

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Plzeň 2021
Zeidlerová

Andrea

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Andrea Zeidlerová

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

SROVNÁNÍ PŘÍSTUPŮ TESTOVÁNÍ AKTIVITY
HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Plzeň 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Andrea ZEIDLEROVÁ**
Osobní číslo: **Z18B0213P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**
Téma práce: **Srovnání přístupů testování aktivity hlubokého stabilizačního systému**
Zadávající katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace a klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Funkce – diagnostika – terapie hlubokého stabilizačního systému*. Česko: I. Palaščáková Špringrová, c2010. ISBN 9788025477366.
ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
LEWIT, K. Stabilizační systém bederní páteře a pánevní dno. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 1999, roč. 6, č. 2, s. 46-48. ISSN 1211-2658
SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 2006, roč. 13, č. 3, s. 112 – 124. ISSN 1211-2658
VÉLE, F. Kineziologie. Přehled kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Praha: Nakladatelství Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity. Praha: Galén, 2011. ISBN 97877262-3.
Urquhart, D. M., Barker, P. J., Hodges, P. W., Story, I. H., Briggs, C. A. Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles. *Clinical biomechanics*. Maryland Heights (USA): Elsevier. ISSN: 0268-0033. 2005, roč. 20, č. 3, s. 233-242

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Lukáš Ryba**
Katedra rehabilitačních oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. června 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2021**



PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan



Mgr. et Mgr. Václav Beránek
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. ledna 2021

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne: 29.3.2021

.....

vlastnoruční podpis

ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Zeidlerová Andrea

Katedra: rehabilitačních oborů

Název práce: Srovnání přístupů testování aktivity hlubokého stabilizačního systému

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Počet stran: 82

Počet příloh: 8

Počet titulů použité literatury: 24

Klíčová slova: hluboký stabilizační systém, aktivita, stabilizace, bránice, neutrální postavení

Souhrn: Tato práce obsahuje poznatky o hlubokém stabilizačním systému páteře lidského těla a o možnostech jeho testování. Metody testování zkoumané v této práci byly: testování pomocí algometru, tonometru, ultrazvukového zařízení SONO Q3 a test dle Koláře. Sledovaný vzorek tvořilo 20 pacientů, jelikož jde o kvantitativní výzkum a testování menšího počtu pacientů by nemuselo přinést markantní výsledky. Jako nejlepší způsob se na základě přesnosti a subjektivního vnímání pacienty jeví testování pomocí tonometru. Veškeré informace získané tímto výzkumem mohou být předmětem dalšího zkoumání.

ABSTRACT

Surname and name: Zeidlerová Andrea

Department: Physiotherapy and Occupational Therapy

Title of thesis: Comparison of spinal stabilizing system testing approaches

Consultant: Mgr. Lukáš Ryba

Number of pages: 82

9Number of appendices: 8

Number of literature items used: 24

Key words: spinal stabilizing system, activity, stabilization, diaphragm, neutral position

Summary: This work contains knowledge about the spinal stabilizing system of the human body and the possibilities of its testing. The testing methods examined in this work were: testing using an algometer, tonometer, ultrasonic device SONO Q3 and Kolář's test. The examined sample consisted of 20 patients, as it is a quantitative research and testing a smaller amount of patients would not bring any significant results. Based on accuracy and subjective perception, patients appear to be the best way to test with a tonometer. All information obtained from this research may be subject for further researching.

Poděkování:

Děkuji Mgr. Lukášovi Rybovi za odborné vedení této bakalářské práce, poskytování materiálních podkladů a rad. Dále děkuji fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni za poskytnutí prostor. Poděkování také patří všem účastníkům praktické části této práce, kteří souhlasili a poskytli svá data k jejímu vytvoření.

SEZNAM OBRÁZKŮ

1. Obrázek 1 - Vztah subsystémů dle Panjabiho.....16
2. Obrázek 2 - Uzamčení tvarem (a), uzamčení silou (b) a self - locking mechanism (c)....20
3. Obrázek 3 - Rovnice pro výpočet síly kontrakce m. transversus abdominis.....41

SEZNAM GRAFŮ

1. Graf č. 1 - Shoda výsledků aktivity HSSP u sledovaného souboru.....42

SEZNAM TABULEK

1. Tabulka 1: Shoda výsledků aktivity HSSP u sledovaného souboru.....43
2. Tabulka 2: Nejhůře subjektivně vnímané způsoby testování aktivity HSSP.....44
3. Tabulka 3: Nejlépe subjektivně vnímané způsoby testování aktivity HSSP.....45

SEZNAM ZKRATEK

DKK - dolní končetiny

HKK- horní končetiny

HSSP - Hluboký stabilizační systém

m. - musculus

mm. - muscoli

PNF - proprioceptivní neuromuskulární stabilizace

SI - sakroiliakální

SIAS - spina iliaca anterior superior

SMS - senzomotorická stimulace

OBSAH

ÚVOD	25
TEORETICKÁ ČÁST	17
1 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM	18
1.1 Základní pojmy	19
1.1.1 Stabilita	19
1.1.2 Rigidní stabilita	19
1.1.3 Postura	19
1.1.4 Posturální stabilita	19
1.1.5 Posturální stabilizace	20
1.1.6 Neutrální poloha	20
1.1.7 Neutrální zóna	21
1.1.8 Nestabilita	21
1.1.9 Centrované postavení	21
1.1.10 Uzamčení silou a uzamčení tvarem	21
2 DŮLEŽITÉ STRUKTURY HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU	22
2.1 Diaphragma	22
2.2 Musculus transversus abdominis	23
2.3 Diaphragma pelvis	24
2.3.1 Musculus levator ani	24
2.3.2 Musculus coccygeus	25
2.4 Musculi multifidi	25
3 FASCIE VE VZTAHU K HSSP	Chyba! Záložka není definována.
3.1 Fascie břicha	26
3. 2 Thorakolumbální fascie	26
4 SVALOVÁ SYSTEMATIZACE A JEJÍ VÝZNAM	27
4.1 Lokální stabilizátory bederní páteře	27
4.2 Globální stabilizátory bederní páteře	28
5 FYZIOLOGICKÁ FUNKCE HSSP	29
5.1 Stabilizační funkce bránice	29
5. 2 Stabilizační funkce břišních svalů a svalů pánevního dna	30
5.3 Stabilizační funkce paravertebrálních svalů	30
6 PATOLOGICKÁ FUNKCE HSSP	30
6.1 Instabilita bederní páteře	31
6.1.1 Flekční instabilita	32

6.1.2	Extenční instabilita	32
6.1.3	Laterální instabilita	32
6.1.4	Vícesměrová instabilita	32
6.2	Hluboký stabilizační systém a vertebrogenní potíže	33
7	VYBRANÉ ZPŮSOBY TESTOVÁNÍ AKTIVITY HSSP	34
7.1	Měření lékařským tonometrem dle Špringrové-Palaščákové	34
7.2	Testování pomocí ultrazvukového zařízení SONO Q3	35
7.3	Testy na posturální stabilizaci dle Koláře	35
7.3.1	Test nitrobřišního tlaku	35
7.4	Testování aktivity m. transversus abdominis pomocí Algometru	36
	PRAKTICKÁ ČÁST	38
8	CÍL PRÁCE	Chyba! Záložka není definována.
9	HYPOTÉZY	40
10	METODIKA PRÁCE	41
10.1	Charakteristika sledovaného souboru	41
10.2	Metody testování	41
10.3	Anamnéza	42
10.4	Testování HSSP pomocí ultrazvukového zařízení SONO Q3	42
10.5	Testování HSSP pomocí tonometru dle Palaščákové Špringrové	42
10.6	Test nitrobřišního tlaku	43
10.7	Testování aktivity m. transversus abdominis Algometrem	44
11	VÝSLEDKY	45
11.1	Hypotéza č. 1	45
11.2	Hypotéza č.2	47
11.3	Hypotéza č. 3	48
12	DISKUZE	49
	ZÁVĚR	Chyba! Záložka není definována.
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	
	SEZNAM PŘÍLOH	

ÚVOD

Za dobu svého bakalářského studia jsem se v rámci praxe u pacientů setkala se spoustou obtíží, od funkčních poruch v podobě vadného držení těla, až po následné strukturální poruchy jako jsou výhřezy meziobratlových disků, či tvorba osteofytů. Následný kineziologický rozbor těchto pacientů skoro vždy odhalil primární příčinu postupně vedoucí k rozvoji obtíží výše zmíněného charakteru, a sice insuficienci hlubokého stabilizačního systému páteře. Ačkoliv skoro u všech pacientů navštěvující zejména ambulantní formu rehabilitace se setkávám s nějakým projevem insuficience HSSP, pozoruji, že i napříč tomu se této významné oblasti pohybového aparátu nevěnuje v rámci rehabilitačního plánu dostatečně velká pozornost, přičemž schopnost adekvátní stabilizace segmentů je v oblasti rehabilitace poruch pohybového systému ve většině případů stěžejní.

Hluboký stabilizační systém zastává v lidském těle významnou a neopomenutelnou posturální a koordinační funkci. Jeho správná aktivita a rovnováha je klíčová pro prevenci vertebrogenních a dalších obtíží pohybového aparátu. V praxi lze zařadit terapii na aktivaci hlubokého stabilizačního systému téměř do všech oblastí fyzioterapie, zejména pak v gynekologii, porodnictví a urologii v souvislosti s rehabilitací pánevního dna nebo ve sportovní fyzioterapii jako prevence úrazů.

Hluboký stabilizační systém a jeho dysfunkce je v dnešní populaci, zejména pak ve vyspělých státech vyznačujících se obyvatelstvem žijícím sedavým způsobem života, velmi častá. Nejčastěji se projevuje bolestmi zad, neboli vertebrogenními obtížemi, ale může mít za následek i patologické dechové stereotypy, např. horní typ dýchání, který se projevuje zvětšením claviculárních jamek, a přetížením pomocných nádechových svalů a mívá prvotní příčinu v nedostatečné rovnováze mezi aktivitou bránice a m. transversus abdominis, dvou důležitých strukturách HSSP. (Suchomel, 2006) Toto celé poté velmi často vede k tzv. cervikokraniálnímu syndromu způsobujícímu chronické bolesti hlavy.

Mezi nejznámější fyzioterapeutické koncepty zabývající se hlubokým stabilizačním systémem ve světě patří tzv. Australská škola, jejímiž autory jsou Richardson, Hodges, Jull a další. V tomto konceptu se aplikuje tzv. stabilizační segmentální trénink rozdělený do tří stupňů podle úrovně obtížnosti. Pro australskou školu je také typické testování funkce hlubokého

stabilizačního systému pomocí stabilizeru.(Richardson et al. 2004) Z australské školy čerpá velká část nejen českých autorů.

V české republice se jsou pak s touto problematikou nejvíce spojeni autoři Kolář s jeho konceptem Dynamické neuromuskulární stabilizace kladoucí důraz na zapojení svalů středu těla a význam bránice. (Kolář, 2012) Dalším významnou českou autorkou je Palaščáková Špringrová, se svým konceptem Akrální koaktivační terapie, která ovlivňuje a aktivuje hluboký stabilizační systém skrze akrální části končetin, zároveň se specializuje na problematiku pánevního dna v kontextu HSSP. (Palaščáková Špringrová, 2012)

V této bakalářské práci je záměrem přiblížení hlubokého stabilizačního systému a jevů s ním spojených v kontextu celého lidského těla, nejvíce pak ale jednotlivé možnosti jeho testování pro fyzioterapeutickou praxi.

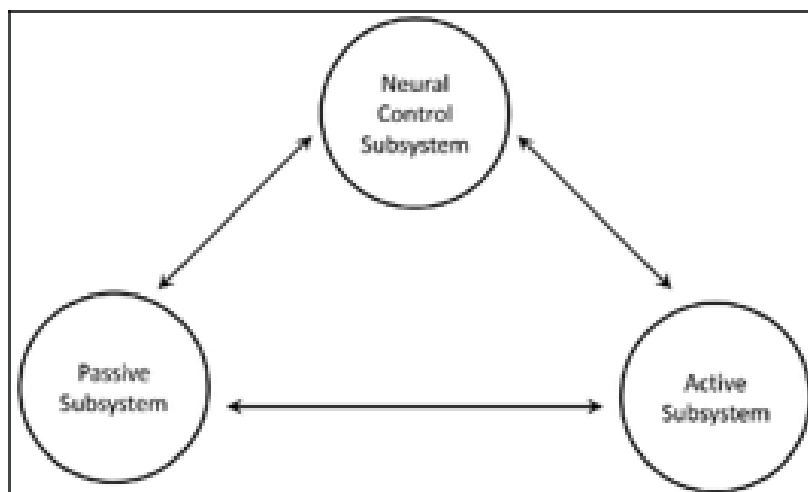
TEORETICKÁ ČÁST

1 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM

Hluboký stabilizační systém páteře (dále jen HSSP) je skupina svalů, která zajišťuje stabilizaci (zpevnění) páteře během všech pohybů lidského těla. Svaly HSSP jsou aktivovány jak při dynamickém, tak i statickém zatížení jako je stoj nebo sed a doprovází všechny cílené pohyby horních i dolních končetin. Zapojení těchto svalů a jejich následná souhra při stabilizaci páteře se děje automaticky a s minimální volní kontrolou, kdy nedochází k aktivaci jen jednoho svalu, ale v důsledku svalového propojení se aktivuje celý svalový řetězec. (Kolář, Lewit, 2005)

Stabilizační systém páteře je možné rozdělit dle Panjabiho do tří subsystémů. První subsystém je subsystém pasivní, který zahrnuje obratle, obratlové disky a ligamenta, které napomáhají kontrole hybnosti a stability osového orgánu. Druhým subsystémem je aktivní subsystém, který obsahuje svaly, které mají přímý vliv na páteř. Třetím subsystémem je poté subsystém neutrální, který je subsystémem řídicím - ovlivňuje stabilitu páteře díky aferenci z receptorů a následným řízením aktivního pohybu. Pro správnou funkci dynamické stabilizace páteře je nezbytná dostatečná kvalita centrálního nervového systému. Dojde-li k dysfunkci jednoho subsystému, je porušena funkce ostatních subsystémů. (Palaščáková Špringrová, 2010)

Obrázek 1 - Vztah subsystémů dle Panjabiho



Zdroj: Panjabi, 1992

Dysfunkce jednoho ze subsystémů se může projevit těmito reakcemi organismu:

- K okamžité kompenzaci (normalizaci) funkce

- K dlouhodobému procesu adaptace jednoho nebo více subsystémů, kdy dojde sice k normalizaci funkce, ale dojde i ke změně ve stabilizačním systému
- K postižení jedné nebo více složek některého systému spojeného s celkovou dysfunkcí, která poté vede např. k bolestivému syndromu bederní páteře, tzv. *Low back pain*. (Suchomel, T. 2006)

1.1 Základní pojmy

1.1.1 Stabilita

Mluvíme - li o pohybovém systému, vyjadřuje pojem stabilita stav, při kterém dochází k co nejmenšímu namáhání kloubního pouzdra a při kterém periartikulární svaly pracují v co nejlepší spolupráci - vzájemné koaktivaci, která je nezbytná pro udržení požadovaného postavení. Pohyb v kloubu je tím pádem vykonáván co nejekonomičtěji. (Suchomel, 2006)

1.1.2 Rigidní stabilita

Tímto pojmem chápeme patologický proces, při kterém dochází ke vzniku kloubní blokády a tím pádem i k omezení tzv. „Joint play“ vedoucí ke zpevnění sousedících kloubních konců a tím pádem i k větší stabilitě. (Palaščáková Špringrová, 2010)

1.1.3 Postura

Postura je aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, zejména vůči síle tíhové. Pojem postura se však nevztahuje pouze na na vzpřímený stoj nebo sed, ale je součástí jakékoliv polohy lidského těla a každého jeho pohybu. Postura tvoří základní podmínku pohybu. Při zajišťování postury hraje hlavní roli svalová aktivita, která je řízena centrálním nervovým systémem. Pro správnou posturu je důležité dostatečné zpevnění osového orgánu - pánve, trupu, krku a hlavy. Zaujmutí a zejména udržení optimální postury, tzv. vzpřímeného držení těla, je nezbytné pro provádění optimálních pohybů lidského těla. (Kolář, 2012; Vařeka, 2002)

1.1.4 Posturální stabilita

Posturální stabilita se popisuje jako kontinuální zaujímání stálé polohy lidského těla a jako schopnost zajistit takové držení těla, které jej chrání před nezamýšlenými nebo neřízenými

pády. (Kolář, 2012)

Vařeka (2002) popisuje posturální stabilitu jako schopnost těla zajistit jeho vzpřímené držení a reagovat na změny vnitřních a vnějších sil tak, aby nedošlo k nežádanému pádu.

1.1.5 Posturální stabilizace

Posturální stabilizace je proces, při kterém dochází ke koordinované svalové aktivitě agonistů a antagonistů, která zpevňuje segmenty těla proti působení zevních sil - především síle tíhové. Toto zpevnění segmentů zajišťuje vzpřímené držení těla a jeho lokomoci jako celku. Bez posturální stabilizace - koordinované svalové aktivity - by došlo ke zhroucení kostry vlivem gravitace. Je důležité zmínit, že posturální stabilizace se neuplatňuje pouze při působení proti gravitaci, ale je součástí všech pohybů lidského těla. (Kolář, 2012)

Společně s Panjabim Véle, Čumpelík a Pavlů rozlišují dva typy stabilizace, kdy prvním typem je vnitřní (intersegmentální) stabilizace, jejíž funkcí je stabilita osového orgánu. Tato stabilita poté tvoří základ stability vnější (celkové). Vnitřní stabilizace je uskutečňována pomocí hlubokých krátkých intersegmentálních svalů páteře, tvořících HSSP. Druhým typem stabilizace je již zmíněná vnější (celková) stabilizace, která funguje v přímé návaznosti na vnitřní stabilizaci. Zajišťují ji delší a silnější svaly spojující jednotlivé úseky páteře a také svaly připojující končetiny přes jejich pletence k osovému orgánu. (Čumpelík, Pavlů, Véle, 2006)

1.1.6 Neutrální poloha

Neutrální poloha značí nastavení páteře jako jednoho celku, které vychází z postupného nastavení pánve, hrudníku a hlavy. Nejčastěji se tento pojem uvádí v souvislosti s pánví a jejím nastavením. Neutrální poloha pánve nastává tehdy, je-li oboustranně spina iliaca anterior superior (SIAS) a spina iliaca posterior superior (SIPS) v jedné rovině, tzn. že ani jedna spina nepřevyšuje tu druhou. Jedná se to postavení pánve, které vychází ze střední vzdálenosti mezi maximální anteverzí a retroverzí pánve, a které představuje z pohledu biomechaniky nejvýhodnější polohu pro rozložení a přenos jednotlivých sil působících na páteř. Optimální rozložení těchto sil je důležité jako prevence neadekvátní zátěže intervertebrálních kloubů, meziobratlových disků, chrupavek a přilehlých měkkých tkání. (Richardson et al. 2004; Schumel, Lisický, 2004)

Liebenson mluví v souvislosti s tímto pojmem o neutrální poloze bederní páteře, která vychází z pacientova učení aktivovat musculus transversus abdominis a muscoli multifidi, při kterém se kombinuje naklápění či překlápění pánve a vtahování spodní části břicha a pupku směrem k páteři. Vnímání neutrální polohy bederní páteře a funkční rozsah se u každého pacienta liší - je individuální. (Liebenson, 1997)

1.1.7 Neutrální zóna

Neutrální zóna je podřízena přímé kontrole svalů hlubokého stabilizačního systému a souvisí s pohybem jednoho obratle vůči druhému. Jedná se o rozsah pohybu obratle, který je velmi malý a kterému je kladen pouze minimální odpor svalových, vazivových a kostěných struktur. Oblast neutrální zóny je oblastí rozsahu pohybu obratle před dosažením jeho fyziologické bariéry a lze ji pozorovat při vyšetření joint play. (Suchomel, Lisický, 2004)

1.1.8 Nestabilita

Rozšíření neutrální zóny způsobuje ztrátu pasivní podpory v daném segmentu a jeho následnou nestabilitu. Touto ztrátou pasivní podpory je myšlena ztráta fyziologické bariéry a následný nástup bariéry anatomické. Nedojde-li u této ztráty ke kompenzaci svalovou stabilizací, příslušný úsek páteře se stává zranitelný a může zde docházet k opakujícím se mikrotraumatům. (Suchomel, Lisický, 2004)

1.1.9 Centrované postavení

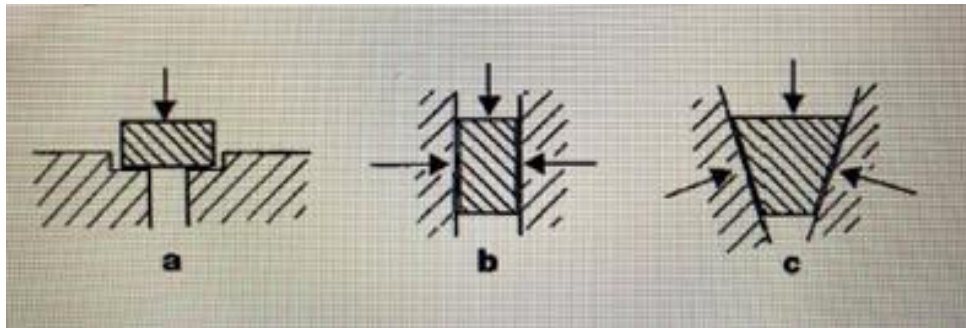
Centrované postavení kloubu znamená ideální rozložení tlaků na jednotlivé kloubní plochy tak, jak to odpovídá architektonice kostí, a které tudíž vede k co nejfyziologičtějšimu zatížení kloubů. Pro centrované postavení je nezbytné dosažení a zejména udržení optimálních statických a dynamických poměrů v celém pohybovém aparátu. Správné rozložení tlaku na kloubní plochy je tudíž prevencí poruch funkce kloubů a páteře a jejich degenerativních změn. (Suchomel, 2006)

1.1.10 Uzamčení silou a uzamčení tvarem

Pojmy uzamčení silou a uzamčení tvarem se úzce pojí s centrovaným postavením a stabilitou kloubu. Pool - Goudzwaard a spol. (1998) tyto pojmy poprvé popsali v souvislosti s oblastí SI kloubů, ale lze je užívat i ve spojitosti s ostatními oblastmi pohybového systému, zejména pak s klouby.

Uzamčení tvarem je zajištěno kongruencí kostí a chrupavek v kloubním pouzdře, mezitím co uzamčení silou je zajištěno napětím ligament pramenícím z aktivity svalů. Spojením těchto dvou mechanismů vzniká tzv. Self - locking mechanism zajišťující centrování kloubu. (Vleeming et al., 1997; Suchomel, 2006)

Obrázek 2 - Uzamčení tvarem (a), uzamčení silou (b) a self - locking mechanism (c)



Zdroj: Pool-Goudzwaard a spol. (1998)

2 DŮLEŽITÉ STRUKTURY HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU

2.1 Diaphragma

Diaphragma, neboli Bránice, je plochý sval ve tvaru kupole, který se vyklenuje do hrudníku a tím odděluje hrudní dutinu od dutiny břišní. Podle svých začátku se dělí na pars lumbalis, začínající na hrudní páteři, pars costalis, začínající na vnitřní ploše žeber a pars sternalis, odstupující od processus xiphoideus. (Dylevský, 2009; Richardson et al., 2004)

- **Pars lumbalis:** začíná na tělech obratlů Th12-L4
- **Pars costalis:** začíná na vnitřní ploše 7.-12. žeber a její vlákna komunikují s vlákny m. transversus abdominis
- **Pars sternalis:** začíná na vnitřní ploše processus xiphoideus

Všechny části se poté společně upínají do „Centrum tendineum“, což je centrálně uložená úponová šlacha bránice. Vedle výše zmíněných složek bránice v ní můžeme nalézt mnoho štěrbin a otvorů umožňující průběh důležitých struktur lidského těla. Inervace probíhá skrz nervus phrenicus. (Dylevský, 2009; Richardson et al., 2004)

Bránice je hlavní inspirační sval. Při své kontrakci se oplošťuje její kopulovitá klenba směrem dolů a umožňuje plicní tkáni se roztáhnout a nasát vzduch. Tento pohyb se popisuje jako inspiračně pístový. Vzniklý tlak působí na orgány břišní dutiny a pánevní dno a spoluvytváří břišní lis. Zajišťuje 60% objemu vdechovaného vzduchu. (Dylevský, 2009)

Důležitou funkcí bránice vedle funkce dechové je funkce stabilizační. Svými jednotlivými částmi je schopna ovlivňovat bederní lordózu, postavení hrudníku a páteře a pohyby žebber. Svou aktivitou zajišťuje zejména přední stabilizaci páteře, při které se oplošťuje i bez závislosti na dýchání. Při této stabilizaci je klíčový timing zapojení - musí předcházet aktivaci břišních svalů. Dojde-li z nějakého důvodu k porušení fyziologického timingu bránice, dochází k nedostatečné stabilizaci páteře manifestující se zvýšenou aktivitou paravertebrálních svalů zejména v thorakolumbálním přechodu. (Véle, 2006; Richardson et al., 2004; Kolář)

2.2 Musculus transversus abdominis

Musculus transversus abdominis je plochý a velký sval tvořící nejhluběji uloženou vrstvu břišní stěny. (Dylevský, 2009)

Jeho začátek odstupuje od hlubokého listu thorakolumbální fascie, vnitřní plochy chrupavek 7.-12. žebra, kde dochází ke komunikaci jeho vláken s costální částí bránice, a dále odstupuje od vnitřní hrany crista iliaca a laterální části ligamentum inguinale. Celý sval se poté upíná do aponeurózy jménem linea alba, konkrétně v místě zvaném linea semilunaris. Svalové snopce m. transversus abdominis mají horizontální průběh, těsně pod m. rectus abdominis. Linea alba poté splývá s aponeurózou m. obliquus abdominis internus. (Petrovický, 2001)

Mezi hlavní funkce m. transversus abdominis patří funkce stabilizační prostřednictvím jeho spoluúčasti na tvorbě břišního lisu. Dále udává napětí v oblasti břišní stěny, a to z důvodu jeho vložení do thorakolumbální fascie, od které odstupuje, a do fascie břicha. Na stabilitu páteře působí tudíž také přes fasciální systém. Podílí se také na expiriu, rotaci trupu a udržování břišních orgánů na správném místě. (Boyling et al., 2005; Dylevský, 2009; Véle, 2006)

Neméně významnou funkcí m. transversus abdominis je jeho samotná preaktivace předcházející jakýkoliv pohyb horních a dolních končetin s dodržáním daného timingu. Nejdříve

se se při pohybu končetin aktivuje m. transversus abdominis, čímž se podílí na spinální, neboli vnitřní stabilitě osového orgánu. Dále se aktivují břišní svaly a až poté m. erector spinae.

(Hodges, 1999; Véle, 2006)

Z hlediska terapie izolované posilování m. transversus abdominis vede ke vzpřímenému držení těla, kterého lze docílit za spoluúčasti izometrické kontrakce rovných a přímých břišních svalů a extenzorů trupu. (Hodges, 1999; Véle, 2006)

Inervace probíhá prostřednictvím 7.-11. interkostálního nervu, n. subcostalis, n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis a n. genitofemoralis. (Dauber, 2007)

2.3 Diaphragma pelvis

Diaphragma pelvis, neboli pánevní dno, je svalová vrstva nálevkovitého tvaru začínající na vnitřních stěnách malé pánve. Kaudálně se sbíhá k otvoru konečníku, močové trubice a u žen i pochvy. Svaly pánevního dna, které se zejména podílejí na aktivitě hlubokého stabilizačního systému, jsou svaly m. levator ani a m. coccygeus. (Čihák, 2001)

Funkcí svalů pánevního dna je podpora a udržení břišních a pánevních orgánů, zejména dělohy, které vytváří tzv. podpůrný aparát děložní. U žen v těhotenství umožňuje nést narůstající váhu plodu. Neméně významnou funkcí pánevního dna je podílení se na tvorbě hlubokého stabilizačního systému a to tak, že tvoří protipól bránice. Pánevní dno má také sfinkterovou funkci, kdy například m. puborectalis svojí kontrakcí slouží jako hlavní uzávěr konečníku. (Vojta, Peters, 1995; Véle, 1997; Čihák, 2001)

2.3.1 Musculus levator ani

M. Levator ani se skládá z pars pubica, což je přední, pubická část tvořená m. pubococcygeus a z pars iliaca, což je boční, širší část tvořená m. iliococcygeus. M. levator ani obou stran tvoří ventrální a laterální část diaphragma pelvis. (Čihák, 2001)

- **Pars pubica** začíná na vnitřní ploše ossis pubis laterálně od symfýzy a směřuje dorzálně. Společně se snopci pars pubica druhé strany ohraničuje prostor zvaný Hiatus urogenitalis, kterým prochází urethra a u žen i vagina. Úpon se nachází na kosti křížové.

- **Pars iliaca** se nachází v těsné blízkosti pod pars pubica. Začíná ve fascii m. obturatorius internus v podobě šlachovitého oblouku nazývaní se arcus tendineus fasciae obturatorie. (Petrovický, 2001)

2.3.2 Musculus coccygeus

M. coccygeus tvoří dorzální část pánevního dna od m. levator ani. Začíná na spina ossis ischii a lig. sacrospinale a vějířovitě se upíná na okraje kostrče až po pátý segment os sacrum. (Čihák,2001)

2.4 Musculi multifidi

Mm. multifidi jsou krátké svaly, které se řadí do skupiny svalů nazývaných autochtonní zádové svalstvo. Konkrétně spadají do hlubokého systému transversospinálního a tvoří hlubokou vrstvu zádových svalů. Mm. multifidi jednotlivě začínají od příčných výběžků bederních obratlů a upínají se vzhůru k trnům kraniálnějšiho obratle. Jejich výskyt začíná na kosti křížové a končí na úrovni axisu. (Čihák, 2001;Richardson, 2004; Věle, 2006)

Funkcí mm. multifidi je zákon páteře při oboustranné kontrakci. Při jednostranné kontrakci způsobuje úklon páteře na stranu homolaterální. (Čihák, 2001)

3 FASCIE VE VZTAHU K HSSP

Fascie neboli povázky jsou struktury tvořené vazivovou tkání. Nacházejí se mezi jednotlivými svaly, které od sebe oddělují. Vlákná fascií probíhají ve stejném směru jako vlákna svalů. (Kolář,2012)

Funkce fascií je primárně snižování vzájemného tření svalů a umožnění skluznosti mezi nimi. Neméně významnou funkcí je přenos sil i na vzdálenější místa a v některých případech dokonce umožňují převod sil na úrovni sval - kloub. Fascie také zajišťují správnou polohu svalů jejich fixací k okolí. Dále se fascie podílí i na regeneraci svalu při jeho poškození, a to díky velkému obsahu fibroblastů, které jsou schopny vytvořit vazivovou jizvu. (Kolář, 2012)

Fascie jsou napříč své vazivové povaze schopné měnit svůj tonus i tah díky kontraktilním buňkám zvaným myofibroblasty, které jsou schopné kontrakce. Z tohoto důvodu jsou fascie schopné do jisté míry nepřímo ovlivňovat stabilizaci kostně - kloubního aparátu. (Kolář, 2012)

3.1 Fascie břicha

Na břišní krajině můžeme pozorovat tři fascie - fascia abdominis subcutanea, fascia abdominis superficialis a fascia transversalis. Fascia abdominis subcutanea, neboli Scarpova fascie odděluje podkožní a hlubokou tukovou vrstvu a je uložena pod vrstvou podkožních žil. Fascia abdominis superficialis je povrchová fascie pokrývající celý m. obliquus abdominis externus. Fascia transversalis je tenká vazivová vrstva pokrývající celý m. transversus abdominis a diaphragma ze strany břišní dutiny. U této fascie se rozlišují jednotlivé úseky na brániční, bederní a transverzální a kaudálně se přeměňuje na fascii vystýlající pánevní dno. (Čihák, 2001; Grim, Druga, 2008)

3.2 Thorakolumbální fascie

Thorakolumbální fascie, dříve nazývána Lumbodorzální fascie, je významnou součástí fasciálního systému lidského těla. Rozlišujeme na ní dvě vrstvy, které mezi sebou v bederní oblasti ve směru zepředu dozadu obemykají hluboké zádové svaly. Nejčastěji se tato fascie dělí na lamina superficialis a lamina profunda. Lamina superficialis, neboli povrchový list thorakolumbální fascie, tvoří aponeurotický začátek svalu m. latissimus dorsi od bederních obratlů, zadní plochy os sacrum a od zadní oblasti crista iliaca. Lamina profunda, neboli hluboký list, někdy nazývána jako aponeurosis lumbalis, tvoří frontálně probíhající aponeurózu umístěnou před komplexem hlubokých zádových svalů. Lamina profunda se napojuje na processus costarii bederních obratlů a na zadní část crista iliaca, mezi zádovými svaly a m. quadratus lumborum. (Čihák, 2001)

Dle studie Pool - Goudzwaard et al. (1998) se nachází začátek thorakolumbální fascie v oblasti os sacrum a kyčelních kostí s úponem v úrovni linea nuchae. Fascie je v tomto případě dělena na povrchovou a hlubokou vrstvu, kdy na povrchovou vrstvu se upínají některé svaly hrudníku, horních končetin, m. latissimus dorsi, m. gluteus maximus a m. trapezius. Do hluboké vrstvy se upíná m. transversus abdominis a m. obliquus internus. Z toho vyplývá, že thorakolumbální fascie je nezbytnou součástí pro přenos sil mezi osovým skeletem a dolními

končetinami a že zajišťuje stabilizaci sakroiliakálního skloubení a dolní bederní páteře při její rotaci. (Pool - Goudzwaard, 1998)

Thorakolumbální fascie vytváří tzv. zadní vazivový systém podílející se na zajištění statiky celé páteře. Významně ovlivňuje fungování zádových a břišních svalů, čímž zajišťuje stabilizaci trupu a její elasticnost je tudíž nezbytná pro správnou činnost těchto svalů a hlubokého stabilizačního systému. (Jandová, 1996)

4 SVALOVÁ SYSTEMATIZACE A JEJÍ VÝZNAM

Janda svalový systém jako celek rozlišuje na systém tonický a fázický. Systém tonický zahrnuje svaly s tendencí k hyperaktivitě, hypertonii až zkrácení. Systém fázický naopak tvoří svaly s tendencí k útlumu, hypotonii až ochabnutí. (Suchomel, 2006)

Dle Koláře lze svalový systém dělit z pohledu ontogenetického vývoje. V tomto případě je svalový systém rozlišován na ontogeneticky mladší systém - systém fázický a na ontogeneticky starší systém - systém tonický. Toto rozlišení probíhá na základě jejich postupného časového zapojení do posturální funkce během ontogeneze. (Kolář, 2012)

Z pohledu stabilizace páteře a jejích segmentů je nejvýznamnější rozlišení svalového systému na lokální a globální stabilizátory dle Bergmarka (1989). Tyto skupiny se kromě anatomie a fyziologie liší zejména svou stabilizační funkcí. (Špringrová, 2006; Suchomel, 2006; O'Sullivan, 2000).

Nejnáchylnější k instabilitě je bederní úsek páteře, a to v místě neutrální zóny. Její stabilitu zajišťují zejména lokální stabilizátory. Stejně významné jsou však z hlediska stabilizace i globální stabilizátory, nejvíce při funkčních činnostech. To, co ve výsledku zajišťuje celkovou mechanickou stabilitu bederního úseku páteře, je vzájemná koordinace a souhra obou stabilizačních systémů - lokálního i globálního. (O'Sullivan, 2000)

4.1 Lokální stabilizátory bederní páteře

Lokální stabilizátory jsou až na výjimky svaly s intersegmentálním průběhem a svojí funkcí zajišťují přímou, vnitřní stabilizaci segmentů. Zajišťují také optimální rozsah neutrální

zóny a tím je daný segment lépe chráněný před přetížením. Při své aktivaci tyto svaly téměř nemění svojí délku. Lokální stabilizátory jsou velmi důležité pro následnou funkci globálních stabilizátorů, jelikož zajišťují jejich “punctum fixum”. (Špringrová, 2006; Suchomel, 2006; O'Sullivan, 2000)

Lokální stabilizátory jsou tvořeny tonickými motorickými jednotkami obsahující svalová vlákna I. typu a mají tudíž nižší unavitelnost. Kontrakce začíná pomaleji, ale o to větší je následná schopnost její udržení. Zároveň je zde zastoupena významná proprioceptivní aferentace. (Suchomel, 2006; Liebenson, 1997)

Mezi lokální stabilizátory patří m. transversus abdominis, který svým průběhem tvoří výjimku mezi svaly s intersegmentálním průběhem. Dále jsou to mm. multifidi v oblasti bederní páteře, iliolumbální a kostovertebrální část m. quadratus lumborum, m. psoas major, m. iliocostalis lumborum, m. longissimus lumborum, diaphragma, dále vlákna m. obliquus abdominis internus upínající se do thorakolumbální fascie, která také spadá do lokálního stabilizačního systému bederní páteře. (Špringrová, 2006; Suchomel, 2006; O'Sullivan, 2000)

4.2 Globální stabilizátory bederní páteře

Do globálních stabilizátorů patří velké povrchové svaly, které mají multiartikulární průběh a jejich úpon se nevymezuje pouze na jednotlivé obratle. Pro tyto svaly je typické fungování ve funkčních svalových řetězcích. Globální stabilizátory zajišťují nepřímou, vnější stabilizaci, která má podobu převádění vnějších sil a umožnění optimálního zatížení mezi trupem a končetinami, čímž zamezují přetížení páteře. Při insuficienci lokálních stabilizátorů však nejsou samy schopny zajistit optimální stabilizaci. (Suchomel, Lisický, 2004)

Globální stabilizátory jsou tvořeny fázickými motorickými jednotkami obsahující svalová vlákna II. typu - vyskytuje se u nich rychlejší nástup únavy. Umožňují převážně silový pohyb. (Suchomel, 2006)

Mezi tyto svaly se řadí m. transversus abdominis, m. obliquus abdominis externus a internus, m. longissimus, m. iliocostalis thoracis, m. iliopsoas, pars iliocostalis m. quadratus lumborum, m. erector spinae, m. latissimus dorsi, m. gluteus maximus, m. biceps femoris. (Suchomel, Lisický, 2004; Richardson et al. 2004)

5 FYZIOLOGICKÁ FUNKCE HSSP

Správná funkce hlubokého stabilizačního systému je nezbytná pro fyziologické rozložení zátěže působící na páteř, její správný fyziologicko - morfologický vývoj, lepší napřímení, stabilizaci a následné vytvoření co nejekonomičtějších podmínek pro provedení pohybu. K optimální funkci je potřeba souhry v podobě koaktivace mezi ventrálním a dorsálním svalstvem lidského těla. Zároveň je potřeba i souhra lokálních a globálních stabilizátorů, kdy je nezbytné primárně zapojit lokální stabilizátory a až posléze stabilizátory globální.

(Hodges, 1999; Kolář, 2007)

K samotné fyziologické stabilizaci páteře dochází vždy nejprve aktivací hlubokých extenzorů páteře a v případě potřeby, tj. při větších silových nárocích, dochází posléze k aktivaci povrchových svalů. Aktivita zádových svalů je vyrovnávána hlubokými flexory krku a sehranou aktivitou bránice, břišních svalů a svalů tvořících pánevní dno. (Hodges, 1999; Kolář, 2007)

5.1 Stabilizační funkce bránice

Při nádechu dochází ke koncentrické kontrakci svalových snopců bránice, která způsobuje to, že centrum tendineum se posouvá dolů do dutiny břišní a tím se oplošťuje typický kopulovitý tvar bránice. Vzniká tlak seshora tlačící na břišní orgány, který postupuje až na oblast pánevního dna. Dochází tedy i k současné kontrakci pánevního dna, která má protektivní charakter - brání výhřezu orgánů malé pánve. Bránice a pánevní dno tudíž tvoří dva na sobě závislé písky působící proti sobě, kdy vzniklý tlak vytlačuje břišní dutinu do dalších směrů, což vyžaduje následnou excentrickou aktivaci m.transversus abdominis, který mírní nadměrné pohyby břišní dutiny. Tato popsaná aktivita m. transversus abdominis v souvislosti s aktivitou pánevního dna a bránice se v praxi projevuje zvětšením objemu pasu. (Véle, 1997)

Je - li v lidském těle přítomná optimální a koordinovaná koaktivita bránice, břišních svalů a pánevního dna, je umožněn vznik nitrobřišního tlaku a břišní dutina tedy vyvažuje funkci extenzorů páteře, čímž vytváří oporu bederní páteři. (Kolář, 2006)

Stabilizační funkce bránice je závislá na jejím tvaru, který je zvnějšku rozpoznatelný podle tvaru dolní hrudní apertury. V praxi je možné se nejčastěji setkat s hrudníkem, kde dolní

žebra ventrálně prominují a na břišní stěně je přítomna diastáza, což vypovídá o neadekvátním motorickém vývoji, který neproběhl fyziologicky. (Kolář, 2006)

5.2 Stabilizační funkce břišních svalů a svalů pánevního dna

Při procesu stabilizace páteře břišní svaly ve spojení s pánevním dnem pracují jako antagonisté bránice, čímž umožňují udržení vzniklého nitrobřišního tlaku. K tomu je důležitý adekvátní timing zapojení svalů, kdy za fyziologické situace první nastává kontrakce bránice, a až po ní nastává kontrakce břišních svalů. Dojde - li k předčasné aktivaci břišních svalů před bránicí, není bránice schopná se dostatečně oploštit, což má za následek nežádoucí aktivaci paravertebrálních svalů. Tímto patologickým timingem vzniká nedostatečná anteriorní stabilizace bederní páteře, která se projevuje nevyvážeností v oblasti břišních svalů mající podobu nadměrné aktivity horní části m. rectus abdominis a m. obliquus abdominis externus, přičemž aktivita m. transversus abdominis je oslabená. (Kolář, 2006)

5.3 Stabilizační funkce paravertebrálních svalů

Při adekvátní a správné stabilizaci páteře dochází nejdříve k aktivaci hlubokých extenzorů páteře, zejména mm. multifidi. K jejich oslabení až dokonce atrofii dochází v případě, kdy je nedostatečná přední stabilizace páteře, což způsobuje konstantní nepřiměřené napětí povrchových zádoových svalů. (Kolář, 2006)

6 PATOLOGICKÁ FUNKCE HSSP

Patologická funkce hlubokého stabilizačního systému vzniká jeho insuficiencí v podobě dysfunkce lokálních stabilizátorů, zejména pak m. transversus abdominis a mm. multifidi. Tato insuficience se poté projevuje vertebrogenními obtížemi různého charakteru, nejčastěji akutními ataky tzv. low back pain, což je souhrnné označení pro bolest v oblasti bederní páteře. (Suchomel, 2006)

Pro optimální funkci hlubokého stabilizačního systému je naprosto nezbytná správná a vyvážená spolupráce mezi lokálními a globálními stabilizátory. Často však dochází k dysfunkci lokálních stabilizátoru v podobě atrofie mm. multifidi a špatného timingu zapojení m. transversus abdominis, vedoucí k rozšíření neutrální zóny a zvětšení biomechanické zátěže působící na páteř a její struktury, jimiž jsou chrupavky, obratle a ligamenta. Nedostatečné

zapojení lokálních stabilizátorů způsobuje převažující aktivitu globálních stabilizátorů, které sice stabilizaci páteře zajišťují, ale v odlišné a nedostatečné míře, kdy není možné udržovat optimální centranci segmentů a tím pádem i kontrolu neutrální zóny. Zároveň, závisí - li úkol stabilizace pouze na globálních stabilizátorech, dochází k jejich hyperaktivitě jakožto kompenzačnímu mechanismu ve snaze zajistit dostatečnou stabilizaci daných segmentů, což má za následek postupné přetížení svalového systému projevující se na ligamentózním a kostěném aparátu. Tento celý patologický proces vede ke změně pohybových stereotypů a zvýšenému riziku úrazů v podobě výhřezů meziobratlových disků, a podobně. (Hodges, Richardson, 1996; Stanford, 2002; Suchomel, 2006)

Vypojení lokálních stabilizátorů z pohybových schémat se nejčastěji uskutečňuje v důsledku tzv. reflexní inhibice stabilizačních svalů. Tato inhibice může být způsobena přetrvávající bolestí v oblasti bederní páteře, bolestivými stavy doprovázenými antalgickým držením, nebo například úrazem typu whiplash v oblasti krční páteře. Nejčastější příčinou však bývá hypoaférentace vznikající v důsledku dlouhého setrvávání v monotónní pracovní poloze, zejména v sedě, což má za následek nedostatečnou stimulaci svalů tvořících lokální stabilizační systém. Svůj podíl na dysaférentaci má dnes i nošení nevhodné obuvi. (Hodges, Richardson, 1996; Stanford, 2002; Suchomel, 2006)

6.1 Instabilita bederní páteře

Instabilita postihující jednotlivé segmenty bederní páteře vede k recidivující bolesti zad chronického charakteru. Její příčinou bývá nejčastěji nefyziologické zapojení se do stabilizační funkce páteře. Spíše než k poruchám hybnosti u lidí trpících segmentální instabilitou dochází k výskytu bolesti při provádění pohybu, a to i v rámci běžných denních činností. Dále lze v těchto případech vždy pozorovat neadekvátní souhru mezi lokálními a globálními stabilizátory projevující se neschopností fyziologicky stabilizovat segmenty páteře pomocí lokálních stabilizátorů, což má za následek zvýšenou aktivitu globálních stabilizátorů jakožto kompenzační stabilizační mechanismus. Instabilitu bederní páteře můžeme dělit podle způsobu úrazu, činností a pohybů zhoršujících bolest na flekční, extenční, laterální a vícesměrovou instabilitu. (O`Sullivan, 2000; Richardson et al, 2004)

6.1.1 Flekční instabilita

Flekční instabilita páteře se projevuje bolestí provokovanou prováděním flekčně rotačních pohybů páteře nebo dojde-li k jejímu flekčně rotačnímu poranění. Aspekčně lze tento typ instability rozpoznat při flexi trupu spojené s posteriorním sklonem pánve, kdy dochází k vyhlazení bederní lordózy v oblasti nestabilního segmentu. Při extenzi trupu je omezeno rozvíjení tohoto nestabilního segmentu a omezena je i anteverze pánve, kterou nelze udržet v neutrálním postavení, zejména pak v poloze na čtyřech a v sedu. Často se vyskytuje výrazný hypertonus v oblasti horního bederního a dolního hrudního vzpřimovače, kde zároveň můžeme pozorovat výraznou hyperlordózu. Jedná se o nejrozšířenější typ bederní instability. (Palaščáková Špringrová, 2012)

6.1.2 Extenční instabilita

Extenční typ instability souvisí s poraněním nebo přetěžováním v extenčně rotačních pohybových aktivitách, nejčastěji při sportu. Ke zhoršování bolesti dochází při extenčních pohybech, při stoji, rychlé chůzi, plavání a hodů ze záklonu. Aspekčně lze tento typ instability rozpoznat hyperlordózou a hypertonelem vzpřimovače trupu v nestabilním segmentu a anteverzním postavením pánve. V souvislosti s pávní nejsou tyto pacienti schopni jejího posteriorního klopení, aniž by při tom neaktivovali m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus a gluteální svaly. Pohyb z flexe do extenze trupu bývá bolestivý a na konci rozsahu dochází k tzv. „zalomení“, neboli zvýraznění hyperlordózy v postiženém segmentu. (Palaščáková Špringrová, 2012)

6.1.3 Laterální instabilita

Laterální typ instability, většinou označovaný jako laterální shift, se převážně vyskytuje jednostranně, projevující se s bolestí bederní páteře pouze na jedné straně. Je omezena rotace trupu ve flexi ve směru instability. U takovýchto pacientů pozorujeme vyhlazení bederní lordózy a laterální posun v postiženém úseku. Laterální posun se zvýrazní při stoji na stejnostranné dolní končetině ve směru posunu, dále při flexi trupu, chůzi. (Palaščáková Špringrová, 2012)

6.1.4 Vícesměrová instabilita

Vícesměrová instabilita je jeden z nejzávažnějších typů instability s velice špatnou prognózou pro zlepšení stavu pomocí pouze konzervativní léčby. Obtíže ve smyslu ostré, vystřelující bolesti se vyskytují při pohybech do více směru. Tito pacienti většinou nesnesou

zatížení páteře v jakémkoliv směru a nejsou schopni zaujmou neutrální polohu bederní páteře. (Palašáková Špringrová, 2012)

6.2 Hluboký stabilizační systém a vertebrogenní potíže

Podle statistických údajů jsou bolesti zad v moderním světě jeden z nejčastějších důvodů, proč se lidé rozhodnou vyhledat lékařskou pomoc a jsou jednou z nejčastějších příčin pracovní neschopnosti. Nejvyšší výskyt vertebropatie se vyskytuje v produktivním věku mezi 30 až 55 lety a v celé populaci se cca 70 % dospělých jedinců někdy setkala s bolestí zad. Vertebropatie totiž může mít spoustu příčin - od těch funkčních až po strukturální, či neurologické. (Kolář, Lewit, 2006)

Mezi nejčastější příčiny vertebrogenních potíží patří:

- protruze a výhřez meziobratlových disků
- degenerativní změny v meziobratlových discích
- poraněné svalově - vazivového aparátu
- uskřínutí nervů v kořenových kanálcích např. z důvodu kostěné apozice
- anatomické anomálie
- systémová onemocnění jako infekční onemocnění páteře, tumory a ankylozující spondylitida
- viscerální onemocnění (Kolář, Lewit, 2006)

U velkého množství pacientů trpících vertebropatií nelze však ani přes použití moderních zobrazovacích metod objevit morfologické nálezy, které by mohly být příčinou takových obtíží. Tyto bolesti zad jsou poté tedy označovány jako idiopatické nebo nespecifické, a to kvůli absenci přesné diagnózy. Tyto idiopatické bolesti zad přitom ve většině případů vznikají poruchou funkce a je proto nezbytné posuzovat vertebrogenní potíže i ve funkčních souvislostech celého lidského těla. (Kolář, Lewit, 2006)

Významným katalyzátorem pro nespecifickou bolest zad je v dnešní době téměř většinou porucha stabilizační funkce páteře. U jedinců trpících vertebropatií můžeme pozorovat poruchu funkce stabilizačních svalů páteře ve smyslu insuficience při působení zevních podnětů. Tato insuficience vede k přetěžování osových kloubů a ligament. K přetěžování páteře však vede i nadměrná, jednostranná a opakující se svalová aktivita. (Kolář, Lewit, 2006)

U pacientů trpících vertebrálními obtížemi lze pozorovat odchylky ve stabilizační funkci svalů, konkrétně o jejich špatnou koordinaci během této funkce. Při pohybu jednotlivé segmenty nejsou adekvátně fixovány, neutrální zóna je rozšířena a to vede k chronickému přetěžování a nedostatku ochrany těchto segmentů při pohybu, statickém zatížení a při působení sil zvenčí. Zároveň je narušena schopnost adekvátních kompenzačních mechanismů. (Kolář, Lewit, 2006)

7 VYBRANÉ ZPŮSOBY TESTOVÁNÍ AKTIVITY HSSP

7.1 Měření lékařským tonometrem dle Špringrové-Palaščákové

Tato metoda testuje zejména stabilizační funkci svalů m. transversus abdominis a m. multifidi a byla zavedena na základě testů tzv. Australské školy, která k samotnému testování používá stabilizer, jehož způsob použití se však shoduje s lékařským tonometrem. (Špringrová Palaščáková, 2012)

Testováním stabilizační funkce svalů lékařským tonometrem lze získat informace o kvalitě a přesnosti aktivity hlubokého stabilizačního systému. Tato metoda umožňuje pozorovat postavení bederní páteře a pánve, jejich pohyb a aktivitu svalu stabilizující tuto oblast a to skrze informace o změně tlaku působícím na páteř při aktivaci svalů hlubokého stabilizačního systému. (Špringrová Palaščáková, 2012)

Testování stabilizační funkce m. transversus abdominis se provádí v leže na zádech s pokrčenými dolními končetinami v kyčelních a kolenních kloubech, kdy manžetu tonometru umístíme mezi bederní oblast páteře a podložku. Pacienta vyzveme k oploštění břišní stěny jejím vtážením k páteři, aniž by došlo k jejímu souhybu, a v této poloze pacient setrvává. Po celou dobu kontrakce terapeut palpuje aktivitu břišní stěny mediokaudálně od spina iliaca anterior superior. Správné provedení kontrakce a testu se pozná podle tlaku, který by se měl zvýšit maximálně o 5 mmHg. Na nesprávnou aktivitu m. transversus abdominis se považují hodnoty zvýšeného tlaku o 15 mmHg nebo naopak snížení tlaku nad nahuštěný základ 25 mmHg. (Špringrová Palaščáková, 2012)

7.2 Testování pomocí ultrazvukového zařízení SONO Q3

SONO Q3 je diagnostický ultrazvukový systém sloužící k poskytování klinických ultrazvukových diagnóz na základě poskytování biologické zpětné vazby a výsledků. Ve fyzioterapeutické praxi tento diagnostický přístroj umožňuje lepší vyhodnocování efektu terapie a umožňuje sledování pohybu tkání a orgánů v čase. (Wuhan QSONO Electronics Co., Ltd., 2010)

Mezi kontraindikace použití ultrazvukového zařízení SONO Q3 je použití na poškozenou tkáň popálením, opařením, infekcí, krvácením, či jinou příčinou. Další významnou kontraindikací je jeho použití na vyšetření orgánů obsahující plyny, jako je například gastrointestinální trakt. (Wuhan QSONO Electronics Co., Ltd., 2010)

Samotný přístroj disponuje poměrně nízké váze o hmotnosti 3 kg, čímž je značně usnadněna následná manipulace s ním. Jeho rozměry činí x 366 x 65 mm. Ovládání přístroje probíhá pomocí 15" dotykového displeje v černobílé barvě.. (Wuhan QSONO Electronics Co., Ltd., 2010)

7.3 Testy na posturální stabilizaci dle Koláře

Testy na vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivitu jsou testy hodnotící kvalitu způsobu zapojení a funkci svalů během procesu stabilizace. Při těchto testech se aspekčně hodnotí například chování kloubu při stabilizaci - zda dochází k jeho vychýlení nebo je zachováno žádoucí neutrální postavení, poté poměr a míra zapojení hlubokých a povrchových svalů, symetrii zapojení stabilizačních svalů a zejména pak timing jejich zapojení. (Kolář, 2012)

Základem tohoto vyšetření je sledování svalové souhry, která je klíčová pro stabilizaci páteře, pánve a trupu při všech pohybech lidského těla. U pacientů, u kterých lze pozorovat výskyt hybných poruch, se vyskytují charakteristické odchylky ve svalové souhře stabilizačních svalů. (Kolář, 2012)

7.3.1 Test nitrobřišního tlaku

Výchozí polohou je leh na zádech, kdy horní končetiny jsou volně položeny podél těla na podložce, aniž by se o ně pacient při testu opíral. Palpujeme oblast tříselné krajiny mediálně od spina iliaca anterior superior. Test pacient provádí aktivací břišní stěny proti tlaku terapeutovy

palpace, který současně pozoruje chování břišní stěny při zvýšení nitrobřišního tlaku. (Kolář, 2012)

Při správném provádění testu dojde v první řadě k vyklenutí břišní stěny v oblasti podbřišku z důvodu aktivace bránice a až poté dojde k zapojení břišních svalů. (Kolář, 2012)

Nesprávné provedení testu značící insuficienci stabilizačních svalů se v první řadě projevuje oslabenou aktivitou břišní stěny proti tlaku terapeuta. Při aktivaci převažuje horní parce m. rectus abdominis a m. obliquus externus abdominis. Dochází ke vtažení horní poloviny břišní stěny a migraci umbilicu kraniálně. Nedochozí rovněž k vyklenutí podbřišku. (Kolář, 2012)

7.4 Testování aktivity m. transversus abdominis pomocí Algometru

Při tomto způsobu testování byl použit tlakový algometr značky Wagner Force One™ - Model FDIX (Příloha 8) Tento přístroj označený patentem je vyrobený v USA a normálně se používá k diagnostickému testování bolesti - testování prahu bolesti, bolestivých bodů a zejména toleranci na bolest.

Při měření tlakový algometr působí na povrch těla ploškou o velikosti 1 cm². Měření se uskutečňuje s přesností +/- 0,2 % naměřené hodnoty, z volitelných jednotek lze v nastavení vybrat Newton (N), kilogramme- force (kgf), ounce- force (ozf) a poundal- force US (lbf). Přístroj zároveň umožňuje pomocí USB kabelem napojení a přenosu dat do počítače. Společně s přístrojem je zabaleno i instalační CD s programem, který vykreslí graf z načtených dat. (Wagner instruments)

V případě testování aktivity m. transversus abdominis použití algometru umožňuje sledovat sílu kontrakce proti tlakovému senzoru algometru vloženému do místa břišní stěny, mediálně od spina iliaca anterior superior. Více je popsáno v praktické části této práce.

PRAKTICKÁ ČÁST

8 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je zjistit, zda se jednotlivé způsoby testování HSSP budou ve výsledcích ohledně dostatečné aktivity HSSP mezi sebou shodovat a budou tím pádem všechny stejně důvěryhodné, popřípadě zjistit, který test je nejméně důvěryhodný a z jakého důvodu.

Pro dosažení cíle je nutné splnit následující body:

1. Načerpat komplexní teoretické znalosti o HSSP
2. Vybrat a zajistit dostatečný počet pacientů.
3. Nastudovat a vybrat vhodné metodiky testování k potvrzení či vyvrácení hypotéz.
4. Sestavit testovací plán a připravit tabulku na zaznamenávání výsledků.
5. Otestovat pacienty
6. Zapsat výsledky
7. Porovnat vybrané metody mezi sebou a konfrontovat hypotézy
8. Diskutovat výsledky

9 HYPOTÉZY

1. Předpokládám, že výsledek testování aktivity hlubokého stabilizačního systému bude u všech vybraných způsobů shodný.
2. Předpokládám, že subjektivně nejhůře vnímaným z pohledu pacientů bude způsob testování aktivity hlubokého stabilizačního systému pomocí algometru.
3. Předpokládám, že subjektivně nejlépe vnímaný z pohledu pacienta bude způsob testování aktivity hlubokého stabilizačního systému pomocí ultrazvukového zařízení SONO Q3

10 METODIKA PRÁCE

10.1 Charakteristika sledovaného souboru

Testovaný soubor tvořilo 20 náhodně vybraných lidí ve věku od 20 do 55 let. Valná většina tvořena 17 účastníky byla ve věkovém rozmezí 20 - 30 let, a zbylí 3 účastníci se pohybovali v rozmezí 30 - 55 let. K tomuto výzkumu bylo s nabídkou osloveno celkem 35 lidí, z nichž bylo nakonec vybráno pouze 20 účastníků, kteří nabídku přijali a měli zájem se výzkumu zúčastnit. Většina se skládala ze studentů oboru Fyzioterapie, kteří již měli povědomí o HSSP a jeho aktivaci. Lidé tvořící testovací soubor byli seznámeni s průběhem testování a souhlasili s použitím získaných dat v bakalářské práci.

10.2 Metody testování

Testování aktivity HSSP probíhalo buď v odborné učebně Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni nebo v domácím prostředí v případě blízkých přátel a rodiny. Testování probíhalo pomocí předem připravených diagnostických zařízení, jimiž byly ultrazvuk, algometr a tonometr. K samotnému testování pomocí těchto zařízení byl každému pacientovi proveden ještě test posturální stabilizace dle Koláře, nevyžadující žádnou přístrojovou diagnostiku - konkrétně šlo o vyšetření nitrobrišního tlaku vleže. Univerzální výchozí poloha pro všechny formy testování byla v leže na zádech, aby se co nejvíce eliminovala možnost zkreslení konečného výsledku, např. vlivem gravitace. Jednotlivé postupy budou podrobněji popsány níže.

Testování bylo prováděno ve spodním prádle pouze za přítomnosti pacienta a vyšetřujícího. Pacient byl předem seznámen s průběhem testování a byla mu odebrána stručná anamnéza k objasnění případných kontraindikací k některým druhům testování. Informace a výsledky získané při vyšetření byly zapsány do předem připravené tabulky, viz příloha. Jak již bylo zmíněno, testování bylo prováděno v leže na zádech, kdy HKK byly položeny volně podél těla, DKK byly pokrčeny v kolenních kloubech a hrudník byl ve výdechovém, tj. kaudálním postavení. Pacienti byli při testování vyzváni k aktivaci HSSP pokynem, který dával terapeut a je popsán u jednotlivých druhů testování níže.

10.3 Anamnéza

Odběr anamnézy proběhl stručně před zahájením samotných způsobů testování. Přítomný byl pouze pacient a terapeut. Odběr anamnézy byl uskutečněn v následujícím pořadí: odběr osobních údajů, rodinná anamnéza, pracovní anamnéza, sociální anamnéza, sportovní anamnéza, gynekologická anamnéza u žen, alergologická anamnéza, abusus, farmakologická anamnéza, osobní anamnéza, nynější onemocnění. Anamnéza neměla v případě tohoto výzkumu velký význam, šlo jen o zjištění případných kontraindikací některých způsobů testování, zejména pak použití ultrazvukového zařízení. Při odebírání anamnézy bylo také cílem vyloučit některá závažná onemocnění.

10.4 Testování HSSP pomocí ultrazvukového zařízení SONO Q3

Při diagnostice pomocí ultrazvuku byl pacientovi na lehátku ve výchozí poloze nejdříve palpován horní okraj symfýzy, od něhož byla pomocí krejčovského metru naměřená vzdálenost 5 cm. Zde se poté provedlo označení pomocí křížku označující přibližnou polohu močového měchýře. Na označenou oblast byl nanesen ultrazvukový gel a následně zde byla přiložena ultrazvuková sonda ve sklonu o úhlu 10°, která monitorovala močový měchýř z frontálního pohledu. Aby byl močový měchýř a jeho následná podoba při aktivaci HSSP dobře viditelný, byli pacienti předem požádáni o vypití 0,5 l tekutin nejpozději půl hodiny před samotným měřením.

Každý pacient byl při monitorování ultrazvukem vyzván k aktivitě HSSP pokynem, který zněl takto: „Aktivujte břišní svalstvo, pocitově vtahujte pupek k páteři a sedací kosti k sobě a držte.“

Dostatečnou a správnou aktivitou svalů HSSP dojde vlivem nitrobřišního tlaku ke změně tvaru močového měchýře - tzv. k jeho kvadratickému tvaru. Aktivita byla považována za správnou, došlo-li na monitoru přístroje právě ke kvadratickému tvaru močového měchýře.

10.5 Testování HSSP pomocí tonometru dle Palaščákové Špringrové

Testování bylo prováděno v leže na zádech s pokrčenými DKK a HKK podél těla, kdy se manžeta tonometru položila pod bederní páteř pacienta a tonometr se poté nahustil na hodnotu 25 mmHg. (Palaščáková Špringrová, 2010)

K samotné aktivitě m. transversus abdominis byl pacient vyzván pokynem: „Přibližte břišní stěnu k páteři a takto vydržte po dobu 10-15 sekund.“, přičemž po celou dobu byla prováděna palpace aktivity břišní stěny mediokaudálně od spina iliaca anterior superior terapeutem, který zároveň kontroloval, aby nedošlo k nežádoucímu souhybu pánve a páteře. (Palaščíková Špringrová, 2010)

Tímto způsobem testování byla posuzována dostatečná, či nedostatečná aktivita m. transversus abdominis. Za správnou a dostatečnou aktivitu bylo posuzováno udržení kontrakce po dobu 10-15 sekund spolu s max. zvýšením tlaku o 5 mmHg. Naopak na nedostatečnou aktivitu poukazovalo naopak snížení tlaku nebo nebo zvýšení o více jak 5 mmHg. (Palaščíková Špringrová, 2010)

10.6 Test nitrobřišního tlaku

Tento funkční test dle Koláře byl zvolen z důvodu stejné výchozí polohy jako u předchozích způsobů a také díky podobné náročnosti aktivace HSSP.

Při testu nitrobřišního tlaku pacient ležel na lehátku na zádech s nataženými HKK podél těla a pokrčenými DKK v kyčelních a kolenních kloubech. Po celou dobu testu byla pacientovi terapeutem palpačně zaznamenávána aktivita m. transversus abdominis v tříselné krajině mediálně od spina iliaca anterior superior nad hlavicemi kyčelních kloubů. (Kolář, 2012)

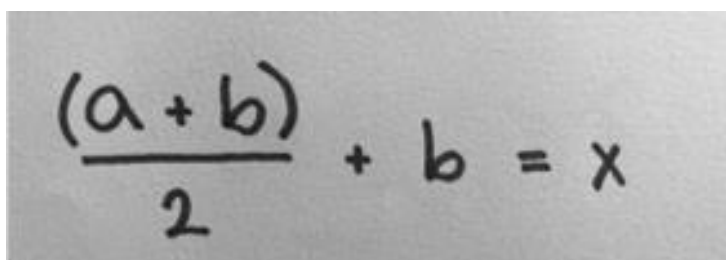
Hodnocení testu se odvíjelo od sledování chování břišní stěny při zvýšení nitrobřišního tlaku. Zvýšení nitrobřišního tlaku bylo zajištěno povel: „Zatlačte břišní stěnou proti tlaku mých prstů a pokuste se je odtláčit.“ Při správném provedení dojde nejdříve k vyklenutí břišní stěny v oblasti podbříšku, což je způsobeno aktivací bránice, a poté dojde k zapojení břišních svalů. Zároveň byl po celou dobu dostatečný a kontinuální odpor proti tlaku terapeuta. O insuficienci v první řadě vypovídal oslabený tlak proti odporu, viditelná převaha aktivity horní části m. rectus abdominis a m. obliquus abdominis externus a pohyb umbilicusu kraniálně. (Kolář, 2012)

10.7 Testování aktivity m. transversus abdominis Algometrem

Výchozí polohou pro testování algometrem byla opět poloha vleže na zádech s pokrčenými DKK. Algometr byl po celou dobu tohoto testu nastavený na hodnoty newton (N). Pacientovi s co nejvíce relaxovanou břišní stěnou byl pomalu vkládán algometr co nejhlouběji do místa mediálně od spina iliaca anterior superior, přičemž u každého pacienta se hloubka, kam tkáň břišní stěny algometr pustila, lišila. Tato hloubka vyjádřená v newtonech byla vždy zaznamenána jako minimální síla kontrakce (b). Poté byl pacient vyzván k co největší možné kontrakci m. transversus abdominis při fixované ruce terapeuta držící algometr, aby nedošlo k jeho vytlačení. Tato hodnota byla též zaznamenána. (a)

K provedení samotného testu bylo potřeba u každého pacienta zjistit ideální a optimální sílu kontrakce (x) kterou měl poté pacient za úkol držet po dobu 10 s. Pokud byl pacient schopný kontrahovat m. transversus abdominis proti odporu algometru po dobu 10 s o dané síle, test byl považován za splněný - aktivita m. transversus abdominis byla dostatečná. Pro výpočet této optimální síly kontrakce jsem používala rovnici níže:

Obrázek 3 - rovnice pro výpočet síly kontrakce m. transversus abdominis


$$\frac{(a+b)}{2} + b = x$$

Zdroj: Vlastní

Legenda: a = maximální kontrakce

b = minimální kontrakce - hloubka břišní stěny, do které bylo možno vsunout algometr při její maximální kontrakci

x = výsledná síla kontrakce

11 VÝSLEDKY

11.1 Hypotéza č. 1

H1: Předpokládám, že výsledek testování aktivity hlubokého stabilizačního systému bude u všech vybraných způsobů shodný.

Zaznamenané výsledky všech způsobů testování aktivity hlubokého stabilizačního systému u jednotlivých pacientů jsou k nalezení v **příloze 4**.

Hypotézu H1 lze vyvrátit. Z celého sledovaného souboru tvořeného 20 pacienty bylo pouze 5 pacientů, tj. 25 % z celkového počtu pacientů, u kterých se všechny metody jednoznačně shodly ve výsledcích. Z toho u 3 pacientů se výsledky všech způsobů testování aktivity HSSP jednoznačně shodly na jeho dostatečné aktivitě, u zbylých 2 pacientů se jednoznačně shodly na nedostatečné aktivitě. U zbytku sledovaného souboru zahrnujícího 15 pacientů, tj. 75 % z celkového počtu pacientů, se výsledky všech způsobů testování mezi sebou jednoznačně neshodly na dostatečnosti, či nedostatečnosti aktivity HSSP.

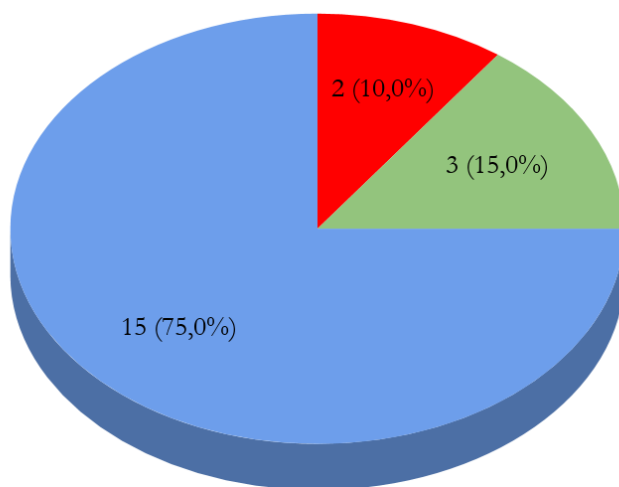
Zdroj: vlastní

Tabulka 1: Shoda výsledků aktivity HSSP u sledovaného souboru

Jednoznačně nedostatečná aktivita	2 (10 %)
Jednoznačně dostatečná aktivita	3 (15 %)
Bez jednoznačné shody	15 (75 %)

Zdroj: vlastní

Graf č. 1: Shoda výsledků aktivity HSSP u sledovaného souboru



● Jednoznačně nedostatečná aktivita ● Jednoznačně dostatečná aktivita ● Bez jednoznačné shody

11.2 Hypotéza č.2

H2: Předpokládám, že subjektivně nejhůře vnímaným z pohledu pacientů bude způsob testování aktivity hlubokého stabilizačního systému pomocí algometru.

Zaznamenané výsledky subjektivního vnímání jednotlivých způsobů testování pacienty je k nalezení v příloze 5.

Hypotézu H2 lze potvrdit. Z celého sledovaného souboru tvořeného 20 pacienty vnímalo celkem 14 pacientů, tj. 70 % z celkového počtu pacientů, způsob testování aktivity hlubokého stabilizačního systému pomocí algometru jako nejvíce nepříjemnou. Zbytek sledovaného souboru zahrnující 6 pacientů, tj. 30 % z celkového počtu pacientů, označil jako nejvíce nepříjemné jiné způsoby testování.

Tabulka 2: Nejhůře subjektivně vnímané způsoby testování aktivity HSSP

Algometr	14 (70 %)
Jiné způsoby	6 (30 %)

Zdroj: vlastní

11.3 Hypotéza č. 3

H3: 3. Předpokládám, že subjektivně nejlépe vnímaný způsob testování aktivity hlubokého stabilizačního systému bude z pohledu pacienta testování pomocí ultrazvukového zařízení SONO Q3.

Zaznamenané výsledky subjektivního vnímání jednotlivých způsobů testování pacienty je k nalezení v příloze 5.

Hypotézu H3 lze vyvrátit. Z celého sledovaného souboru tvořeného 20 pacienty vnímali pouze 3 pacienti, tj. 15 % z celkového počtu pacientů, způsob měření aktivity hlubokého stabilizačního systému pomocí ultrazvukového zařízení SONO Q3 jako nejméně nepříjemný. Zbytek sledovaného souboru zahrnující 17 pacientů, tj. 85 % z celkového počtu pacientů, označil jako nejméně nepříjemné jiné způsoby testování.

Tabulka 3: Nejlépe subjektivně vnímané způsoby testování aktivity HSSP

SONO Q3	3 (15 %)
Jiné způsoby	17 (85 %)

Zdroj: vlastní

12 DISKUZE

S tematikou zabývající se aktivací hlubokého stabilizačního systému, neboli středu těla, anglicky core, je k nalezení celá řada odborných českých a zejména pak zahraničních článků a prací, které jsou k nalezení jednak v odborných publikacích, ale i v literatuře určené pro odbornou a laickou veřejnost.

V české literatuře s tematikou hlubokého stabilizačního systému bývá nejvíce spojován autor Kolář, autoři Suchomel a Lisický, Vařeka a Vele. Opomenout bychom v této souvislosti neměli ani slovenské autory, z nichž nejvýznamnější je z hlediska této tematiky autorka Špringrová - Palaščíková. Práce a publikace výše zmíněných autorů s tematikou HSSP mají základ ve vývojové kineziologii člověka a vychází do určité míry z tzv. Australské školy. V těchto pracích lze nalézt základní charakteristiku hlubokého stabilizačního systému a pojmy s ním spojené, jeho jednotlivé anatomické struktury, podobu jeho fyziologického i patologického zapojení a následky jeho insuficience. Významná část těchto prací je poté zaměřena na diagnostiku funkce HSSP obsahující specifické metody testování, které většinou kombinují aspekční a palpační způsoby vyšetření a hodnotí schopnost, koordinaci a timing zapojení jednotlivých stabilizačních složek páteře. V některých publikacích pak lze například nalézt diagnostiku HSSP pomocí lékařských zařízení, jako např. Špringrová Palaščíková, která používá lékařský tonometr. Dále je v těchto pracích podrobně popsána podoba terapie a principy aktivace hlubokého stabilizačního systému, její zásady a jednotlivé stupně obtížnosti. Přístupy k aktivaci stabilizačního systému se v každé literatuře trošku liší, obecně je lze ale rozdělit na **reflexní**, neboli mimovolní využívající principy reflexní lokomoce a na **vědomé**, které vychází z učení tzv. Australské školy a ze kterých vychází fyzioterapeutické koncepty jako PNF, metodu R. Brunkow, SMS dle Jandy a Vávrové. (Kolář, Špringrová, 2006). Zároveň v pracích od těchto autorů můžeme nalézt rozmanité varianty cviků, ať už v uzavřených, či otevřených pohybových řetězcích a s pomůckami nebo bez. V české literatuře se na problematiku HSSP nahlíží z globálnějšího a komplexnějšího hlediska, než v zahraniční literatuře.

V zahraniční literatuře jsou z autorů zabývajících se problematikou hlubokého stabilizačního systému nejvýznamnější zástupci tzv. Australské školy, a sice Richardson, Jull, Hideg, Hodges a další. Tito autoři praktikují koncept tzv. segmentálního stabilizačního tréninku využívající posturálně nenáročné polohy z toho důvodu, aby se pacient mohl plně soustředit na vědomou aktivaci HSSP. (Richardson et al., 2004) Specialitou a průlomem tohoto konceptu a

jeho zástupců je využívání Stabilizéru, zařízení vyšetřující kvalitu a přesnost aktivity jednotlivých složek HSSP při jeho testování, které slouží jako biofeedback. Australskou školou se inspirovala řada výše zmíněných českých a slovenských autorů, zejména pak Špringrová Palaščíková, která na základě používání Stabilizéru australskou školou zahrnuje ve svých publikacích použití lékařského tonometru při diagnostice funkce HSSP. Další významní zahraniční autoři zabývající se hlubokým stabilizačním systémem jsou Liebenson a O'Sullivan. V zahraniční literatuře se na HSSP pohlíží více z biomechanického hlediska, kdy se klade důraz na správné nastavení jednotlivých segmentů.

Česká a zahraniční literatura pro tuto práci byla dohledávána v odborných knihovnách. České odborné články byly získávány z české databáze proLékaře.cz, která obsahuje velké množství EBM publikací od českých a někdy i slovenských autorů ze všech oborů medicíny. Pro tuto práci konkrétně bylo nejvíce využíváno vyhledávání článků pojících se s tematikou HSSP. Mezi nejčastěji vyhledávaná slova v této databázi patřila: hluboký stabilizační systém, postura, stabilizace, stabilita, stabilizátory, m. transversus abdominis. Zároveň byla značná část informací získávána z archivu vědeckého časopis Rehabilitace a fyzikální lékařství, ve kterém byly nalezeny významné informace týkající se HSSP pro tuto práci. Zahraniční odborné články byly získávány z portálu PubMed, kde nejčastěji vyhledávaná slova byla: core, lumbopelvic stabilization, segmental instability. Poměr české a zahraniční literatury na toto téma je však bohužel stále velice nevyvážený a v české republice téměř není možné sehnat ty nejvýznamnější fyzioterapeutické knihy jinde, než pouze v knihovně na dočasné zapůjčení.

V průběhu získávání informací pro teoretickou část této práce se v literatuře napříč autory vyskytovaly drobné neshody ohledně jednotné představy o hlubokém stabilizačním systému a jeho anatomických strukturách, konkrétně svalů, které ho tvoří, jelikož každý autor na tuto problematiku nahlíží rozdílně. V zahraniční literatuře se za struktury tvořící hluboký stabilizační systém označují zejména m. transversus abdominis, mm. multifidi a bránice, jejíž stabilizační funkci popsal ve své práci zastupitel australské školy Hodges (2000). Podle australské autorky Jull (2000) se navíc do hlubokého stabilizačního systému řadí ještě hluboké flexory krku.

Co se týče představy o HSSP v české literatuře, Suchomel (2006) mluví o funkční stabilizační jednotce bederní páteře, která se podle něj skládá z m. transversus abdominis, mm. multifidi a kostovertebrálních a iliovertebrálních vláken m. quadratus lumborum. Kolář (2006)

popisuje hluboký stabilizační systém jako souhru a rovnováhu mezi ventrální a dorsální muskulaturou pro jednotlivé úseky páteře, kdy pro oblast krční a hrudní páteře je to souhra mezi hlubokými extenzory a hlubokými flexory krku, pro oblast bederní páteře jde o souhru mezi extenzory bederní páteře, bránice, břišními svaly a pánevním dnem, to celé za zachování správného timingu zapojení. Ve své práci se Kolář spolu s Lewitem (2005) tvrdí, že na stabilizaci se nepodílí pouze jeden sval, ale díky svalovým smyčkám a propojení se na stabilizaci podílí celý svalový řetězec.

Pro tuto práci byl zvolen sledovaný soubor o velikosti 20 pacientů, jelikož jde o kvantitativní výzkum a testování menšího počtu pacientů by nemuselo přinést markantní poznatky. Výsledky testování jsou k nalezení v příloze 4.

Při vyšetřování hlubokého stabilizačního systému nelze použít svalový test dle Jandy, jelikož nevyovídá o způsobu a kvalitě zapojení jednotlivých složek hlubokého stabilizačního systému během stabilizace. Z tohoto důvodu je třeba zaměřit se na komplexnější funkční testy, které umožňují tento stabilizační proces hodnotit. Podle mého názoru nejrychlejší a nejméně náročné pro terapeuta je testování posturální stabilizace dle Koláře, které vychází z motorické ontogeneze (2012). Tento způsob testování obsahuje velké množství specifických funkčních testů, během kterých terapeut aspekčně, a v některých případech i palpačně, hodnotí způsob a timing zapojení stabilizačních svalů. K tomuto testování není tudíž potřeba žádné speciální zařízení a může se vykonávat prakticky kdekoliv a kdykoliv. Pro praxi je výhodnější, aby si terapeut vybral jen některý test a neprováděl je všechny, jelikož by to bylo velmi časově, a pro pacienta i fyzicky, náročné. Důležitá je i srozumitelná instruktáž pacienta k provedení testu. Dle mého názoru test s velkou výpovědní hodnotou, který je zároveň nejméně náročný, je testování nitrobřišního tlaku vleže, který jsem si z tohoto důvodu vybrala do praktické části této práce.

Testování nitrobřišního tlaku vleže dle Koláře byl jeden ze způsobů testování aktivity hlubokého stabilizačního systému, který jsem použila v praktické části této bakalářské práce. Při provádění tohoto testu se hodnotilo chování břišní stěny pacientů a schopnost kontinuální kontrakce proti tlaku mých palců v oblasti mediálně od spina iliaca anterior superior obou stran. Z celého sledovaného souboru vyšel pozitivně (tzn., že stabilizační funkce byla dostatečná) u 10 pacientů, tj. 50 % z celkového počtu pacientů. U těchto pacientů docházelo v první řadě k aktivitě v oblasti podbřišku, poukazující na kontrakci bránice, jelikož bránice a pánevní dno dle

Kolář (2006) v břišní dutině tvoří dva na sobě závislé protipóly. Až po aktivaci bránice a pánevního dna se aktivoval zbytek břišní stěny, což je považováno za správný a žádoucí timing zapojení. Došlo také kontinuálnímu tlaku vytvořenému kontrakcí m. transversus abdominis proti mým palcům, který trval po celou dobu trvání testu, tj. 10 s, přičemž pacienti se snažili volně dýchat. Sledovaná byla také žebra, která byla po celou dobu v žádoucím kaudálním postavení. U zbytku sledovaného vzorku zahrnujícího 10 pacientů, tj. 50 % z celkového počtu pacientů, byl test nitrobřišního tlaku vyhodnocen jako negativní, tzn., že stabilizační funkce byla nedostatečná. U těchto pacientů došlo k výrazné aktivitě m. rectus abdominis, zejména pak jeho horní parce a byl tudíž porušený timing zapojení jednotlivých struktur HSSP. Kontrakce m. transversus abdominis proti tlaku mých palců v místě břišní stěny mediálně od spina iliaca anterior superior obou stran byla přerušovaná a ke konci slábla. U čtyř pacientů, tj. 20 % z celkového počtu pacientů, došlo k rozšíření břišní diastázy a inspiračnímu postavení hrudního koše, z čehož dle Koláře (2006) můžeme usuzovat nefyziologický motorický vývoj jedince v prvním roce života.

Dalším způsobem testování bylo testování aktivity m. transversus abdominis pomocí algometru, který umožňuje sledovat sílu kontrakce proti jeho tlakovému senzoru vtlačenému do místa břišní stěny, konkrétně mediálně od spina iliaca anterior superior. Z celého sledovaného souboru dle této metody měření byla aktivita HSSP označena za dostatečnou u 13 pacientů, tj. 65 % z celkového počtu pacientů. Zbytek sledovaného souboru zahrnující 7 pacientů, tj. 35 % z celkového počtu pacientů měl dle této metody měření aktivitu HSSP nedostatečnou. Algometr byl nastaven na newtony (N). Při tomto způsobu testování se hodnotila schopnost udržet kontrakci m. transversus abdominis proti tlaku algometru na předem vypočítané optimální síle této kontrakce po dobu 10 s. Pacientovi s co nejvíce relaxovanou břišní stěnou jsem pomalu a velice jemně tlačila algometr co možná nejhluběji do výše popsaného místa na břišní stěně, přičemž u každého pacienta se hloubka, kam algometr tkáň břišní stěny pustila, lišila. Poté byl pacient vyzván k co největší možné kontrakci m. transversus abdominis při mé fixované ruce držící algometr, aby nedošlo k jeho vytlačení. Tato hodnota byla též zaznamenána. Z těchto výsledků jsem přes jednoduchou rovnici popsanou v metodice této práce získala sílu výsledné optimální kontrakce, tato rovnice je popsána v metodice. Pokud pacient dokázal tuto výslednou sílu kontrakce držet po dobu 10 s bez souhybů páteře, byla aktivita HSSP považována za dostatečnou.

Výše zmíněná minimální síla kontrakce se u naprosté většiny pacientů pohybovala v průměru na 20 N s odchylkami +/- 3N. Nejnižší minimální síla kontrakce byla naměřena 13 N. Při tomto procesu jsem si všimla, že odpor břišní stěny proti senzoru algometru byl vždy větší u anxióznějších typů pacientů, kteří měli problém dostatečně relaxovat svalovinu břišní stěny. Tito pacienti měli také menší práh bolestivosti a hloubka vnoření algometru byla tím pádem menší, než u zbytku sledovaného souboru, což se projevilo i na hodnotách minimální síly kontrakce, která byla u takových pacientů snížena v průměru o 3 N. Maximální síla kontrakce se u většiny pacientů nejčastěji pohybovala v průměru na 30 N. Nejvyšší naměřená hodnota byla 54 N. Dle mého očekávání měli pacienti ve věkové kategorii 20-30 let větší hodnoty maximální síly kontrakce oproti pacientům ve věkové kategorii 30-55 let, a to o dost výrazný rozdíl, zhruba 15 N. Mezi pacienty z mladší věkové kategorie převažovali v hodnotách maximální síly kontrakce ti, kteří se pravidelně věnují nějaké sportovní aktivitě, než ti, kteří žádnou nevykonávají. Tato skutečnost může být způsobena hypoafereací vznikající v důsledku dlouhého setrvávání v monotónní pracovní poloze, zejména v sedě a s minimem pohybu, což má za následek nedostatečnou stimulaci svalů tvořících lokální stabilizační systém, jak ve své práci ve spojitosti s insuficiencí HSSP zmiňuje Richardson et al (1996). Svůj podíl na hypoafereaci má dnes i nošení nevhodné obuvi. Myslím si, že neschopnost některých pacientů dostatečně relaxovat a zvýšená citlivost v průběhu testu by mohla být možnou kontraindikací použití tohoto způsobu u těchto typů pacientů, jelikož to zcela jistě bude ovlivňovat následnou maximální, a tím pádem i konečnou maximální sílu kontrakce a zkreslovat konečný výsledek. Tento způsob je celkově jeden z těch méně příjemných a je na pováženu, zda i u ne-anxiózních pacientů nebude tento fakt konečný výsledek zkreslovat. Zároveň si myslím, že terapeutovu ruku držící algometr není nikdy možné plně fixovat a i to ve finále může výsledek zkreslovat. V praxi by bylo vhodné algometr fixovat k nějakému pevnému místu nebo předmětu.

Jako další metodu testování aktivity hlubokého stabilizačního systému jsem zvolila testování pomocí lékařského tonometru, jak ve své práci popisuje Špringrová - Palašćáková, která se tímto způsobem inspirovala u tzv. Australské školy. Tímto způsobem testování byla posuzována dostatečná, či nedostatečná aktivita m. transversus abdominis. Pacient byl při provádění testu na zádech s pokrčenými DKK a HKK volně položenými podél těla, kdy jsem manžetu tonometru položila pod bederní páteř pacienta a tonometr se poté nahustila na hodnotu 25 mmHg, jak ve své práci radí Špringrová - Palašćáková. K samotné kontrakci byl pacient vyzván pokynem: „Přiblížte břišní stěnu k páteři a takto vydržte po dobu 10-15 sekund.“,

příčemž po celou dobu jsem prováděla palpaci aktivity břišní stěny a kontrolovala, aby nedošlo k souhybu pánve. Aktivita hlubokého stabilizačního systému byla dle tonometru dostatečná u 6 pacientů, tj. 30 % z celkového počtu pacientů. U těchto pacientů nedošlo ke zvýšení tlaku více jak o 5 mmHg, ručička tonometru tudíž nepřesáhla hodnotu 30 mmHg. U zbytku sledovaného souboru zahrnující 14 pacientů, tj. 70 % z celkového počtu pacientů, se aktivita HSSP ukázala jako nedostatečná. U těchto pacientů došlo ke zvýšení tlaku o více jak 5 mmHg, kdy průměr hodnot u těchto pacientů tvořil 45 mmHg. Největší hodnota byla při kontrakci m. transversus abdominis naměřena na 55 mmHg, což je značně vysoká hodnota. Zvýšení tlaku o více než 5 mm Hg značí dle Špringrové Palaščíkové (2012) o vysoké aktivitě globálních stabilizátorů, která je znakem insuficience HSSP. Pro správnou funkci je naprosto nezbytná optimální souhra mezi lokálními a globálními stabilizátory. Dojde - li dysfunkci lokálních stabilizátorů, začne převažovat aktivita globálních stabilizátorů ve snaze stabilizovat jednotlivé segmenty. Tato stabilizace je však nedostatečná a neumožňuje udržovat optimální centranci segmentů. Zároveň dochází k hyperaktivitě jakožto kompenzačnímu mechanismu ve snaze zajistit dostatečnou stabilizaci daných segmentů, což má za následek postupné přetížení svalového systému. (Suchomel, 2006). U žádného pacienta však nedošlo ke snížení tlaku pod původně nahuštěnou hodnotu tonometru 25 mmHg, což by značilo o aktivitě flexorů kyčelního kloubu, konkrétně m. iliopsoas. (Špringrová Palaščíková, 2012) Dle výsledků lze vyvodit, že tato metoda je velice citlivá a snadno rozpozná drobné změny tlaku, které by ruce a zrak, zejména pak méně zkušeného terapeuta mohly lehce přehlédnout a zkreslit tak jeho představu o stavu HSSP daného pacienta. Z toho důvodu je pro mě tato metoda považována za jednu s největší výpovědní hodnotou.

Posledním způsobem testování byl způsob používající diagnostické ultrazvukové zařízení SONO Q3 . Při tomto vyšetření se hodnotila aktivita HSSP podle schopnosti tzv. kvadrátizovat močový měchýř. Z celého sledovaného souboru vyšlo pozitivně celkem 9 pacientů, tj. 45 % z celkového počtu pacientů, tzn., že u nich došlo k viditelné kontrakci svalstva v okolí močového měchýře, která měla za následek zformování močové měchýře do kvadratického tvaru. Tento pojem zatím není v odborné literatuře k nalezení. Kaudální tlak byl způsoben kontrakcí bránice, která svojí aktivitou stlačila orgány břišní dutiny dolů kaudálním směrem a vytvořila tak strop močovému měchýři. Kraniální tlak byl způsoben kontrakcí diaphragma urogenitale, která je funkčně propojena se svaly pánevního dna. Laterální tlak byl způsoben aktivitou svalů pánevního dna. (Dylevský, 2009; Kos, 2014) U zbytku sledovaného souboru zahrnující 11

pacientů, tj. 55 % z celkového počtu pacientů, nedošlo ke kvadratizaci močového měchýře ze všech směrů a aktivita tudíž byla hodnocena jako nedostatečná. U těchto pacientů docházelo pouze k lehké kvadratizaci močového měchýře zespod v kraniálním směru a z laterálních stran, nicméně ale nedošlo ke kvadratizaci v kraniálním směru, která je zajištěna kontrakcí bránice. To nám může značit špatné zapojení bránice do stabilizační funkce. U pacientů s touto podobou kvadratizace močového měchýře by při případném testování tímto způsobem bylo dobré ještě dodatečně dovyšetřit brániční test dle Koláře (2006), čímž bychom mohli posoudit schopnost aktivace bránice v souhře s břišním lisem a svaly pánevního dna.

V posledním kroku praktické části této práce jsem se zaměřila na vyhodnocení subjektivního vnímání jednotlivých způsobů testování pacienty. K tomu mi sloužila tabulka na záznamovém archu k nalezení v příloze 3. Veškeré výsledky jsou poté zaznamenané v příloze 3. Z celého sledovaného souboru tvořeného 20 pacienty vnímalo celkem 14 pacientů, tj. 70 % z celkového počtu pacientů, jako nejvíce nepříjemný způsob testování aktivity hlubokého stabilizačního systému pomocí algometru, čímž se potvrdila má hypotéza H2 a úvaha, zda je tento způsob testování vhodný z důvodu možného zkreslení výsledku kvůli lehké bolesti vosti, zejména pak u citlivějších a anxioznějších jedinců. Zbytek sledovaného souboru zahrnující 6 pacientů, tj. 30 % z celkového počtu pacientů, označil jako nejvíce nepříjemné jiné způsoby testování.

Jako nejméně nepříjemný zvolilo 15 pacientů, tj. 75 % procent z celkového počtu pacientů, testování pomocí lékařského tonometru. Tím se vyvrátila má hypotéza H3, která tento výsledek předpokládala u vyšetření pomocí diagnostického zařízení SONO Q3, který jako nejméně nepříjemný vnímali pouze 3 pacienti, tj. 15 % z celkového počtu pacientů. Důvodem byla nutnost použití studeného a lepkavého ultrazvukového gelu, nutnost podstoupit test s plným močovým měchýřem kvůli ozřejnění jeho struktury na displeji a následné tlačení sondou na podbříšek. Při tomto testování se u některých pacientů vyskytoval problém se zobrazením močového měchýře na displeji i přes instrukce o vypití 0,5 l tekutin předem, zůstává tedy otázkou, jak se při možném budoucím použití nebo zkoumání této metody testování aktivity HSSP této komplikaci vyhnout a zda by to bylo možné.

ZÁVĚR

Hluboký stabilizační systém je fenomén dostávající se více a více do povědomí nejen odborné, ale i laické veřejnosti, a to hlavně díky stále rostoucímu množství lidí trpících vertebrogenními obtížemi, u kterých právě správná aktivita HSSP hraje klíčovou roli.

K tomu, abychom mohli zahájit správnou terapii zaměřenou na aktivaci HSSP, je naprostou nezbytností tento systém nejprve správně vyšetřit a diagnostikovat možnou příčinu problémů. K tomu je potřeba si v praxi umět vybrat z rozmanité nabídky přístupů a specifických testů ten způsob, který terapeutovi vyhovuje nejvíce. Cílem této práce bylo přiblížit čtenáři možné výhody a nevýhody jednotlivých vybraných způsobů testování stavu hlubokého stabilizačního systému a osvětlit s pomocí odborné literatury výsledky, na které jsem v průběhu provádění praktické části narazila. Dle mého názoru vyšla jako nejlepší metoda testování lékařským tonometrem dle Špringrové Palaščákové, a sice jednak kvůli své přesnosti a citlivosti, která rozpozná sebemenší odchylky napětí svalů a udává nám poměr tolik důležité rovnováhy mezi lokálními a globálními stabilizátory, a jednak také kvůli neinvazivitě celého procesu tohoto způsobu testování. Zároveň je tento způsob měření aktivity HSSP vhodný i pro zatím méně zkušené fyzioterapeuty, např. studenty, kteří teprve sbírají své palpační a aspekční schopnosti při vyšetření pacientů a např. při testu nitrobřišního tlaku by jim mohlo spoustu aspekčně hodnocených diagnostických kritérií uniknout. Na druhé místo bych z mého pohledu uvedla rozhodně testování aktivity HSSP testy dle Koláře, které jsou poměrně jednoduché a nevyžadují žádné speciální příslušenství, ani dlouhé pozorování. Nevýhodu ale vidím v riziku aspekční a palpační iluze a možné nepřehlednosti u obéznějších typů pacientů, kterým není přes vrstvu podkožního tuku, zejména u obezity centrálního typu, dost dobře vidět timing zapojení jednotlivých stabilizačních svalů. Metoda měření aktivity HSSP pomocí diagnostického ultrazvukového zařízení SONO Q3 je v mém žebříčku na předposledním místě. K mému překvapení pacienti tuto metodu nevnímali tak pozitivně, jak jsem očekávala a přesnost zobrazení močového měchýře nebyla občas taková, abych s jistotou mohla tvrdit, že aktivita HSSP je dostatečná. Zároveň pro tento způsob není zatím dohledatelná žádná odborná literatura. Na posledním místě se z mého pohledu umístila metoda testování algometrem. Tato metoda byla mně samotné značně nepříjemná a dle subjektivního hodnocení to tak měla většina zúčastněných pacientů. Zároveň je u této metody velké riziko zkreslení konečných výsledků, právě kvůli již zmíněné subjektivní nepříjemnosti tohoto způsobu a kvůli neúplné fixaci terapeutovy ruky držící

algotym. Tento způsob nejspíš v praxi nebudu nadále využívat, ani se jím zabývat.

Cíle stanovené v této práci se mi dle mého názoru podařilo splnit. Při vypracování této práce jsem obohatila své znalosti o spoustu nových a zajímavých informací a technik o mém oblíbeném tématu, a sice HSSP, které určitě využiji ve výkonu svého vysněného budoucího povolání.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BOYLING, Jeffrey D, ed. a JULL, Gwendolen A., ed. *Grieve's modern manual therapy: the vertebral column*. 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2005. xv, 643 s. ISBN 0-443-07155-1.

DAUBER, Wolfgang. *Feneisův obrazový slovník anatomie: obsahuje na 8000 odborných anatomických pojmů a na 800 vyobrazení*. Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1456-1.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 532 s. ISBN 978- 80-247-3240-4.

GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. *Základy anatomie*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-418-7.

HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Ilustroval Jan BALKO, ilustroval Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0.

JANDOVÁ, J. *Klinický význam thorakolumbální fascie. Rehabilitace a Fyzikální lékařství*. 1996, 16-18. ISSN 1805-4552.

KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, ©2009. xxxi, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘ, Pavel: *Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. Neurologie pro praxi 5/2005, ročník 6, 2005,s.270-275, ISSN 1335-9592*

LEDERMAN, Eyal. *Mýty o stabilizačním systému. Rehabilitace a fyzikální lékařství.Praha. 2008, Sv. 15, 20, s. 63-73., ISSN 1211-2658*

LIEBENSON, C. *The quadratus lumborum and spinal stability. Journal of bodywork and movement therapies. London (UK): Churchil Livingstone. ISSN: 1360 - 8592. 2000, roč. 4, č. 1, s. 49-54*

LIEBENSON, Crayg. *Spinal stabilization training. The trapeutic alternative to weight training. Journal of Bodywork and Movement Therapies. London (UK): Churchil Livingstone.,1997, roč. 1, č. 2, s. 87-90, ISSN: 1360-8592*

O'SULLIVAN, Peter. *Lumbar segmental'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise managment. Manual Therapy. London (UK): Churchil Livingstone.,2000, roč. 5, č. 1, s. 2-12, ISSN: 1356-689X.*

- PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. Funkce - diagnostika - terapie hlubokého stabilizačního systému. 1. vyd. [Česko]: I. Palaščíková Špringrová, ©2010. 67 s. ISBN 978-80-254-7736-6.
- PANJABI, M. Manohar. 1992. The stabilizing system of the spine. Part 1. Function , dysfunction , adaptation and enhansment. Journal of spinal disorders. 1992, 5, s. 383-389
- PETROVICKÝ, Pavel. *Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi*. Martin: Osveta, c2001. ISBN 80-8063-045-3.
- POOL GOUDZWAARD, A. L., VLEEMING, A., STOECKARTt, R., SNIJDERS, C. J., MENS, J. M. A: Insufficient lumbopelvic stability: a clinical, anatomical and biomechanical approach to 'aspecific' low back pain. Manual Therapy. London (UK): Churchill Livingstone. ISSN 1356-698X. 1998, roč. 3, č. 1. s. 12-20.
- RICHARDSON, Carolyn, HODGES, Paul W. a HIDES, Julie. Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain. Second edition. Edinburgh: Churchill Livingstone, [2004], ©2004. x, 271 stran. ISBN 0-443-07293-0.
- STECCO, Carla a HAMMER, Warren, ed. Functional atlas of the human fascial system. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, [2015], ©2015. x, 374 stran. ISBN 978-0-7020-4430-4
- SUCHOMEL, Tomáš. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém - podstata a klinická východiska. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2006, roč. 13, č. 3, ss. 112-124. ISSN 1211-2658.
- SUCHOMEL, Tomáš, LISICKÝ, David. Progresivní dynamická stabilizace bederní páteře. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2004, roč. 11, č. 3, s. 128-136, ISSN 1211- 2658
- VÉLE, František, ČUMPELÍK, Jiří a PAVLŮ, Dagmar. Úvaha nad problémem „stability“ ve fyzioterapii. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2001, č. 3, s. 103-105, ISSN 1211-2658.
- VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-256-5.
- VOJTA, Václav a Annegret PETERS. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorická ontogeneze*. Vyd. 1. čes. Praha: Grada, 1995. ISBN 80-7169-004-X.
- WUHAN QSONO Electronics Co., Ltd., 2010, Ultrasonic Diagnostic Equipment Q3, China ©2010 QSONO Electronics Corporation, 134 s., ISBN: neuvedeno

SEZNAM PŘÍLOH

1. **Příloha 1** Informovaný souhlas
2. **Příloha 2** Informovaný souhlas FZS ZČU v Plzni
3. **Příloha 3** Záznamový arch pro praktickou část bakalářské práce
4. **Příloha 4** Zaznamenané výsledky všech způsobů testování aktivity hlubokého stabilizačního systému
5. **Příloha 5** Výsledky subjektivního posouzení vnímání jednotlivých způsobů testování pacienty
6. **Příloha 6** Močový měchýř v klidu při zobrazení diagnostickým zařízením SONO Q3
7. **Příloha 7** Kvadratické tvaru močového měchýře při aktivaci HSSP
8. **Příloha 8** Algometr s příslušenstvím

PŘÍLOHY

Příloha 1 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Udělení souhlasu ke zpracování osobních a citlivých údajů

Podle zákona č.101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů, uděluji Andree Zeidlerové, studentce Západočeské univerzity v Plzni, fakulty zdravotnických studií souhlas se zpracováním svých osobních a citlivých údajů ke studijním a vědeckým účelům, poskytnutých v rozhovoru a vyšetření v rámci bakalářské práce.

Souhlasím, že jsem byl/a obeznámena se zachováním důvěrnosti a anonymity v bakalářské práci formou přidělení zkratky v textu bakalářské práce a dalších dokumentech.

Další ujednání:

.....
.....
.....

V dne

.....
Jméno, příjmení, podpis

Příloha 2 Informovaný souhlas FZS ZČU v Plzni

Informovaný souhlas pracoviště

Souhlas s umožněním pravidelných cvičebních lekcí v rámci bakalářské práce

Udělují tímto souhlas Andree Zeidlerové, studentce Západočeské univerzity v Plzni, fakulty zdravotnických studií, s využitím prostor fakulty za účelem realizace vyšetření a doprovodných činností v rámci její bakalářské práce s názvem „Srovnání přístupů testování aktivity hlubokého stabilizačního systému“ na fakultě.

Využívání prostor bude probíhat od října 2020 do března 2021 dle předchozí domluvy. Souhlasím v možnosti zapůjčení vybavení školy, cvičebních pomůcek, přístrojů dle domluvy.

Dále souhlasím s uvedením jména fakulty a pořízených fotografií a videí pro potřeby uvedené bakalářské práce.

V Plzni dne.....

Za FZS ZČU v Plzni
MUDr. Otto Kott
Vedoucí katedry rehabilitačních oborů

.....
Podpis

Příloha 3

Záznamový arch pro praktickou část bakalářské práce

Téma: Srovnání přístupů testování aktivity HSSP

Jméno: Andrea Zeidlerová

Akademický rok: 2020/2021



Pacient č:

Věk:

1 ANAMNÉZA

O.A:

R.A:

F.A:

T.A:

G.A:

A.A:

P.A + S.A:

2 VÝSLEDKY JEDNOTLIVÝCH ZPŮSOBŮ MĚŘENÍ AKTIVITY HSSP

Pacient č.	
Algometr	
Test nitrobřišního tlaku	
Tonometr	
SONO Q3	

3 SUBJEKTIVNÍ POSOUZENÍ VNÍMÁNÍ JEDNOTLIVÝCH ZPŮSOBŮ TESTOVÁNÍ PACIENTEM

Pacient po skončení testování očísluje jednotlivé způsoby podle nepříjemnosti od nejméně nepříjemného způsobu po nejvíce nepříjemný, přičemž 1 = nejméně nepříjemný, 4 = nejvíce nepříjemný

Pacient č.	
Algometr	
Test nitrobřišního tlaku	
Tonometr	
SONO Q3	

Zdroj: vlastní

V dne

Příloha 4 Zaznamenané výsledky všech způsobů testování aktivity hlubokého stabilizačního systému

Pacient č. 1	
Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ne
SONO Q3	ano

Pacient č. 2	
Algometr	ne
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 3	
Algometr	ne
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 4	
Algometr	ne
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ne
SONO Q3	ano

Pacient č. 5	
Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 6	
Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 7	
Algometr	ne
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ano
SONO Q3	ne

Pacient č. 8	
Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ano
SONO Q3	ano

Pacient č. 9

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ano
SONO Q3	ano

Pacient č. 10

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 11

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ano
SONO Q3	ano

Pacient č. 12

Algometr	ne
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 13

Algometr	ne
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 14

Algometr	ne
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 15

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ne
SONO Q3	ano

Pacient č. 16

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ano
SONO Q3	ano

Pacient č. 17

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ne
SONO Q3	ano

Pacient č. 18

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Pacient č. 19

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ne
Tonometr	ano
SONO Q3	ano

Pacient č. 20

Algometr	ano
Test nitrobřišního tlaku	ano
Tonometr	ne
SONO Q3	ne

Zdroj: vlastní

Příloha 5 Výsledky subjektivního posouzení vnímání jednotlivých způsobů testování pacienty

1 = nejméně nepříjemný, 4 = nejvíce nepříjemný

Pacient č. 1	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	1
SONO Q3	2

Pacient č. 2	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	2
SONO Q3	1

Pacient č. 3	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	2
Tonometr	1
SONO Q3	3

Pacient č. 4	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	1
SONO Q3	2

Pacient č. 5	
Algometr	3
Test nitrobřišního tlaku	2
Tonometr	1
SONO Q3	4

Pacient č. 6	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	1
SONO Q3	2
Pacient č. 7	
Algometr	3
Test nitrobřišního tlaku	2
Tonometr	1
SONO Q3	4

Pacient č. 8	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	2
Tonometr	1
SONO Q3	3

Pacient č. 9	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	1
SONO Q3	2

Pacient č. 10	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	2
Tonometr	1
SONO Q3	3

Pacient č. 11	
Algometr	3
Test nitrobřišního tlaku	2
Tonometr	1
SONO Q3	4

Pacient č. 12	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	2
SONO Q3	1
Pacient č. 13	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	1
SONO Q3	2

Pacient č. 14	
Algometr	3
Test nitrobřišního tlaku	2
Tonometr	1
SONO Q3	4

Pacient č. 15	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	1
SONO Q3	2

Pacient č. 16	
Algometr	3
Test nitrobřišního tlaku	1
Tonometr	2
SONO Q3	4

Pacient č. 17	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	1
SONO Q3	2

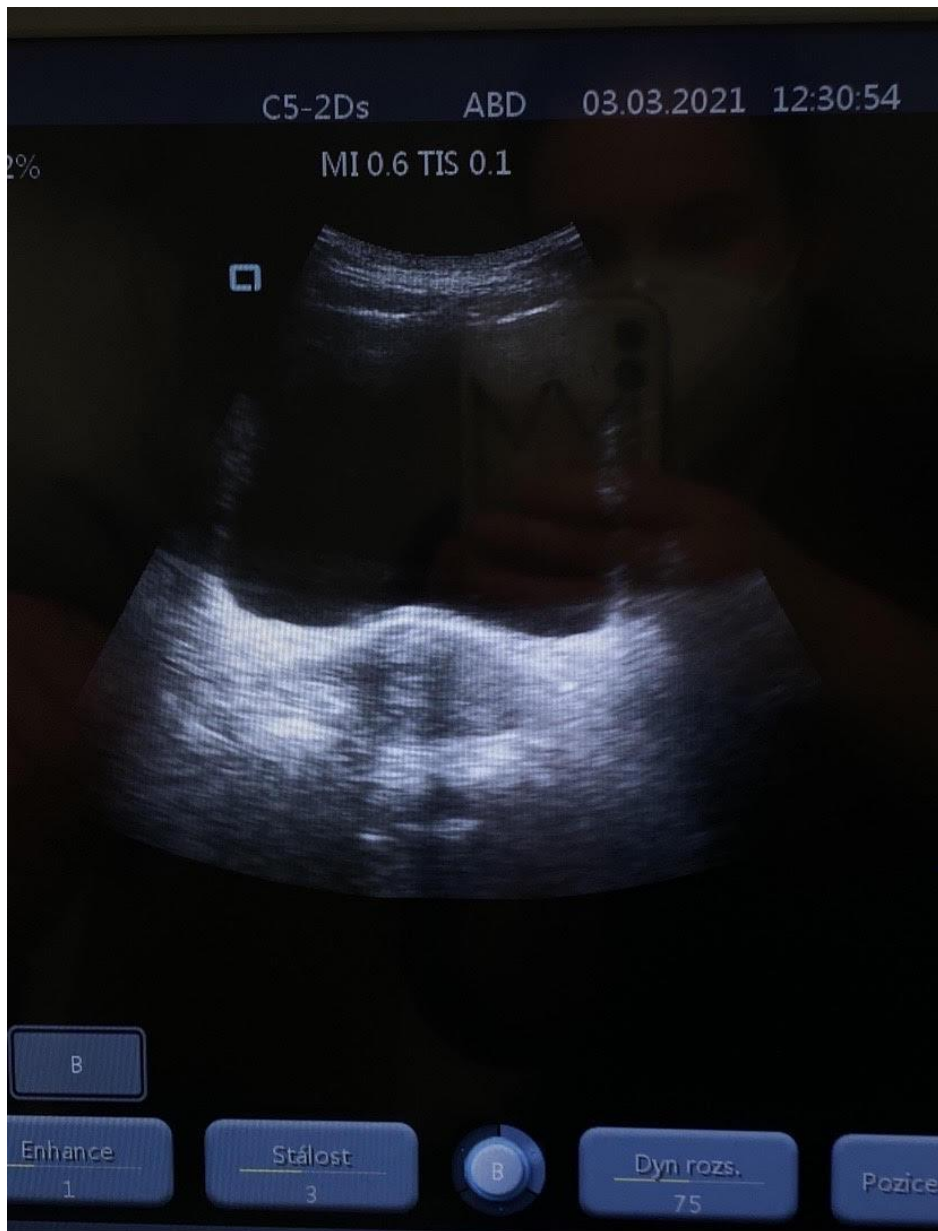
Pacient č. 18	
Algometr	3
Test nitrobřišního tlaku	1
Tonometr	2
SONO Q3	4
Pacient č. 19	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	2
Tonometr	1
SONO Q3	3

Pacient č. 20	
Algometr	4
Test nitrobřišního tlaku	3
Tonometr	2
SONO Q3	1

Zdroj: vlastní

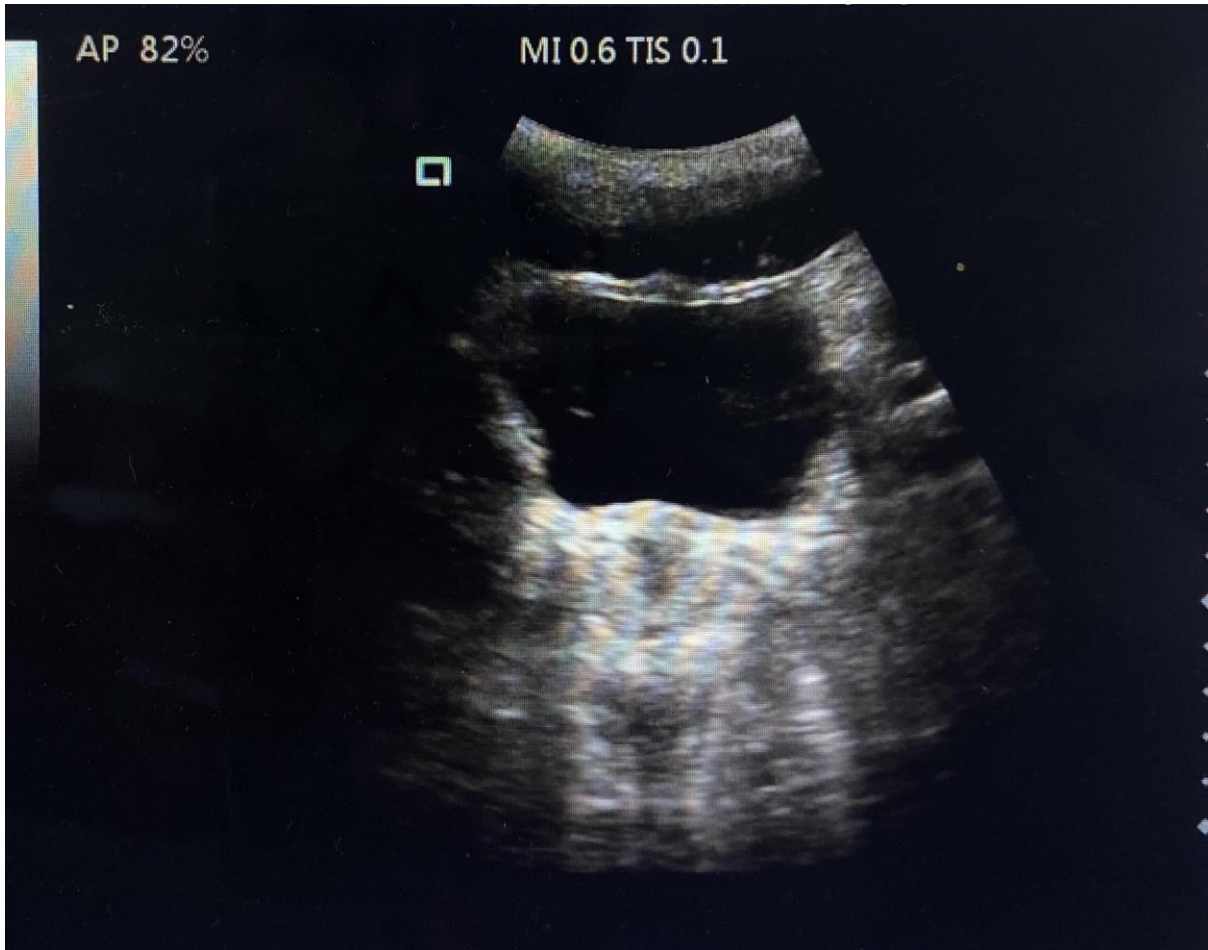
Pozn.: Pacient po skončení testování očísloval jednotlivé způsoby podle nepříjemnosti od nejméně nepříjemného způsobu po nejvíce nepříjemný, přičemž 1 = nejméně nepříjemný, 4 = nejvíce nepříjemný

Příloha 6 Močový měchýř v klidu při zobrazení diagnostickým zařízením SONO Q3



Zdroj: vlastní

Příloha 7 Kvadraticizace tvaru močového měchýře při aktivaci HSSP



Zdroj: vlastní

Příloha 8 Algometr s příslušenstvím



Zdroj: vlastní