloubení – m. iliacus, m. psoas a m. piriformis, fenomén omezené abdukce tzv. Patrickovo znamení, vyšetření pánevních ligament – lig. iliolumbale, lig. sacroiliacum, lig. Sacrotuberale, palpační vyšetření štěrbin SI kloubu, především palpační citlivost. A v neposlední řadě vyšetření kyčelních kloubů. (Rychlíková, 2016). K dalším vyšetřením náleží například Paceův abdukční tes, kde jedná se o rezistovanou izometrickou kontrakci, která je prováděna vsedě a terapeut klade rukou odpor na laterální stranu kolene. Pokud se objeví bolest nebo slabost, test je považován za pozitivní. Dále hodnotíme palpační citlivost musculus piriformis v tzv. piriformis linii, která je tvořena spojnicí trochanter major a foramen ischiadicum laterálně od okraje sakra a inferiorně od spina iliaca inferior posterior po SI. Využít je možno i Freibergův test, který je pozitivní, pokud je přítomna omezená a bolestivá pasivní vnitřní rotace v kyčelním kloubu. V neposlední řadě testujeme piriformis sign, který je pozitivní, pokud je přítomna bolest při odporované zevní rotaci v kyčelním kloubu (Travell, Simons, 1983).

Mezi další testy, které hodnotí dysfunkci sakroiliakálního skloubení patří například Fortin Finger Test, seated-flexion test, Gillet test, Gaenslen test, citlivost

sakroiliakálního kloubu, citlivost sakrotuberózního vazy, citlivost m. piriformis a citlivost symfýzy (Forst et al., 2006).



**Obrázek 4: Vyšetření sakroiliakálního skloubení pomocí křížového hmatu (Rosina, Lewit, 2000)**

## **2.5.1 Vybrané mobilizační techniky SI skloubení**

### **Křížový hmat dle Stoddarda**

Křížový hmat dle Stoddarda, je diagnosticko-terapeutickou technikou, kterou provádíme vleže na břiše. Terapeut uvede dolní končetiny do vnitřní rotace v kyčelních kloubech, pro lepší otevření kloubní štěrbiny SI skloubení. Terapeut stojí ze strany pacienta a přiloží hypotenar stejnostranné ruky na spinu iliacu posterior superior. Druhá ruka je položena na kaudální konec kosti křížové. Mobilizace je prováděna přenášením hmotnosti terapeutova trupu na extendované ruce vždy v době výdechu nemocného. Tento tlak je prováděn zhruba 20x (Rychlíková, 2016; Salabová, Hájková, Novotná, 2017).

### **Mobilizace SI skloubení dle Ludmily Mojžíšové**

Ludmila Mojžíšová vycházela z komplexního pohledu fungování lidského organismu. Především ze vztahu primárních funkčních poruch pohybového systému a reflexních změn. Mojžíšová popsala mnoho vztahů a souvislostí ve spojení s řetěžením svalových spazmů, které vychází z především empirického poznání. Ludmila Mojžíšová ve svém holistickém pohledu přisuzovala posunům ve sternokostálním spojení, funkčním kloubním blokádam v intervertebrálních kloubech, a zejména posunům a svalovým dysbalancím v oblasti pánve reflexní vliv na řadu orgánových soustav. Její metoda je známá především díky propracovanému konceptu mobilizace žeber, sternoklavikulárního a akromioklavikulárního spojení, mobilizace bederní páteře a oblasti pánve, mobilizace

kostrče a masáž musculus levator ani. Ludmila Mojžíšová zdůrazňovala potřebu aktivního přístupu pacienta a nezastupitelnou roli cvičení v léčebném procesu (Emingerová et al., 1996). Ze všech mobilizací Ludmily Mojžíšové chci zmínit především ty, které se týkají oblasti pánve a SI skloubení. Jedná se o tyto:

### **Tobogan**

Pacient leží na kraji kratšího konce lehátka tak, aby hýždě byly na podložce. Jedna dolní končetina je pokrčená a položena na lehátko, druhá volně visí mimo lehátko. Terapeut stojí čelem k pacientovi, pravou rukou uchopí jeho levé koleno, levou rukou pravé koleno a nejprve provede pravou a potom levou dolní končetinou v plném rozsahu dva velké a pomalé vnitřní kruhy. Následně fixuje pravé chodidlo pacientovy dolní končetiny do svého pasu a levou dolní končetinou opisuje veliký zevní kruh v levé kyčli. Při pohybu dolů vyvine terapeut tlak a zapruží na koleno do extenze. To stejné je provedeno druhostranně.

### **Osmička**

Pacient leží na zádech na lehátko s rozpaženými pažemi. Terapeut stojí čelem k boku pacienta na straně opačné, než se kterou budeme pracovat. Provede flexi 90° v kyčli a v kolenním kloubu, uchopí jednou rukou koleno a druhou rukou distální třetinu bérce. Pacient musí být zcela pasivní. Terapeut provádí táhlé pohyby ve směru pomalého zevního kruhu v kyčli při současném protipohybu bérce, který opisuje osmičku. Tím jsou protaženy pánevní vazy. Totéž je provedeno i na druhé straně.

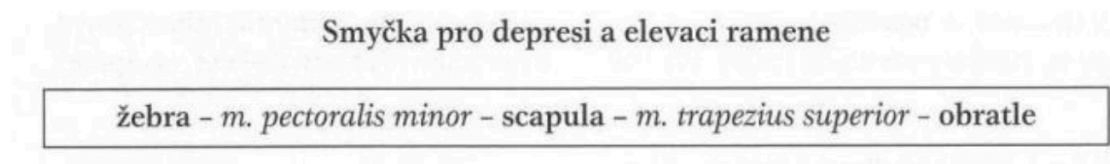
### **Žabák**

Pacient zaujme polohu na břiše na lehátko s upaženými horními končetinami. Je zcela pasivní. Terapeut stojí na mobilizované straně a provede flexi dolní končetiny v koleni. Následně přitahuje koleno velkým zevním obloukem do výše pánve nebo ještě výš směrem do podpaží. Zároveň terapeut v průběhu celého pohybu druhou rukou fixuje a přitlačuje kost křížovou k podložce. U hypermobilních pacientů ponecháme druhou dolní končetinu v mírné flexi v kyčli a koleni, položenou na vnitřní straně kloubu. To stejné provedeme i na druhé straně (Emingerová et al., 1996).

## 2.6 Řetězení svalové činnosti v rámci svalových smyček a řetězců

Ze základní kineziologie pohybu víme, že konkrétní pohyby jsou uskutečněny společnou aktivitou vícero svalů, které vytvářejí svalové skupiny se stejnou funkcí. Jednotlivé svaly jsou tak uskupeny do tzv. funkčních celků. Dle počtu svalů v takovém funkčním celku hovoříme o svalových smyčkách a svalových řetězcích (Véle, 2006). Tento systém svalové činnosti je řízen tak, aby byl výsledný pohyb vykonán přesně a efektivně (Bernacíková et al., 2010).

Dle Véleho (2006) funguje svalová smyčka jako „otěže“. Je tvořena dvěma nebo i více svaly, které se upínají na dvě pevná vzdálená místa neboli puncta fixa, mezi nimiž je pohyblivý kostní segment neboli punctum mobile. Daný segment tak může být buď fixován na místě, nebo s ním může být pohybováno dle směru svalového tahu. Svalové smyčky nemusí být navzájem propojeny pouze strukturálně, ale mohou být propojeny i programově. Příkladem svalové smyčky je smyčka pro depresi a elevaci ramene, kde dva kooperující svaly jsou musculus pectoralis minor a musculus trapezius superior. Puncta fixa tvoří žebra a obratle. Punctum mobile je v tomto případě lopatka. (Véle, 2006). Smyčka je názorně zaznamenána na obrázku 5.



**Obrázek 5: Smyčka pro depresi a elevaci ramene (Véle, 2006)**

Činnost svalů ve svalové smyčce je řízena z CNS, který nastavuje a udržuje vyváženou výchozí pozici kostního segmentu. Pokud není činnost svalů v rovnováze může být kostní segment přetahován silnějším svalem, čímž se mění původní výchozí postavení na změněné navyklé výchozí postavení, které se po delším opakování stane náhradní pohybovou normou. Takto vznikají svalové dysbalance, které mohou být zdrojem mnoha obtíží, dokonce i strukturálních změn (Véle, 2006).

Svalový řetězec je tvořen buď skupinou několika svalů, nebo propojením vícero svalových smyček, které jsou navzájem propojeny svalovými, vazivovými, fasciálními, šlachovými i kloubními strukturami do dlouhých řetězců. Svalové řetězce jsou stejně jako svalové smyčky řízeny z CNS. Svaly nemusí být propojeny jen strukturálně, ale i funkčně

s CNS. Mohou tedy vznikat i tzv. funkční řetězce (Véle, 2006). Příkladem svalového řetězce je dlouhý řetězec mezi pánví a lýtkem znázorněn na obrázku 6.

#### Dlouhý řetězec mezi pánví a lýtkem

pánev (spina iliaca) - <i>m. rectus femoris</i> - tibia - <i>semisvaly</i> - pánev (tuber ischiadicum) - fibula - <i>m. biceps femoris</i> - pánev (tuber ischiadicum)
--

**Obrázek 6: Dlouhý řetězec mezi pánví a lýtkem (Véle, 2006)**

V 50. letech byl švýcarským autorem Brüggerem definován systém tří pomyslných ozubených kol, které představují vzájemnou globalitu pohybu, a tím i vzájemné vztahy v rámci pohybových programů. Pro zaujmutí korigovaného či vzpřímeného držení těla, s čímž je Brüggerův koncept úzce spjat, je potřeba vzájemné souhry svalů v rámci svalových smyček a funkčních skupin kosterních svalů (Pavlů, 2000).



## 2.7 Řetězení reflexních změn

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.1 Funkční poruchy pohybového systému, reflexní změny tkáně se mohou v rámci pohybové soustavy řetězit, respektive generalizovat. Reflexní změny a funkční poruchy pohybového systému mají tendenci se šířit neboli řetězit do ostatních částí pohybového systému, kde mohou vyvolat další reflexní změny a další funkční poruchy (Poděbradská, 2018). Řetězení funkčních poruch je podloženo hlavně anatomickými a fyziologickými znalostmi. Při vyšetření pohybového systému jsou typické nálezy vzniklé zřetězením, které spolu na první pohled nesouvisí, ale jsou zcela evidentní (Rychlíková, 2016).

Rozhodující roli zde hrají fascie neboli povázky, které se nacházejí na povrchu svalů. Fascie lze rozdělit na povrchové, viscerální a hluboké. Vzájemně tvoří tzv. fasciální systém, který umožňuje integrovanou činnost pohybového systému. Vlastnosti fasciálního systému lze rozdělit na mikroúrovni a makroúrovni. Pro naše potřeby je podstatná především makroúroveň, neboť mikroúroveň odpovídá znalostem molekulární biologie. V rámci makroúrovně jde především o vzájemný přenos sil mezi fasciálními strukturami. Fascie v lidském těle tedy tvoří myofasciální síť, kterou navzájem propojují kosterní svaly. Tímto propojením může být měněna mechanika místních, ale i vzdálených fasciálních spojů. Spojení je jinak definováno jako myofasciální řetězce. Existence myofasciálních řetězců by mohla ozřejmit řetězení funkčních obtíží v rámci muskuloskeletálního systému (Ganjaei et al., 2020).

Vhodným příkladem řetězení reflexních změn je popis tzv. S reflexu. S reflex je vyvolán přebitím přes spoušťový bod v paravertebrálním svaly, především oblasti thorakolumbálního přechodu, s následným záškubem ischiokrurálního svalstva. Tato reakce je spojena s bolestivostí lig. sacrotuberale a vychází především z funkčně-mechanických anatomických souvislostí (Janda, 1999).

Dalším vhodným příkladem je blokáda prvního žebra, při které vzniká spasmus mm. scaleni, které se upínají v CTh přechodu. Z toho důvodu následně vzniká blokáda CTH přechodu, spasmus horní porce m. trapezius a m. levator scapulae. Tyto svaly mají svůj začátek ve výši druhého krčního obratle, který bude palpačně citlivý. Spasmus se dále šíří kaudálním směrem a vznikají blokády kostotransverzálního spojení hlavně v oblasti třetího a čtvrtého hrudního obratle, které jsou palpačně citlivé. Palpační citlivost je i v paravertebrálních svalech v úrovni těchto obratlů (Rychlíková, 2016).

Důkazem řetězení reflexních změn je i studie od autorů Malá a Hofman (2022), která se zabývala vztahem mezi funkční kloubní blokádou pravostranného sternoklavikulárního kloubu a hypertonem m. sternocleidomastoideus lat. dx., prvního pravostranného kostovertebrálního kloubu s hypertonem m. scalenus anterior lat. dx., druhého pravostranného kostovertebrálního kloubu s hypertonem m. scalenus medius lat. dx. Ve své studii sledovali vliv mobilizace žeber metodou Ludmily Mojžíšové na svalové napětí a trofiku výše zmíněných šíjových svalů. K hodnocení bylo využito sonografické měření velikosti plochy průřezu zmíněných svalů a hodnocení na numerické škále bolesti 0-10. Autoři prokázali výše zmíněný vztah mezi kloubní blokádou a zřetězeným svalovým spazmem.

## 2.8 Fyzikální terapie – kombinovaná terapie

Pojem kombinovaná terapie (KT) byl do fyzikální terapie zaveden jako označení pro současnou aplikaci ultrazvuku a nízkofrekvenční elektroterapie. Kombinovaná terapie je považována za jednu z nejúčinnějších metod pro vyhledávání a následné odstraňování reflexních změn ve svalech, fasciích, kůži a podkoží (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017). KT lze zároveň využít k objektivizaci reflexních změn a hodnocení jejich vymizení po manuálním zásahu (Poděbradský, 2009). V praxi je využíváno především hyperdráždivosti reflexních změn, která je patrná při elektrické stimulaci, kdy při postupném zvyšování intenzity proudu, který vyvolává svalovou kontrakci, jako první reagují vlákna s reflexní změnou (Poděbradská, 2018). Obecně vzato existuje na téma kombinované terapie velmi malé množství studií a pokud nějaké jsou, týkají se především jejího terapeutického účinku při řešení myofasciálního bolestivého syndromu (Takla, 2018).

Ultrazvuková hlavice je při tom využita jako diferentní elektroda neboli katoda a současně jako emitor podélného mechanického vlnění. Druhá desková elektroda jako indiferentní neboli anoda. Toto uspořádání platí v případě, že využíváme polární typy proudů (Poděbradský, 2009; Navrátil, 2019). KT vykazuje výrazný myorelaxační účinek označovaný jako „triggerlitický“, právě díky svému specifickému působení, které je dáno ovlivněním obou složek reflexních změn myofibril – schopností relaxace myofibril a disperzí ve vazivovém stromatu svalových snopců. Ultrazvukové vlnění ovlivňuje nejen kvalitu vazivové části svalu, ale i excitabilitu nervového aparátu svalu (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017). Efektivní myorelaxační účinky zaznamenává i studie z roku 2017, která využila KT jako konzervativní neinvazivní terapii hemifaciálních spasmů u pacienta s hemifaciální atrofií (Baduni, Krishnamoorthy, 2017).

Parametry kombinované terapie jsou nastavovány především dle požadované hloubky účinku. Nejčastěji je nastavujeme buď dle Urbana, nebo dle Poděbradského (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017).

## **Parametry dle Urbana:**

### Pro povrchové svaly a detekci hyperalgických zón:

- UZ:  $f = 3 \text{ MHz}$ , ERA  $1 \text{ cm}^2$ ,  $0,5 \text{ W/cm}^2$ , pro diagnostiku kontinuálně (v dynamickém aplikačním režimu, PIP 1:1), pro terapii pulzně s PIP 1:2 či 1:4 u akutních RZ (v semistatickém aplikačním režimu)
- TENS kont.,  $f = 100 \text{ Hz}$ , šířka impulzu  $0,1 \text{ ms}$ , tvar impulzu optimálně asymetricky bifázický, indiferentní elektroda minimálně  $50 \text{ cm}^2$  transregionálně, nelze-li realizovat transregionální uložení, pak koplanárně. Intenzita elektroterapie v režimu konstantního napětí (CV) je podprahově motorická mimo RZ a právě prahově motorická v místě trigger pointu.

### Pro hluboké svaly:

- UZ:  $f = 1 \text{ MHz}$ , ERA  $1 \text{ cm}^2$ ,  $0,8 \text{ W/cm}^2$ , pro diagnostiku kontinuálně (v dynamickém aplikačním režimu, PIP 1:1), pro terapii pulzně s PIP 1:2
- Středofrekvenční amplitudově modulovaný proud („bipolární interference“), nosná frekvence minimálně  $4 \text{ kHz}$ , AMP  $100 \text{ Hz}$ , spectrum  $0 \text{ Hz}$ , indiferentní elektroda minimálně  $100 \text{ cm}^2$  kontralaterálně. Intenzita elektroterapie v režimu CV je podprahově motorická mimo RZ a prahově či nadprahově motorická v místě trigger pointu.

**Parametry dle Poděbradského** (rozdíl pouze v parametrech ultrazvuku, elektroterapie stejná):

### Pro povrchové svaly a detekci hyperalgických zón:

- UZ:  $f = 3 \text{ MHz}$ , ERA  $1 \text{ cm}^2$ ,  $0,5 \text{ W/cm}^2$ , pro diagnostiku PIP 1:4, pro terapii PIP 1:2 až 1:1, semistatická aplikace.

### Pro hluboké svaly:

- UZ:  $f = 1 \text{ MHz}$ , ERA  $1 \text{ cm}^2$ ,  $0,5 \text{ W/cm}^2$ , pro diagnostiku PIP 1:4, pro terapii PIP 1:2 až 1:1, semistatická aplikace

(Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017)

## **Neurofyziologické aspekty kombinované terapie**

Kombinovaná terapie je využívána především pro svůj myorelaxační neboli triggerlytický účinek, který je cílený v danou chvíli na nejdráždivější svalová vlákna. Tato reflexně změněná svalová vlákna jsou totiž vyřazena z normálního mechanismu relaxace a jejich volní i elektrický práh dráždivosti je nižší a vlákna jsou tedy dráždivější. Práh elektrické dráždivosti může být až o 5–15 mA nižší, než je u okolních relaxovaných svalových vláken (Poděbradský, 2009).

## 2.9 Oswestry disability index

Za rozvoj Oswestry disability indexu (ODI) je odpovědný John O'Brien, který pozoroval na specializované klinice, kde pracoval, velké množství pacientů s chronickou bolestí dolní části zad. Pacienti byli dotazováni především na omezení v rámci činností každodenního života, které jim chronické bolesti zad přinášejí. Jeho validita byla potvrzena Medical Research Council (MRC) (Roland, Fairbank, 2000). Společně s Roland-Morris Disability Questionnaire se jedná o mezinárodně doporučený nástroj k hodnocení fyzické funkce u dospělé populace trpící bolestmi dolní části zad (Jenks et al., 2022).

ODI kvantifikuje subjektivní míru obtíží pacienta a vyjadřuje míru disability (Mičánková et al., 2012). Výhodou dotazníku je jeho rychlé vyplnění, které zabere méně než 5 minut a jeho ještě rychlejší vyhodnocení, které nezabere ani jednu minutu (Roland, Fairbank, 2000).

Existuje více verzí tohoto dotazníku, přičemž je samotnými autory doporučeno užití verze 2.1a, která je dostupná i v českém jazyce. Tato verze je plně zaměnitelná s původními verzemi, avšak pro jednotnost je doporučeno používat verzi aktuální. Společnost „MAPI Research Trust“ z Francie byla pověřena kontrolou užívání a šíření dotazníku ODI, proto je před každým užitím potřeba společnost kontaktovat přes [www.mapi-trust.org](http://www.mapi-trust.org) a získat souhlas s užíváním dotazníku (Mičánková et al., 2012).

## 2.10 Aktuální stav sledované problematiky

Funkční poruchy pohybového systému jsou jednou z nejčastějších příčin pracovní neschopnosti lidí v produktivním věku (Poděbradská, Šarmírová, 2017). Mezi nejčastější obtíže patří bolesti dolní části zad s odhadovanou prevalencí 568 milionů lidí na celém světě. Low back pain neboli bolest dolní části zad, je tak nejčastějším muskuloskeletálním onemocněním (Tieppo Francio et al., 2023). Problém nastává v určení primární příčiny bolesti dolní části zad, kde se mohou projektovat různé svalové dysbalance a muskuloskeletální dysfunkce, včetně funkční blokády sakroiliakálního skloubení. Bolest je totiž jednou z hlavních příznaků SI skloubení a může se vyskytnout právě v oblasti bederní páteře, ale také kyčlí, hýždí nebo může vystřelovat až do dolních končetin (Barhum, 2023). Diagnostika je v tomto ohledu obtížná, ale v současné době se uvádí, že až 15-30 % případů bolesti dolní části zad je způsobeno dysfunkcí sakroiliakálního skloubení (Yeomans, 2018).

Ačkoliv existují zdroje o generalizace funkčních obtíží muskuloskeletálního systému není mnoho studií, které by věnovaly mnoho pozornosti vztahu funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu. Všechny dosud zjištěné informace jsou spíše empirického charakteru. Většina studií sledovala vliv technik měkkých tkáních na spoušťové body a následný možný zvětšený rozsah pohyb v kloubu. Například studie z roku 2021 publikovaná v *The Sport Journal*, se zaměřovala na latentní spoušťové body a srovnávala při tom techniku post izometrické relaxace (PIR) a ischemické komprese (IC). PIR se svou podstatou účinku řadí mezi MET, což jsou neinvazivní manuální techniky, kdy je využíváno vlastní svalové energie k prodloužení svalových vláken a uvolnění svalové kontrakce. Studie dále hodnotila palpační citlivosti svalů s přítomností TrPs po provedené terapii. Studie dále ukázala, že terapie měla vliv mimo jiné i na rozsah pohybu při dorzální flexi hlezna (Clarke, a Allen, 2021). Jako problematické vidím, že nebylo provedeno vyšetření joint play v oblasti kloubů hlezna, se kterými musculus gastrocnemius úzce souvisí. Nevíme tedy, zda terapie v podobě PIR a ischemické komprese, měla vliv pouze na funkční délku svalu a tím následně na rozsah pohybu hlezna, který byl před tím omezen z důvodu přítomnosti TrPs nebo mohla terapie i pozitivně ovlivnit joint play v hlezenních kloubech.

Studie, která se svým tématem nejvíce blížila tématu této diplomové práce je studie z roku 2022, uvedená v odborném časopise *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Studie se zkoumala vliv mobilizace žeber metodou Ludmily Mojžíšové na svalové napětí

a trofiku šíjových svalů. Konkrétně šlo o popsání vztahu mezi funkční kloubní blokádou pravostranného sternoklavikulárního kloubu a hypertonem m. sternocleidomastoideus lat. dx., prvního pravostranného kostovertebrálního kloubu s hypertonem m. scalenus anterior lat. dx., druhého pravostranného kostovertebrálního kloubu s hypertonem m. scalenus medius lat. dx. K hodnocení bylo využito sonografické měření velikosti plochy průřezu zmíněných svalů a hodnocení na numerické škále bolesti 0-10. Výsledky studie ukazují, že mobilizace sternoklavikulárního a kostovertebrálního spojení metodou Ludmily Mojžíšové, měla vliv na plochu průřezu výše zmíněných svalů, u kterých došlo ke zvětšení plochy průřezu. Závěr studie prokázal výše zmíněný vztah mezi kloubní blokádou a zřetězeným svalovým spazmem (Malá, Hofman, 2022).

Kombinovaná terapie je vhodným nástrojem k objektivizaci reflexních změn a hodnocení jejich vymizení po manuálním zásahu (Poděbradský, 2009). V praxi je využíváno především hyperdráždivosti reflexních změn, která je patrná při elektrické stimulaci, kdy při postupném zvyšování intenzity proudu, který vyvolává svalovou kontrakci, jako první reagují vlákna s reflexní změnou (Poděbradská, 2018). Poděbradská, Poděbradský a Urban (2017) uvádí, že přestože je kombinovaná terapie v české literatuře známá již od roku 1966, není v klinické praxi příliš využívána a mnohdy bývá nesprávně aplikována.



## 3 Cíle a hypotézy

### 3.1 Cíle

Diplomová práce si klade za cíl ověřit vztah mezi kloubní blokádou sakroiliakálního spojení a dráždivostí musculus piriformis. Hlavním prostředkem prokázání těchto vztahů je kombinovaná terapie, díky které stanovím hodnotu intenzity dráždivosti m. piriformis. Cílem teoretické části je seznámení s problematikou funkčních kloubních blokád – teorie vzniku, možné důvody vzniku, doprovodné změny; a se vznikem zřetězených svalových spasmů. Dále v teoretické části práce představím podstatu mobilizačních technik a jejich neurofyziologické aspekty. Stěžejním cílem práce je především část praktická, kde se pokusím přímo experimentálně ověřit funkční vztah mezi joint play sakroiliakálního spojení a musculus piriformis.

### 3.2 Výzkumná otázka

Má obnova joint play sakroiliakálního spojení vliv na změnu nervosvalové dráždivosti musculus piriformis?

### 3.3 Hypotézy

**H č.1-0:** u probandů, kteří podstoupí mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“ z konceptu Ludmily Mojžíšové, neočekávám změnu hodnoty intenzity proudu vyvolávající motorickou dráždivost svalu musculus piriformis.

**H č.1-A:** u probandů, kteří podstoupí mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“ z konceptu Ludmily Mojžíšové, očekávám změnu hodnoty intenzity proudu vyvolávající motorickou dráždivost svalu musculus piriformis.

**H č.2-0:** u probandů, kteří podstoupí mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými

mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“ z konceptu Ludmily Mojžíšové, neočekávám změnu hodnocení bolestivosti v numerické škále bolestivosti při palpaci svalu musculus piriformis.

**H č.2-A:** u probandů, kteří podstoupí mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“ z konceptu Ludmily Mojžíšové, očekávám změnu hodnocení bolestivosti v numerické škále bolestivosti při palpaci svalu musculus piriformis.

**H č.3-0:** u probandů, kteří podstoupí mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“ z konceptu Ludmily Mojžíšové, neočekávám změnu skóre v Oswestry disability indexu.

**H č.3-A:** u probandů, kteří podstoupí mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“ z konceptu Ludmily Mojžíšové, očekávám změnu skóre v Oswestry disability indexu.

## **4 Metodika práce**

### **4.1 Metodický postup při vytváření teoretických částí práce**

Teoretická východiska diplomové práce jsou zpracována formou literární rešerše. Byla vytvořena na podkladě pestré škály z české a anglické odborné literatury, odborných článků a online databází PubMed, Web of Science, EBSCOhost, Scopus, Google Scholar a ProQuest. Hlavním cílem je popsat problematiku řetězení svalových spasmů a obecný vznik funkčních kloubních bloků a jejich celkový vliv na muskuloskeletální systém.

Vyhledávání ve výše uvedených databázích bylo provedeno na základě následujících klíčových slov. Pro českou literaturu: svalový spasmus, mobilizace SI skloubení, kombinovaná terapie, svalové řetězce, funkční blokáda. Pro anglickou literaturu muscle spasm, sacroiliac mobilization, combined therapy, muscle chains, functional block.

Výsledné zdroje byly rozříděny a zařazeny do vybraných kapitol a podkapitol teoretické části práce. Každý zdroj byl označen citací dle citační normy ČSN ISO 690 a abecedně zařazen v referenčním seznamu.

### **4.2 Metodický postup při vytváření praktické části práce**

Experimentálně intervenční studie, která byla schválena Etickou komisí UK FTVS dne 27.11.2023 pod jednacím číslem č.222/2023 ještě před samotnou realizací, byla provedena v období od listopadu 2023 do ledna 2024 na nejmenovaném klinickém rehabilitačním pracovišti. Schválená žádost Etické komisi UK FTVS je uvedena v přílohách DP (Příloha 1).

Před začátkem experimentu byl každému probandovi předložen informovaný souhlas, který byl schválen Etickou komisí UK FTVS (č.222/2023) ještě před samotnou realizací. Každý proband po prostudování informovaný souhlas podepsal, čímž stvrdil, že s výzkumem a všemi jeho součástmi souhlasí. Informovaný souhlas je součástí příloh této diplomové práce (Příloha 2).

Tohoto experimentu se účastnilo celkem 40 probandů, kteří byli vybráni na základě konkrétních kritérií a byli zcela náhodně rozdělení do 2 skupin kontrolní a experimentální. Každá skupina obsahovala 20 účastníků. Všem účastníkům byl předložen

dotazník Oswestry disability index. Ukázka dotazníku je v Příloze 3. Užití dotazníku bylo schváleno společností MAPI Research Trust na základě online podané žádosti přes webové stránky [www.mapi-trust.org](http://www.mapi-trust.org). Probandi byli následně palpačně vyšetřeni a byla u nich stanovena palpační bolestivost m. piriformis na NRSP. Experimentální skupina podstoupila terapii v podobě vybraných mobilizačních technik. Kontrolní skupina byla zcela bez terapie. Každý účastník byl obeznámen s průběhem a všemi náležitostmi týkající se experimentu, jako jsou účel experimentu, užití vyšetřovací a terapeutické postupy včetně jejich nežádoucích účinků a rizik.

#### **4.2.1 Bezpečnost experimentu**

Mobilizace sakroiliakálního skloubení dle Stoddarda, i další 3 mobilizační techniky dle Ludmily Mojžíšové, jsou šetrnými neinvazivními metodami. Mobilizace dle Stoddarda je pasivní technika, při které pacient leží na břiše a terapeut vyvíjí tlak kořeny rukou na jeho SI skloubení. Metodický postup mobilizace bude vycházet z knihy Manipulační léčba v myoskeletální medicíně od Karla Lewita (2003). Mobilizace dle Ludmily Mojžíšové je taktéž pasivní technikou, kdy terapeut provádí pasivní pohyb dolních končetin. Metodický postup mobilizace vychází z knihy Léčebné rehabilitační postupy dle Ludmily Mojžíšové, vydanou kolektivem autorů (1996).

Kombinovaná terapie je neinvazivní metoda, která využívá kombinace ultrazvuku a středofrekvenčních proudů, kdy je ultrazvuková hlavice využívána zároveň jako diferentní elektroda. Při aplikaci bude dodržen postup doporučený výrobcem přístroje značky BTL, typu BTL 4000 Topline, identifikační kód manuálu 101AS25/08/2010CZ.

Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a terapie prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

#### **4.2.2 Ochrana osobních údajů**

Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: jméno, příjmení a rok narození. Data získaná výše uvedenými metodami, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze řešitel,

případně vedoucí diplomové práce. Data v textu jsou anonymizována, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové (aj.) práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audio nahrávky, fotografie ani videozáznamy.

### **4.2.3 Výběr probandů**

Pro tento výzkum bylo vybráno 40 probandů ve věkovém rozmezí 18–60 let, bez ohledu na pohlaví. Jejich předchozí zkušenosti s metodou manuální mobilizace nebyly zapotřebí. Účastníci byli oslovovali řešitelem práce z řad pacientů na nejmenovaném rehabilitačním klinickém pracovišti.

Kritéria pro výběr probandů byla následující: palpační citlivost musculus piriformis v tzv. piriformis linii, omezení joint play sacroiliakálního skloubení, bolest v oblasti dolní části zad, třísla, perinea, hýždí nebo kyčlí, prosak v oblasti kosti křížové, bolest nebo slabost při odporované abdukci v 90° flexi v kyčelním kloubu, pozitivní piriformis sign, pozitivní Freibergův test, pozitivní Trendelenburgova zkouška nebo pozitivní Paceův abdukční test. Přičemž musí být u každého probanda přítomno alespoň 50 % doprovodných znaků blokády sakroiliacálního skloubení. Není rozhodující, zda se bude jednat o blokádu pravého nebo levého SI skloubení. Vztah ke sportu nebude rozhodující a nebudou u nich přítomny red flags. Výzkumu se dále nezúčastní osoby s akutním (zejména infekčním) onemocněním, osoby v akutním stavu po prodělaném úrazu a osoby v rekonvalescenci po úrazu/nemoci. O výběru probandů pro výzkum rozhodoval autor a vedoucí diplomové práce.

### **4.2.4 Popis experimentu**

V rámci zkoumání vztahu funkční kloubní blokády a svalového spasmu, jsem vycházela ze vztahu, že každé funkční omezení joint play souvisí s konkrétním svalem,

či více svaly, a ovlivní tak celistvost fungování muskuloskeletálního systému. K zjištění tohoto vztahu jsem využila kombinované terapie, jako diagnostického prostředku k zjištění intenzity, při které začala svalová vlákna musculus piriformis, která byla ve zvýšeném napětí, reagovat mírným záškubem. Kombinovaná terapie byla provedena na přístroji značky BTL-4000. Měření proběhlo celkem dvakrát, před mobilizací sacroiliacálního skloubení a následně 30 minut po ní. Mobilizace byla provedena čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami z konceptu Ludmily Mojžíšové. Konkrétně se jednalo o mobilizační techniky na SI skloubení nazvané „Žabák“, „Tobogán“ a „Osmička s baletkou“. Dalším sledovaným diagnostickým ukazatelem bylo palpační vyšetření musculus piriformis a následné subjektivní určení míry bolestivosti těchto svalů pomocí *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS), které bylo provedeno celkem dvakrát a bylo zaznamenáno slovní odpovědí a zaneseno do tabulky. Nejdříve před mobilizací SI skloubení a následně 30 minut po ní. Dále byl pacientovi předložen dotazník Oswestry disability index, který hodnotí, jak bolest a problémy v oblasti dolní části zad ovlivňují schopnost zvládat každodenní život daného probanda, který probandi zodpověděli taktéž dvakrát. Nejdříve před mobilizací a poté sedm dní od provedení mobilizační terapie.

Podrobný popis průběhu experimentu: 40 probandů vybraných na základě výše uvedených kritérií bylo podrobena palpačnímu vyšetření musculus piriformis a byla určena subjektivní míra bolestivosti tohoto svalu pomocí *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) na škále 0-10. Zjištěné hodnoty byly následně zaneseny do tabulky. Palpační vyšetření proběhlo v pozici vleže na břicho na terapeutickém lehátku. Proband následně zodpověděl otázky v dotazníku Oswestry disability index. Poté byl proband vyšetřen pomocí kombinované terapie a byla stanovena intenzita, při které začala svalová vlákna musculus piriformis, která byla ve zvýšeném napětí, reagovat mírnou motorickou odpovědí nebo-li záškubem. Využita byla kombinace ultrazvuku a bipolární aplikace středofrekvenčních proudů, kdy byla ultrazvuková hlavice využívána zároveň jako diferentní (pohyblivá rozlišovací elektroda) elektroda. Indiferentní elektroda byla staticky umístěna na vnější straně stehna v oblasti horní třetiny musculus tensor fasciae latae. Terapeut pohyboval hlavicí po musculus piriformis, postupně zvyšoval intenzitu přiváděného proudu, než dosáhl intenzity, při které bylo možné pozorovat drobný záškub svalu, který značil změnu napětí svalových vláken. Každý proband z experimentální skupiny následně podstoupil mobilizační ošetření SI skloubení. Mobilizace dle Stoddarda

je pasivní technika (provedeno terapeutem – Bc. Klára Svobodová), při které pacient ležel na břiše a terapeut vyvíjel tlak kořeny rukou na jeho sakroiliakální skloubení. Mobilizace dle Ludmily Mojžíšové je taktéž pasivní technikou, kdy terapeut prováděl mobilizační techniky prostřednictvím pohybu dolních končetin probanda, který byl opět v pozici vleže. Podrobný popis provedení mobilizací je popsán v kapitole 2.5.1 Vybrané mobilizační techniky SI skloubení. Takto ošetřený proband následně ležel 30 minut v klidu na terapeutickém lehátku. Probandi z kontrolní skupiny nebyli podrobeni žádné terapii.

Po uplynutí 30 minut od vstupního vyšetření kombinovanou elektrodiagnostikou bylo u probandů z kontrolní skupiny zopakováno palpační vyšetření a byla opět stanovena subjektivní míra bolestivosti svalu pomocí NPRS. Následně u nich byla pomocí kombinované terapie stanovena míra intenzity, která vyvolala záškub musculus piriformis. To stejné znovu podstoupil každý proband z experimentální skupiny po uplynutí 30 minut klidu na lehátku.

Dotazníkové šetření ODI bylo u obou skupin provedeno po 7 dnech od vstupního dotazníkového šetření.

### 4.3 Palpace

Palpace jako jedno ze základních klinických vyšetření je nesrovnatelně složitější z pohledu interpretace vnímání oproti jiným nástrojům klinického vyšetření jako například aspekce nebo auskultace. Zatím co výše zmíněné metody lze objektivizovat, palpace je vždy do určité míry subjektivně zabarvený proces. Zároveň se jedná o vyšetřovací nástroj, který chce určitou míru praxe a zkušeností a nelze jej nahradit žádným přístrojem (Kolář, 2009; Reichert et al., 2021). Palpující osoba vnímá reakci pacienta při palpovacím procesu, přičemž každý pacient reaguje jinak. Stejně tak dva terapeuti nebudou palpovat stejným způsobem. Zpětná vazba mezi palpující osobou a pacientem je zpětně nereprodukovatelná. Palpace je i tak nezastupitelnou součástí klinického vyšetření (Kolář, 2009).

### 4.4 Numerická škála bolestivosti

Numerická škála bolestivosti neboli Numeric pain rating scale (NPRS) je klinický nástroj sloužící pro screening bolesti (Nugent et al., 2021). V podstatě se jedná o numerickou obdobu vizuální analogové škály neboli VAS, která taktéž slouží k hodnocení míry intenzity bolesti (Chiarotto et al., 2019). V klinické praxi je běžně používaný pro posouzení míry intenzity bolesti na jedenácti bodové číselné škále celých čísel od 0 do 10. Každá zaznamenané číslo odpovídá intenzitě bolesti přičemž 0 znamená „žádná bolest“ a hodnota 10 znamená „nejhorší bolest, jakou si lze představit“. Výhodou zaznamenávání NRSP je možnost sledovat změnu intenzity bolesti v čase. NRSP může být zaznamenáno buď slovně, nebo graficky (Nugent et al., 2021, Hawker et al., 2011).

Hawker et al. (2011) uvádí vysokou míru spolehlivosti tohoto klinického nástroje, která byla potvrzena u pacientů s revmatoidní artritidou. I to je jeden z důvodů proč se numerická škála bolestivosti řadí mezi jeden z nejpoužívanějších nástrojů k hodnocení intenzity bolesti (Chiarotto et al., 2019).

### 4.5 Kombinovaná terapie

Princip a teoretické podklady kombinované terapie, včetně neurofyziologického podkladu jsou uvedeny v kapitole 2.8 Fyzikální terapie – kombinovaná terapie.

Pro tento experiment byl využit přístroj značky BTL-4000. Jedná se o přístroj, který disponuje jak ultrazvukovou hlavicí, tak čtyřmi deskovými elektrodami. Díky tomu je možné provádět kombinovanou terapii s pomocí jen jednoho zařízení.



Konkrétní hodnoty byly zvoleny dle Poděbradského (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017) následně:

- Středofrekvenční proudy (bipolární aplikace), AMP 100 Hz, spectrum 0, intenzita podprahově motorická mimo oblast reflexních změn a prahově nebo nadprahově motorická v místě spoušťového bodu
- Ultrazvuk o frekvenci 1 MHz, ERA 1 cm<sup>2</sup>, 1 W.cm<sup>-2</sup>, PIP 25%

## 5 Statistické zpracování dat

Pro zpracování statistické analýzy byla využita data získána ze vstupních a výstupních měření experimentální a kontrolní skupiny. Jednalo se o hodnoty intenzity elektrické dráždivosti získané pomocí kombinované terapie, hodnoty numerické škály bolestivosti a data získaná z dotazníkového šetření Oswestry disability indexu. Pro lepší přehlednost byla data následně zanesena do tabulky Numbers 11.2 pro Apple M1, OS Ventura 13.4. K tvorbě základního statistického souboru dat byly využity matematické funkce aritmetický průměr, rozptyl, směrodatná odchylka a procentuální vyjádření. K vytvoření charakteristiky výzkumného vzorku byl vypočten průměr věku, váhy, výšky a hodnot BMI u každého probanda. Další zpracování dat bylo provedeno pomocí matematického softwaru R.

Měření intenzity elektrické dráždivosti, hodnocení bolesti na numerické škále bolestivosti a data získaná z dotazníkového šetření Oswestry disability indexu byla u každého probanda provedena 2x. Tak byly získány vstupní a výstupní hodnoty dvou skupin, které byly následně aritmeticky zprůměrovány. Ke srovnání těchto hodnot, určení statistické významnosti a výpočtu hodnoty P jsem využila párového t-testu. Párový t-test srovnává probanda před a po mobilizací, čímž vzniká onen „pár“. Takto byl srovnán každý proband v rámci experimentální a kontrolní skupiny.

Ke srovnání experimentální a kontrolní skupiny jsem zvolila dvouvýběrový t-test, jehož výsledkem je hodnota P, pomocí které byla stanovena hladina statistické významnosti.

## 6 Výsledky a analýza dat

Cílem práce bylo ověřit vztah mezi kloubní blokádou sakroiliakálního skloubení a dráždivostí musculus piriformis. Tohoto cíle bylo dosaženo pomocí srovnání výchozích hodnot elektrické dráždivosti musculus piriformis, hodnoty numerické škály bolestivosti a dotazníku Oswestry disability index s hodnotami naměřenými po terapii mobilizačními technikami u experimentální a kontrolní skupiny, která byla zcela bez terapeutického zásahu. Dalším cílem této práce bylo přispět k objektivizaci vztahu funkční kloubní blokády a zřetěženého svalového spasmu, neboť není příliš mnoho studií, které by se touto problematikou zabývaly. V neposlední řadě bylo jedním z cílů využití metody Ludmily Mojžíšové a tím přispět k objektivizaci této metody.

Sběr dat probíhal od listopadu 2023 do dubna 2024. Výzkumu se zúčastnilo celkem 40 probandů z toho 34 žen a 6 mužů. Všichni probandi byli náhodně rozděleni do dvou skupin – experimentální a kontrolní. Stručná charakteristika výzkumného vzorku je popsána v Tabulce 1 pro experimentální skupinu a v Tabulce 2 pro kontrolní skupinu.

**Tabulka 1: Charakteristika experimentální skupiny**

Experimentální skupina		
Počet probandů (n=20)	Průměr	Rozpětí
Věk (let)	29,6	20-60
Výška (cm)	172	164-190
Váha (kg)	71,45	54-94
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24,03	19,1-29,7

**Tabulka 2: Charakteristika kontrolní skupiny**

Kontrolní skupina		
Počet probandů (n=20)	Průměr	Rozpětí
Věk (let)	30,6	20-59
Výška (cm)	170,65	160-189
Váha (kg)	70,45	58-89
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24,1	21,5-27,6

Podrobný přehled charakteristiky probandů experimentální i kontrolní skupiny je zachycen v Tabulce 3, kde je znázorněno i zastoupení pohlaví v rámci skupin. Tabulka je rozdělena na dvě poloviny. Každá polovina značí buď experimentální, nebo kontrolní skupinu. Každému probandovi bylo přiděleno číslo, podle kterého je v této tabulce veden.

Věkový průměr experimentální skupiny činí zaokrouhleně na celé číslo 30 let. U kontrolní skupiny činí věkový průměr zaokrouhleně na celé číslo 31 let. Rozdíl průměrného věku experimentální a kontrolní skupiny, je tedy minimální. I u ostatních hodnot, jako je váha, výška a BMI jsou rozdíly v průměrných hodnotách zanedbatelné. Podařilo se tedy vybrat probandy, kteří svojí charakteristikou utváří homogenní skupinu.

**Tabulka 3: Podrobná charakteristika probandů**

Experimentální skupina						Kontrolní skupina					
Počet probandů (n=20)	Pohlaví	Věk (let)	Váha (kg)	Výška (cm)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Počet probandů (n=20)	Pohlaví	Věk (let)	Váha (kg)	Výška (cm)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
1.	Žena	25	59	173	19,7	3.	Žena	24	63	160	24,6
2.	Muž	27	75	178	23,6	4.	Žena	24	75	171	25,6
5.	Žena	37	62	172	20,9	12.	Žena	26	72	169	25,2
6.	Žena	26	54	168	19,1	13.	Muž	26	75	183	22,3
7.	Žena	60	78	176	25,1	14.	Žena	24	59	162	22,4
8.	Žena	25	83	169	29	17.	Žena	59	69	172	23,3
9.	Žena	26	73	168	25,8	19.	Žena	25	68	170	23,5
10.	Žena	24	68	170	23,5	21.	Žena	26	61	165	22,4
11.	Žena	24	71	164	26,3	22.	Muž	25	85	189	23,7
15.	Žena	24	73	171	24,9	25.	Žena	25	72	162	27,4
16.	Žena	60	63	167	22,5	26.	Žena	32	62	167	22,2
18.	Žena	25	68	171	23,2	27.	Žena	30	81	174	26,7
20.	Žena	25	65	168	23	29.	Muž	41	89	189	24,9
23.	Muž	24	89	190	24,6	30.	Žena	33	67	170	23,1
24.	Žena	25	68	170	23,5	32.	Žena	31	78	168	27,6
28.	Žena	29	87	171	29,7	33.	Žena	30	71	172	23,9
31.	Muž	31	94	187	26,8	36.	Žena	20	58	164	21,5
34.	Žena	30	66	167	23,6	38.	Žena	25	64	163	24
35.	Žena	20	62	166	22,4	39.	Žena	57	75	173	25
37.	Žena	25	71	174	23,4	40.	Žena	29	65	170	22,4
Průměrná hodnota	/	29,6	71,45	172	24,03	Průměrná hodnota	/	30,6	70,45	170,65	24,1
Rozpětí	/	24-60	54-94	164-190	19,1-29,7	Rozpětí	/	20-59	58-89	160-189	21,5-27,6

*Legenda: 1-40 – označení probanda*

Výsledky měření byly zpracovány na základě hodnot získaných pomocí kombinované terapie, jako diagnostického prostředku, díky kterému byla naměřena intenzita elektrické dráždivosti musculus piriformis. Intenzita byla měřena celkem 2x u experimentální a kontrolní skupiny. Dále byla u obou skupin naměřena míra bolesti na

numerické škále bolestivosti (NPRS) a bylo vyhodnoceno dotazníkové šetření Oswestry disability index.

Tabulka 4 zaznamenává hodnoty probandů v experimentální skupině – hodnoty numerické škály bolestivosti (NPRS) před mobilizací, po mobilizaci, změna těchto hodnot; intenzitu dráždivosti musculus piriformis před mobilizací, po mobilizaci a změna těchto hodnot; hodnoty dotazníkového šetření Oswestry disability indexu před mobilizací, 7 dní po mobilizaci a změna těchto hodnot.

**Tabulka 4: Výsledky měření experimentální skupiny**

Experimentální skupina									
Proband	Hodnota NPRS vstupní	Hodnota NPRS výstupní	Změna hodnoty NPRS	Intenzita dráždivosti vstupní (mA)	Intenzita dráždivosti i výstupní (mA)	Rozdíl hodnoty intenzity dráždivosti (mA)	Dotazník ODI vstupní (%)	Dotazník ODI výstupní (%)	Rozdíl hodnot dotazníkového šetření ODI (%)
1.	8	5	-3	19	21,5	2,5	24	8	-16
2.	7	7	0	15	16	1	18	6	-12
5.	8	7	-1	12,5	14	1,5	16	14	-2
6.	4	1	-3	9	10,5	1,5	8	0	-8
7.	5	4	-1	16,5	18,5	2	17,5	17,5	0
8.	6	2	-4	11	14	3	18	0	-18
9.	4	2	-2	14,5	16	1,5	8	4	-4
10.	7	2	-5	17,5	29	11,5	14	4	-10
11.	6	4	-2	19,5	20	0,5	14	4	-10
15.	5	1	-4	10,5	12,5	2	6	4	-2
16.	8	5	-3	14	15,5	1,5	24,4	16	-8,4
18.	5	3	-2	14,5	15,5	1	14	2	-12
20.	4	2	-2	13	15	2	14	4	-10
23.	3	2	-1	11,5	12,5	1	8	2	-6
24.	5	2	-3	12,5	14	1,5	6	2	-4
28.	3	2	-1	15	19	4	4	0	-4
31.	6	5	-1	9,7	11	1,3	14	4	-10
34.	5	3	-2	15	15,5	0,5	6,7	2,2	4,5
35.	4	2	-2	8,8	9,8	1,1	8,9	2,2	-6,7
37.	5	4	-1	8,9	9,4	0,5	8	2	-6
Průměr hodnot	5,4	3,25	-2,15	13,4	15,5	2,07	12,6	4,9	-7,23

*Legenda: 1-40 – označení probanda; NPRS – numerická škála bolestivosti; ODI – Oswestry disability index*

Tabulka 5 zaznamenává průběžné hodnoty probandů v kontrolní skupině – hodnoty numerické škály bolestivosti na začátku, 30 minut po ležení v klidu, změna těchto hodnot; intenzitu dráždivosti musculus piriformis na začátku, 30 minut po ležení v

klidu a změna těchto hodnot; hodnoty dotazníkového šetření Oswestry disability indexu na začátku, 30 minut po ležení v klidu a změna těchto hodnot.

**Tabulka 5: Výsledky měření kontrolní skupiny**

Kontrolní skupina									
Proband	Hodnota NPRS vstupní	Hodnota NPRS výstupní	Změna hodnoty NPRS	Intenzita dráždivosti vstupní (mA)	Intenzita dráždivosti výstupní (mA)	Rozdíl hodnoty intenzity dráždivosti (mA)	Dotazník ODI vstupní (%)	Dotazník ODI výstupní (%)	Rozdíl hodnot dotazníkového šetření ODI (%)
3.	7	7	0	16	15	-1	2	4	2
4.	5	5	0	17	16,5	-0,5	10	8	-2
12.	2	3	1	14,5	13,5	-1	4	4	0
13.	4	4	0	14	14,5	0,5	4	4	0
14.	4	3	-1	10,5	10,5	0	6	6	0
17.	7	8	1	14	13,5	-0,5	18	16	0
19.	3	4	1	13	12,5	-0,5	14	14	0
21.	3	3	0	15,5	14,5	-1	12	12	0
22.	2	2	0	8,8	8,8	0	8	10	2
25.	5	5	0	13	12,5	-0,5	8	8	0
26.	3	3	0	14,5	14	-0,5	6	6	0
27.	4	5	1	15,5	15	-0,5	4	4	0
29.	6	6	0	13,5	13,5	0	14	12	-2
30.	5	6	1	11,5	11	-0,5	12	14	2
32.	5	1	-4	14	14	0	18	18	0
33.	4	5	1	16	15	-1	10	10	0
36.	2	3	1	16	15,5	-0,5	8,9	6,6	-2,3
38.	4	6	2	13,5	12	-1,5	8	8	0
39.	6	6	0	10	9,4	-0,6	10	10	0
40.	5	6	1	11,5	10	-0,5	14	16	2
<b>Průměrná hodnota</b>	4,3	4,55	0,24	13,6	13,06	-0,5	9,5	9,53	0,09

*Legenda: 1-40 – označení probanda; NPRS – numerická škála bolestivosti; ODI – Oswestry disability index*

Přesné výsledky a grafické znázornění jsou popsány v jednotlivých podkapitolách níže.

## 6.1 Numerická škála bolestivosti

Z konečných výsledků hodnocení numerické škály bolestivosti vyplývá, že průměrná vstupní hodnota NPRS u experimentální skupiny je 5,40 (1,57) bodů. Výstupní hodnota je 3,25 (1,80) bodů. U experimentální skupiny tedy došlo ke snížení bolesti v průměru o 2,15 (1,27) bodů na numerické škále bolestivosti. P-hodnota dosáhla v experimentální skupině hodnoty  $<0,001$ , tedy došlo ke statisticky významné změně.

Oproti tomu u kontrolní skupiny byla výchozí hodnota NPRS 4,30 (1,53) bodů a výstupní hodnota 4,55 (1,79) bodů. U kontrolní skupiny došlo ke zvýšení bolesti o 0,25 bodů na numerické škále bolestivosti. P-hodnota dosáhla v kontrolní skupině hodnoty 0,367, tedy nedošlo ke statisticky významné změně.

P-hodnota  $<0,001$  získána provedením t-testu u změny hodnot NPRS ukazuje na statisticky významný rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou. Z P-hodnoty t-testu provedeného u vstupních hodnot experimentální a kontrolní skupiny vyplývá, že již na začátku měření byl mezi skupinami statisticky významný rozdíl. Tím pádem skupiny nebyly homogenní v rámci hodnoty NPRS, což mohlo ovlivnit statistickou významnost výstupních hodnot.

Výsledky jsou názorně zachyceny v Tabulce 6. První sloupec hodnot představuje celý výzkumný soubor, který je v tabulce uveden pro dokreslení vzájemného srovnání. Poslední sloupec jsou P-hodnoty t-testu, které ukazují hladinu statistické významnosti v rámci srovnání experimentální a kontrolní skupiny. Poslední řádek představuje P-hodnoty párového t-testu, který byl proveden v rámci každé skupiny.

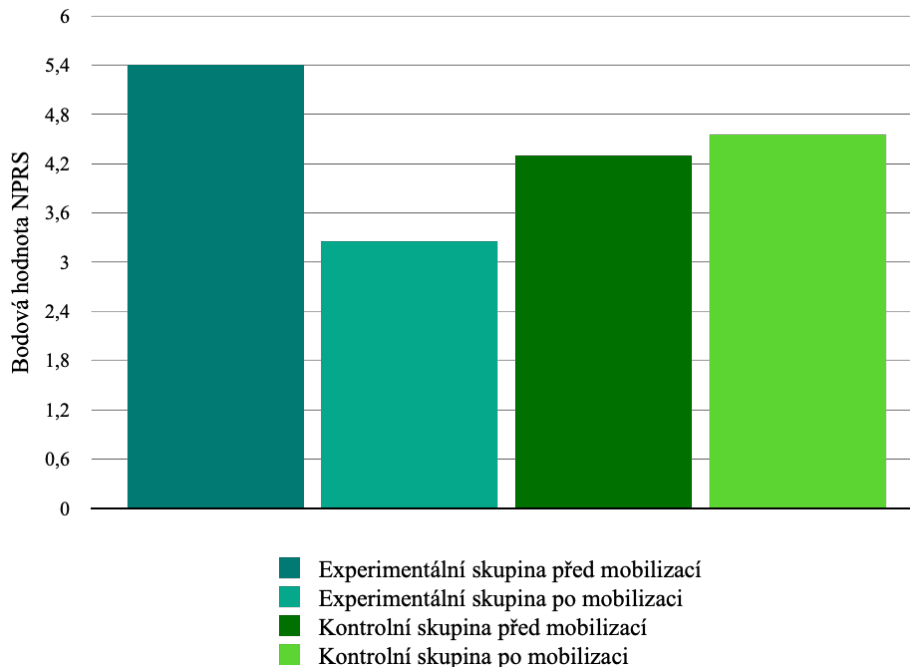
**Tabulka 6: Výsledky Numerické škály bolestivosti**

	<b>Celý výzkumný vzorek</b>	<b>Experimentální skupina</b>	<b>Kontrolní skupina</b>	<b>T-test</b>
Vstupní hodnota NPRS	4.85 (1.63)	5.40 (1.57)	4.30 (1.53)	<b>0.030</b>
Výstupní hodnota NPRS	3.90 (1.89)	3.25 (1.80)	4.55 (1.79)	<b>0.028</b>
Změna hodnoty NPRS	-0.95 (1,72)	-2.15 (1.27)	0.25 (1.21)	<b>&lt;0.001</b>
Párový t-test	<b>0.01</b>	<b>&lt;0.001</b>	0.367	

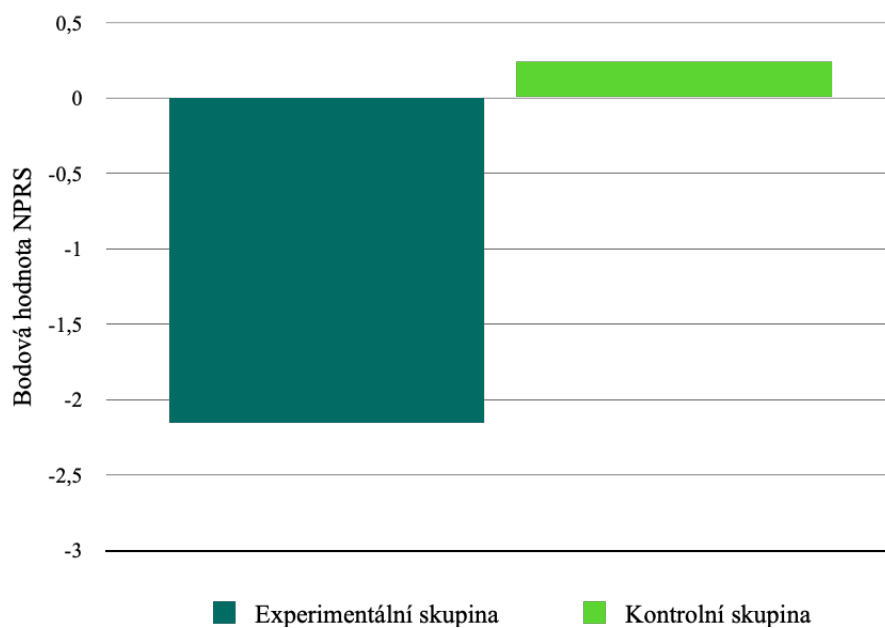
*Legenda: NPRS – numerická škála bolestivosti*

Grafické znázornění výsledků je patrné z Grafu 1, který zachycuje srovnání vstupních a výstupních hodnot experimentální a kontrolní skupiny. Graf 2 znázorňuje změnu hodnot NPRS experimentální a kontrolní skupiny.

**Graf 1: Hodnoty numerické škály bolestivosti experimentální a kontrolní skupiny**



**Graf 2: Změna bodové hodnoty numerické škály bolestivosti experimentální a kontrolní skupiny**





Na základě výše uvedených výsledků, je zamítnuta nulová hypotéza (H č.2-0) ku alternativní hypotéze (H č.2-A). Nulová hypotéza č.2-0 říká, že se hodnoty numerické škály bolestivosti po mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“, z konceptu Ludmily Mojžíšové, nezmění. Proto přijímám alternativní hypotézu (H č.2-A) která říká, že se hodnoty numerické škály bolestivosti po mobilizaci SI skloubení změní.

Výsledky potvrzují, že mobilizace sakroiliakálního skloubení dle Stoddarda a třemi mobilizačními technikami dle Ludmily Mojžíšové, má vliv na hodnocení bolesti na numerické škále bolestivosti.

## 6.2 Intenzita dráždivosti musculus piriformis

Z konečných výsledků hodnocení elektrické dráždivosti musculus piriformis vyplývá, že průměrná vstupní hodnota intenzity elektrické dráždivosti u experimentální skupiny je 13,39 (3,24) mA. Výstupní hodnota je 15,46 (4,59) mA. U experimentální skupiny tedy došlo ke zvýšení intenzity prahu elektrické dráždivosti o 2,07 (2,38) mA. P-hodnota dosáhla v experimentální skupině hodnoty 0,001, tedy došlo ke statisticky významné změně.

Oproti tomu u kontrolní skupiny byla výchozí hodnota elektrické dráždivosti m. piriformis 13,62 (2,22) mA a výstupní hodnota 13,06 (2,16) mA. U kontrolní skupiny došlo ke snížení intenzity elektrické dráždivosti o 0,505 (0,46) mA. P-hodnota dosáhla v kontrolní skupině hodnoty <0,001, tedy došlo ke statisticky významné změně.

P-hodnota <0,001 získána provedením t-testu u změny hodnoty intenzity dráždivosti ukazuje na statisticky významný rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou. Z P-hodnoty t-testu provedeného u vstupních hodnot experimentální a kontrolní skupiny vyplývá, že na začátku měření nebyl mezi skupinami statisticky významný rozdíl. Tím pádem skupiny byly homogenní v rámci hodnoty intenzity elektrické dráždivosti.

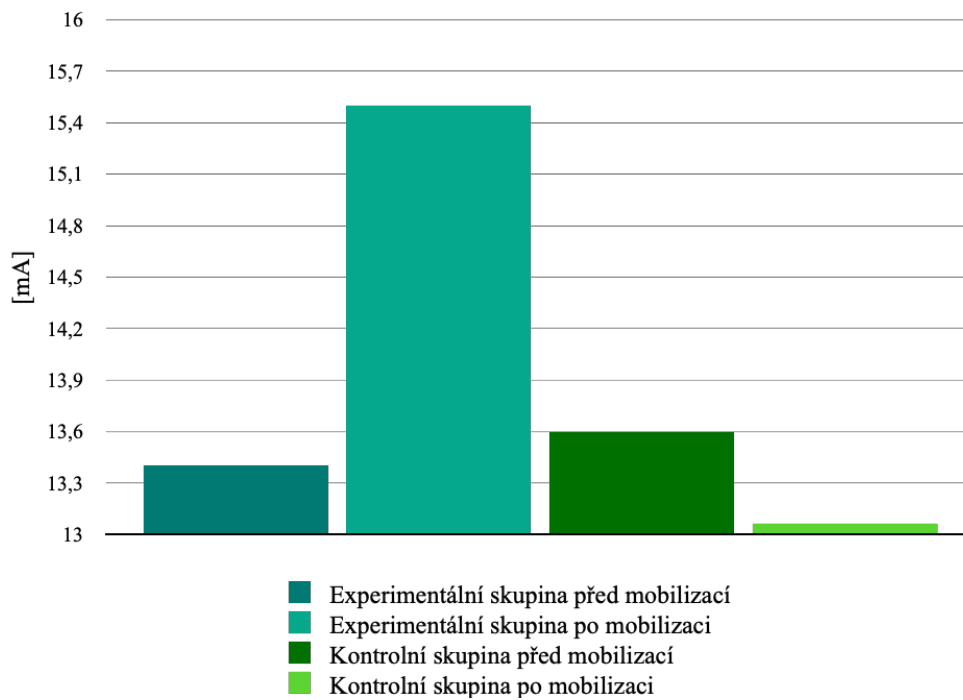
Výsledky jsou názorně zachyceny v Tabulce 7. První sloupec hodnot představuje celý výzkumný soubor, který je v tabulce uveden pro dokreslení vzájemného srovnání. Poslední sloupec jsou P-hodnoty t-testu, které ukazují hladinu statistické významnosti v rámci srovnání experimentální a kontrolní skupiny. Poslední řádek představuje P-hodnoty párového t-testu, který byl proveden v rámci každé skupiny.

**Tabulka 7: Výsledky Intenzita elektrické dráždivosti m. piriformis**

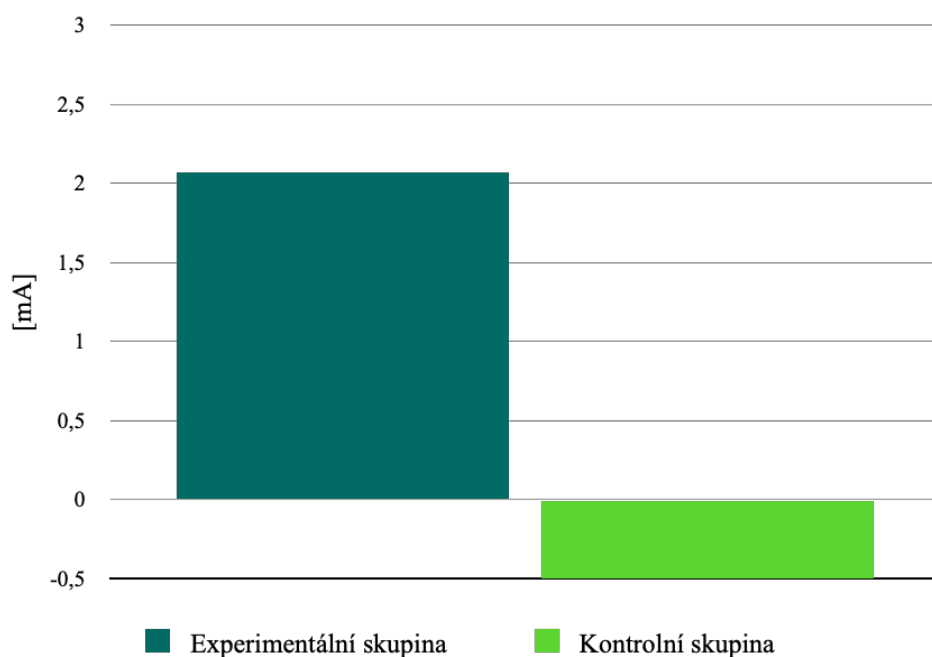
	Celý výzkumný vzorek	Experimentální skupina	Kontrolní skupina	T-test
Vstupní hodnota Intenzity dráždivosti (mA)	13.51 (2.74)	13.39 (3.24)	13.62 (2.22)	0.804
Výstupní hodnota Intenzity dráždivosti (mA)	14.26 (3.74)	15.46 (4.59)	13.06 (2.16)	<b>0.044</b>
Změna hodnoty Intenzity dráždivosti (mA)	0.78 (2.14)	2.07 (2.38)	-0.505 (0.46)	<b>&lt;0.001</b>
Párový t-test	<b>0.033</b>	<b>0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	

Grafické znázornění výsledků je patrné z Grafu 3, který zachycuje srovnání vstupních a výstupních hodnot experimentální a kontrolní skupiny. Graf 4 znázorňuje změnu hodnot intenzity elektrické dráždivosti m. piriformis u experimentální a kontrolní skupiny.

**Graf 3: Hodnoty intenzity dráždivosti experimentální i kontrolní skupiny**



**Graf 4: Změna hodnoty intenzity dráždivosti musculus piriformis**



Na základě výše uvedených výsledků, je zamítnuta nulová hypotéza (H č.1-0) ku alternativní hypotéze (H č.1-A). Nulová hypotéza č.1-0 říká, že se hodnoty intenzity dráždivosti musculus piriformis po mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“ z konceptu Ludmily Mojžíšové nezmění. Proto přijímám alternativní hypotézu (H č.1-A) která říká, že se hodnoty intenzity elektrické dráždivosti musculus piriformis po mobilizaci SI skloubení změní.

Výsledky potvrzují, že mobilizace sakroiliakálního skloubení dle Stoddarda a třemi mobilizačními technikami dle Ludmily Mojžíšové, má vliv na hodnoty intenzity elektrické dráždivosti musculus piriformis.

### 6.3 Oswestry disability index

Z konečných výsledků hodnocení dotazníkového šetření Oswestry disability index vyplývá, že průměrná vstupní hodnota u experimentální skupiny je 12,57 (5,93) %. Výstupní je hodnota 4,90 (5,13) %. U experimentální skupiny tedy došlo ke snížení procentuální hodnoty dotazníkového šetření o 7,23 (5,38) %. P-hodnota dosáhla v experimentální skupině hodnoty <0,001, tedy došlo ke statisticky významné změně.

Oproti tomu u kontrolní skupiny byla výchozí hodnota dotazníkového šetření Oswestry disability index 9,55 (4,57) % a výstupní hodnota 9,53 (4,42) %. U kontrolní skupiny došlo ke snížení procentuální hodnoty dotazníkového šetření o -0,09 (1,24) %. P-hodnota dosáhla v kontrolní skupině hodnoty 0,960, tedy nedošlo ke statisticky významné změně.

P-hodnota <0,001 získána provedením t-testu u změny hodnoty dotazníkového šetření Oswestry disability index ukazuje na statisticky významný rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou. Z P-hodnoty t-testu provedeného u vstupních hodnot experimentální a kontrolní skupiny vyplývá, že na začátku měření nebyl mezi skupinami statisticky významný rozdíl. Tím pádem skupiny byly homogenní v rámci procentuální hodnoty Oswestry disability indexu.

Výsledky jsou názorně zachyceny v Tabulce 8. První sloupec hodnot představuje celý výzkumný soubor, který je v tabulce uveden pro dokreslení vzájemného srovnání. Poslední sloupec jsou P-hodnoty t-testu, které ukazují hladinu statistické významnosti v rámci srovnání experimentální a kontrolní skupiny. Poslední řádek představuje P-hodnoty párového t-testu, který byl proveden v rámci každé skupiny.

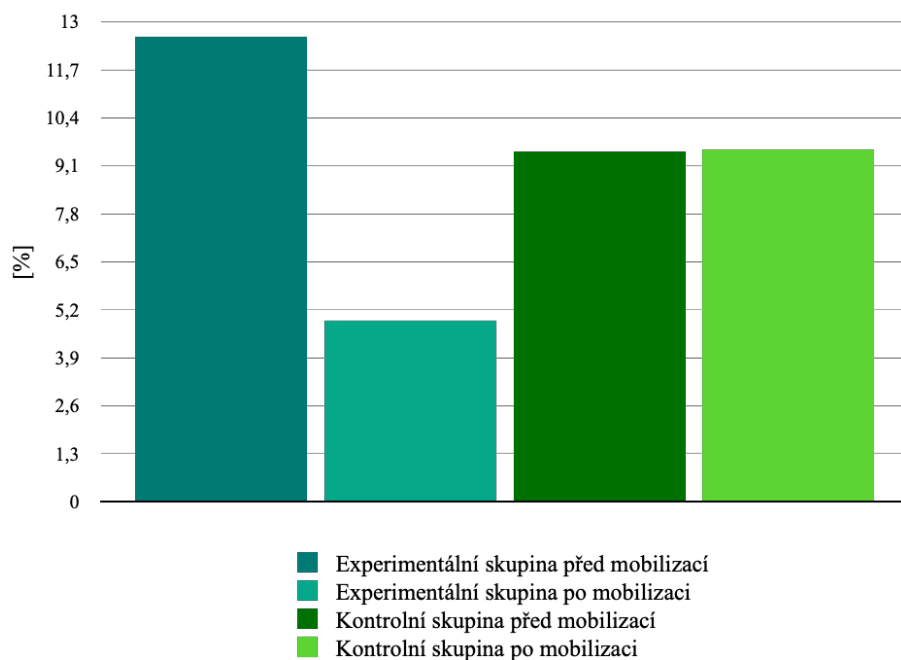
**Tabulka 8: Výsledky dotazníkového šetření Oswestry disability index**

	Celý výzkumný vzorek	Experimentální skupina	Kontrolní skupina	T-test
Vstupní hodnota dotazníkového šetření ODI (%)	11.06 (5.44)	12.57 (5.93)	9.55 (4.57)	0.079
Výstupní hodnota dotazníkového šetření ODI (%)	7.21 (5.28)	4.90 (5.13)	9.53 (4.42)	<b>0.004</b>
Změna hodnoty dotazníkového šetření ODI (%)	-3.57 (5.35)	-7.23 (5.38)	0.09 (1.24)	<b>&lt;0.001</b>
Párový t-test	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	0.960	

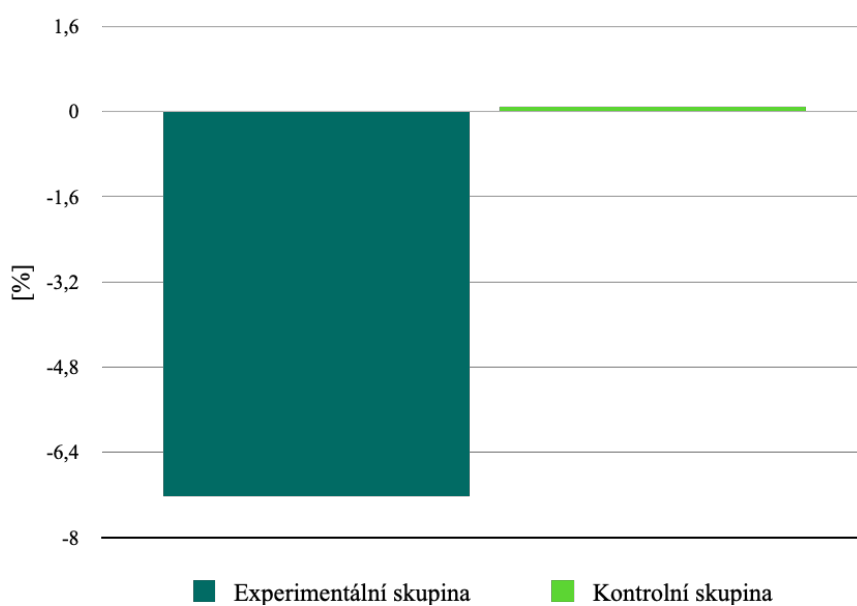
*Legenda: ODI – Oswestry disability index*

Grafické znázornění výsledků je patrné z Grafu 5, který zachycuje srovnání vstupních a výstupních hodnot experimentální a kontrolní skupiny. Graf 6 znázorňuje změnu hodnot dotazníkového šetření Oswestry disability indexu experimentální a kontrolní skupiny.

**Graf 5: Hodnoty Oswestry disability indexu experimentální a kontrolní skupiny**



**Graf 6: Změna hodnoty dotazníkového šetření Oswestry disability indexu**



Na základě výše uvedených výsledků, je zamítnuta nulová hypotéza (H č.3-0) ku alternativní hypotéze (H č.3-A). Nulová hypotéza č.3-0 říká, že se procentuální hodnoty dotazníkového šetření Oswestry disability index po mobilizaci SI skloubení čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“ z konceptu Ludmily Mojžíšové nezmění. Proto přijímám alternativní hypotézu (H č.3-A) která říká, že se procentuální hodnocení dotazníkového šetření Oswestry disability index po mobilizaci SI skloubení změní.

Výsledky potvrzují, že mobilizace sakroiliakálního skloubení dle Stoddarda a třemi mobilizačními technikami dle Ludmily Mojžíšové, má vliv na hodnocení dotazníkového šetření Oswestry disability index.

## 6.4 Výsledky vztahující se k výzkumné otázce

### Výzkumná otázka zněla:

Má obnova joint play sakroiliakálního spojení vliv na změnu nervosvalové dráždivosti musculus piriformis?

Na základě výsledků uvedených v Tabulce 7 a Grafech 3 a 4 lze konstatovat, že obnova joint play sakroiliakálního spojení má vliv na nervosvalovou dráždivost musculus piriformis.



## 7 Diskuse

Tato diplomová práce se věnovala vztahu funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu. Měla za cíl tento vztah ozřejmit pomocí kombinované terapie, jako diagnostického prostředku. Dále bylo využito numerické škály bolestivosti k hodnocení palpační citlivosti m. piriformis a dotazníkového šetření Oswestry disability index. Především šlo o sledování těchto parametrů před a 30 minut po mobilizaci sakroiliakálního skloubení. Práce vycházela z aktuálních poznatků týkajících se této problematiky. Ačkoliv existují zdroje o generalizaci funkčních obtíží muskuloskeletálního systému, není mnoho studií, které by věnovaly pozornost přímo vztahu funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu. Všechny dosud zjištěné informace jsou tak spíše empirického charakteru.

Výzkumná část práce se od ostatních liší především využitím kombinované terapie jako diagnostického prostředku. Po provedené rešerši nebyla nalezena studie, která by využívala tohoto prostředku k objektivizaci vztahu funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu.

Teoretická část této diplomové práce poskytuje ucelený pohled na problematiku funkčních muskuloskeletálních obtíží se zaměřením na funkční kloubní blokádu. Studie se zaměřovaly na možné příčiny vzniku funkční kloubní blokády, její doprovodné příznaky a možnosti terapie. Důležitým prvkem teoretické části byly studie týkající se vzniku zřetězených svalových spasmů ve vztahu k funkční kloubní blokádě. Příkladem může být příspěvek s názvem „*Vliv mobilizace žeber dle Ludmily Mojžíšové na svalové napětí a trofiku šijových svalů*“ publikovaný v roce 2022 do odborného časopisu Rehabilitace a Fyzikální lékařství autory PhDr. Jitkou Malou, PhD. a Mgr. Davidem Hofmanem. Cílem studie bylo ověřit vztah mezi funkční kloubní blokádou pravostranného sternoklavikulárního skloubení a hypertonelem musculus sternocleidomastoideus lat. dx., prvního pravostranného kostovertebrálního kloubu s hypertonelem m. scalenus anterior lat. dx., druhého pravostranného kostovertebrálního kloubu s hypertonelem m. scalenus medius lat. dx. Studie při tom vychází z principů definovaných Ludmilou Mojžíšovou, která popsala funkční vztah mezi blokádami kostovertebrálních kloubů a hypertonelem určitých svalů. V rámci studie bylo probandům s přítomností omezení joint play výše uvedených kloubních spojení provedeno sonografické vyšetření svalů, souvisejících dle Ludmily Mojžíšové, s danými kloubními

spoji a byla jim změřena plocha průřezu svalu. Následně byla probandům provedena mobilizace žeber dle Ludmily Mojžíšové a opět jim bylo provedeno sonografické vyšetření. Další diagnostickou metodou bylo palpační vyšetření příslušných svalů a jeho posouzení na vizuální analogové škále bolestivosti, které bylo provedeno také před a po mobilizaci žeber. Po provedené mobilizaci došlo u všech probandů ke snížení svalového tonu a zvýšení plochy příčného průřezu svalu. Závěr studie tedy prokázal vztah mezi funkčními kloubními blokádami výše uvedených kloubů a mezi svalovým tonem, tak jak tento vztah popsala Ludmila Mojžíšová. Tato práce je zároveň svým tématem a metodikou experimentální části nejvíce podobná této diplomové práci.

Další takovou studií je studie z roku 2021 publikovaná v *The sport journal*. Studie se zaměřovala na latentní spoušťové body a srovnávala při tom techniku post izometrické relaxace (PIR) a ischemické komprese (IC). PIR se svou podstatou účinku řadí mezi MET, což jsou neinvazivní manuální techniky, kdy je využíváno vlastní svalové energie k prodloužení svalových vláken a uvolnění svalové kontrakce. Zde vidím podobnost se svým výzkumem, kde jsem také využívala neinvazivní manuální techniku ke snížení svalového napětí a odstranění spoušťových bodů. Zásadním rozdílem je, že neinvazivní manuální technika, kterou jsem ve svém výzkumu využila je mobilizační technika, která je využívána na oblast kloubů, a ne měkkých tkání. Ovlivňovala jsem tonus svalu *musculus piriformis*, s přítomným TrP, ležícího v bezprostřední blízkosti sakroiliakálního skloubení pomocí obnovy joint play kloubu. Shodným cílem této studie a mého výzkumu bylo hodnocení palpační citlivosti svalů s přítomností TrP's po provedené terapii. Studie dále ukázala, že terapie měla vliv mimo jiné i na rozsah pohybu při dorzální flexi hlezna (Clarke, a Allen, 2021). Jako problematiku vidím, že nebylo provedeno vyšetření joint play v oblasti kloubů hlezna, se kterými *musculus gastrocnemius* úzce souvisí. Nevíme tedy, zda terapie v podobě PIR a ischemické komprese měla vliv pouze na funkční délku svalu, a tím následně na rozsah pohybu hlezna, který byl před tím omezen z důvodu přítomnosti TrPs nebo mohla terapie i pozitivně ovlivnit joint play v hlezenních kloubech.

K objektivizaci vztahu mezi funkční kloubní blokádou a zřetězeným svalovým spazmem bylo vybráno SI skloubení a *m. piriformis*, protože existuje mnoho zdrojů, které dokazují vliv myofasciálních struktur v okolí SI skloubení na jejich vzájemnou funkci. Nejvýznamnější z nich je *m. latissimus dorsi* přes thorakolumbální fascii, *m. gluteus maximus* a právě *m. piriformis* (Forst et al. 2006). K objektivizaci vztahu tedy mohly být vybrány jiné z nabízených svalů, což by ale znamenalo volbu jiné metodiky, protože *m.*

lattissimus dorsi a ani m. gluteus maximus nejsou svaly vhodné k diagnostice spouštěvých bodů pomocí kombinované terapie (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017).

Celý výzkumný soubor tvořilo 40 probandů, kteří byli vybráni na základě daných kritérií. Kritéria byla nastavena tak, aby byla u probandů zajištěna přítomnost blokády SI skloubení a hypertonu musculus piriformis, jelikož je mezi těmito dvěma anatomickými strukturami úzký vztah. Například Travell a Simons (1983) popisují vliv hypertonického musculus piriformis na postavení kosti křížové, a tím i na funkci sakroiliakálního skloubení. Tento vztah popisuje i Forst et al. (2006). Kritéria pro výběr probandů byla zvolena po konzultaci s vedoucí diplomové práce PhDr. Jitkou Malou, Ph.D. a vycházejí ze standardních vyšetřovacích postupů vyučovaných na UK FTVS a jsou podloženy rešeršními činnostmi. K zjištění kloubní blokády SI skloubení bylo využito křížového hmatu dle Stoddarda, což je specifická diagnosticko-terapeutická technika (Rosina, Lewit 2000; Tichý, 2005). Dále byl proband dotazován na bolest přítomnou v oblasti dolní části zad, třísla, perinea, hýždí nebo kyčlí, protože dle Barhum (2023), se jedná o doprovodný příznak dysfunkce sakroiliakálního skloubení. Aspekčně byl u každého potenciálního probanda sledován prosak v oblasti kosti křížové, který značí přítomnost hyperalgické zóny (Rychlíková, 2016). Dále byla využita Trendelenburgova zkouška, která dle Haladové, Nechvátalové (2010) hodnotí svalovou sílu pelvifemorálních svalů a jejich schopnost stabilizovat pánev. K zjištění hypertonu m. piriformis bylo využito palpační citlivost musculus piriformis v tzv. piriformis linii tvořenou spojnicí trochanter major a foramen ischiadicum laterálně od okraje sakra a inferiorně od spina iliaca inferior posterior po SI skloubení (Rychlíková 2016). Dále byla hodnocena přítomnost slabosti nebo bolesti při provedení Paceova abdukčního testu, tedy odporované abdukce v 90° flexi v KYK. Vyšetřeno bylo tzv. piriformis sign, tedy odporovaná zevní rotace kyčelního kloubu. V neposlední řadě byl proveden Freibergův test, který je prováděn pasivní vnitřní rotací v kyčelním kloubu. Při pozitivitě pacient udává bolest (Travell, Simons 1983). Přičemž u každého probanda muselo být přítomno alespoň 50 % výše zmíněných doprovodných znaků blokády sakroiliakálního skloubení a hypertonu musculus piriformis, aby mohl být do studie zařazen. Dle mého názoru mohly být do kritérií zařazeny specifické testy provokující bolest, které jsou dle Riddle a Freburger (2002) považovány za nejspolehlivější.

Otázkou zůstává, zda je kloubní blokáda sakroiliakálního skloubení vůbec možná. Autoři se dodnes přou, zda vůbec nějaký pohyb v SI skloubení existuje. Někteří

zastávají názor, že SI skloubení je zcela nehybný, avšak mnoho studií prokázalo pohyb v ose kloubu při současné rotaci a translaci sagitální roviny (Forst et al. 2006). Rychlíková (2016) uvádí, že rozsah ventrodorzálního pohybu SI skloubení je větší než 10 mm. Další studie uvádí rozsah pohybu mezi 0,2° a 6,7°, přičemž rozsah pohybu u žen byl významně vyšší než u mužů (Shin et al., 2024). Tento fakt bude dále zhodnocen i v limitech této práce.

Poměrně složitá anatomická stavba sakroiliakálního skloubení vedla autorku této práce k volbě celkem 4 mobilizačních technik, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami z konceptu Ludmily Mojžíšové. Konkrétně se jednalo o mobilizační techniky na SI skloubení nazvané „Žabák“, „Tobogán“ a „Osmička s baletkou“. Sakroiliakální skloubení je označováno jako amphiarthrosis především pro malý rozsah pohybu a nepravidelnost kloubních ploch (Grim, Fejfar 2011). Mým cílem nebylo ověřit efekt mobilizačních technik, ale zvolit osvědčené postupy, které zajistí dostatečnou mobilizaci SI kloubu. Jak totiž víme, funkční kloubní blokáda SI skloubení může vzniknout v různé části kloubu a v různém směru (Lewit 2003). Navíc Yan et al. (2024) ve své studii potvrzují, že využití více mobilizačních technik je účinnější, než použití pouze jedné.

Jak bylo již výše v diskuzi zmíněno, k objektivizaci vztahu funkční kloubní blokády SI skloubení a zřetězeného svalového spazmu byla diagnosticky využita kombinovaná terapie. Obecně vzato existuje na téma kombinované terapie jen velmi malé množství studií, a pokud nějaké jsou, týkají se především jejího terapeutického účinku při řešení myofasciálního bolestivého syndromu (Takla 2018). Avšak Poděbradská, Poděbradský a Urban (2017) ve své studii v časopise Rehabilitace a fyzikální lékařství uvádí, že je kombinovaná terapie účinnou metodou při vyhledávání a objektivizaci reflexních změn ve svalech. Autoři zároveň upozorňují, že v případě využití kombinované terapie k diagnostickým účelům, tedy vyhledávání trigger pointů, je v případě užití kontinuálního ultrazvuku (PIP 100 %) terapeutický efekt tak velký, že každá taková diagnostická aplikace je zároveň terapeutickým zásahem. Každá taková aplikace nakonec nemusí reflexní změnu ani detekovat, tím pádem ani kvantifikovat (Poděbradská, Poděbradský, Urban, 2017). Tento fakt by mohl být problematický v hodnocení efektu mobilizace SI skloubení na ovlivnění spazmu m. piriformis, protože by změna intenzity dráždivosti mohla být přisuzována právě mobilizaci, ale ve skutečnosti by byla způsobena terapeutickým zásahem kombinovanou terapií a výsledky

by mohly být zkráceny. Této skutečnosti jsem se vyvarovala využitím parametru ultrazvuku PIP 25 %, čímž bylo dle autorů Poděbradská, Poděbradský, Urban, (2017), zajištěno skutečně jen diagnostické působení.

Nyní okomentuji výsledky výzkumu této diplomové práce. Výsledky hodnocení elektrické dráždivosti musculus piriformis ukazují na významné změny v intenzitě prahu elektrické dráždivosti u experimentální i kontrolní skupiny. U experimentální skupiny byla průměrná vstupní hodnota intenzity elektrické dráždivosti 13,39 mA a výstupní hodnota 15,46 mA. To představuje statisticky významný nárůst o 2,07 mA s odpovídající P-hodnotou 0,001. Tento nárůst představuje zlepšení tolerance k elektrickému dráždění po provedené intervenci a zvýšení prahu elektrické dráždivosti m. piriformis po provedení mobilizace SI skloubení. I přes statistickou významnost změny, Poděbradský (2009) uvádí rozdíl hodnoty elektrické dráždivosti mezi normotonickým a hypertonickým svaelem o 5-15 mA, čehož se v průměru nepodařilo dosáhnout. Jen u jednoho probanda se podařilo dosáhnout změny hodnoty elektrické dráždivosti 11,5 mA. Nejmenší hodnota změny, která byla naměřena činí 0,5 mA, což je téměř bezvýznamná změna. K této skutečnosti mohlo dojít z několika důvodů. Prvním je, že sledování motorického záškubu je poměrně subjektivní děj a vyžaduje velkou míru soustředění (Poděbradský 2009; Navrátil 2019). Dalším důvodem mohl být nedostatečný čas relaxace mezi vstupním a kontrolním měřením, který činil 30 minut. Proband nemusel přecházet do jiné místnosti a vše probíhalo na jednom terapeutickém lehátku. Jediná změna polohy byla otočení ze zad na břicho. Dalším faktorem, který mohl hrát roli je tělesná konstituce probandů. Tuková tkáň má totiž horší vodivé vlastnosti a klade větší odpor elektrickému proudu, než tkáň svalová (Poděbradský 2009; Navrátil 2019).

Naopak, u kontrolní skupiny došlo ke snížení intenzity elektrické dráždivosti z průměrné vstupní hodnoty 13,62 mA na výstupní hodnotu 13,06 mA, což představuje pokles o 0,505 mA. Tento pokles byl ze statistického hlediska rovněž významný, avšak z výše popsaných faktů o elektrické dráždivosti svalů ne zcela významný. Výsledek může naznačovat zhoršení skupiny tolerovat elektrické dráždění během studie. K tomu mohlo dojít během vyšetřování pomocí kombinované terapie, kdy byl sval podrážděn přivádějícím elektrickým proudem a jeho reakcí bylo zvýšení tonu.

P-hodnota <0,001 provedeného t-testu pro změnu hodnoty intenzity dráždivosti mezi skupinami potvrzuje, že rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou je statisticky významný. Na rozdíl od výsledků numerické škály bolestivosti, vstupní

hodnoty intenzity elektrické dráždivosti nebyly statisticky významně odlišné mezi experimentální a kontrolní skupinou, což znamená, že skupiny byly na začátku měření homogenní. Toto homogenní rozložení vstupních hodnot zvyšuje validitu závěrů, protože počáteční podmínky byly mezi skupinami srovnatelné. Tyto výsledky zároveň podporují účinnost terapeutické intervence při hodnocení intenzity elektrické dráždivosti a mohou sloužit, jako základ pro další výzkum a aplikace v klinické praxi.

Palpační vyšetření, které bylo provedeno před a po mobilizaci, přineslo také velmi zajímavá data. Podařilo se prokázat signifikantní rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami experimentální skupiny, u které byla provedena mobilizace sakroiliakálního skloubení. Palpace je sice subjektivní vyšetřovací metoda s nepřenositelným vjemem, avšak ve fyzioterapii má nezastupitelnou roli (Kolář, 2009). Hawker et al. (2011) uvádí vysokou míru spolehlivosti tohoto klinického nástroje. To je jeden z důvodů, proč se numerická škála bolestivosti řadí mezi jeden z nejpoužívanějších nástrojů k hodnocení intenzity bolesti (Chiarotto et al., 2019). Její výhodou je možnost sledovat změnu intenzity bolesti v čase (Nugent et al., 2021; Hawker et al., 2011). Po provedené mobilizaci došlo ke snížení bolesti v průměru o 40 %, tedy z původních 5,40 bodů na 3,25 bodů, což je statisticky významné snížení s odpovídající P-hodnotou <0,001. Tento výsledek naznačuje, že terapeutická intervence aplikovaná na experimentální skupinu byla efektivní při snižování bolestivosti. Největší snížení bolesti bylo o 5 bodů. Nejmenší snížení bylo o 0 bodů, tedy nedošlo k žádné změně oproti vstupnímu palpačnímu vyšetření. Tato situace nastala pouze u jednoho jediného probanda a mohla být způsobena špatnou palpací ze strany autorky práce, špatným provedením mobilizačních technik, kdy nedošlo ke zcela úplné obnově joint play nebo kvůli zvýšenému prahu bolestivosti probanda, který nebyl tak vnímavý ke svému tělu.

Na druhé straně, u kontrolní skupiny, která byla zcela bez terapeutické intervence, došlo ke zvýšení bolesti o 0,25 bodů, což nebylo statisticky významné. Tato data ukazují, že u kontrolní skupiny nedošlo k významné změně na úrovni NPRS během studie. Průměrná vstupní hodnota na numerické škále bolestivosti u experimentální skupiny byla 5,40 bodů a u kontrolní skupiny 4,30 bodů. Už tento rozdíl ve vstupních hodnotách byl statisticky významný, což naznačuje, že skupiny nebyly na začátku měření homogenní v rámci palpační citlivosti. Tato skutečnost je důležitým faktorem, který může ovlivnit výsledky, a je třeba ho vzít v úvahu při interpretaci výsledků. Tato nerovnováha mezi skupinami naznačuje, že experimentální skupina měla na začátku studie vyšší

úroveň bolesti, což mohlo ovlivnit její větší pokles během intervence. Pro budoucí studie by bylo vhodné zajistit homogenní výchozí podmínky v rámci NPRS mezi skupinami, aby se minimalizoval vliv počátečních rozdílů na výsledky intervence.

Výsledky dotazníkového šetření Oswestry Disability Index jasně ukazují na významný rozdíl v poklesu procentuální hodnoty míry disability mezi experimentální a kontrolní skupinou. Přičemž studie dokazují, že se jedná o mezinárodně doporučovaný nástroj k hodnocení fyzické funkce u dospělé populace trpící bolestmi dolní části zad (Jenks et al., 2022). Jeho validita byla potvrzena Medical Research Council (Roland, Fairbank 2000). Hodnocení obou skupin bylo provedeno po 7 dnech od první návštěvy, aby bylo zajištěno, že probandí budou schopni pozorovat případný rozdíl v disabilitě během každodenních činnostech. Průměrná vstupní hodnota ODI u experimentální skupiny byla 12,57 %, zatímco výstupní hodnota byla 4,90 %. Tento statisticky významný pokles o 7,23 % naznačuje, že intervence měla výrazný pozitivní vliv na snížení disability u účastníků experimentální skupiny.

Naopak, u kontrolní skupiny byla výchozí hodnota ODI 9,55 % a výstupní hodnota 9,53 %, což představuje jen zanedbatelně malé procentuální snížení o 0,09 %. Tato změna nebyla statisticky významná, což poukazuje na fakt, že u kontrolní skupiny, která nebyla podrobena terapeutické nedošlo k žádnému podstatnému zlepšení disability.

## 8 Limity práce

Autorka si je vědoma faktu, že tato práce obsahuje limity a výsledky je proto třeba interpretovat s rezervou.

Jedním z limitů je genderové zastoupení výzkumného vzorku. Z celkového počtu 40 probandů bylo pouze 6 mužů a 34 žen. Přitom jak víme, je znám anatomický rozdíl mezi ženskou a mužskou páneví, který se odráží i na rozdílném rozsahu pohybu v SI skloubení. Vývoj pánevních kostí a sakroiliakálního skloubení u mužů je dán funkční adaptací na působení velkých sil a ztlustění vazů má za následek snížení pohyblivosti. Oproti tomu hormonální vlivy u žen zvyšují pánevní ligamentózní laxicitu, což má za následek relativně hypermobilní sakroiliakální skloubení za účelem případného budoucího porodu (Forst et al., 2006). Dalším faktem je rozdílná poloha těžiště v rámci pohlaví, a tedy i možná funkční specifika u mužů a žen (Vleeming et al., 2012). Tento fakt může mít vliv na efekt mobilizace. Pro příští studii by bylo vhodné zvolit genderově více vyvážené skupiny nebo se zaměřit pouze na konkrétní pohlaví, případně srovnat pohlaví navzájem.

Druhým limitem je časová náročnost celého experimentu. Každý proband nejdříve podstoupil dotazníkové šetření, poté palpační vyšetření musculus piriformis, následně měření pomocí kombinované terapie, experimentální skupina podstoupila mobilizační techniky, následovalo 30 minut relaxace v poloze vleže na zádech, což bylo pro obě skupiny stejné. Následovalo opět palpační vyšetření m. piriformis a měření pomocí kombinované terapie. Celá časová náročnost představovala minimálně 60 minut. V některých případech i 80 minut. Dále musíme přičíst 15 minut, které zabralo výstupní dotazníkové šetření, na které se probandi museli dostavit 7 dní od první návštěvy. Tato skutečnost mohla ovlivnit počet zúčastněných probandů, který by při menší časové náročnosti mohl být ještě větší.

Další limit práce představuje velké věkové rozpětí probandů jak v experimentální, tak v kontrolní skupině. Věkové rozpětí experimentální skupiny je 20–60 let, u kontrolní skupiny činí 20–59 let. Průměrný věk experimentální skupiny byl 30 let a kontrolní 31 let. V obou skupinách ale bylo několik probandů, kteří byli starší než 45 let. Přičemž Sato et al. (2020) dokázal přítomnost degenerativních změn SI skloubení u zdravých jedinců do věku 45 let. Vyšší věk je přitom spojen s horší biomechanickou



funkcí sakroiliakálního skloubení a s rozvojem strukturálních změn, přes které by mohl být zhoršen efekt mobilizace (Gartenberg, Nessim, Cho, 2021). Pro příští studii a prokazování vztahu funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu by bylo vhodné sestavit věkově více homogenní skupinu s probandy ve věku do 30 let.

## 9 Závěr

Cílem teoretické části práce bylo shrnout problematiku funkčních poruch pohybového systému se zaměřením na řetězení svalových spasmů a problematiku funkční kloubní blokády. V rámci rešeršní práce bylo shromážděno 73 tuzemských a zahraničních zdrojů. Snahou bylo vycházet především z pokud možno co nejvíce aktuálně platné literatury.

Po provedené rešerši nebyla nalezena studie, která by využívala kombinované terapie jako diagnostického prostředku k objektivizaci vztahu funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu. Tím se tato diplomová práce odlišuje od jiných studií s podobnou tematikou.

Cílem experimentální části bylo objektivizovat vztah funkční kloubní blokády a zřetězeného svalového spazmu pomocí kombinované terapie jako diagnostického prostředku. Dále byly sledovány změny palpační citlivosti musculus piriformis a dotazníkové šetření Oswestry disability index. Pro experiment bylo vybráno ověření vztahu sakroiliakální skloubení a m. piriformis. Cíle teoretické a praktické části diplomové práce byly naplněny.

Dále byly ověřeny předem stanovené hypotézy, které prokázaly signifikantní zvýšení intenzity elektrické dráždivosti musculus piriformis po provedené mobilizaci sakroiliakálního skloubení pomocí čtyř mobilizačních technik, a to dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami – „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“, z konceptu Ludmily Mojžíšové. Bylo prokázáno, že mobilizací sakroiliakálního skloubení lze snížit palpační citlivost m. piriformis. Zároveň došlo ke snížení procentuálního skóre Oswestry disability indexu. Byly zamítnuty všechny nulové hypotézy ku alternativním hypotézám, které byly přijaty.

## 10 Seznam použité literatury

1. ABD-ELSAIED, A. *Sacroiliac joint techniques*. Philadelphia, PA: Elsevier, 2023. ISBN 0-323-87755-9.
2. ABDELHALEEM, M. D.; ABDALLAH, E. A.; NEAMAT ALLAH, N. H.; ZAITOON, Z. M.; ZAHRAN S. S. a ABDELHAY M. I. Effect of simultaneous application of positional release technique and Maitland mobilization technique on sciatica: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy* [online]. Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2022, **27**(1), 1-6 [cit. 2023-06-26]. ISSN 1110-6611. Dostupné z: doi:10.1186/s43161-022-00089-5
3. ANDERSEN, A.; CARTER R. a O'SHEA R. The impact of progressive pelvic floor muscle exercise and manual therapy in a patient postpartum who met the criteria for sacroiliac joint pain based on Laslett's cluster of provocation signs. *Physiotherapy theory and practice* [online]. England: Taylor & Francis, 2020, **36**(6), 761-767 [cit. 2023-06-19]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593985.2018.1490940
4. BADUNI A.; KRISHNAMOORTHY B. Treatment of hemifacial spasm in patient with hemifacial atrophy using combination therapy (ultrasound therapy and TENS): a case report. *Korean J Pain*. 2017 Oct; 30(4): 304-307. doi: 10.3344/kjp.2017.30.4.304. Epub 2017 Sep 29. PMID: 29123626; PMCID: PMC5665743.
5. BARHUM, L. Relief for Mild to Severe SI Joint Dysfunction [online]. 2023 [cit. 2024-06-21]. Dostupné z: <https://www.verywellhealth.com/si-joint-dysfunction-7970764>
6. BERNACÍKOVÁ, M.; KALICHOVÁ, M. a BERÁNKOVÁ L. Svalové smyčky a řetězce. *Základy sportovní kineziologie* [online]. Brno, 2010 [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/svalove\\_smycky\\_retezce.html#soul](https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/svalove_smycky_retezce.html#soul)
7. CAPKO, J.; a KRAČMAR, B. *Základy fyziotrické léčby*. Praha: Grada, 1998, ISBN 80-7169-341-3
8. CLARKE, J. a ALLEN, L. The Effect of Muscle Energy Techniques on Latent Trigger Points of the Gastrocnemius Muscle. *The sport journal* [online]. Daphne: United States Sports Academy, 2021 [cit. 2023-06-26]

9. ČIHÁK, R.; GRIM, M.; DRUGA, R.; MED, M.; HELEKAL, I. et al. *Anatomie*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
10. DOBEŠ, M. *Diagnostika a terapie funkčních poruch pohybového systému (manuální terapie) pro fyzioterapeuty: učební text k základnímu kurzu*. Horní Bludovice: Domiga, 2011, ISBN 978-80-902222-4-3.
11. DONNELLY, J. M.; FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C.; FINNEGAN M.; FREEMAN, J. L.; HELFRICH, Ch. a CUMMINGS, B. D. *Travell, Simons & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Third edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, 2019. ISBN 978-0-7817-5560-3.
12. DVOŘÁK, T.; ŤUPA, F. a TICHÝ, M. Zafixovaná nutace pánve mění rozsahy rotačních pohybů kyčelních kloubů. Online. *Rehabilitace a Fyzikalni Lekarstvi*. 2000, roč. 7, č. 3, s. 106-111. ISSN 1211-2658. [cit. 2024-02-04].
13. DYLEVSKÝ, I. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009, ISBN 978-80-7387-324-0.
14. EMINGEROVÁ, D.; BAVOR, J.; KALINA, J. a HNÍZDIL, J. *Léčebné rehabilitační postupy Ludmily Mojžíšové*. Praha: Grada Publishing, 1996. ISBN 80-7169-187-9.
15. FOLEY, B. S. a BUSCHBACHER, R. M. Sacroiliac joint pain: Anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *American journal of physical medicine & rehabilitation* [online]. United States, 2006, **85**(12), 997-1006 [cit. 2023-06-19]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/01.phm.0000247633.68694.c1
16. FORST, S. L.; WHEELER, M. T.; FORTIN, J. D. a VILENSKY, J. A. The sacroiliac joint: Anatomy, physiology and clinical significance. Online. *Pain physician*. 2006, roč. 9, č. 1, s. 61-68. ISSN 1533-3159. [cit. 2024-06-08].
17. FRYER, G. Intervertebral dysfunction: a discussion of the manipulable spinal lesion. Online. *Journal of osteopathic medicine (Campbelltown, N.S.W.)*. 2003, roč. 6, č. 2, s. 64-73. ISSN 1443-8461. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1443-8461\(03\)80016-3](https://doi.org/10.1016/S1443-8461(03)80016-3). [cit. 2024-03-05].
18. GANJAEI, K. G.; RAY, J. W.; WAITE, B. a BURNHAM, K. J. The Fascial System in Musculoskeletal Function and Myofascial Pain. Online. *Current physical medicine and rehabilitation reports*. 2020, roč. 8, č. 4, s. 364-372. ISSN 2167-4833. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s40141-020-00302-3>. [cit. 2024-06-21].

19. GARTENBERG, A; NESSIM, A. a CHO, W. Sacroiliac joint dysfunction: pathophysiology, diagnosis, and treatment. Online. *European spine journal*. 2021, roč. 30, č. 10, s. 2936-2943. ISSN 0940-6719. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06927-9>. [cit. 2024-06-29].
20. HALADOVÁ, E. a NECHVÁTALOVÁ L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
21. HARVEY, A. M. Classification of Chronic Pain—Descriptions of Chronic Pain Syndromes and Definitions of Pain Terms. Online. *The Clinical journal of pain*. 1995, roč. 11, č. 2, s. 163. ISSN 0749-8047. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/00002508-199506000-00024>. [cit. 2024-02-09].
22. HAWKER, G. A.; MIAN, S.; KENDZERSKA, T. a FRENCH, M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Online. *Arthritis Care and Research*. 2011, roč. 63, č. S11, s. S240-S252. ISSN 2151-464X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/acr.20543>. [cit. 2024-06-04].
23. HERMACHOVÁ, H. O fenoménu bariéry. Online. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1996, roč. 3, č. 2, s. 81-85. ISSN 121-2658. [cit. 2024-02-04]
24. HOLMGREN, U. a WALING, K. Inter-examiner reliability of four static palpation tests used for assessing pelvic dysfunction. Online. *Manual therapy*. 2008, roč. 13, č. 1, s. 50-56. ISSN 1356-689X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.09.009>. [cit. 2024-06-07].
25. HOSKOVCOVÁ, M.; HRADIL, V; JANDOVÁ, D. a MICHALÍČEK, P. *Léčebná rehabilitace bolestivých stavů hybné soustavy*. Praha: Raabe, 2017. ISBN 978-80-7496-304-9.
26. CHIAROTTO, A; MAXWELL, L. J.; OSTELO, R. W.; BOERS, M.; TUGWELL, P. et al. Measurement Properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale, and Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review. Online. *The journal of pain*. 2019, roč. 20, č. 3, s. 245-263. ISSN 1526-5900. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.07.009>. [cit. 2024-06-04].

27. JANDA, V. Ke vztahům mezi strukturálními a funkčními změnami pohybového systému. Online. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1999, **6**(1): 6-8. [cit. 2024-06-21].
28. JENKS, A.; HOEKSTRA, T.; VAN TULDER, M.; OSTELO, R. W.; RUBINSTEIN, S. M. et al. Roland-Morris Disability Questionnaire, Oswestry Disability Index, and Quebec Back Pain Disability Scale: Which Has Superior Measurement Properties in Older Adults With Low Back Pain? Online. *The journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2022, roč. 52, č. 7, s. 457-469. ISSN 0190-6011. Dostupné z: <https://doi.org/10.2519/jospt.2022.10802>. [cit. 2024-06-19].
29. KAČINETZOVÁ, A.; JUHAŇÁKOVÁ, M. a KOLÁŘOVÁ, M.. *Rehabilitace: sborník příspěvků*. Praha: Triton, 2010. ISBN 978-80-7387-299-1.
30. KAPANDJI, A. I.; JUDET T. a HONORÉ L. *The physiology of the joints. 2, The lower limb*. Seventh edition. Pencaitland: Handspring Publishing, 2019. ISBN 978-1-912085-60-6.
31. KNOTEK, P. Psychologické procesy při chronické bolesti, jejich struktura a dynamika. Online. *Československá psychologie*. 2010, roč. 54, č. 6, s. 546-568. ISSN 0009-062X. [cit. 2024-01-31].
32. KOLÁŘ, P., Funkční změny hybného systému spojené s bolestivými stavy. *Bolest*. 2006a: 633-644. ISSN 80-903750-0-6.
33. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, xxxi, 713 s . ISBN 978-80-7262-657-1.
34. KOLÁŘ, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. Online. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001, **8**(4): 152-164. ISSN 1211-2658. [cit. 2024-06-21].
35. LEE, H.; CHO Y.; JOO H.; JEON J. Y.; JANG Y. a KIM J. Comparative study of verbal rating scale and numerical rating scale to assess postoperative pain intensity in the post anesthesia care unit: A prospective observational cohort study. *Medicine (Baltimore)* [online]. PHILADELPHIA: Lippincott Williams & Wilkins, 2021, **100**(6), E24314 [cit. 2023-06-19]. ISSN 0025-7974. Dostupné z: doi:10.1097/MD.00000000000024314
36. LEWIT, K.; ISTLEROVÁ, G. a FABIANOVÁ, J. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přepracované vydání. Praha: Sdělovací technika, 2003. ISBN 80-86645-04-5.

37. MALÁ, J. a HOFMAN D. Effects of rib mobilisation according to Ludmila Mojžíšová on the muscle tone and trophic changes of the cervical muscles. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2022, **29**(1), 22-26 [cit. 2023-02-02]. ISSN 1211-2658. Dostupné z: doi:10.48095/ccrhfl202222
38. MELZACK, R. a WALL, P. D. Pain Mechanisms: A New Theory. Online. *Science (American Association for the Advancement of Science)*. 1965, roč. 150, č. 3699, s. 971-979. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/science.150.3699.971>. [cit. 2024-02-11].
39. MIČÁNKOVÁ, ADAMOVÁ, B.; HNOJČÍKOVÁ, M.; VOHAŇKA, S.; DUŠEK, L. Oswestry dotazník, verze 2.1a – výsledky u pacientů s lumbální spinální stenózou, srovnání se starší verzí dotazníku. Online. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2012, č. 4, s. 460-467. ISSN 1802-4041. [cit. 2024-06-19]
40. MORASKA, A. F.; SCHMIEGE S. J.; MANN J. D.; BUTRYN N. a KRUTSCH J. P. Responsiveness of Myofascial Trigger Points to Single and Multiple Trigger Point Release Massages: A Randomized, Placebo Controlled Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation* [online]. United States: Copyright Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved, 2017, **96**(9), 639-645 [cit. 2023-07-18]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000000728
41. NAVRÁTIL, L. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0478-9.
42. NUGENT, S. M.; LOVEJOY, T. I.; SHULL, S.; DOBSCHA, S. K. a MORASCO, B. J. Associations of Pain Numeric Rating Scale Scores Collected during Usual Care with Research Administered Patient Reported Pain Outcomes. Online. *Pain medicine (Malden, Mass.)*. 2021, roč. 22, č. 10, s. 2235-2241. ISSN 1526-2375. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/pm/pnab110>. [cit. 2024-06-03].
43. OTÁHAL, S. a TICHÝ, M., Zřetězené spasmy - aspekt neurologický a biomechanický. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1996, **3**(4), 174-178. ISSN 1211- 2658.
44. PAVLŮ, D. Co je skutečně "Brüggerův sed" (příspěvek ke správnému chápání držení těla dle Brüggera). Online. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2000, roč. 7, č. 4, s. 166-169. [cit. 2024-06-21].

45. PODĚBRADSKÁ, R. a ŠARMÍROVÁ, M. Funkční poruchy pohybového systému. Online. *Praktický lékař*. 2017, roč. 97, č. 5, s. 198-201. ISSN 0032-6739. [cit. 2024-01-30].
46. PODĚBRADSKÁ, R.; PODĚBRADSKÝ, J. a URBAN, J. Benefity a úskalí kombinované terapie. Online. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*. 2017, roč. 24, č. 4, s. 214-217. ISSN 1211-2658. [cit. 2024-06-05].
47. PODĚBRADSKÁ, R. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018, 176 stran : ilustrace ; 24 cm. ISBN 978-80-271-0874-9.
48. PODĚBRADSKÝ, J.; PODĚBRADSKÁ, R. *Fyzikální terapie Manuál a algoritmy*. Grada, 2009, 1 online zdroj (218 stran). ISBN 978-80-247-7012-3.
49. RIDDLE, D. L. a FREBURGER, J. K. Evaluation of the Presence of Sacroiliac Joint Region Dysfunction Using a Combination of Tests: A Multicenter Intertester Reliability Study. Online. *Physical Therapy*. 2002, roč. 82, č. 8, s. 772-781. ISSN 0031-9023. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ptj/82.8.772>. [cit. 2024-06-07].
50. ROLAND, M. a FAIRBANK, J. The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine (Philadelphia, Pa. 1976)* [online]. Philadelphia, PA: Lippincott, 2000, **25**(24), 3115-3124 [cit. 2023-09-07]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/00007632-200012150-00006
51. ROSINA, A; LEWIT, K. Proč ještě další – nový příznak pro vyšetření sakroiliakální blokády. Online. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2000, roč. 7, č. 2, s. 62-65. ISSN 121-2658. [cit. 2024-02-04]
52. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0237-1.
53. RYCHLÍKOVÁ, E. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 5. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2016. ISBN 978-80-7345-474-6.
54. SALABOVÁ, L.; HÁJKOVÁ, S. a OPATRná NOVOTNÁ, I. *Mobilizační techniky v oblasti páteře*. V Praze: České vysoké učení technické, 2017. ISBN 978-80-01-06061-2.
55. SATO, Y.; KASHIWABARA, K.; TANIGUCHI, Y. MATSUBAYASHI, Y.; KATO, S. et al. Associated factors for and progression rate of sacroiliac joint degeneration in subjects undergoing comprehensive medical checkups.



- Online. *European spine journal*. 2020, roč. 29, č. 3, s. 579-585. ISSN 0940-6719. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00586-019-06160-5>. [cit. 2024-06-29].
56. SATRAPOVÁ, L. a NOVÁKOVÁ, T. Hypermobilita ve sportu. Online. *Rehabilitace a Fyzikalni Lekarstvi*. 2012, roč. 19, č. 4, s. 199-202. ISSN 1211-2658. [cit. 2024-06-17].
57. SENZON, S. A. The Chiropractic Vertebral Subluxation Part 1: Introduction. Online. *Journal of chiropractic humanities*. 2018, roč. 25, s. 10-21. ISSN 1556-3499. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.echu.2018.10.002>. [cit. 2024-03-05].
58. SHIN, S.; KWAK, D. S. a LEE, U. Y. Mobility and anthropometry of the sacroiliac joint: range of motion and morphological characteristics. Online. *Biomedical engineering letters*. 2024. ISSN 2093-9868. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s13534-024-00382-3>. [cit. 2024-06-27].
59. SIPKO, T.; PALUSZAK A. a SIUDY, A. Effect of Sacroiliac Joint Mobilization on the Level of Soft Tissue Pain Threshold in Asymptomatic Women. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* [online]. United States: Elsevier, 2018, **41**(3), 258-264 [cit. 2023-06-19]. ISSN 0161-4754. Dostupné z: doi:10.1016/j.jmpt.2017.09.004
60. SKWIOT, M.; ŚLIWIŃSKI, G.; MILANESE, S. a ŚLIWIŃSKI, Z. Hypermobility of joints in dancers. Online. *PloS one*. 2019, roč. 14, č. 2, s. e0212188-e0212188. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212188>. [cit. 2024-06-17].
61. TAKLA, M. K. N. Low-frequency high-intensity versus medium-frequency low-intensity combined therapy in the management of active myofascial trigger points: A randomized controlled trial. Online. *Physiotherapy research international: the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 2018, roč. 23, č. 4, s. e1737-n/a. ISSN 1358-2267. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/pri.1737>. [cit. 2024-06-05].
62. TIEPPO FRANCIO, V.; WESTERHAUS, B. D; CARAYANNOPOULOS, A. G. a SAYED, D. Multifidus dysfunction and restorative neurostimulation: a scoping review. Online. *Pain medicine (Malden, Mass.)*. 2023, roč. 24, č. 12, s. 1341-1354. ISSN 1526-2375. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/pm/pnad098>. [cit. 2024-06-21].
63. TICHÝ, M. a KUBICA, M. *Dysfunkce kloubu. Podstata konceptu funkční manuální medicíny*. V Praze: Miroslav Tichý, 2005. ISBN 80-239-5523-3.

64. TICHÝ, M.; JELÍNEK M. a MACKOVÁ E. Funkční blokáda kloubu a její příznaky. *Kontakt* [online]. České Budějovice: University of South Bohemia in Ceske Budejovice, Faculty of Health and Social Sciences, 2010, **12**(4), 472 [cit. 2023-09-07]. ISSN 1212-4117. Dostupné z: doi:10.32725/kont.2010.061
65. TRAVELL, J. G.; CUMMINGS, B. D. a SIMONS, D. G. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Volume 2, The lower extremities.* Baltimore: Williams & Wilkins, 1983. ISBN 0-683-08367-8.
66. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* 2., rozšířené a přepracované vydání. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
67. VLEEMING, A.; SCHUENKE, M. D.; MASI, A. T.; CARREIRO, J. E.; DANNEELS, L. et al. The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. Online. *Journal of Anatomy.* 2012, roč. 221, č. 6, s. 537-567. ISSN 0021-8782. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01564.x>. [cit. 2024-05-26].
68. XU, J.; ZHANG, J.; WANG, X. Q.; WANG, X. L.; WU, Y. et al. Effect of joint mobilization techniques for primary total knee arthroplasty: Study protocol for a randomized controlled trial. Online. *Medicine (Baltimore).* 2017, roč. 96, č. 49, s. e8827-e8827. ISSN 0025-7974. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008827>. [cit. 2024-06-22].
69. YAN, H.; ZHAO, P.; GUO, X. a ZHOU, X. The effects of Core Stability Exercises and Mulligan's mobilization with movement techniques on sacroiliac joint dysfunction. Online. *Frontiers in physiology.* 2024, roč. 15, s. 1337754-1337754. ISSN 1664-042X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1337754>. [cit. 2024-06-29].
70. YEOMANS, S. Sacroiliac Joint Dysfunction (SI Joint Pain) [online]. Španělsko, 2018 [cit. 2024-06-21]. Dostupné z: <https://www.spine-health.com/conditions/sacroiliac-joint-dysfunction/sacroiliac-joint-dysfunction-si-joint-pain>

## **11 Přílohy**

Seznam příloh:

Příloha 1 – souhlas etické komise UK FTVS

Příloha 2 – vzor informovaného souhlasu pro probandy

Příloha 3 – dotazník Oswestry disability index

Příloha 4 – Seznam obrázků

Příloha 5 – Seznam tabulek

Příloha 6 – Seznam grafů

# Příloha 1

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

## Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Vztah funkční kloubní blokády a svalového spasmu

**Forma projektu:** výzkumná – diplomová

**Období realizace:** listopad 2023 – prosinec 2023

**Předkladatel:** Klára Svobodová, Bc., UK FTVS katedra fyzioterapie

**Hlavní řešitel:** Klára Svobodová, Bc., UK FTVS katedra fyzioterapie

**Místo výzkumu (pracoviště):** (anonymizováno)

**Vedoucí práce (v případě studentské práce):** PhDr. Jitka Malá, PhD.

**Popis projektu:** V rámci zkoumání vztahu funkční kloubní blokády a svalového spasmu, budu pomocí kombinované terapie, jako diagnostického prostředku, měřit hodnotu intenzity, která vyvolá dráždivost svalu musculus piriformis. Kombinovaná terapie bude provedena na přístroji značky BTL-4000. Měření proběhne celkem dvakrát, před mobilizací sacroiliacálního skloubení a následně po ní. Mobilizace bude provedena čtyřmi mobilizačními technikami, a to mobilizací dle Stoddarda neboli křížovým hmatem a třemi vybranými mobilizačními technikami z konceptu Ludmily Mojžišové. Konkrétně se jedná o mobilizační techniky na SI skloubení nazvané „žabák“, „tobogán“, „osmička s baletkou“. Před měřením hodnoty intenzity a mobilizací bude provedeno palpační vyšetření svalů a bude stanovena numerická škála bolestivosti svalu (*Numerical Pain Rating Scale-NPRS*). Dále bude probandovi předložen specializovaný dotazník *Oswestry disability index*, který bude sledovat omezení probanda v běžném životě. Kombinovaná terapie je metodou objektivní a zde bude použita jako metoda diagnostická. Celý experiment je neinvazivní. Zjištěná data budou zaznamenávána do tabulky Numbers 11.2, Apple M1, OS Ventura 13.4. Výsledné hodnoty budou zpracovávány běžnými statistickými metodami.

**Charakteristika účastníků výzkumu:** přibližně 30 probandů ve věkovém rozmezí 18–60 let, bez ohledu na pohlaví. Předchozí zkušenosti s touto metodou nejsou zapotřebí. Účastníci budou osloveni řešitelem práce z řad pacientů na anonymizovaném rehabilitačním klinickém pracovišti, kde bude výzkum probíhat.

**Kritéria pro výběr probandů:** palpační citlivost musculus piriformis v tzv. piriformis linii a omezení joint play sacroiliacálního skloubení. Přičemž musí být u každého probanda přítomno alespoň 50 % doprovodných znaků blokády sacroiliacálního skloubení. Vztah ke sportu nebude rozhodující a nebudou u nich přítomny red flags. Výzkumu se dále nezúčastní osoby s akutním (zejména infekčním) onemocněním, osoby v akutním stavu po prodělaném úrazu a osoby v rekonvalescenci po úrazu/nemoci. O výběru probandů pro výzkum budou rozhodovat autor a vedoucí diplomové práce. Následně budou probandi randomizovaně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny, přičemž kontrolní skupina bude bez terapeutické intervence.

**Zajištění bezpečnosti:** Mobilizace sacroiliacálního skloubení dle Stoddarda i další 3 mobilizační techniky dle Ludmily Mojžišové, jsou šetrnými neinvazivními metodami. Mobilizace dle Stoddarda je pasivní technika, při které pacient leží na břiše a terapeut vyvíjí tlak kořeny rukou na jeho SI skloubení. Metodický postup mobilizace bude vycházet z knihy *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně* od Karla Lewita. Mobilizace dle Ludmily Mojžišové je taktéž pasivní technikou, kdy terapeut provádí pasivní pohyb dolních končetin. Metodický postup mobilizace bude vycházet z knihy *Léčebné rehabilitační postupy dle Ludmily Mojžišové* vydanou kolektivem autorů.

Kombinovaná terapie je neinvazivní metoda, která využívá kombinace ultrazvuku a středofrekvenčních proudů, kdy je ultrazvuková hlavička využívána zároveň jako diferentní elektroda. Při aplikaci bude dodržen postup doporučený výrobcem přístroje značky BTL, typu BTL 4000 Topline, identifikační kód manuálu 101AS25/08/2010CZ.

Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a terapie prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

**Etické aspekty výzkumu:** Výzkumu se nebudou účastnit vulnerabilní jedinci a bude zahrnovat pouze dospělé osoby.

**Potenciální střet zájmů:** Neexistuje skutečnost, která by představovala jakýkoliv střet zájmů. Pracoviště, na kterém bude výzkum probíhat, bude anonymizováno. Dále u všech probandů z kontrolní skupiny dojde k terapii jinými než mobilizačními technikami až po dokončení výzkumné části práce. Neexistuje žádný soukromý ani jiný zájem na výsledku výzkumu ze strany všech účastníků výzkumu. Objektivnost a integrita budou tedy plně zachovány. Zvolené mobilizační techniky byly vybrány, protože se jedná o ověřené techniky v duchu EBM, které jsou běžně používány v rámci manuální terapie. Mobilizace dle Stoddarda je specifická mobilizace, která vychází z anatomicko-fyziologického vztahu sacroiliacálního skloubení, kdy musí být dodržen přesný manuální kontakt terapeuta. Mobilizační techniky dle Ludmily Mojžišové patří mezi tzv. nespecifické mobilizace, kdy manuální kontakt není v místě sacroiliacálního skloubení, ale terapeutem prováděné pohyby zajistí obnovu joint play.

Zvolená kombinace specifických i nspecifických mobilizačních technik, proto zajistí obnovení joint play ať už je blokáda jakýmkoliv směrem.

Tento experiment nemá za cíl posuzovat efektivitu vybraných mobilizačních technik. Ty slouží pouze jako prostředek ke zjištění vztahu funkční kloubní blokády a ztětženého svalového spazmu. Nestrannost výzkumu bude zajištěna provedením terapeutické intervence jinou osobou, než je hlavní řešitel práce. Hlavní řešitel bude provádět pouze výběr probandů za konzultace s vedoucím práce a vstupní vyšetření všech účastníků. Terapeutickou intervencí bude aplikovat fyzioterapeutka Bc. Klára Hlásková.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje jméno, příjmení a rok narození, data získaná výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze řešitel, případně vedoucí diplomové práce. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Požizování fotografií/videl/audio nahrávek účastníků:

Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audio nahrávky, fotografie ani videozáznamy.

**Text informovaného souhlasu (IS):** přiložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 22.11.2023

Podpis předkladatele:

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

### Vyjádření Etické komise UK FTVS

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

**Členové:** prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: .....

dne: 22/11/2023  
24.11.2023

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

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

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

- 20 -

podpis předsedkyně EK UK FTVS

## Příloha 2

### INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 222/2023

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci diplomové práce s názvem „*Vztah funkční kloubní blokády a svalové spazmu*“ prováděné na UK FTVS, José Martího 31, 162 52, Praha 6–Veleslavín.

**Období realizace:** listopad 2023 – prosinec 2023

Cílem této diplomové práce je ověřit vztah mezi kloubními blokádami sacroiliakálního spojení a hypertonem (zvýšeným svalovým napětím) musculus piriformis.

Pro ověření výše zmíněného vztahu bude využito kombinované terapie, jako diagnostického prostředku, ke zjištění intenzity, při které začnou svalová vlákna, která jsou ve zvýšeném napětí, reagovat mírným záškubem. Dále bude provedena mobilizace sakroiliakálního skloubení (skloubení křížové a kyčelní kosti) celkem čtyřmi mobilizačními technikami. Mobilizace sakroiliakálního skloubení dle Stoddarda i další 3 mobilizační techniky dle Ludmily Mojžíšové, jsou šetrnými neinvazivními metodami. Mobilizace dle Stoddarda je pasivní technika (provedeno terapeutem – Bc. Klára Hlásková), při které pacient leží na břiše a terapeut vyvíjí tlak kořeny rukou na jeho sakroiliakální skloubení. Mobilizace dle Ludmily Mojžíšové je taktéž pasivní technikou, kdy terapeut provádí pasivní pohyb dolních končetin. Kombinovaná terapie je neinvazivní metoda, která využívá kombinace ultrazvuku a středofrekvenčních proudů, kdy je ultrazvuková hlavice využívána zároveň jako diferentní (pohyblivá rozlišovací elektroda) elektroda. Indiferentní elektroda staticky umístěna na vnější straně stehna v oblasti musculus tensor fasciae latae. Terapeut pohybuje hlavicí po příslušném svalu, postupně zvyšuje intenzitu přiváděného proudu, než dosáhne intenzity, při které pozoruje drobný záškub svalu, který značí změnu napětí svalových vláken.

Vybraní probandi budou náhodně rozděleni do dvou skupin kontrolní a experimentální. Experimentální skupina podstoupí terapii v podobě výše zmíněných čtyř mobilizačních technik. Kontrolní skupina bude zcela bez terapie. Vyšetření a předložené dotazníky budou pro obě skupiny stejné.

Pro experimentální skupinu: jedná se o jedno terapeutické sezení, jehož doba bude maximálně 1 hodinu a jedno kontrolní sezení, které bude trvat maximálně 15 minut. Před terapeutickou intervencí budete palpačně (dotykem) vyšetřeni autorem práce a na číselné škále bolestivosti zvolíte číslo, odpovídající bolesti, kterou cítíte. Dále Vám bude předložen specializovaný dotazník Oswestry disability index, který hodnotí, jak bolest a

problémy v oblasti dolní části zad ovlivňují Vaši schopnost zvládat každodenní život. Následně u vás bude naměřena pomocí kombinované terapie intenzita vyvolávající dráždivost svalových vláken. Následně bude autorem provedena mobilizace sakroiliakálního skloubení. Po mobilizaci bude opět provedeno palpační vyšetření a naměřena příslušná intenzita vyvolávající dráždivost. Po sedmi dnech Vám bude opět předložen výše zmíněný dotazník.

Pro kontrolní skupinu: jedná se o jedno sezení, jehož doba bude maximálně 1 hodinu a jedno kontrolní sezení, které bude trvat maximálně 15 minut. Na začátku budete palpačně (dotykem) vyšetření autorem práce a na číselné škále bolestivosti zvolíte číslo, odpovídající bolesti, kterou cítíte. Dále Vám bude předložen specializovaný dotazník Oswestry disability index, který hodnotí, jak bolest a problémy v oblasti dolní části zad ovlivňují Vaši schopnost zvládat každodenní život. Následně u vás bude naměřena pomocí kombinované terapie intenzita vyvolávající dráždivost svalových vláken. Následně bude opět provedeno palpační vyšetření a naměřena příslušná intenzita vyvolávající dráždivost. Po sedmi dnech Vám bude opět předložen výše zmíněný dotazník.

Výzkum bude probíhat ve fyzioterapeutické ambulanci, kde budou po celou dobu zabezpečeny adekvátní podmínky. Vaše bezpečnost bude zajištěna přítomností řešitele Bc. Kláry Svobodové. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a terapie prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Jedná se o šetrný postup. Během mobilizačního manévru můžete cítit mírný diskomfort vytvořeným tlakem na oblast sakroiliakálního skloubení. Během kombinované terapie můžete cítit mravenčení v oblasti indierentní elektrody a mírný záskub svalu pod diferentní elektrodou. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a terapie prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standartním způsobem.

Výzkumu se nezúčastní osoby, u kterých jsou přítomny red flags, osoby s akutním (zejména infekčním) onemocněním, osoby v akutním stavu po prodělaném úrazu a osoby v rekonvalescenci po úrazu/nemoci.

Vaše účast na projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.

S výsledky výzkumu se můžete seznámit prostřednictvím diplomové práce v studentském informačním systému (SIS) nebo emailem na adrese: k-svobodova@seznam.cz

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: jméno, příjmení a rok narození, data získaná výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze řešitel, případně vedoucí diplomové práce. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci,

případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audio nahrávky, fotografie ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavní řešitele projektu: Bc. Klára Svobodová

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Bc. Klára Svobodová  
Podpis:.....

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

Místo, datum .....

Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis: .....



## Příloha 3

# Index pracovní neschopnosti Oswestry (ODI) verze 2.1a

Účelem tohoto dotazníku je poskytnout nám informace o tom, jak Vaše problémy se zády (nebo s nohou) ovlivňují Vaši schopnost zvládat každodenní život. Odpovězte prosím na všechny části. Označte to políčko, které nejpřesněji popisuje Váš dnešní stav; v každé části označte pouze jedno políčko.

### Část 1 - Intenzita bolesti

- Dnes nemám žádné bolesti.
- Dnes mám mírné bolesti.
- Dnes mám střední bolesti.
- Dnes mám docela silné bolesti.
- Dnes mám velmi silné bolesti.
- Dnes mám nejhorší bolesti, jaké si lze představit.

### Část 2 - Osobní péče (mytí, oblékání atd.)

- Mohu se o sebe normálně postarat, aniž bych kvůli tomu měl/-a větší bolesti než obvykle.
- Mohu se o sebe normálně postarat, ale způsobuje mi to velké bolesti.
- Osobní péče mi způsobuje bolesti a musím ji provádět pomalu a opatrně.
- Potřebuji trochu pomoci, ale zvládnou většinu osobní péče.
- Potřebuji každý den pomoci s většinou úkonů své osobní péče.
- Neobléknu se, mytí mi působí potíže a zůstávám v posteli.

### Část 3 - Zvedání břemen

- Mohu zvedat těžká břemena, aniž bych kvůli tomu měl/-a větší bolesti než obvykle.
- Mohu zvedat těžká břemena, ale způsobuje mi to větší bolesti než obvykle.
- Kvůli bolestem nemohu zvedat těžká břemena ze země, ale zvládnou to, pokud jsou vhodně položená, třeba na stole.
- Kvůli bolestem nemohu zvedat těžká břemena, zvládnou ale lehká až středně těžká břemena, pokud jsou vhodně položená.
- Mohu zvedat pouze velmi lehká břemena.
- Nemohu zvedat a nosit vůbec nic.

ODI © Jeremy Fairbank, 1980. Všechna práva vyhrazena.

ODI - Czech Republic/Czech - Version of 07 Feb 12 - Mapi.  
ID6375 / ODI\_AU2.1.a\_ces-CZ1.doc

Část 4 - Chůze

- Bolesti mi nebrání v chůzi na jakoukoli vzdálenost.
- Bolesti mi brání v chůzi delší než jeden kilometr.
- Bolesti mi brání v chůzi delší než půl kilometru.
- Bolesti mi brání v chůzi delší než 100 metrů.
- Mohu chodit pouze s holí nebo s berlemi.
- Většinu času strávím v posteli a na záchod musím dolézt po čtyřech.

Část 5 - Sezení

- Mohu sedět na jakékoli židli, jak dlouho chci.
- Mohu sedět na své oblíbené židli, jak dlouho chci.
- Bolesti mi brání v sezení delším než jednu hodinu.
- Bolesti mi brání v sezení delším než půl hodiny.
- Bolesti mi brání v sezení delším než 10 minut.
- Kvůli bolestem nemohu vůbec sedět.

Část 6 - Stání

- Mohu stát, jak dlouho chci, aniž bych kvůli tomu měl/-a větší bolesti než obvykle.
- Mohu stát, jak dlouho chci, ale způsobuje mi to větší bolesti než obvykle.
- Bolesti mi brání ve stání delším než jednu hodinu.
- Bolesti mi brání ve stání delším než půl hodiny.
- Bolesti mi brání ve stání delším než 10 minut.
- Kvůli bolestem nemohu vůbec stát.

Část 7 - Spaní

- Bolesti mě nikdy nevyruší ze spánku.
- Bolesti mě občas vyruší ze spánku.
- Kvůli bolestem spím méně než 6 hodin.
- Kvůli bolestem spím méně než 4 hodiny.
- Kvůli bolestem spím méně než 2 hodiny.
- Kvůli bolestem nemohu vůbec spát.

Část 8 - Sexuální život (pokud nežijete sexuálním životem, vynechejte)

- Můj sexuální život je normální a nemám v souvislosti s ním větší bolesti než obvykle.
- Můj sexuální život je normální, ale mám v souvislosti s ním větší bolesti než obvykle.
- Můj sexuální život je skoro normální, ale způsobuje mi velké bolesti.
- Bolesti závažným způsobem omezují můj sexuální život.
- Kvůli bolestem můj sexuální život téměř neexistuje.
- Kvůli bolestem nemám vůbec žádný sexuální život.

Část 9 - Společenský život

- Můj společenský život je normální a nemám v souvislosti s ním větší bolesti než obvykle.
- Můj společenský život je normální, ale zvyšuje intenzitu mých bolestí.
- Bolesti nemají žádný závažný vliv na můj společenský život kromě toho, že mě omezují v namáhavějších zájmových činnostech, např. ve sportu atd.
- Bolesti omezily můj společenský život a nevycházím ven tak často.
- Kvůli bolestem se můj společenský život omezuje na můj domov.
- Kvůli bolestem nemám vůbec žádný společenský život.

Část 10 - Cestování

- Mohu cestovat kamkoli bez bolesti.
- Mohu cestovat kamkoli, ale mám při tom větší bolesti než obvykle.
- Zvládám cesty trvající déle než dvě hodiny, ale mám přitom velké bolesti.
- Kvůli bolestem zvládnu pouze cesty trvající nejdéle hodinu.
- Kvůli bolestem zvládnu pouze nezbytné cesty trvající nejdéle 30 minut.
- Kvůli bolestem necestuji vůbec, s výjimkou cest nutných kvůli mému léčení.

---

Výsledek

Váš výsledek =  %

ODI © Jeremy Fairbank, 1980. Všechna práva vyhrazena.

ODI - Czech Republic/Czech - Version of 07 Feb 12 - Mapi.  
ID6375 / ODI\_AU2.1.a\_ces-CZ1.doc

## **Příloha 4**

<b>Obrázek 1: Schéma vzniku funkčních poruch pohybového systému (Poděbradská, Šarmírová, 2017).....</b>	<b>13</b>
<b>Obrázek 2: Názorné schéma řízení pohybu (Poděbradská, Šarmírová, 2017).....</b>	<b>15</b>
<b>Obrázek 3: Ukázka nutačně-kontra nutačního pohybu sakroiliakálního skloubení (Forst et al., 2006) .....</b>	<b>26</b>
<b>Obrázek 4: Vyšetření sakroiliakálního skloubení pomocí křížového hmatu (Rosina, Lewit, 2000) .....</b>	<b>29</b>
<b>Obrázek 5: Smyčka pro depresi a elevaci ramene (Véle, 2006).....</b>	<b>31</b>
<b>Obrázek 6: Dlouhý řetězec mezi pánví a lýtkem (Véle, 2006) .....</b>	<b>32</b>

## **Příloha 5**

<b>Tabulka 1: Charakteristika experimentální skupiny .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabulka 2: Charakteristika kontrolní skupiny.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabulka 3: Podrobná charakteristika probandů.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabulka 4: Výsledky měření experimentální skupiny .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabulka 5: Výsledky měření kontrolní skupiny .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabulka 6: Výsledky Numerické škály bolestivosti.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabulka 7: Výsledky Intenzita elektrické dráždivosti m. piriformis.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabulka 8: Výsledky dotazníkového šetření Oswestry disability index .....</b>	<b>61</b>

## **Příloha 6**

<b>Graf 1: Hodnoty numerické škály bolestivosti experimentální a kontrolní skupiny</b> .....	56
<b>Graf 2: Změna bodové hodnoty numerické škály bolestivosti experimentální a kontrolní skupiny</b> .....	56
<b>Graf 3: Hodnoty intenzity dráždivosti experimentální i kontrolní skupiny</b> .....	59
<b>Graf 4: Změna hodnoty intenzity dráždivosti musculus piriformis</b> .....	59
<b>Graf 5: Hodnoty Oswestry disability indexu experimentální a kontrolní skupiny</b>	62
<b>Graf 6: Změna hodnoty dotazníkového šetření Oswestry disability indexu</b> .....	62