

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Plzeň 2020

Elitsa Kolasheva

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Fyzioterapie B 5345

Elitsa Kolasheva

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**VYUŽITÍ ALGOMETRU V DIAGNOSTICE AKTIVITY
HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Tereza Klečková

PLZEŇ 2020

Čestné prohlášení:

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

V Plzni dne 20.4.2020

.....

vlastnoruční podpis

ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Elitsa Kolasheva

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Využití algometru v diagnostice aktivity hlubokého stabilizačního systému

Vedoucí práce: Mgr. Tereza Klečková

Počet stran: číslované - 45, nečíslované - 35

Počet příloh: 23

Počet titulů použité literatury: 45

Klíčová slova: Algometr, Hluboký stabilizační systém, Trigger point, Vertebrogenní algický syndrom, Stabilita, Bederní páteř

Vlastní text:

Předmětem bakalářské práce je problematika HSS a jeho testování pomocí tlakového algometru. Vyšetření se podrobilo celkem 30 probandů rozdělených na dvě skupiny. První skupina se skládá z 15 pacientů s diagnózou VAS páteře. Druhá skupina zahrnuje 15 zdravých jedinců. Diagnóza VAS páteře je vybrána jelikož souvisí s dysfunkcí HSSp. Kritériem pro zařazení do testování je přítomnost reflexních změn ve vybraných povrchových svalech a to m.rectus abdominis, m.erector spinae a adduktory kyčelního kloubu. Práh bolesti v reflexních změnách je změřen před a po aktivaci svalů HSSp pomocí tlakového algometru. K aktivaci svalů HSS byly aplikované metody z motorické ontogeneze. Za přínosný poznatek je považováno zaznamenání změn citlivosti a vyššího prahu bolesti u pacientů s diagnózou VAS páteře.

ABSTAKT

Surname and name: Elitsa Kolasheva

Department: Department of Rehabilitation

Title of thesis: The use of Algometr in the diagnostics of activation of the Deep Stabilizing System

The Consultant: Mgr. Tereza Klečková

Number of pages: numbered – 45, unnumbered - 35

Number of appendices: 23

Numer of literature items used: 45

Key words: Algometer, Deep Stabilizing System, Trigger point, Vertebrogenic algic syndrome, Stability, Lumbar spine

Summary:

The subject of this bachelor's work is the issue of the Deep stabilizing system and the use of Pressure algometer in it's testing. A total of 30 subjects were tested and divided into two groups. The first group consisted of 15 patients with the diagnosis Vertebrogenic algic syndrome. The second group was consisted of 15 healthy individuals. The Vertebrogenic algic syndrom was chosen because of it's link to dysfunction of the Deep stabilizing system. In order to be included in the testing, the subjects had to have reflex changes in the chosen superficial muscles, which were m.rectus abdominis, m.erector spinae and the adductores of the hip joint. The pressure pain threshold in the reflex changes was measured before and after the activation of the muscles of the Deep stabilizing system using the Pressure algometer. In the activation of the muscles of the Deep stabilizing system were used methods from the motor ontogenesis. As beneficial information for us, was the establishment of changes in the pain perception and higher pressure pain threshold in the patients with Vertebrogenic algic syndrom diagnosis.

PŘEDMLUVA

Toto téma jsem si vybrala z důvodu zájmu o problematiku hlubokého stabilizačního systému a jeho diagnostice, protože se jedná o neustále vyvíjející se téma. Mým cílem je zhodnotit možnosti využití tlakového algometru u pacientů s VAS a výsledky terapeutického ovlivnění HSS.

Poděkování:

Děkuji Mgr. Tereze Klečové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	12
SEZNAM GRAFŮ	13
SEZNAM TABULEK.....	14
SEZNAM ZKRATEK.....	15
ÚVOD	16
TEORETICKÁ ČÁST.....	18
1 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM.....	19
1.1 Kineziologie hlubokého stabilizačního systému	19
1.1.1 Diaphragma.....	19
1.1.2 Musculus transversus abdominis	19
1.1.3 Diaphragma pelvis	20
1.1.4 Musculi multifidi bederní páteře.....	20
1.2 Základní terminologie	21
1.2.1 Stabilita.....	21
1.2.2 Stabilizace.....	22
1.2.3 Postura.....	23
1.2.4 Napřímení	23
1.2.5 Neutrální zóna.....	23
1.2.6 Instabilita	24
1.2.7 Globální stabilizátory	25
1.2.8 Lokální stabilizátory.....	25
1.3 Hluboký stabilizační systém a fyziologické zapojení.....	25
1.4 Hluboký stabilizační systém a patologické zapojení	26
1.5 Hluboký stabilizační systém a dýchání.....	27
2 DIAGNOSTIKA AKTIVITY HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU.....	28
2.1 Testy vycházející z posturální ontogeneze.....	28

2.1.1	Vyšetření dechového stereotypu	29
2.1.2	Brániční test	29
2.1.3	Test nitrobřišního tlaku	30
3	VERTEBROGENNÍ ALGICKÝ SYNDROM.....	31
3.1	Funkční onemocnění.....	31
3.1.1	Kloubní blokáda.....	31
3.1.2	Přetížení svalů a vazů	31
3.1.3	Postižení vnitřních orgánů	31
3.2	Strukturální onemocnění	32
3.2.1	Degenerativní změny páteře	32
3.2.2	Úrazy páteře.....	32
3.2.3	Spondylolýza	32
3.2.4	Osteoporóza	32
4	ALGOMETRIE	33
	PRAKTICKÁ ČÁST.....	34
5	CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	35
6	VÝZKUMNÉ OTÁZKY, VÝZKUMNÉ PROBLÉMY	36
7	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	37
8	METODIKA PRÁCE	38
8.1	Podmínky měření.....	38
8.2	Průběh vyšetření	38
9	VÝSLEDKY.....	43
9.1	Hypotéza č.1.....	43
9.2	Hypotéza č.2.....	50
9.3	Hypotéza č.3.....	52
10	DISKUZE	53
	ZÁVĚR.....	60

SEZNAM PŘÍLOH.....	62
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	63
PŘÍLOHY	68

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Tři systémy ovlivňující stabilitu.....	22
--	----

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v m.rectus abdominis v jednotkách [N]	43
Graf 2 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v adduktorech kyčelního kloubu v jednotkách [N]	44
Graf 3 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v paravertebrálních svalech v jednotkách [N]	45
Graf 4 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v m.rectus abdominis v jednotkách [N]	46
Graf 5 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v adduktorech kyčelního kloubu v jednotkách [N].	47
Graf 6 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v paravertebrálních svalech v jednotkách [N]	48
Graf 7 Procentuální zvýšení hodnot u Sledovaného Souboru A.....	49
Graf 8 Procentuální zvýšení hodnot u Sledovaného Souboru B.....	49
Graf 9 Schopnost probandů Sledovaného Souboru A aktivovat mm.multifidi	51
Graf 10 Schopnost probandů Sledovaného Souboru B aktivovat mm.multifidi.....	51

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Převažující vlastnosti "lokálních a globálních svalů" v rámci stabilizačního systému	25
Tabulka 2 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v m.rectus abdominis v jednotkách [N]	43
Tabulka 3 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v adduktorech kyčelního kloubu v jednotkách [N]	44
Tabulka 4 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot paravertebrálních svalech v jednotkách [N]	45
Tabulka 5 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v m.rectus abdominis v jednotkách [N]	46
Tabulka 6 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v adduktorech kyčelního kloubu v jednotkách [N]	47
Tabulka 7 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v paravertebrálních svalech v jednotkách [N]	48
Tabulka 8 Schopnost probandů Sledovaného souboru A a B aktivovat mm.multifidi	50
Tabulka 9 Průměrné hodnoty naměřené u Sledovaného Souboru A a B v jednotkách [N]	52

SEZNAM ZKRATEK

CNS	Centrální nervový systém
CT	Počítačová tomografie
DKK	Dolní končetiny
HSS	Hluboký stabilizační systém
HSSp	Hluboký stabilizační systém páteře
HKK	Horní končetiny
Lp	Bederní páteř
M	Musculus
Mm	Musculi
MRI	Magnetická rezonance
m.SCM	m.Sternocleidomastoideus
N	Newton
SIAS	Spina iliaca anterior superior
TrP	Trigger point

ÚVOD

Hluboký stabilizační systém páteře (dále HSSp) představuje svalovou souhru, která zabezpečuje stabilizaci, neboli zpevnění páteře během všech pohybů. (Palaščáková Špringová, 2012) Svaly HSSp doprovází každý cílený pohyb našeho těla. Tato stabilizace je zajištěná v statické poloze i během cílených pohybů dolních a horních končetin. Vývojový model držení páteře a aktivace HSSp se vytváří již během třetího měsíce ontogenetického vývoje. (Kolář, 2005) Na stabilizaci páteře se nikdy nepodílí pouze jeden sval, ale skupina svalů. Vzniká mezi nimi svalový řetězec, který svým propojením eliminuje vnější síly působící na páteřní segmenty. Dříve se diskutovalo o tom, zda pro stabilizaci páteře je důležitější aktivace povrchových svalů, tzv. globální svaly, nebo kontrakce hlubokých svalů, tzv. lokální svaly. Teď již je známo, že pro správnou funkci HSSp je důležitá aktivace jak lokálních tak globálních stabilizátorů. (Radzimska, 2017)

Správná funkce HSSp je důležitá nejen pro stabilitu a fyziologické zatížení páteřních kloubů, ale i pro celou řadu dalších částí těla. (Panjabi, 1993) Úzce souvisí s postavením hrudníku a jeho rozvíjení se při dýchacích pohybech, během kterých se primárně zapojuje bránice. Bránice je hlavní dýchací sval, který má nejen respirační funkci, ale kromě toho i funkci posturální. Svým umístěním zajišťuje dále také stabilitu bederní páteře (dále jen Lp). Během nádechu se zvyšuje nitrobřišní tlak, na kterém se podílí právě aktivita bránice, m.transversus abdominis, břišní svaly a svaly pánevního dna a stabilizuje se tímto Lp. Pokud je tato spolupráce svalů narušena při nádechu, tak dochází k přetížení povrchových svalů páteře. Ke zjištění zda je fyziologické zapojení svalů, slouží fyzioterapeutická diagnostika.

Diagnostika hlubokého stabilizačního systému (dále jen HSS) je v dnešní modernizované době, kdy velká část lidí má ochablé držení těla, nedílnou součástí vyšetření každého fyzioterapeuta. Je běžně známo, že velké procento populace alespoň jednou během svého života zažilo bolest zad nebo potíže s nesprávným držením těla. Tyto indispozice vznikají mimo jiné důvody i na základě nesprávné funkce HSSp. Ke správné diagnostice HSSp je základem provedení detailní anamnézy a zhodnocení nálezů pomocí zobrazovacích metod (RTG, MRI, CT). Tyto techniky nám vyhodnotí funkční stav pasivního systému. Jako objektivní hodnotící metoda slouží i tlakový algometr, který je blíže popsán v praktické části této práce. Tento způsob již byl aplikován při sledování chronického myofasciálního bolestivého syndromu v oblasti břišní stěny. Autoři došli k závěru, že tlaková algometrie je vhodný způsob hodnocení provedené terapie v oblasti břišní stěny. (Montenegro, 2012)

Mezi další posuzovací metody se řadí přístupy manuální medicíny. Posuzujeme pomocí aspekce, dynamického vyšetření páteře a pohybového aparátu, palpací a v neposlední řadě vyšetření zapojení svalů v konkrétní stabilizační funkci.

V terapii HSSp se využívá velká škála metod. Jednou z předních je nácvik dechového stereotypu, při kterém vzniká souhra mezi bránicí a břišními svaly. V momentě kdy je pacient schopen správného dechového stereotypu, jsou postupně zapojovány další techniky. Nejčastěji se mezi ně řadí cviky v náročnějších posturálních polohách nebo cviky na labilních plochách.

TEORETICKÁ ČÁST

1 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM

1.1 Kineziologie hlubokého stabilizačního systému

1.1.1 Diaphragma

Bránice se rozpíná mezi Lp, vnitřní stranou žeber a processus xiphoideus hrudní kosti. Svým tvarem a vyklenutím odděluje hrudní dutinu od břišní. Její úponová šlacha je uložena ve středu - tzv. centrum tendineum. Částmi bránice jsou pars lumbalis, pars costalis a pars sternalis. Tyto oblasti jsou znázorněny v příloze č.13 (PŘÍLOHA 13). Hlavní funkcí bránice je inspirium, tedy nádech. Zajišťuje až 60 % vdechovaného vzduchu. Svojí kontrakcí rozšiřuje hrudník třemi směry a díky tomu dokáže zajistit všechny nádechové funkce. Při inspiriu se brániční klenba oplošťuje a dochází tak k přenášení tlaku hlavně na břišní stěnu, pánevní svaly a orgány břišní dutiny. (Dylevský, 2009a)

Na stabilizaci páteře se bránice podílí svým tvarem, respirační funkcí ale i biomechanickou funkcí. Tvar bránice je dán dolní hrudní aperturou. Aktivací svalstva se dále mění nastavení a tvar hrudníku. Při patologiích jako je např. nedostatečná souhra svalů HSS nebo nesprávný motorický vývoj, vzniká ventrální nestabilita páteře. Při této dysfunkci páteř není tzv. vtlačena do hrudníku, ale zadní úhly žeber jsou nastavené v úrovni nebo před osou páteře. Respirační a stabilizační funkce páteře musí spolupracovat vždy při zvýšené posturální zátěži, kdy aktivace bránice je zásadní podmínkou každé pohybové činnosti. Biomechanická funkce bránice je spojena s pohybem hrudníku a to právě díky pohybu v kostovertebrálních kloubech. Při aktivaci bránice dochází k rotaci v tomto spojení, dále se hrudník rozšiřuje v trasverzálním rozměru a sternum ventrálně. (Kolář, 2006)

1.1.2 Musculus transversus abdominis

Dle Véleho (2006) je m.transversus abdominis uložen nejhluběji ze všech břišních svalů. Má tři segmenty rozdělující se podle funkce svalu na horní, střední a dolní. Rozpíná se mezi chrupavky dolních žeber, crista iliaca a linea alba m.rectus abdominis. Některá jeho vlákna se úpínají přímo do bránice. Uložení svalu vidíme v příloze č.15 (PŘÍLOHA 15). Má jistou posturální funkci, podílí se na tom jeho uložení a vztah k bránici při dechových pohybech. Je jedním ze svalů, který pomáhá stabilizovat Lp, zvyšuje tlak v břišní dutině a iniciuje aktivitu břišních svalů během pohybů hrudníku. (Véle, 2006)

Každá z výjmenovaných částí výše se podílí svojí specifickou funkcí na stabilizaci páteře. Horní vlákna se upínají na spodní žebra, podílejí se na dýchání a při jejich aktivaci dochází ke stabilizaci hrudníku. Střední vlákna pomáhají stabilizovat páteřní segmenty svým úponem do thorakolumbální fascie. Při kontrakci se thorakolumbální fascie napíná, tím se zvyšuje nitrobřišní tlak a páteř se stabilizuje. Spodní vlákna končí na pánvi a stlačují ji. (Jalovcová, Pavlů, 2010)

1.1.3 Diaphragma pelvis

Diaphragma pelvis se skládá ze dvou svalů – m.coccygeus a m.levator ani. Anatomické umístění svalů pánevního dna je znázorněné v příloze č.14 (PŘÍLOHA 14). Svým uložením podepírají vnitřní orgány a spolupracují s bránicí a břišními svaly. Tímto vzniká jejich posturální funkce a významná role v držení těla. (Véle, 2006)

Tím, že jsou v úzkém vztahu s bránicí a m.transversus abdominis také ovlivňují nitrobřišní tlak. Svaly pánevního dna se upínají na pánevní kost a svým tahem působí na postavení pánve a celkové postavení páteře. (Palaščáková Špringová, 2012)

Diaphragma pelvis je důležitou součástí pánevního dna a Höfler (2004) upozorňuje na jistou podobu mezi bránicí a pánevním dnem. Ty uzavírají břišní dutinu z obou stran, přičemž bránice jí uzavírá z horní části a při její aktivitě břišní dutina klesá kaudálním směrem. Diaphragma pelvis neboli pánevní bránice je ta nejhlubší část pánevního dna a obepíná břišní dutinu ze spodní části. Během aktivity pánevní bránice dochází k pohybu kraniiálním směrem. Další jistá podobnost mezi nimi vzniká na základě toho, že nepohybují žádnými klouby, ale pouze měkkými částmi, tedy svaly. Diaphragma pelvis je důležitá primárně z hlediska opory a nosnosti vnitřních orgánů, ale taktéž má významný vliv na statiku těla. Na tomto svalu záleží, jaký bude celkový stav napětí pánve. (Höfler, 2004)

1.1.4 Musculi multifidi bederní páteře

Dylevský (2009b) uvádí, že mm.multifidi patří do transversospinálního systému páteře - jsou to tedy hluboké svaly zádové. Upínají se mezi trnovými a příčnými výběžky obratlů. Transversospinální systém je znázorněn v příloze č.16 (PŘÍLOHA 16). Nejdůležitější roli splňují v bederní oblasti, avšak probíhají podél celé páteře. Jejich funkcemi jsou extenze a rotace páteře. Extenze je možná při oboustranném zapojení a rotace při jednostranném. (Dylevsky, 2009b)

Hluboké zádové svaly ovlivňují segmentální nastavení již před provedením pohybu těla, tímto se zařazují mezi základní prvky HSS. (Véle, 2006)

Dle O'Sullivan (2000) mm.multifidi patří spolu s bránicí, m.transversus abdominis, m.psoas major, m.quadratus lumborum, lumbální částí m.ilicostalis a m.longissimus, posteriorními vlákny m.obliquus abdominis internus do lokálního stabilizačního systému páteře. Tyto svaly mají přímý kontakt s bederními obratli, tím zajišťují segmentální stabilitu a kontrolu nad bederními segmenty. (O'Sullivan, 2000)

1.2 Základní terminologie

1.2.1 Stabilita

„Stabilitou označujeme míru úsilí potřebného k dosažení změny polohy z jeho klidové polohy“. (Véle, Čumpelík, Pavlů, s.103, 2001)

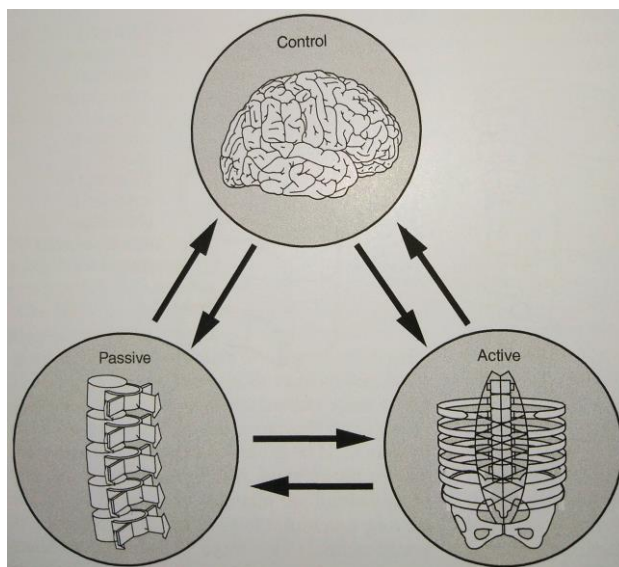
Tento pojem se používá i ve fyzioterapii, kde je spíše pojímán jako pocit jistoty, který pacient vnímá během pohybu nebo udržení určité polohy. Stabilitu můžeme rozdělit na intersegmentální (vnitřní) a celkovou (vnější). My se budeme zabývat stabilitou vnitřní, jelikož lze předpokládat, že na základě intersegmentální stability vzniká i stabilita vnější. Intersegmentální stabilitu umožňují hluboké krátké intersegmentální svaly zajišťující segmentální pružnost. Tato elasticita je důležitá z hlediska toho, aby určité segmenty měly schopnost stabilizovat svoji polohu a jiné ji mohly změnit za účelem řízeného pohybu. Ke krátkým svalům udržujících stabilitu patří též m.transversus abdominis a bránice. Funkcí m.transversus abdominis při stabilitě je jeho aktivace již během anticipace pohybu. Během dechové vlny dochází k volné pohyblivosti páteřních segmentů, která je nezanedbatelná k udržení intersegmentální pružnosti. (Véle, Čumpelík, Pavlů, 2001)

K těmto dvěma pojmům přidává ještě Kolář i stabilitu z biomechanického hlediska. Rozlišuje dvě základní části – opěrnou plochu a opěrnou bázi. Opěrná báze je důležitá kvůli tomu, že se do ní musí promítat těžiště těla při jakékoliv statické poloze. Do opěrné báze patří i opěrná plocha, jelikož hranice opěrné báze končí u nejbližších částí opěrné plochy a opory. Když při statickém zatížení osového orgánu nedojde ke správnému promítání těžiště, vzniká nerovnovážený stoj, který musí být korigovaný vyšší svalovou silou a vede k hypertonii povrchového svalstva. (Kolář, 2009)

Suchomel (2006) ještě přidává v souladu s Panjabím v kontextu celkové posturální situace, že celková stabilita má tři subsystémy a to aktivní, pasivní a neurální subsystém. Aktivní subsystém je tvořen svaly podílející se přímo na stabilizaci páteře. Součástí pasivního subsystému jsou ligamenta, kostěné a chrupavčité složky. K tomu ještě řadíme i neurální subsystém, jehož funkce je řízení aktivní složky, tedy svalů, a tím působí na stabilitu. (Suchomel 2006)

Tyto složky se vzájemně ovlivňují a v případě, že dojde k dysfunkci nějaké části, vznikne tak jedna ze tří možných reakcí. Jedna z příznivějších možností je normalizace funkce na základě bezprostředné kompenzace. Pokud nastane porucha jednoho nebo více subsystémů a nepříznivé působení dlouhodobého charakteru, dochází k normalizaci, ale také ke změně ve stabilizačním systému. Dysfunkce také může vést k bolestivým syndromům, jako je například bolestivý syndrom Lp. (Suchomel, 2006)

Obrázek 1 Tři systémy ovlivňující stabilitu



Zdroj Hodges, s.16, 2004

1.2.2 Stabilizace

Stabilizaci označujeme jako zpevnění celé páteře nebo daného segmentu při jakémkoliv pohybu. Toto zpevnění vzniká na základě svalové souhry HSS. Svým působením eliminují síly působící z vnějšího prostředí, jako jsou například komprese či střížné síly, ale zároveň i síly vnitřní vznikající aktivací těchto svalů. Vnitřní síly jsou stejně důležité jako vnější, jelikož svým zapojením do všech pohybů působí na páteřní segment. Při insuficienci svalů HSS dochází k nepřiměřenému zatížení kloubů a ligamentů páteře. Na základě nepřiměřeného zatížení se objevují vertebrogenní obtíže a morfologické změny na páteři. Bolesti a obtíže nemusí vzniknout jen v důsledku insuficience, ale také jednostranným a nadměrným zatížením, kdy dojde k nerovnováze a dysbalanci ve svalové souhře. (Kolář, 2005)

1.2.3 Postura

Postura neboli vzpřímené držení je schopnost překonat působení zevních sil a aktivní držení segmentů těla proti němu. Jedná z nejvýznamnějších sil je tíhová, která vzniká výsledkem působení všech sil na daném místě na dané těleso, v tomto případě na lidské tělo. Centrální nervový systém (dále jen CNS) řídí svalovou aktivitu a zajišťuje vnitřní síly udržující posturu. Zaujmutí a udržení optimální postury je nutné k vykonání optimálního pohybu. K udržení vzpřímeného držení těla neboli postury je nezbytné zpevnění osového orgánu, tedy trupu, krku a hlavy. (Vařeka, 2002)

Vzpřímené držení těla se dále v literatuře označuje i termínem správné držení těla. *„Správné držení těla je odrazem tělesného i duševního zdraví. Každý jedinec má své charakteristické držení i pohyby“.* (Haladová, Nechvátalová, s.80, 2003)

1.2.4 Napřímení

Napřímení je základní složkou ke vzniku vzpřímení. Pod tímto pojmem si můžeme představit „narovnáni“ osového orgánu. Tudíž můžeme být vzpřímení, ale přitom nemusíme být zároveň napřímení. Dobrým příkladem je vadné držení těla, kdy je osový orgán vzpřímený, ale není napřímený. Narovnáni těla umožňuje optimální rozsah pohybů jak v kořenových kloubech končetin tak v páteři. Tento pohyb je například rotace, kterou zajišťují krátké autochtonní svaly a hluboké flexory krku. (Vařeka, 2002)

1.2.5 Neutrální zóna

Jedná se o minimální rozsah pohybu jednoho obratle vůči druhému, během kterého je kladen co nejmenší odpor kostěných, vazivových a svalových struktur. Palpačně se o tomto prostoru ujišťujeme vyšetřením joint play neboli kloubní hry. Jako oblast neutrální zóny můžeme považovat prostor před dosažením fyziologické bariéry. Pokud dojde k rozšíření neutrální zóny, vznikne nestabilita v páteřním segmentu. Toto rozšíření nastává při ztrátě pasivní podpory, tedy posunem až ztrátou fyziologické bariéry a možném nástupu anatomické bariéry. Pokud ztráta pasivní podpory není kompenzována svalovou stabilizací, tak se tento segment páteře stává náchylnějším ke zranění a může docházet k mnohočetným mikrotraumatizacím chrupavek, meziobratlových disků a jiných měkkých tkání. V terapii se snažíme zmenšit velikost neutrální zóny, tedy posílit svalovou stabilizaci. Omezení velikosti neutrální zóny nicméně neznámená snížení rozsahu pohybu v daném segmentu. (Suchamel, Lisický 2004)

1.2.6 Instabilita

Panjabi (1993) uvádí, že klinická instabilita se vyznačuje jako neschopnost páteře při fyziologickém zatížení udržet neutrální zónu, aniž by došlo ke zhoršení nebo objevení nových neurologických potíží, deformit a bolestí. (Panjabi, 1993)

O'Sullivan (2000) tvrdí, že instabilita vzniká nejčastěji na základě jednorázového zranění nebo v souvislosti s dlouhodobým přetěžováním a vznikem mikrotraumatizací páteře. Podlé těchto informací dále rozděluje instabilitu na flekční, extenční, laterální či vícesměrovou. (O'Sullivan, 2000)

- Flekční instabilita neboli „Flexion pattern“, tento typ se řadí mezi nejčastější. Při instabilitě pacienti uvádí centrální typ bolesti, která vzniká v kontextu s flekčně rotačním zraněním nebo v souvislosti s několika flekčně rotačními mikrotraumatizujícími pohyby. Dále udávají zhoršení obtíží a nestabilitu během flekčně rotačních pohybů a neschopnost udržet semiflekční držení těla. Tento typ instability je znázorněn v příloze č.17 (PŘÍLOHA 17). (O'Sullivan, 2000)
- Extenční instabilita nebo „Extension pattern“ je druhý nejčastější typ. Pacienti si v tomto případě stěžují na centrální bolest spojenou s extenčně rotačním poraněním nebo v důsledku sportovních aktivit zahrnujících extenčně rotační pohyby. Bolest se projevuje u činností jako je stání, rychlá chůze, běh a plavání. Znázornění extenčního typu instability je promítnut v příloze č.18 (PŘÍLOHA 18). (O'Sullivan, 2000)
- Laterální instabilita či „Lateral shift pattern“, nebo také laterální posun bývá jednostranný. Projevuje se jednostrannou bolestí bederní páteře a potížemi s prováděním jednostranných pohybů do rotace a flexe. Laterální posun se prohlubuje při stožení na ipsilaterální dolní končetině. Laterální instabilita je zobrazena v příloze č.19 a příloze č.20 (PŘÍLOHA 19, PŘÍLOHA 20). (O'Sullivan, 2000)
- Vícesměrová instabilita anebo „Multi-directional pattern“, vzniká v souvislosti s traumatickým poškozením páteře. Tento typ instability bývá provázen velkou bolestí a funkčním omezením. Je to nejzávažnější instabilita kdy pacienti popisují, že bolest, která bývá vystřelující, se objevuje při pohybech do více směrů. Tento typ instability lze vidět v příloze č.21 (PŘÍLOHA 21). (O'Sullivan, 2000)

1.2.7 Globální stabilizátory

Mezi globální stabilizátory patří svaly působící na trup a páteř, aniž by se na ně přímo upínaly. Do tohoto systému zahrnujeme m.rectus abdominis, m.obliquus abdominis externus a hrudní část m.iliocostalis. Poskytují běžnou trupovou stabilizaci, ale nemají bezprostřední vliv na páteř. (O'Sullivan, 2000)

1.2.8 Lokální stabilizátory

Lokální stabilizátory jsou svaly upínající se na bederní obratle, zodpovídají za segmentální stabilizaci a zároveň zajišťují kontrolu nad bederními segmenty. Do nich patří bederní část mm.multifidi, m.psoas major, m.quadratus lumborum, bederní oddíl m.iliocostalis a m.longissimus, m.transversus abdominis, diaphragma a posteriorní vlákna m.obliquus abdominis internus. Dle narůstajících informací můžeme předpokládat, že oba systémy pracují vlastním způsobem a jejich funkční vztah se mění v závislosti na zátěži páteře. (O'Sullivan, 2000)

Tabulka 1 Převažující vlastnosti "lokálních a globálních svalů" v rámci stabilizačního systému

Hledisko	Lokální stabilizátory	Globální stabilizátory
Anatomie	Intersegmentální průběh	Často multiartikulární průběh
Histologie	„tonické“ motorické jednotky (svalová vlákna typu I)	„fázické“ motorické jednotky (svalová vlákna typu II)
E metabolismus	Více mitochondrií, oxidativní metabolismus, nižší unavitelnost	Málo mitochondrií, glykolytický metabolismus, vyšší unavitelnost
Funkce	Anticipace, propiocepce, lokální, segmentální, dynamická centrace, přímá kontrola neutrální zóny	„vnější“ stabilita, „silový pohyb“, výrazný odpor kladený pohybu, převod sil a zatížení mezi končetinami a trupem

Zdroj Suchomel, s.118, 2007

1.3 Hluboký stabilizační systém a fyziologické zapojení

Hlavní úlohou HSS je stabilizace, při které vždy dochází k aktivaci extensorů páteře. Toto zapojení má svůj daný postup, prvně musí dojít ke kontrakci hlubokých extensorů, následně při větším zatížení osového orgánu i povrchově uložených extensorů. Aby byl tento timing možný, je nutná flekční synergie mezi hlubokými svaly krku, bránicí, břišními svaly a svaly pánevního dna. (Kolář, 2007)

Při zvětšené zátěži páteře je potřeba, aby se bránice oploštila a došlo ke zvýšení nitrobřišního tlaku. Fyziologická funkce bránice je možná pouze v případě, že je správně nastavená osa mezi pars sternalis a kostrofrenickým úhlem. Nastavení úhlu souvisí s celkovým nastavením hrudníku, ramen a páteře při kontrakci. Poloha úhlu je za fyziologické situace téměř horizontální, při patologii bránice je v šikmém nastavení. (Kolář, 2007)

Svaly pánevního dna přispívají k adjustaci nitrobřišního tlaku svojí synchronní aktivitou. Břišní svaly jsou velmi důležitou složkou HSS, tím že vytváří punctum fixum umožňující kontrakci bránice a brání kraniálnímu souhybu hrudníku. Během oploštění bránice a kontrakce břišních svalů – koncentrické i excentrické, dochází ke zvýšení nitrobřišního tlaku, označující se jako stabilizační moment. (Kolář, 2007)

Kolář také uvádí, že při fyziologickém zapojení HSS jsou všechny tyto svaly aktivované u všech statických poloh jako je sed, stoj atd. Zapojují se taktéž při cílených pohybech horních i dolních končetin. Toto zapojení je automatické. Stabilizace je důsledkem propojení celého svalového řetězce, nikdy se na ní nepodílí pouze jeden sval. Touto souhrou jsou svaly schopné eliminovat vnější síly působící na páteřní segment. (Kolář, 2005)

1.4 Hluboký stabilizační systém a patologické zapojení

Za patologické zapojení HSS považujeme insuficienci hlubokých stabilizátorů a nadměrnou aktivitu povrchových extensorů páteře. V tomto případě nedochází k dostatečnému oploštění bránice, jelikož je oslabená přední stabilizace páteře. Při insuficienci vidíme obraz šikmého postavení osy bránice. V důsledku tohoto postavení dochází k nedostatečné kontrakci bránice. Rozvoj hrudníku a mezižebních prostor je nemožný, kvůli ztuhlosti hrudního koše převážně v jeho spodní oblasti. Horní a dolní fixátory jsou nevyvážené, což vede k tzv. “zavěšení” hrudníku, kdy díky zkrácení a hypertonu mm.scaleni, m.pectoralis major a m.sternocleidomastoideus je hrudník v inspiračním postavení. (Kolář et al, 2007)

Za patologické situace je mezi bránicí a břišními svaly porucha timingu kontrakce. K aktivitě břišních svalů je nutná návaznost na oploštění bránice. Když břišní svaly nevytvoří punctum fixum pro bránici, tak dojde k náhradnímu mechanismu, kdy koncentrická aktivita horní části m.rectus abdominis a m.obliquus externus abdominis předbíhá aktivitu bránice. (Kolář et al, 2007)

1.5 Hluboký stabilizační systém a dýchání

Bránice svojí cyklickou aktivitou zajišťuje klidové dýchání spolu s parasternálními svaly. Výdech je prováděn pasivně elasticitou plic a hrudní stěny. Aktivita bránice, břišních svalů a svalů pánevního dna pomáhá v určitých úsecích. Během dýchání se zvyšuje nitrobřišní tlak na základě kontrakce bránice, m.transversus abdominis, břišních svalů a svalů pánevního dna, a tím se stabilizuje Lp. (Palaščáková Špringrová, 2012)

Při inspiriu se bránice kontrahuje koncentricky, m.transversus abdominis naopak excentricky a prodlužuje se, u expiria se tyto svaly kontrahují naopak. (Palaščáková Špringrová, 2012)

Ve svém výzkumu cíleném na souvislosti mezi dechovými pohyby a držením těla se Čumpelík (2006) zaměřuje na stabilizační funkci bránice a její funkční vztah a reakce ke změně držení těla. Během zkoumání byla použita magnetická rezonance (dále jen MRI), pomocí které byly sledované pohyby bránice a způsoby reakcí na změnu pohybu částí těla. Po provedení výzkumu došel k závěru, že při vykonání pohybu části těla vždy dochází ke změně tvaru, polohy a pohybu bránice, hrudníku a břišní stěny. Během studií došel k závěru, že stejně jako držení těla, tak i mechanismus dýchání se poddává adaptačním vlivům. Tohle zjištění vede k předpokladu, že ke správnému držení těla a stabilizaci potřebujeme sjednotit program mechaniky dýchání s programem řízení držení těla. (Čumpelík, 2006)

Funkční propojení dýchacího a pohybového systému je znázorněno v příloze č.23 (PŘÍLOHA 23).

2 DIAGNOSTIKA AKTIVITY HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU

2.1 Testy vycházející z posturální ontogeneze

Posturální ontogenezi si můžeme představit jako genetický determinovaný program, který probíhá zcela automaticky a bez učení. Probíhá za účelem vzpřímené chůze jedince. Již během novorozeneckého období vidíme první známky posturální ontogeneze a kvůli tomu ve vývojové diagnostice využíváme testy, které nám dodávají informaci právě o jejím stavu. Testujeme tzv. posturální aktivitu, která je kontrolována CNS a její funkcí je automatické řízení držení těla. K dosažení vyšší vývojové fáze jedinec musí dosáhnout jistého stupně automatického řízení těla a také úrovně vzpřimovacích mechanismů, na nichž jsou dále závislé fázické hybnosti. Když dítě nedosáhne úrovně nižší fáze vývoje, s jistotou víme, že nedosáhne také kvalitní vyšší vývojové fáze. Posturální funkce jsou řízené kortikální oblastí, která je nejvyšší funkční částí CNS. (Kolářová, Hánová 2007)

Kolář (2002) také píše o důležitosti posturální ontogeneze v souvislosti s vadným držení těla. Udává, že v období posturální ontogeneze uzrává držení těla. Tento vývoj je také přesně načasován. Během vývoje držení těla se svaly aktivují automaticky a s jejich posturální aktivací se dokončuje morfologický vývoj. Účelová funkce svalů v posturální ontogenezi uzrává spolu s CNS až v průběhu vývoje jedince. Posturální ontogeneze zajišťuje držení těla, které Kolář popisuje jako schopnost zaujmutí polohy v kloubech, s čím souvisí i lokomoce. Během vývoje svalové funkce mohou nastat změny na pozici těla či jeho držení. Tyto svaly mají totiž formativní vliv na vývoj anatomických struktur, jako je například kolodiafyzární úhel či podélná a příčná klenba nožní. Pro nás to znamená, že předpoklad ke vzniku plné morfologické zralosti skeletu je vytvořený na základě dozrání posturálních funkcí fázického systému. (Kolář, 2002)

Na základě posturální ontogeneze se rozvíjí dále posturální funkce celého osového skeletu. Véle (1995) píše, že při vyšetření pohybového aparátu se vždy prvně zaměřujeme na zhodnocení posturálních funkcí. Na posturální funkci následně navazuje funkce volné motoriky. (Véle, 1995)

2.1.1 Vyšetření dechového stereotypu

Rozdělujeme dva základní typy dýchání - brániční a kostální. Za fyziologický považujeme brániční typ dýchání, kdy při nádechu dochází k oploštění bránice a rozšíření do kaudálního a laterálního směru. V dolní části hrudníku a v břišní dutině dochází rovněž k rozšíření. Palpačně se také přesvědčujeme o rozšíření mezižeberních prostor. Při kostálním dýchání se sternum pohybuje kraniokaudálně, hrudník se roztahuje minimálně a mezižeberní prostory se nerozšiřují. Při tomto vyšetření posuzujeme, jak se bránice zapojuje do dechového cyklu a dále její koaktivaci s břišními svaly. Testování se provádí v sedě, ve stoji nebo vleže na zádech. Palpačně cítíme dolní žebra a auxiliární svaly, tedy m.sternocleidomastoideus (dále jen m.SCM), mm.scaleni a prsní svaly. Aspekčně sledujeme pohyb žeber a hrudníku, při kostálním dýchání pozorujeme neschopnost rozvíjet spodní část hrudníku do laterálního a předozadního směru. V tomto případě můžeme uvažovat o poruše souhry mezi bránicí a břišními svaly. Částo vzniká na základě nedostatečné relaxace horní části břišní stěny, hlavně horních vláken m.rectus abdominis a m.obliquus abdominis externus. (Palašáková Špringrová, 2012)

2.1.2 Brániční test

Tímto testem vyšetřujeme schopnost pacienta aktivovat bránici v kokontrakci s břišními svaly a pánevním dnem. Test se provádí vsedě s napřímenou páteří a hrudníkem ve výdechovém neboli kaudálním postavení. Vsedě napalpujeme laterální skupinu břišních svalů v oblasti pod dolními žebry. Svými prsty mírně tlačíme na břišní svaly a zároveň vnímáme postavení a chování spodních žeber. V tomto kaudálním postavení hrudníku chceme, aby pacient provedl protitlak proti našim prstům a došlo tak k rozšíření dolní části hrudníku. Sledujeme zároveň symetrii či asymetrii v aktivaci svalů. Při správném provedení je pacient schopen aktivovat svaly proti naší palpaci. Během této aktivace dochází také k roztažení spodní části hrudníku laterálně a k rozšíření mezižeberního prostoru. Současně se postavení žeber v transverzální rovině nemění. Mezi projevy insuficience patří neschopnost aktivovat svaly proti našemu odporu nebo aktivace svalů pacientem malou silou. Pacient nedokáže udržet výdechové postavení hrudníku, tedy dojde k pohybu hrudníku kraniálně. Při insuficienci rovněž není možná stabilizace dolních segmentů páteře. Tato stabilizace vzniká při laterálním rozšíření hrudníku a mezižeberních prostor, které pacient nedokáže provést. Na základě nesprávného provedení testu rozpoznáme, že pacient není schopen správně aktivovat bránici spolu s břišními svaly. Pokud tato aktivace není možná, dochází k nedostatečné stabilizaci přední páteře, tudíž k přetěžování dolní části bederní páteře, nadměrné aktivity paravertebrálních svalů a vzniku morfologických změn. (Kolář, 2005)

2.1.3 Test nitrobřišního tlaku

Během testu nitrobřišního tlaku pozorujeme, jak bude reagovat břišní stěna, když dojde ke zvýšení nitrobřišního tlaku. Výchozí poloha pro testování je sed na okraji stolu, kdy se pacient neopírá o horní končetiny (dále jen HKK). Ty jsou volně podél těla a položené na podložce. Pacienta palpujeme mediálně od spina iliaca anterior superior (dále jen SIAS) v oblasti krajiny tříselní. Vyzveme pacienta, aby proti našemu odporu aktivoval břišní stěnu. Za správné provedení považujeme aktivaci bránice, díky které jako první dochází k vyklenutí břišní stěny ve spodní části břicha a následně dochází k zapojení břišních svalů. Při insuficienci je tlak vytvořený pacientem oslabený. Dále pozorujeme převahu na horní části břicha, kde se převážně aktivují horní parcie m.rectus abdominis a m.obliquus externus abdominis. Převaha se projevuje vtahováním horní poloviny břišní stěny a při aktivaci se umbilicus pohybuje kraniálním směrem. Za patologii též považujeme schopnost pacienta aktivovat svaly v dané oblasti, přičemž nedojde k vyklenutí podbříšku. (Kolář, 2009)

3 VERTEBROGENNÍ ALGICKÝ SYNDROM

V průběhu svého života se s bolestí zad setká většina dospělých lidí. Hlavním místem potíže bývá křížová oblast. Bolesti v zádech se vyskytují u dospělé populace zhruba v prevalenci 30 až 40 procent osob v produktivním věku. Zároveň to bývá nejčastější příčina pracovní neschopnosti. Přibližně 5 až 10 procent osob, kteří trpí bolestí zad se do neschopnosti dostanou. Onemocnění zad tvoří polovinu z invalidních důchodů. Takto velké procento výskytu bolesti zad se objevuje primárně kvůli tomu, že se velké množství onemocnění páteře projevuje právě bolestí v oblasti zad. S vývojem zobrazovacích metod došlo k odhalení řady příčin vzniku vertebrogenních obtíží, ale i přesto je často nesnadné stanovit definitivní diagnózu. Mnohdy je obtížné odhalit přesnou vazbu mezi morfologickým nálezem, příznaky pacienta a výsledky zobrazovacích metod. Často dochází k velkému morfologickému nálezu na zobrazovacích metodách, i když pacient neprokazuje žádné odpovídající příznaky. Je dokázáno, že u značného procenta jedinců s výhřezem ploténky nebo jiným postižením páteřního segmentu, je průběh onemocnění asymptomatický. Zároveň mnoho pacientů dochází na vyšetření s bolestmi zad, které nemají žádné morfologické základy. Tyto obtíže bývají označovány jako idiopatické nebo nespecifické. (Kolář, 2006)

Dále můžeme rozdělit tyto obtíže na funkční a strukturální.

3.1 Funkční onemocnění

3.1.1 Kloubní blokáda

Definujeme ji jako „*Mechanické uskrípnutí chlípky kloubního pouzdra mezi kloubní plošky – tzv. uskrítnutí meniskoidu.*“ (Mlčoch, s.437, 2008). Bolest se v tomto případě projevuje na základě vzniku sekundárních reflexních svalových kontraktur, objevujících se v postiženém segmentu. (Mlčoch, 2008)

3.1.2 Přetížení svalů a vazů

Obtíže se objevují při dlouhodobě špatném držení těla, hypermobilitě, při přebytečně náročné práci nebo při nesprávných pohybových stereotypch. (Mlčoch, 2008)

3.1.3 Postižení vnitřních orgánů

Nejčastěji se jedná o postižení plic, srdce, žaludku, ledvin, žlučníku atd. Spojitost mezi bolestí zad a vnitřních orgánů nazýváme viscerovertebrální vztahy, kdy se tyto dvě části vzájemně ovlivňují. Na základě onemocnění vnitřních orgánů vznikají bolesti zad v daném segmentu a naopak při dysfunkci páteře je omezená funkce orgánů. (Mlčoch, 2008)

3.2 Strukturální onemocnění

3.2.1 Degenerativní změny páteře

Degenerativní změny jsou projevem přirozeného stárnutí a opotřebování. Zároveň ale vznikají i jako adaptační reakce organismu na nadměrné přetěžování páteře nebo při větší nestabilitě v segmentu. Mezi nimi patří:

- Spondylóza páteře, kdy dochází k tvorbě osteofytů neboli kostěných návalků na obratlových tělech a to buď na ventrálním nebo dorzálním okraji.
- Spondylartóza, kterou označujeme jako degenerace kloubních chrupavek.
- Chondróza meziobratlové ploténky, při které je ploténka nedostatečně elastická a hydratovaná. Při tom vznikají mikrotraumata na prstenci ploténky, k jejímu snížení a následnou instabilitou. Nejzávažnější důsledek je protruze a herniace disku neboli výhřez ploténky. (Mlčoch, 2008)

3.2.2 Úrazy páteře

Mezi nimi patří například kontuze, distorze, luxace nebo zlomenina obratlů. Vznikají mechanickým traumatickým působením na páteř. Jako následek dochází k velké bolestivosti a omezení pohybu v příslušném segmentu. (Mlčoch, 2008)

3.2.3 Spondylolýza

Spondylolýzou označujeme stav, kdy dojde k přerušení obratlového oblouku v isthmu v intraartikulární části. Může být jednostranný nebo oboustranný. Příčiny vzniku dělíme na vrozené a získané. Získané vznikají z důvodu přetížení páteře nebo opakovanému zranění. K spondylolýze patří také spondylolistéza, která vzniká především při úraze. Hlavně dochází k posunu horního obratle ventrálně vůči spodnímu obratli. (Mlčoch, 2008)

3.2.4 Osteoporóza

Na osteoporózu se podílí více faktorů jako je například úbytek ženských hormonů v období menopauzy. Dále na základě inaktivity u dlouhodobě ležících pacientů nebo endokrinologického, renálního či gastrointestinálního orgánového onemocnění. Základním příznakem nemoci je řídnutí kostní tkáň, kdy mohou vznikat mikrotraumata obratlů. Bývá větší riziko vzniku kompresivních fraktur i při menším mechanickým působení. Dále dochází k deformitám obratlů v bederní a hrudní oblasti. Tyto deformity jsou bikonkávní neboli rybí obratel v bederní části a tzv. gibus, který se označuje jako klínovity tvar obratle v hrudní oblasti. (Mlčoch, 2008)

4 ALGOMETRIE

Algometrií měříme práh bolesti indukovaný tlakem, základním přístrojem je tlakový algometr. Tento práh lze definovat jako první vjem bolesti způsobený tlakem. Během měření je tlakový algometr položen kolmo na testovanou tkáň a tlak je aplikován stálou rychlostí. Vyvíjená rychlost musí být přiměřená a pomalá, tak aby pacient mohl objektivně ohodnotit a pociťovat první vjemy bolesti. V momentu zaznamenání bolesti se aplikovaný tlak přerušuje. Tlaková algometrie se využívá v klinické praxi při diagnostice neuromuskulárních onemocnění, které často bývají doprovázené mechanickou hyperalgesií. V praxi nelze aplikovat tlakový algometr k objevování bolestivých míst ve svalech z důvodu časové náročnosti. Tato bolestivá místa neboli Trigger points (dále jen TrP) musíme vyhledat palpačně. Palpační metodou nelze objektivně hodnotit citlivost a bolestivost v těchto místech, k tomu můžeme využít právě tlakový algometr. (Ylinen, 2007a)

V klinické praxi fyzioterapeuté a lékaři stále používají palpaci jako metodou volby při hledání míst na těle zasažených hyperalgesií. Důležité je také najít primární zdroj bolesti, jelikož se hyperalgesie může projevovat ve vzdálených svalech jako místem přenesené bolesti. K tomu musí fyzioterapeut či lékař provést celkové manuální vyšetření pacienta. V dnešní moderní době stále nedokážeme nahradit funkci palpance žádnou jinou metodou, jako je například počítačová tomografie (dále jen CT), rentgen či MRI, které pouze zřídka dokážou odhalit zdroj bolesti. Palpace prováděná zkušeným praktikem je často velmi reliabilní metodou k prověřování bolestivých oblastí, nicméně palpance není kvantitativní indikátor stupně bolesti. (Ylinen, 2007b)

PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je pomocí výzkumných metod zjistit efekt tlakového algometru v diagnostice aktivity HSS.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o anatomii, kineziologii, diagnostice a možnosti ovlivnění HSS.
2. Vybrání probandů sledovaného souboru A, dospělého věku s diagnózou Vertebrogenní algický syndrom (dále jen VAS) a zjištění charakteristických znaků této skupiny. Dále vybrání zdravých probandů sledovaného souboru B dospělého věku.
3. Uvědomění si a nastudování vhodné metody testování a pozorování pro potvrzení či vyvrácení mých hypotéz.
4. Sestavení terapeutického plánu k aktivaci svalů HSS pro Sledovaný soubor A a Sledovaný soubor B. Testování všech souborů stejným způsobem a analyzování výsledků testování TrP pomocí tlakového algometru.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

6 VÝZKUMNÉ OTÁZKY, VÝZKUMNÉ PROBLÉMY

Předpokládám že:

1. Po aktivaci HSS se všechny hodnoty zaznamenané algometrem zvýší.
2. U Sledovaného Souboru B bude větší pravděpodobnost zapojení mm.multifidi při aktivaci svalů HSS.
3. Průměrné hodnoty naměřené algometrem v místech reflexních změn jsou u Sledovaného Souboru B obecně vyšší než u Sledovaného Souboru A.

7 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Ke zjištění možností využití tlakového algometru v diagnostice aktivity HSS byly sledovány dva soubory. Soubor A byli dospělí jedinci s VAS a Soubor B byli zdraví dospělí jedinci. Vyšetření se zúčastnilo celkem 30 probandů, bez ohledu na věk a pohlaví. Konkrétně se jedná o 15 probandů s diagnózou VAS páteře a 15 zdravých probandů. Probandi byli vybráni na základě diagnózy VAS páteře a ochotou zúčastnit se výzkumu. Všichni vyšetření pacienti spolupracovali a byli předem seznámeni s průběhem vyšetření.

8 METODIKA PRÁCE

8.1 Podmínky měření

Vyšetření napětí reflexních změn v daných svalech v souvislosti s dysfunkcí HSS se zúčastnilo 30 probandů. Odebírání dat u Souboru A proběhlo v prostorech Rehabilitace Kalina s.r.o. Informovaný souhlas pracoviště je uložen u autora práce. Vyšetření Souboru B proběhlo v prostorech Fakulty zdravotnických studií Zapadočeské univerzity v Plzni.

K vyšetření intenzity bolesti byl použit tlakový algometr Wagner FDIX Force One. Parametry přístroje: délka 100 mm, šířka 70 mm, hloubka 30 mm a hmotnost 400 g.

8.2 Průběh vyšetření

Před vyšetřením byl každý proband řádně seznámen s průběhem testování. U všech probandů proběhlo vysvětlení způsobu měření pomocí tlakového algometru a na jakém principu přístroj funguje. Dále proběhlo ozřejmění způsobu aktivace svalů HSS a vysvětlení nutnosti správného zapojení. Následně byli obeznámeni s kontrolním vyšetřením. Každé vyšetření trvalo v rozmezí 25 až 30 minut.

Na základě výsledků bylo vytvořeno vyhodnocení formou tabulek a grafů, kde jsou znázorněné průměrně naměřené hodnoty v místech TrP v m.rectus abdominis, adduktorech kyčelního kloubu a paravertebrálních svalech. Tyto svaly jsou znázorněny také pomocí anatomických obrázků v přílohách. Dále pomocí tabulek a grafů poukazujeme na schopnosti probandů aktivovat svaly HSS páteře. Účinek před a po aktivaci svalů HSS na TrP byl následně popsán taktéž v tabulkách a grafech.

Souhlas pracoviště je uložen u autora práce. Souhlas pacientů se spoluprací na této bakalářské práci a publikování pořízené fotodokumentace pro potřeby bakalářské práce je vidět v příloze č.6 (PŘÍLOHA 6).

- **Testy podle motorické ontogeneze**

K orientačnímu vyšetření stavu a schopnosti pacientů zapojit svaly HSS byly použité dva testy – Brániční test a Test nitrobišního tlaku. Oba testy byly aplikovány vsedě na rehabilitačním lehátku. Průběh testů je popsán v teoretické části této práce.

- **Palpace reflexních změn**

K testování byly vybrány tři povrchové svalové skupiny, které jsou přístupné k měření algometrem. Lewit (2003) popisuje spojitost mezi dysfunkcí hlubokých stabilizačních svalů a vznikem TrP v m.erector spinae, m.rectus abdominis a adduktorech kyčelního

kloubu spolu s dalšími svaly. Popisuje to jako řetězení funkčních poruch a píše, že se s tímto řetězením v dnešní době setkáváme nejčastěji. Reflexní změny ve svaích se označují jako Trigger points nebo Tender points, v této práci se budeme zabývat spoušťovými body neboli Trigger points, TrP. Tento bod popisujeme jako „bod zvýšené iritability v tuhém svalovém snopečku, který je bolestivý na tlak a z něhož lze vyvolat charakteristickou přenesenou bolest i vegetativní příznaky“. (Lewit, s.96, 2003) Přebrnknutím svalového snopečku dochází ve svaly k záškub, který lze vidět na elektromyografii a u pacienta či probanda vyvolá bolest. U TrP bývá tuhý snopeček svalových vláken, tyto vlákna jsou ve stavu kontrakce a zbylé jsou v klidném stavu. Jak již bylo řečeno v teoretické části bakalářské práce, spoušťové body vyšetřujeme palpací. (Lewit, 2003)

- M.rectus abdominis

- M.rectus abdominis palpujeme od jeho začátku na dolním konci sternu a chrupavek pátého až sedmého žebra až k jeho úponu na kosti stydké. (Gross, Fetto, Rosen, 2005) Palpaci provádíme vleže na zádech s nataženými dolními končetinami (dále jen DKK). Přesné uložení a výskyt TrP je znázorněn v příloze č.4 (PŘÍLOHA 4).

- Adduktory kyčelního kloubu

- Adduktory kyčelního kloubu dělíme na pět svalů a to m.pectineus, m.adductor longus, m.adductor brevis, m.adductor magnus a m.gracilis. Palpujeme je na vnitřní straně stehna v jejich průběhu od třísla ke kolennímu kloubu. Palpaci provádíme vleže na zádech s nataženými DKK. Přesná lokalizace adduktorů kyčelního kloubu a místa kde se vyskytují TrP, jsou zobrazená v příloze č.2 (PŘÍLOHA 2).

- M. erector spinae

- Reflexní změny v m.erector spinae palpujeme laterálně od trnových výběžků podél celé páteře. Palpujeme m.longissimus, n.iliocostalis a m.spinalis, které velmi často bývají ve zvýšeném napětí. (Gross, Fetto, Rosen, 2005) Skupinu svalů palpujeme vleže na břicho, HKK jsou podél těla, hlava je rotovaná na jednu stranu z důvodu relaxace palpovaných svalů. Průběh svalů a nejčastější místa pro výskyt TrP jsou znázorněny v příloze č.3 (PŘÍLOHA 3).

Podle Lewita (2003) TrP v adduktorech a dlouhých zádových svalech souvisí s dysfunkcí pánevního dna, které je součástí HSS. (Lewit, 2003)

Spoušťové body byly následně označeny lihovým zvýrazňovacím fixem a proběhlo měření pomocí tlakového algometru.

- **Odebírání dat pomocí tlakového algometru**

Vyšetření proběhlo v prostorech Rehabiliace Kalina s.r.o., konalo se totožně u všech probandů. Před začátkem byli probandi instruováni o průběhu vyšetření. Vyšetření bylo provedeno pomocí tlakového algometru s hrotem o velikosti 1cm², který se pokládá na kůži a terapeut stejnou rychlostí aplikuje tlak na TrP. Při každém vyšetření se terapeut snaží aplikovat tlak stálou rychlostí a dostatečně pomalu, aby proband dokázal ihned rozpoznat pocit bolesti. V rychlosti aplikace tlaku se autoři neshodují, v této bakalářské práci byla použita rychlost měření 0,1 N/s. Reflexní body ve svalech byly třikrát po sobě změřeny tlakovým algometrem. Probandi byli vyzváni k oslovení „Ano“ při prvním vjemu bolesti způsobené algometrem. Algometr byl hned po prohlášení probanda odebrán z kůže a po 30 vteřinové pauze proběhlo další měření. Průměrné hodnoty byly zaznamenány do pracovního formuláře, který je znázorněn v příloze č.5 (PŘÍLOHA 5). Průměrné hodnoty změřené tlakovým algometrem jsou uváděny v jednotkách Newton (dále jen N).

- **Aktivace svalů HSS**

Před aktivací svalů HSS proběhlo seznámení s jejich funkcí a správným zapojením. Snahou bylo zapojit základní svaly HSS, nejvíce zodpovědné za stabilizaci páteře. Těmito svaly jsou bránice, m.transversus abdominis, mm.multifidi a svaly pánevního dna. Po seznámení se svaly HSS měl každý proband tři cvičné pokusy na aktivaci daných svalů. Po cvičných pokusech došlo u každého svalu k zapojení pětkrát. Dochází k vědomé aktivaci lokálních stabilizátorů HSS, kdy se snažíme pouze o jejich zapojení, aniž by došlo k aktivitě globálních svalů. Zároveň je cílem mít neutrální polohu pánve a volné dýchání. Během kontrakce se ujišťujeme palpací o správném zapojování cílených svalů. Aktivace svalů je ze začátku terapie prováděná v nižších posturálních polohách a následně po zvladnutí udržení kontrakce v této poloze je pokračováno do vyšších poloh. (Palaščíková Špringrová, 2012)

Tento způsob aktivace HSS byl zvolen z důvodu, že pro většinu probandů vědomá aktivace lokálních stabilizátorů před vyšetřením nikdy neproběhla.

- Bránice
 - Při aktivaci bránice proband leží na zádech a má DKK pokrčené v kyčelních a kolenních kloubech, chodidla se opírají o podložku, HKK jsou volně podél těla. Terapeut pokládá ruce na laterální spodní část hrudníku. Vyzýváme probanda, aby se nadechoval do rukou terapeuta, rozšiřoval hrudník laterálním a dorzálním směrem. Sledujeme sternum a spodní část žeber, které se nesmí pohybovat kraniálním směrem. Při tomto pohybu dochází k aktivaci auxiliárních nádechových svalů a to mm.scaleni a m.SCM. Před aktivací bránice je vhodné ovlivnit rigiditu hrudníku a nastavit ho do kaudálního postavení, tím se uvolní auxiliární nádechové svaly. (Palaščáková Špringrová, 2012)
- M.transversus abdominis
 - Izolovanou kontrakci m.transversus abdominis provádíme vleže na zádech, DKK jsou pokrčené a opírají se o podložku. Tento sval palpujeme mediálně od SIAS. Pokynem pro probanda je s nádechem uvolnit spodní část břicha a s výdechem se snažit o oploštění břišní stěny. Během tohoto procesu by nemělo dojít ke tlačení spodní části břicha k prstům nebo ke zvedání. Pokud nedojde ke správné aktivaci, můžeme použít další způsob a to takový, že si položíme ruce na spodní oblast břicha a vyzveme probanda, aby se zhluboka nadechl do břicha a s výdechem se snažil udržet stálý nitrobřišní tlak. K lepší aktivaci m.transversus abdominis dochází, pokud je v kokontrakci s bránicí a pánevním dnem. (Palaščáková Špringrová, 2012)
- Mm.multifidi
 - K izolované kontrakci mm.multifidi používáme test schopnosti probanda tyto svaly aktivovat. Tento test popsal Richardson (2004) a provádíme ho vleže na břiše. Jako první si terapeut musí napalповat průběh vláken svalů mezi spinálními výběžky a následně porovnat konzistenci svalové náplně v segmentech. Ztráta svalové hmoty v některých segmentech může vzniknout na základě segmentální inhibice svalů. Tato svalová atrofie se objevuje často při chronické bolesti Lp. Po ozřejmění svalů aplikujeme mírný tlak a pro aktivaci mm.multifidi vyzveme probanda, aby nám jemně odtlačil prsty, aniž

by došlo k pohybu v páteři nebo pánvi. Vyzveme ho, aby udržel kontrakci a zároveň nezadržoval dech. Terapeut vnímá, jak je proband schopen aktivovat svaly v daném segmentu a soustředí se na zvýšené napětí svalových vláken, které svědčí o kontrakci. (Richardson et al., 2004) Za správnou aktivaci považujeme, pokud nám je proband schopen odtlačit prsty a udržet kontrakci. V případě, že proband aktivuje mm.multifidi jednostranně či velmi malou silou, jedná se o částečné zapojení. Jestliže proband nedokáže vůbec odtlačit naše prsty či dochází k pohybu v páteři nebo pánvi, považujeme toto za neschopnost aktivovat mm.multifidi.

- Pánevní dno

- Během izolované aktivace pánevního dna je proband vleže na zádech s pokrčenými DKK. Položíme ruku na spodní část břicha a vyzveme ho, aby se snažil do této části nadechovat a rozšiřovat tak prostor pod naší rukou. Následně vyžadujeme výdech přes ústa na „š“, při tom ucítíme jak spodní břicho klesá a pánevní dno se zužuje. Poté vyzveme probanda, aby si sám položil ruce do této oblasti a snažil se vědomě provést stejný pohyb. (Höfler, 2004)

- **Kontrolní vyšetření reflexních změn**

Po aktivaci svalů HSS byly vybrané spoušťové body opět změřené.

- **Zpracování**

Po vyšetření byly všechny průměrné hodnoty zapsány do pracovního formuláře a následně převedeny do tabulek a grafů. Jelikož je cílem práce zjistit, jaký bude práh bolesti u spoušťových bodů před aktivací svalů HSS a po aktivaci, použili jsme první průměrné hodnoty naměřené tlakovým algometrem a dále je porovnávali s ostatními naměřenými průměrnými hodnotami.

9 VÝSLEDKY

9.1 Hypotéza č.1

Po aktivaci HSS se všechny hodnoty zaznamenané algometrem zvýší.

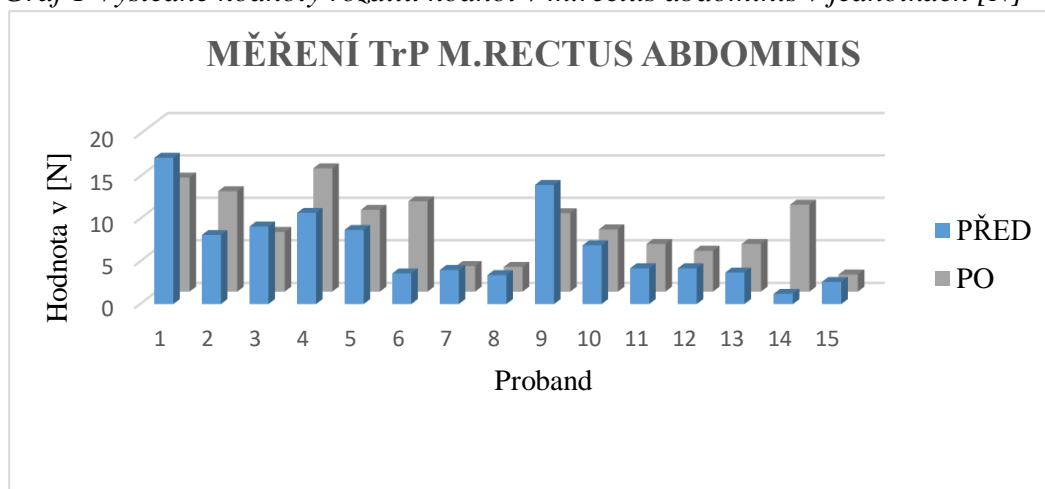
- Hodnoty zaznamenané pomocí tlakového algometru u Sledovaného Souboru A.

Tabulka 2 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v *m.rectus abdominis* v jednotkách [N]

PROBAND Č.	HODNOTA PŘED	HODNOTA PO	VÝSLEDEK
1	17,2	13,4	-3,8
2	8,1	11,8	3,7
3	9,1	7	-2,1
4	10,7	14,5	3,8
5	8,7	9,6	0,9
6	3,6	10,6	7
7	4	3	-1
8	3,4	2,9	-0,5
9	14	9,2	-4,8
10	6,9	7,3	0,4
11	4,2	5,6	1,4
12	4,2	4,8	0,6
13	3,7	5,6	1,9
14	1,2	10,2	9
15	2,6	2	-0,6

Zdroj Vlastní

Graf 1 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v *m.rectus abdominis* v jednotkách [N]



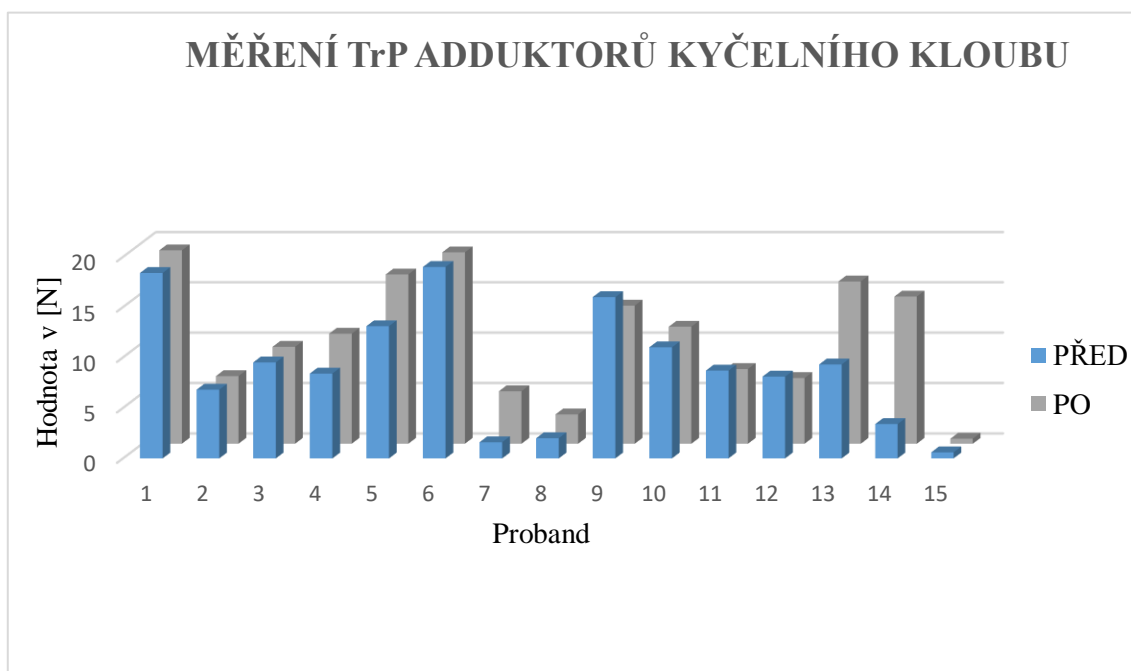
Zdroj Vlastní

Tabulka 3 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v adduktorech kyčelního kloubu v jednotkách [N]

PROBAND Č.	HODNOTA PŘED	HODNOTA PO	VÝSLEDEK
1	18,4	19,2	0,8
2	6,8	6,7	-0,1
3	9,5	9,6	0,1
4	8,4	10,9	2,5
5	13,1	16,8	3,7
6	19	19	0
7	1,6	5,2	3,6
8	2	2,9	0,9
9	16	13,7	-2,3
10	11	11,6	0,6
11	8,7	7,4	-1,3
12	8,1	6,5	-1,6
13	9,3	16,1	6,8
14	3,4	14,6	11,2
15	0,6	0,5	-0,1

Zdroj Vlastní

Graf 2 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v adduktorech kyčelního kloubu v jednotkách [N]



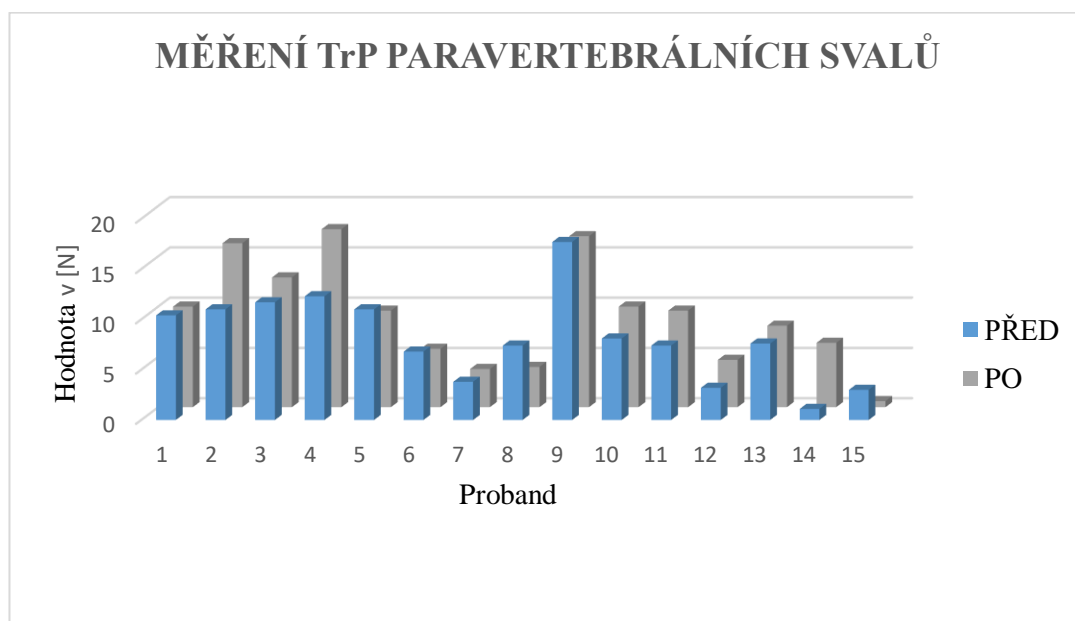
Zdroj Vlastní

Tabulka 4 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot paravertebrálních svalů v jednotkách [N]

PROBAND Č.	HODNOTA PŘED	HODNOTA PO	VÝSLEDEK
1	10,4	10	-0,4
2	11	16,3	5,3
3	11,7	12,9	1,2
4	12,3	17,7	5,4
5	11	9,6	-1,4
6	6,8	5,8	-1
7	3,8	3,8	0
8	7,4	4	-3,4
9	17,7	17	-0,7
10	8,1	10	1,9
11	7,4	9,6	2,2
12	3,2	4,7	1,5
13	7,6	8,1	0,5
14	1,1	6,4	5,3
15	3	0,6	-2,4

Zdroj Vlastní

Graf 3 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v paravertebrálních svalů v jednotkách [N]



Zdroj Vlastní

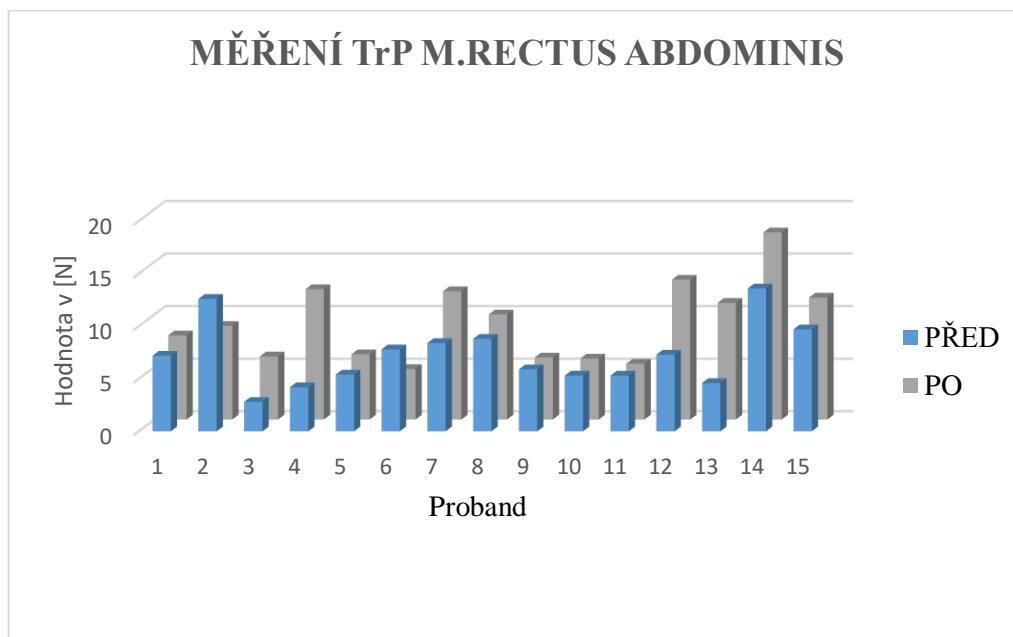
- Hodnoty zaznamenané pomocí tlakového algometru u Sledovaného Souboru B.

Tabulka 5 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v *m.rectus abdominis* v jednotkách [N]

PROBAND Č.	HODNOTA PŘED	HODNOTA PO	VÝSLEDEK
1	7,2	8	0,8
2	12,6	8,9	-3,7
3	2,8	6	3,2
4	4,2	12,4	8,2
5	5,4	6,2	0,8
6	7,8	4,8	-3
7	8,4	12,2	3,8
8	8,8	10	1,2
9	5,9	5,9	0
10	5,3	5,8	0,5
11	5,3	5,3	0
12	7,3	13,3	6
13	4,6	11,1	6,7
14	13,6	17,8	4,2
15	9,7	11,6	1,9

Zdroj Vlastní

Graf 4 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v *m.rectus abdominis* v jednotkách [N]



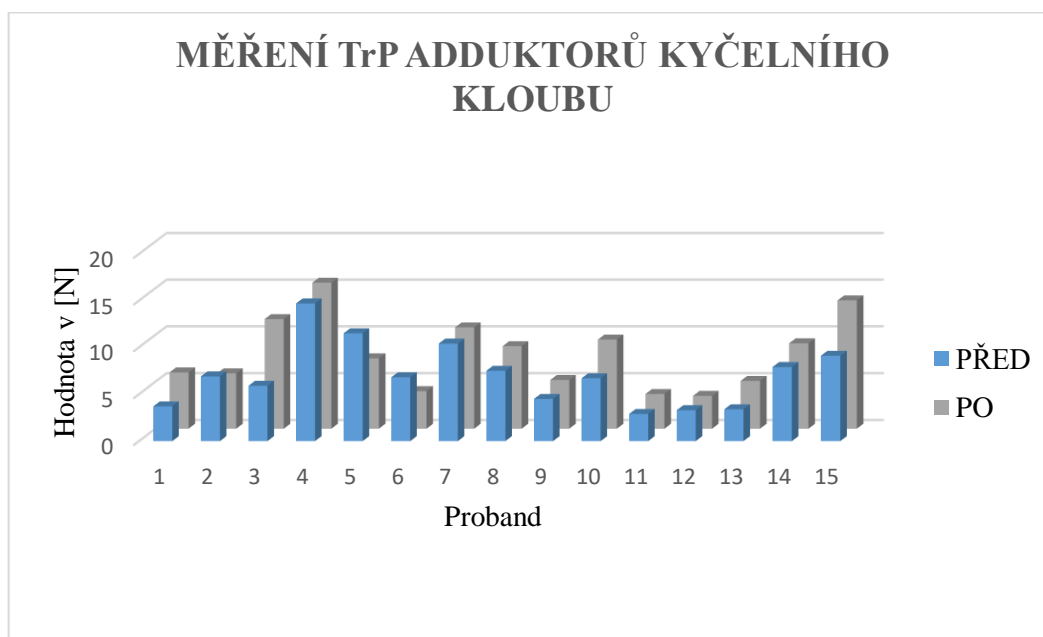
Zdroj Vlastní

Tabulka 6 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v adduktorech kyčelního kloubu v jednotkách [N]

PROBAND Č.	HODNOTA PŘED	HODNOTA PO	VÝSLEDEK
1	3,7	6	2,3
2	6,9	5,9	-1
3	5,9	11,7	5,8
4	14,7	15,6	0,9
5	11,5	7,5	-4
6	6,8	4	-2,8
7	10,4	10,8	0,4
8	7,5	8,8	1,3
9	4,5	5,2	0,7
10	6,7	9,5	2,8
11	2,9	3,7	0,8
12	3,3	3,5	0,2
13	3,4	5,1	1,7
14	7,9	9,1	1,2
15	9,1	13,7	4,6

Zdroj Vlastní

Graf 5 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v adduktorech kyčelního kloubu v jednotkách [N]



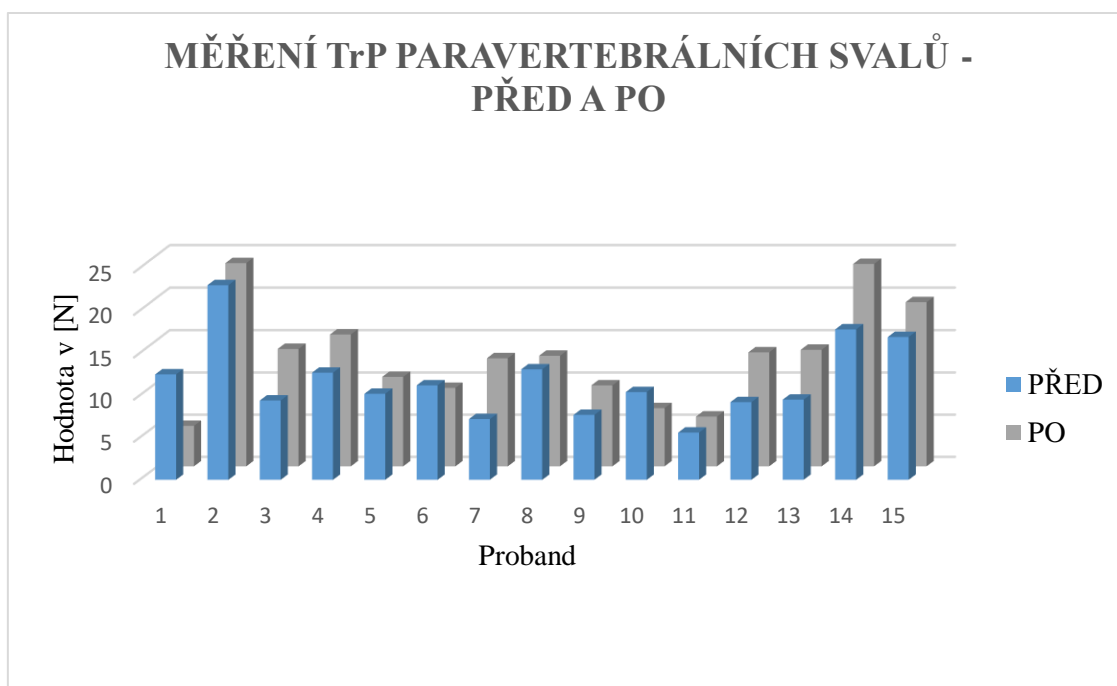
Zdroj Vlastní

Tabulka 7 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v paravertebrálních svalech v jednotkách [N]

PROBAND Č.	HODNOTA PŘED	HODNOTA PO	VÝSLEDEK
1	12,5	4,8	-7,7
2	23	24	1
3	9,4	13,9	4,5
4	12,7	15,6	2,9
5	10,2	10,6	0,4
6	11,2	9,3	-1,9
7	7,2	12,8	5,6
8	13,1	13,1	0
9	7,7	9,6	1,9
10	10,4	6,9	-3,5
11	5,6	5,9	0,3
12	9,2	13,5	4,3
13	9,5	13,8	4,3
14	17,8	23,9	6,1
15	16,9	19,4	2,5

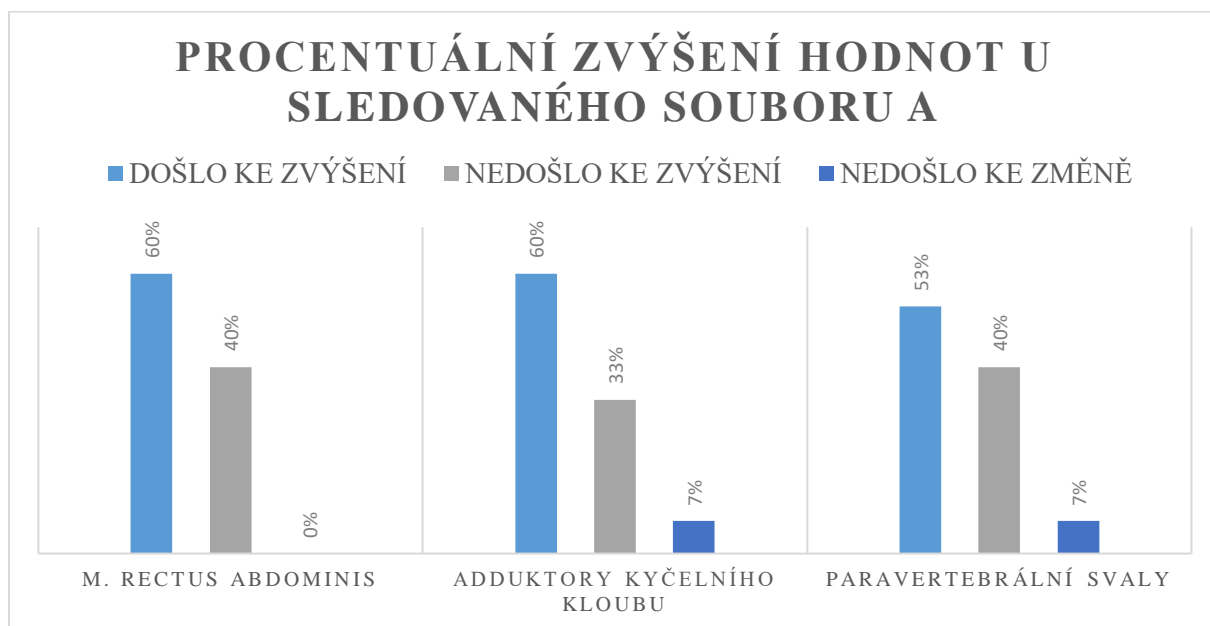
Zdroj Vlastní

Graf 6 Výsledné hodnoty rozdílu hodnot v paravertebrálních svalech v jednotkách [N]



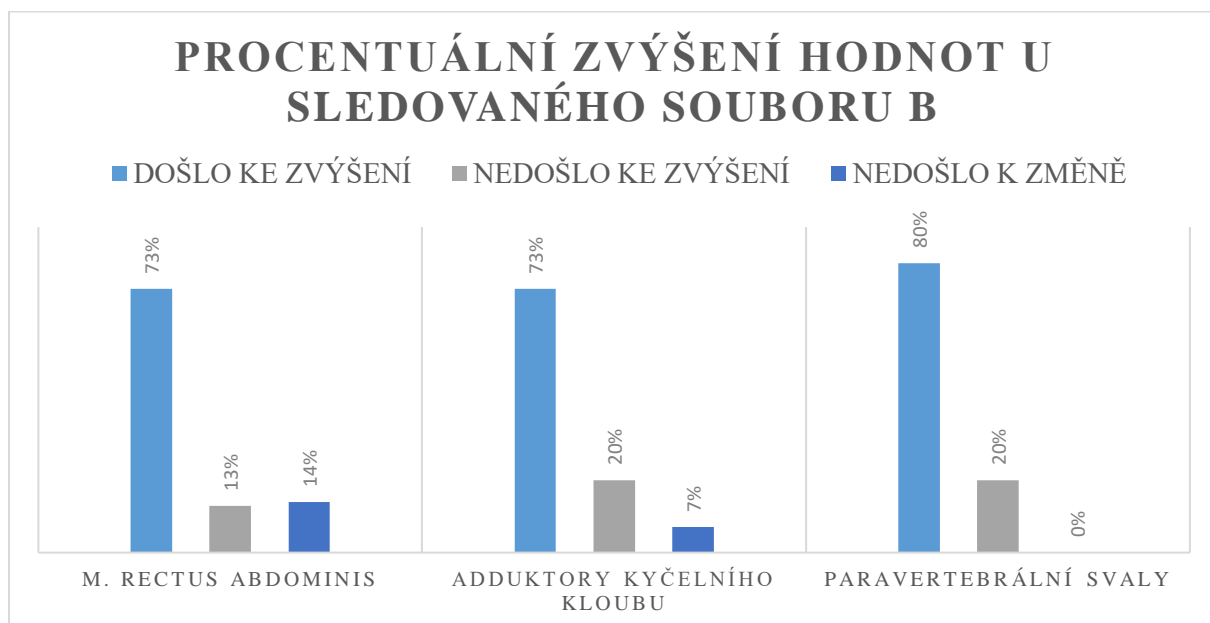
Zdroj Vlastní

Graf 7 Procentuální zvýšení hodnot u Sledovaného Souboru A



Zdroj Vlastní

Graf 8 Procentuální zvýšení hodnot u Sledovaného Souboru B



Zdroj Vlastní

Hypotézu nelze potvrdit. Po aktivaci svalů HSS nedošlo ke zvýšení všech hodnot naměřených pomocí tlakového algometru. Z naměřených výsledků můžeme pozorovat vyšší nárůst hodnot u Souboru B ve srovnání se Souborem A.

9.2 Hypotéza č.2

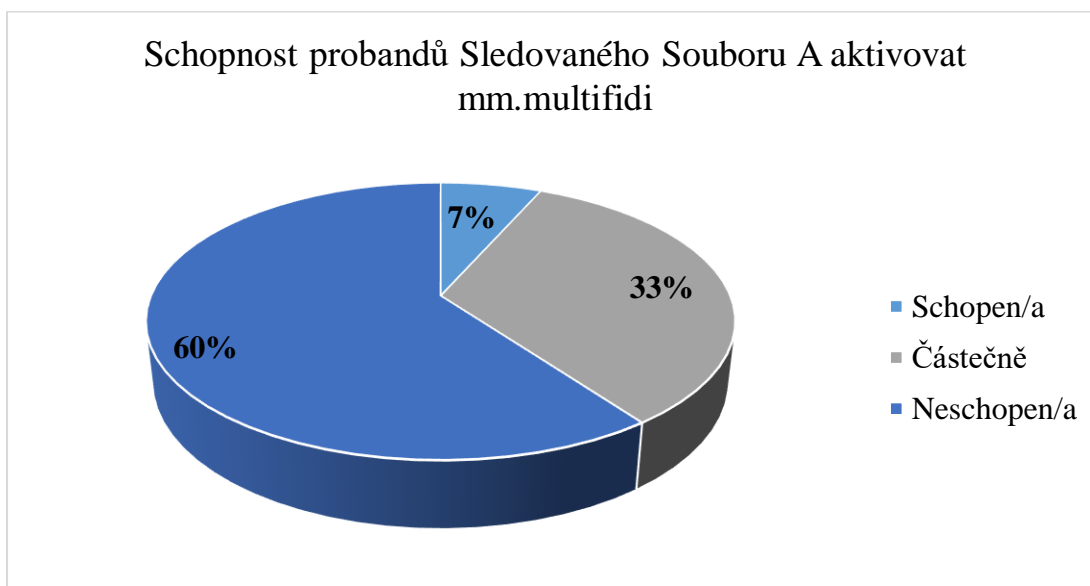
U sledovaného souboru B bude větší pravděpodobnost zapojení mm.multifidi při aktivaci svalů HSS.

Tabulka 8 Schopnost probandů Sledovaného souboru A a B aktivovat mm.multifidi

	Schopnost probandů Sledovaného Souboru A aktivovat mm.multifidi	Schopnost probandů Sledovaného Souboru B aktivovat mm.multifidi
1	Schopen/a	Neschopen/a
2	Neschopen/a	Částečně
3	Částečně	Částečně
4	Částečně	Neschopen/a
5	Částečně	Neschopen/a
6	Neschopen/a	Schopen/a
7	Neschopen/a	Neschopen/a
8	Neschopen/a	Částečně
9	Neschopen/a	Neschopen/a
10	Částečně	Částečně
11	Neschopen/a	Schopen/a
12	Neschopen/a	Schopen/a
13	Neschopen/a	Schopen/a
14	Neschopen/a	Schopen/a
15	Částečně	Schopen/a

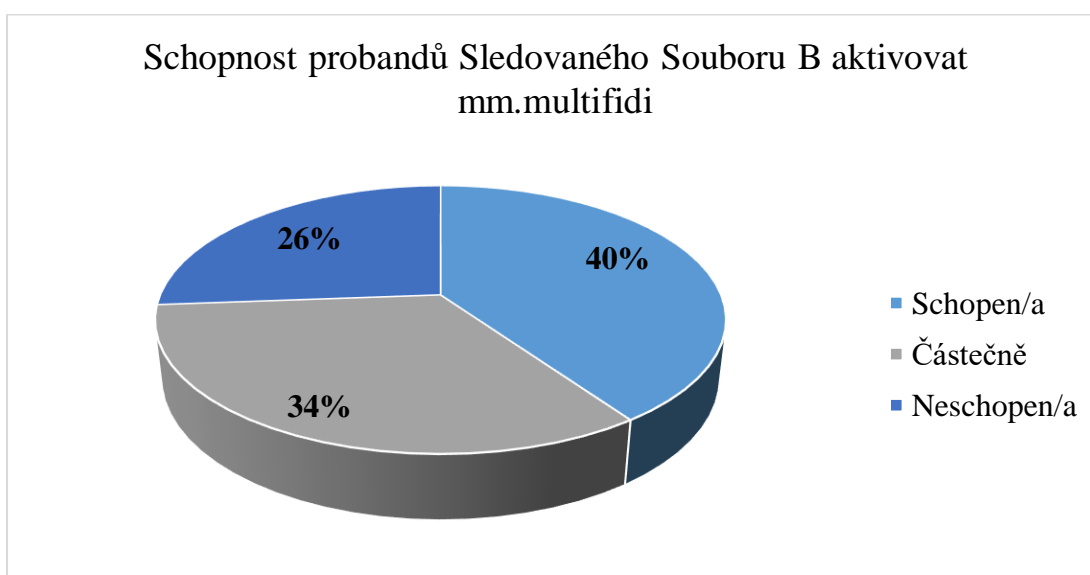
Zdroj Vlastní

Graf 9 Schopnost probandů Sledovaného Souboru A aktivovat mm.multifidi



Zdroj Vlastní

Graf 10 Schopnost probandů Sledovaného Souboru B aktivovat mm.multifidi



Zdroj Vlastní

Hypotézu lze potvrdit. U Souboru A bylo pouze 7 % probandů schopno aktivovat mm.multifidi a 33 % jen částečně. Ve srovnání s výsledky naměřenými u Souboru B bylo 40 % jedinců schopno aktivovat mm.multifidi a 34 % je dokázalo aktivovat částečně.

9.3 Hypotéza č.3

Průměrné hodnoty naměřené algometrem v místech reflexních změn jsou u Sledovaného Souboru B obecně vyšší než u Sledovaného Souboru A.

V následující tabulce jsou uvedené průměrné hodnoty vycházející z tabulek naměřených průměrných hodnot výše.

Tabulka 9 Průměrné hodnoty naměřené u Sledovaného Souboru A a B v jednotkách [N]

	Sledovaný Soubor A		Sledovaný Soubor B	
	Před	Po	Před	Po
M.rectus abdominis	6,8	7,8	7,3	9,3
Adduktory kyčelního kloubu	9,1	10,7	11,8	13,1
Paravertebrální svaly	8,2	9,1	7	8

Zdroj Vlastní

Hypotézu nelze potvrdit. Průměrné naměřené hodnoty u Souboru B byly vyšší v m.rectus abdominis a adduktorech kyčelního kloubu, ale u paravertebrálních svalů byl průměrný práh bolesti nižší než u Souboru A. Před aktivací svalů HSS byla průměrná hodnota v paravertebrálních svalech u Souboru B 7 N., což je o 1,2 N., nižší než bylo u Souboru A. Po aktivaci naměřená průměrná hodnota byla u Souboru B 8 N a u Souboru A 9,1 N.

10 DISKUZE

Pomocí této práce jsme se snažili nahlédnout na problematiku HSS a přinést nové poznatky o jeho vyšetření pomocí tlakového algometru. V teoretické části se práce zabývá hlavně kineziologií HSS, svaly patřící k ní a principem na jakém fungují. Dále základními pojmy spjatými s termínem HSS a vertebrogenními obtížemi, které vznikají na základě dysfunkce HSS.

Během psání a sbírání informací z českých a zahraničních zdrojů se ukázalo jako největší úskalí správný výběr svalů k popisu. Spousta autorů se v tomto ohledu liší a nahlíží na problematiku z jiných úhlů pohledu. Z českých autorů byl nejčastěji zařazen Kolář, Suchomel, Lisický a autorka slovenského původu Palašćáková Špringrová. Kolář se zabývá tématem HSS hlavně z ontogenetického hlediska a zaměřuje se na svalovou souhru mezi ventrální a dorzální muskulaturou. Ke svalům HSS tudíž zařazuje převážně bránici, pánevní dno, břišní svalstvo, extensory páteře a v terapii používá globální ovlivnění funkce a stabilizace páteře. Suchomel a Lisický vycházejí spíše z Australské školy a rozdělují svaly na globální a lokální stabilizátory. V terapii se zaměřují na udržení neutrální polohy v Lp a zlepšení segmentální stability v Lp. Mezi zahraničními zdroji se setkáváme nejčastěji s Panjabim. Ve svých pracích popisuje HSS z biomechanického hlediska a rozděluje části HSS na pasivní, aktivní a neurální. V dalších literárních zdrojích se můžeme setkat s tím, že ke svalům HSS jsou přiřazeny i hluboké flexory a extensory krční páteře, m.psoas major, extensory páteře a část m.quadratus lumborum.

Popsané byly hlavní svaly HSS, které se uvádějí v literatuře nejčastěji. Jedná se o bránici, m.transversus abdominis, svaly pánevního dna a mm.multifidi. Během sbírání informací jsme narazili na obtížnost vyhledat zdroje zaměřující se na funkci a souvislost mm.multifidi s HSS. České a zahraniční zdroje popisují především anatomii mm.multifidi, nebyly dále obohaceny o jejich kineziologii a také přínos pro HSS. Nejčastěji byla v literatuře popsána funkce m.transversus abdominis ve spojitosti s bránicí. Podle Jalovcové a Pavlů se m.transversus abdominis podílí na stabilizaci páteře svojí automatickou aktivitou vzhledem k očekávanému pohybu. Spolu s ním pracují již během anticipace plánovaného pohybu mm.multifidi, bránice a svaly pánevního dna. (Jalovcová, Pavlů, 2010)

Na úzkou spolupráci m.transversus abdominis a bránice se zaměřují také Dvořák a Holibka ve svém výzkumu o inzerční oblasti bránice. Během své práce na kadaverech došli k poznatku, že snopce bránice plynule přecházejí do vláken m.transversus abdominis. Zároveň zjistili, že není možné makroskopicky ani mikroskopicky rozlišit přechod mezi oběma svaly.

Díky tomuto poznatku můžeme rovněž předpokládat, že se bránice nepodílí pouze na respirační funkci, ale má zároveň funkci posturální. Tato svalová souhra je zobrazená v příloze č. 22 (PŘÍLOHA 22). (Dvořák, Holibka, 2006)

Naopak Lederman pohlíží na funkci m.transversus abdominis z jiného úhlu. Uvažuje o správnosti zapojení m.transversus abdominis a snaží se ovlivnit pohybový vzor. Ve své práci píše o tom, že nemůžeme uvažovat o m.transversus abdominis jako klíčovém svalu ke stabilizaci Lp. Často se domníváme, že m.transversus abdominis je hlavním anteriorním stabilizátorem Lp, ale jeho funkce je možná pouze v kokontrakci s dalšími svaly trupu. Během trénování jednoho svalu nemůžeme mít jistotu, že pacient skutečně aktivuje pouze tento jeden sval, který od něj vyžadujeme aktivovat. Ve skutečnosti dochází k zapojení spousty dalších svalových skupin. Lederman dále poukazuje na skutečnost, že při častém zapojování pouze jednoho svalu může docházet k poškození a bolesti v pánevní a bederní oblasti. Tato bolest a poškození vzniká na základě kompresivního tlaku na obratle Lp, které jsou při vertebrogenních obtížích již podrážděné. (Lederman, 2008)

Pro tuto práci byla zvolena metoda výzkumu. *Vědecký výzkum se snaží porozumět, vysvětlit, předpovědět a přezkoumat jednotlivé fenomény.* (Kutnohorská, s.12, 2009)

Vyšetření se zúčastnilo 30 probandů, z toho 15 probandů s diagnózou VAS páteře a 15 zdravých probandů. Tito probandí byli vybráni na základě ochoty podrobit se vyšetření a na základě diagnózy VAS. Pro výzkum byl zvolen větší počet lidí k následnému možnému porovnání výsledků mezi zdravými a nemocnými jedinci.

U všech probandů proběhlo vyšetření stejným způsobem. Před začátkem vyšetření proběhlo seznámení s jeho průběhem a názorná ukázka, jak tlakový algometr funguje v praxi. Dále byly vybrány k orientačnímu vyšetření HSS dva testy z ontogenetického vývoje. V praxi se setkáváme se spousty odlišnými způsoby testování svalů HSS, ale osobně mi přijde vyšetření dle ontogeneze jako nejvíce vhodné. Z ontogeneze vyplývá zapojení svalů HSS již během třetího měsíce vývoje jedince. V tomto období dochází ke stabilizaci lopatky, která následně ovlivňuje neutralitu pánve. Zapojují se jak povrchové, tak hluboké trupové svaly a stabilizují

páteř v celé její délce. Na základě této aktivace vzniká souhra mezi dorzální a ventrální muskulaturou. (Čápková, 2016)

Dále proběhla palpace v m.rectus abdominis, adduktorech kyčelního kloubu a paravertebrálních svalech. Tyto reflexní změny byly přítomné u všech probandů. Nejčastější místa výskytu TrP v m.rectus abdominis byla nalezena v oblasti jeho začátku, tedy v kranální části svalu. Subjektivní pocit bolesti byl pocíťován nejvíce v úponech na mečovitém výběžku a místech úponů na spodních žebrech. U adduktorů byla bolest nejvýraznější v distální části svalů. Nejčastěji 5 až 10 centimetrů nad kolenním kloubem. U extensorů páteře byl pozorován nejčastější výskyt v oblasti Th-L přechodu, Lp a v oblasti mediálního okraje lopatky.

Pro tuto práci byl zvolen způsob vyšetření pomocí tlakového algometru. S tlakovým algometrem se můžeme setkat převážně v zahraniční literatuře a výzkumech. Řada autorů se shoduje na spolehlivosti a validitě měření pomocí tlakového algometru. Mezi tyto autory se řadí i Fisher (1987) a Kinser, Sands a Stone (2009). Ve svých výzkumech se zaměřují na použití algometru v klinické praxi. Na základě klinického výzkumu se dostali k závěru, že tlakový algometr je pro praxi přínosný a velmi spolehlivý. (Fisher, 1987; Kinser, Sands, Stone, 2009)

U první hypotézy bylo posouzeno, zda se po aktivaci svalů HSS všechny hodnoty zaznamenané tlakovým algometrem zvýší. Tuto hypotézu nelze potvrdit, jelikož u sledovaného souboru A došlo ke zvýšení pouze u 60 % v hodnotách naměřených v m.rectus abdominis a adduktorech kyčelního kloubu, dále jen u 53 % v paravertebrálních svalech. V adduktorech a paravertebrálních svalech dále pozorujeme, že u 7 % probandů nedošlo ke změně. U sledovaného souboru B pozorujeme značné zvýšení ve srovnání se souborem A. U souboru B došlo u 73 % ke zvýšení hodnot v m.rectus abdominis a adduktorech kyčelního kloubu. V paravertebrálních svalech vidíme zvýšení u 80 % probandů. V m.rectus abdominis dále nedošlo u 14 % ke změně a v adduktorech kyčelního kloubu u 7 % jedinců. Pokud porovnáme sledovaný soubor A a sledovaný soubor B, tak můžeme vidět, že u souboru B došlo k většímu nárůstu hodnot. V m.rectus abdominis a adduktorech kyčelního kloubu zaznamenáváme o 13 % větší nárůst hodnot u sledovaného souboru B. U hodnot naměřených na paravertebrálních svalech lze vidět o 27 % větší nárůst u sledovaného souboru B.

Můžeme uvažovat o tom, zda u sledovaného souboru B nedošlo k většímu nárůstu z důvodu lepšího zapojení svalů HSS. U sledovaného souboru B, tudíž u zdravých jedinců bez bolesti zad očekáváme lepší funkci HSS.

U hypotézy č. 2 jsme pozorovali zapojení mm.multifidi u sledovaného souboru A a B. Předpokládali jsme, že u sledovaného souboru B bude větší pravděpodobnost aktivace těchto svalů. Tato myšlenka vycházela z informace, na kterou upozorňuje řada autorů, ke kterým patří i Freeman, Woodham A. a Woodham W. (2010). Ve své práci poukazují na skutečnost, že u chronické bolesti zad pozorujeme dysfunkci mm.multifidi, u které vzniká atrofie svalů a svalová hmota bývá zaměňována za tukovou hmotu. Dysfunkce se objevuje na základě inhibice neboli útlumu na míšní úrovni, která zůstává i po zmizení bolesti. Podle autorů pozorujeme atrofické změny nejlépe pomocí magnetické rezonance. (Freeman, Woodham A., Woodham W., 2010)

Z výsledků vidíme, že se hypotéza potvrdila. U sledovaného souboru A se ukázalo, že pouze 7 % probandů je schopných volně aktivovat mm.multifidi. Dále jen 33 % je dokázalo alespoň částečně aktivovat, přičemž většinou docházelo k aktivaci jednostranné nebo velmi malou silou. U sledovaného souboru B došlo k mnohem většímu procentuálnímu zastoupení probandů schopných aktivovat plně nebo pouze částečně mm.multifidi. Z tabulek a grafů vyplývá, že 40 % probandů dokáže aktivovat tyto lokální stabilizátory Lp a 34 % aktivuje částečně.

Atrofii mm.multifidi u jedinců s chronickou bolestí zad popisují autoři Hides, Gilmore, Stanton a Bohlscheid (2008). Ve svém výzkumu porovnávají velikost a tloušťku mm.multifidi u zdravých jedinců a lidí s chronickou bolestí zad. Z jejich výzkumu vyplývá, že u nemocných lidí dochází ke zmenšení objemu svalové hmoty. (Hides, Gilmore, Stanton, Bohlscheid, 2008)

S tímto se shodují i autoři Beneck a Kulig (2012), kteří porovnávali ve své práci rozdíl objemu svalových vláken mm.multifidi u aktivních zdravých jedinců a aktivních jedinců s bolestí zad. Zároveň zkoumali i odlišnost velikosti mezi mm.multifidi a extensory páteře. K vyšetření použili MRI. Z výsledků vyplývá, že nemocní aktivní jedinci mají o 18,1 % nižší objem svalových vláken mm.multifidi pouze v oblasti L5-S1 bilaterálně, než zdraví aktivní jedinci. U extensorů páteře našli snížení objemu svalových vláken pouze o 3,9 %. Na základě těchto poznatků zhodnotili, že u jedinců s bolestí zad dochází k atrofii mm.multifidi segmentálně a tudíž k neschopnosti stabilizace v dané oblasti. (Beneck, Kulig, 2012)

Autoři Wallwork, Stanton, Freke a Hides (2009) také dospěli ke stejným výsledkům jako předchozí autoři. Použili ve své práci vyšetření ultrazvukem ke zjištění schopnosti kontrakce mm.multifidi a objemu svalových vláken. Vyšetření provedli také v oblasti L5. Stejně jako v předešlých dvou výzkumech vyhodnotili, že zdraví jedinci mají lepší schopnost

izometrické kontrakce a zároveň větší objem svalových vláken. (Wallwork, Stanton, Freke, Hides, 2009)

Poznatky související s atrofií mm.multifidi u pacientů s chronickou bolestí zad lze použít dále v terapii, jak poukázali již Rissanen, Kalimo a Alaranta (1995). Ve své výzkumné práci studují efekt intenzivního trénování isokinetické síly bederních svalů u pacientů s chronickou bolestí zad. Ve svém výzkumu sledovali působení intenzivního rehabilitačního programu na trupové svaly a extensory kolenního kloubu. Z jejich výzkumu vyplývá, že po období tří měsíců intenzivního cvičení došlo k nárůstu svalových vláken typu II. o 11 %, především u mužů. U žen došlo převážně ke zlepšení extenze trupu. (Rissanen, Kalimo, Alarant, 1995)

Změny v mm.multifidi v souvislosti s terapií popisují také Holinka, Gallo, Tozzi, Zvonář, Filip, Kristíníková, Pavličný (2017) ve svém výzkumu, který je zaměřený na porovnání metod k posílení stabilizačních svalů Lp. Probandi byli sledováni v rozmezí dvanácti měsíců. Autoři pozorovali čtyři skupiny, kdy první tři cvičili a poslední skupina byla pouze kontrolní a dostávala medikamentózní léčbu. U všech skupin proběhlo na začátku, v průběhu a na konci terapie sonografické vyšetření ke změření tloušťky stabilizačních svalů Lp. Probandi se členili na skupinu pacientů absolvující ambulantní rehabilitaci, skupinu cvičící na gymnastickém míči, skupinu pacientů kteří seděli na dynamické směrové podložce a skupinu kontrolních probandů. U všech cvičících probandů došlo k nárůstu svalové hmoty během prvních šesti měsíců. Následně u prvních třech skupin došlo k poklesu a u poslední k dalšímu nárůstu. Autoři dospěli k závěru, že se tento pokles projevuje po ústupu pravidelného cvičení a na základě ztráty motivace pacientů dodržovat doporučený pohybový program. (Holinka, Gallo, Tozzi, Zvonář, Filip, Kristíníková, Pavličný, 2017)

U hypotézy č. 3 jsme předpokládali, že průměrné naměřené hodnoty algometrem v místech reflexních změn u sledovaného souboru B budou vyšší než u sledovaného souboru A. Vycházeli jsme z myšlenky, že u zdravých lidí bude práh bolesti v místech TrP vyšší než u probandů s diagnózou VAS páteře. Tato domněnka se potvrdila u naměřených hodnot v TrP v m.rectus abdominis a adduktorech kyčelního kloubu. V m.rectus abdominis vidíme rozdíl v N před aktivací, který byl u sledovaného souboru B o 0,5 N vyšší než u sledovaného souboru A. Po aktivaci svalů HSS se tento rozdíl zvýšil na 1,5 N. U adduktorů kyčelního kloubu byla průměrná hodnota u sledovaného souboru B před aktivací svalů HSS ještě výraznější a to o 2,7 N než u sledovaného souboru A. U hodnot naměřených po aktivaci můžeme vidět, že došlo k mírnému poklesu a to právě o 2,4 N. Oproti tomu byly průměrné hodnoty naměřené

algometrem v paravertebrálních svalech nižší u sledovaného souboru B. V tabulkách vidíme rozdíl 1,2 N před aktivací svalů HSS. Po aktivaci pozorujeme mírný pokles rozdílu a to 1,2 N. Tím, že průměrné naměřené hodnoty byly vyšší v těchto bodech u sledovaného souboru B, se hypotéza č. 3 vyvrací.

Hypotéza vznikla částečně i na základě výzkumu, který provedli Giesbrecht a Battié (2005). Ve svém výzkumu použili tlakový algometr k porovnání rozdílu hodnot u zdravých probandů a pacientů s chronickou bolestí zad. Vyšetřili 30 zdravých probandů a 30 probandů s bolestí zad. Měření pomocí tlakového algometru proběhlo na paravertebrálních svalech v segmentech C5, L3 a L5, dále v extensorech zápěstí, v oblasti středního článku druhého prstu a lýtkovém svalu. Po měření proběhlo porovnání hodnot u probandů bez bolesti a probandů s chronickou bolestí. Giesbrecht a Battié uvádí, že u všech probandů bez bolesti byly naměřené hodnoty algometrem ve všech bodech vyšší. Z tohoto výzkumu vyplývá, že u zdravých probandů můžeme očekávat vyšší práh bolesti než u nemocných probandů. (Giesbrecht, Battié, 2005)

O rozlišnosti prahu bolesti u zdravých jedinců, pacientů s chronickým regionálním bolestivým syndromem a pacientů s fibromyalgickým syndromem psali i autoři Granges a Littlejohn (1993). Ve výzkumu použili tlakovou algometrii k měření prahu bolesti u jednotlivých probandů. U všech probandů proběhlo měření v místě 18 bolestivých bodů a 4 kontrolních bodů. Z výsledků zhodnotili, že jedinci s fibromyalgickým syndromem měli nejnižší práh bolesti z těchto třech skupin. Následně došli k dalšímu závěru, že zdraví jedinci mají nejvyšší práh bolesti. Jedinci s chronickým regionálním bolestivým syndromem měli kolísavé hodnoty. (Granges, Littlejohn, 1993)

Naopak autoři Peters a Schmidt (1992) hovoří o změně citlivosti bolesti u lidí s chronickou bolestí zad. Provedli výzkum, ve kterém měřili u zdravých lidí a lidí s chronickou bolestí zad práh vnímání bolesti a maximální práh bolesti způsobený tlakem. Dále se soustředili také na bolest způsobenou elektronickým stimulatorem. Dospěli k závěru, že lidé s dlouhodobou bolestí mají změněnou percepci bolesti. Tvrdí, že tito lidé mají nižší citlivost k podnětům bolesti než kontrolní skupina, do které byli zařazeni zdraví lidé. K tomuto úsudku přistupují ze dvou různých uhlů pohledu. Jako první předkládají teorii, že tito lidé nemají sklon k označování bolestivých podnětů jako bolestivé, jelikož již mají značnou zkušenost s bolestí. Druhou teorii popisují jako tzv. bolest tlumící bolest, která naznačuje, že lidé s chronickou bolestí mají sníženou citlivost na základě aktivace kontrolních inhibitorů. Tyto inhibitory se aktivují, když v těle vzniknou dva nebo více bolestivých podnětů, při kterých je slabší stimul

utlačován silnějším. Dále také poukazují na souvislost vnímání bolesti s psychickým stavem pacienta. (Peters, Schmidt, 1992)

O souvislosti psychického stavu pacienta s bolestí zad píše i autoři Vučinić, Erić, Tomašavić-Todorović a Milekić (2018), kteří použili tlakový algometr u pacientů s radikulárním syndromem v krční a bederní oblasti. Poukazují také na skutečnost, že bolest beder se zhoršuje při přítomnosti deprese. (Vučinić, Erić, Tomašavić-Todorović, Milekić, 2018)

Autoři Yang, Richlin, Brand, Wagner a Clark (1985) se dostali ke stejnému závěru jako předchozí autoři. Ve své práci také porovnali jedince bez bolesti a pacienty s bolestí zad, zaměřili se primárně na práh tepelné a tlakové bolesti. Z výsledků usoudili, že nemocní pacienti mají sníženou citlivost a vyšší práh bolesti než zdraví jedinci. (Yang, Richlin, Brand, Wagner, Clark, 1985)

ZÁVĚR

Problematika dysfunkce HSS je stále předmětem dalšího zkoumání. Názory spousta autorů se ve vyšetření, ovlivnění a terapii dysfunkce HSS liší, každý z nich má vlastní přístup. Doposud jako fyzioterapeuti nemáme přesně daný postup, jak ovlivnit tyto svaly natolik důležité pro pacienty. Někteří autoři zabývající se tematikou HSS se přiklání k segmentálnímu ovlivnění svalů, které jsou přímo zodpovědné za stabilitu v dané oblasti. Na druhou stranu existují autoři, kteří ve svých postupech používají globální přístup. Zaměřují se na celkové vyhodnocení a ovlivnění. Na základě poznatků, které jsme získali v průběhu psaní bakalářské práce, se k tomuto přístupu také přikláníme. Jako fyzioterapeuti se snažíme vždy zaměřit na celkový pohled, neovlivňujeme pouze postiženou část.

V této bakalářské práci jsme se zabývali charakteristikou HSS, jeho částmi, funkcemi, fyziologickým a patologickým zapojením. Nahlédli jsme do problematiky diagnózy VAS páteře a algometrie.

Testované soubory byly rozdělené do dvou skupin, zdravých lidí a lidí s diagnózou VAS páteře. U všech proběhlo měření pomocí tlakového algometru v místech TrP. U všech probandů byly přítomné TrP ve svalech m.rectus abdominis, adduktorech kyčelního kloubu a extensorech páteře. Tyto svalové skupiny bývají považované za povrchové svaly, které jsou často ve velkém napětí a mají ve svých svalových vláknech TrP. Zvýšený tonus v těchto svalech vzniká rovněž na základě dysfunkce HSS, a právě proto byly vybrány k vyšetření.

Tlaková algometrie je považována za reliabilní metodou k testování v klinické praxi. Díky této metodě umíme objektivně posoudit práh bolesti u pacientů. Bolest je ovšem velmi subjektivní pocit, který je vnímán každým pacientem odlišně. Tento subjektivní pocit vnímání bývá velmi často limitující pro objektivní a reálné zhodnocení bolesti.

Na základě testování se nám podařilo ověřit hlavně hypotézu č. 2, která nám potvrdila, že mm.multifidi hrají velmi důležitou roli v prevenci bolesti zad. Další dvě hypotézy se nepotvrdily, rozhodně nám ovšem přináší důležité informace o svalech HSS. Hypotéza č. 3 nám potvrdila, že pacienti s dlouhodobou bolestí zad mají snížený práh bolesti oproti zdravým jedincům. Tato informace je již ověřená řadou autorů, dle výsledků našeho měření s nimi tedy můžeme souhlasit.

Tuto práci lze využít jako předmět pro další zkoumání a rozšíření problematiky. K tomuto rozšíření je navrhováno pozorování probandů v delším časovém horizontu. K lepšímu ohodnocení použití algometru v diagnostice aktivity HSS je doporučeno vyšetření svalů HSS, změření TrP v povrchovém svalstvu s následným dlouhodobým ovlivněním svalů, terapií dysfunkce HSS a dalším měřením pomocí algometru. Dalším možným způsobem využití algometru je použití porovnání s jiným způsobem používaným v diagnostice HSS. Jeden z těchto způsobů v dnešní době je MRI nebo ultrazvuk.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Tlakový algometr	68
Příloha 2 Adduktory kyčelního kloubu a nejčastější výskyt TrP	68
Příloha 3 Paravertebrální svaly a nejčastější výskyt TrP	69
Příloha 4 Rectus abdominis a nejčastější výskyt TrP	69
Příloha 5 Formulář k vyšetření	70
Příloha 6 Informovaný souhlas	71
Příloha 7 Vyšetření HSS - Brániční test	72
Příloha 8 Vyšetření HSS - Test nitrobršního tlaku	72
Příloha 9 Aktivace svalů HSS - m.transversus abdominis	73
Příloha 10 Aktivace svalů HSS - pánevní dno	73
Příloha 11 Aktivace svalů HSS - mm.multifidi	74
Příloha 12 Aktivace svalů HSS – brániční dýchání	74
Příloha 13 Anatomie svalů HSS - bránice	75
Příloha 14 Anatomie svalů HSS - svaly pánevního dna	75
Příloha 15 Anatomie svalů HSS - m.transversus abdominis	76
Příloha 16 Anatomie svalů HSS – transversospinální systém	76
Příloha 17 Pacient s flekční instabilitou	77
Příloha 18 Pacient s extenční instabilitou	77
Příloha 19 Pacient s laterální instabilitou - vlevo	78
Příloha 20 Pacient s laterální instabilitou - stoj na jedné dolní končetině	78
Příloha 21 Pacient s vícesměrovou instabilitou	79
Příloha 22 Stabilizační funkce m.transversus abdominis a bránice během inspira a expira ..	79
Příloha 23 Funkční propojení dýchacího a pohybového systému	80

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BENECK, G.J. a K. KULIG. Multifidus Atrophy Is Localized and Bilateral in Active Persons With Chronic Unilateral Low Back Pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation* [online]. 2012, 93(2), 300-306 [cit. 2020-04-01]. DOI: 10.1016/j.apmr.2011.09.017. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22289241/>
2. ČÁPOVÁ, J. *Od posturální ontogeneze k terapeutickému konceptu*. 1. vyd. Ostrava: Repronis, 2016. ISBN 978-80-7329-418-2.
3. ČIHÁK, R. *Anatomie I. 2.*, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
4. ČUMPELÍK, J. a et. al. Vztah mezi dechovými pohyby a držením těla. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, 13(2), 62-70. ISSN 1211-2658.
5. DVOŘÁK R., HOLIBKA V. Nové poznatky o strukturálních předpokladech koordinace funkce bránice a břišní muskulatury. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, 13(2), 55-61. ISSN 1211- 2658.
6. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009a. ISBN 978- 80-247-3240-4.
7. DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009b. ISBN 978-80-247-1648-0.
8. FINANDO, D. *Spoušťové body a jejich odstraňování: návod k samošetření = Trigger point*. 2. vyd. Přeložil Martina KÁŇOVÁ. Olomouc: Poznání, 2012. ISBN 978-80-87419-28-1.
9. FISHER, A.A. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain* [online]. 1987, 30(1), 115-126 [cit. 2020-04-01]. DOI: 10.1016/0304-3959(87)90089-3. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3614975/>
10. FREEMAN, Michael D., Mark A. WOODHAM a Andrew W. WOODHAM. The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. [online]. 2010, 2(2), 142-146 [cit. 2020-03-16]. DOI: 10.1016/j.pmrj.2009.11.006. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/41656076_The_Role_of_the_Lumbar_Multifidus_in_Chronic_Low_Back_Pain_A_Review
11. GIESBRECHT, R. J. a M. C. BATTIÉ. A Comparison of Pressure Pain Detection Thresholds in People With Chronic Low Back Pain and Volunteers Without Pain.

- Physical therapy* [online]. 2005, 85(10), 1085–1092 [cit. 2020-03-27]. DOI: 10.1093/ptj/85.10.1085. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16180957/>
12. GRANGES, G. a G. LITTLEJOHN. Pressure pain threshold in pain-free subjects, in patients with chronic regional pain syndromes, and in patients with fibromyalgia syndrome. *Arthritis and rheumatism* [online]. 1993, 36(5), 642-646 [cit. 2020-04-01]. DOI: 10.1002/art.1780360510. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8489541/>
 13. GROSS, Jeffrey M., FETTO, Joseph a SUPNICK, Elaine Rosen. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.
 14. HALADOVÁ, E. a NECHVÁTALOVÁ, L.. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2003. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.
 15. HIDES, J., C. GILMORE, W. STANTON a E. BOHLSCHEID. Multifidus Size and Symmetry Among Chronic LBP and Healthy Asymptomatic Subjects. *Manual therapy* [online]. 2008, 13(1), 43-49 [cit. 2020-03-30]. DOI: 10.1016/j.math.2006.07.017. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17070721/>
 16. HOLINKA, M., J. GALLO, I. TOZZI, M. ZVONÁŘ, M. FILIP, J. KRISTINÍKOVÁ a R. PAVLIČNÝ. Porovnání vybraných metod k posílení stabilizačních svalů bederní páteře u vertebrogenních pacientů. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2017 24(2), 84-98. ISSN 1211-2658.
 17. HÖFLER, H. *Cvičení ke zpevnění pánevního dna pro ženy a muže: cílené cvičební programy pro každý den*. Vyd. 1. Praha: Beta-Dobrovský, 2004. ISBN 80-7306-148-1.
 18. JALOVCOVÁ M., PAVLŮ D. Stabilizační systém a role m.transversus abdominis. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2010, 17(4), 174-180. ISSN 1211- 2658.
 19. KINSER, A.M., W.A. SANDS a M.H. STONE. Reliability and validity of a pressure algometer. *Journal of strength and conditioning research* [online]. 2009, 23(1), 312-314 [cit. 2020-04-01]. DOI: 10.1519/jsc.0b013e31818f051c. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19130648/>
 20. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, ©2009. xxxi, ISBN 978-80-7262-657-1.
 21. KOLÁŘ, P. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi* [online]. 2003, 3(3), 106-109 [cit. 2020-02-14]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2002/03/05.pdf>

22. KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, 14(4) , 155-170. ISSN 1211- 2658.
23. KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2007, 13(1), 3-17. ISSN 1211- 2658.
24. KOLÁŘ, P., & LEWIT DrSc, K. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurol. praxi*, 6(5), 270-275. ISSN 1803-5280.
25. KOLÁŘOVÁ, J., HÁNOVÁ, P. Včasná diagnostika hybných poruch kojenců v prvním trimenonu prvního roku života. *Pediatric pro praxi*. 2007, 8(5), 264- 267. ISSN 1213-0494.
26. KUTNOHORSKÁ, J. *Výzkum v ošetřovatelství*. Praha: Grada, 2009. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2713-4.
27. LEDERMAN, E. Mýty o stabilizačním systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2008, 15(2), 63-73. ISSN 1211-2658.
28. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5., přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, ©2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
29. MLČOCH, Z. Vertebrogenní algický syndrom. *Medicína pro praxi* [online]. 2008, 5(11), 437-439 [cit. 2020-03-30]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/11/09.pdf>
30. MONTENEGRO, M.L.L.S., C.A. BRAZ, E.L. MATEUS-VASCONCELOS, J.C. ROSA-E-SILVA, F.J. CANDIDO-DOS-REIS, A.A. NOGUEIRA a O.B. POLI-NETO. Pain pressure threshold algometry of the abdominal wall in healthy women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* [online]. 2012, č.7, s. 578-582 [cit. 2019-06-21]. DOI: 10.1590/S0100-879X2012007500064. ISSN 0100-879X. Dostupné z: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2012000700003&lng=en&tlng=en
31. NEUMANNOVÁ, K. a Vítězslav K. *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc: možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2018. Aeskulap. ISBN 978-80-204-4942-9.
32. O’SULLIVAN, Pe. Lumbar segmental’instability’: clinical presentation and specific stabilizing exercise managment. *Manual Therapy*. London (UK): Churchill Livingstone., 2000, č. 1, s. 2-12, ISSN: 1356-689X.
33. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I. *Funkce - diagnostika - terapie hlubokého stabilizačního systému*. 1. vyd. [Česko]: I. Palaščáková Špringrová, ©2010. 67 s. ISBN 978-80-254-7736-6.

34. PANJABI, Manohar M. The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *Journal of Spinal Disorders* [online]. 1992, 5(4), 383-389 [cit. 2019-06-21]. DOI: 10.1097/00002517-199212000-00001. ISSN 0895-0385. Dostupné z: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00002517-199212000-00001>
35. PETERS, M.L. a A.J. SCHMIDT. Differences in pain perception and sensory discrimination between chronic low back pain patients and healthy controls. *Journal of psychosomatic research* [online]. 1992, 36(1), 47-53 [cit. 2020-04-02]. DOI: 10.1016/0022-3999(92)90113-g. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1531679/>
36. RADZIMINSKA A., WEBER-RAJEK M., STRACZYNSKA A., ZUKOW W. The stabilizing system of the spine. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(11):67-76. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1041602>
37. RICHARDSON, C., HODGES, P. W., HIDES, J. *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.
38. SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém - podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, 13(3), 112-124. ISSN 1211-2658.
39. SUCHOMEL, T., LISICKÝ, D. Progresivní dynamická stabilizace bederní páteře. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2004, 11(3), 128-136. ISSN 1211- 2658.
40. VÉLE, F., ČUMPELÍK, J. a PAVLŮ, D. Úvaha nad problémem „stability“ ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001, (3), s. 103-105, ISSN 1211-2658.
41. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 80-7184-297-4.
42. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
43. VUČINIĆ, N., M. ERIC, S. TOMAŠEVIĆ-TODOROVIĆ a B. MILEKIĆ. Application of algometry in patients with cervical and lumbar radiculopathy. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* [online]. 2018, 31(3), 567-575 [cit. 2020-04-02]. DOI: 10.3233/BMR-170965. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29526842/>

44. WALLWORK, T.L., W.R. STANTON, M. FREKE a J.A. HIDES. The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle. *Manual therapy* [online]. 2009, 14(5), 496-500 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19027343/>
45. YANG, J.C., D. RICHLIN, L. BRAND, J. WAGNER a W.C. CLARK. Thermal sensory decision theory indices and pain threshold in chronic pain patients and healthy volunteers. *Psychosomatic medicine* [online]. 1985, 47(5), 461-468 [cit. 2020-04-02]. DOI: 10.1097/00006842-198509000-00006. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2932764/>
46. YLINEN, J. Pressure algometry. *Australian Journal of Physiotherapy* [online]. 2007a, 53(3), 207-208 [cit. 2020-03-30]. ISSN 0004-9514. DOI: 10.1016/s0004-9514(07)70032-6.
47. YLINEN J., NYKÄNEN M., KAUTIAINEN H., HÄKKINEN A. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Manual Therapy* [online]. 2007b, 12(2), 192-197 [cit. 2020-03-30]. DOI 10.1016/j.math.2006.06.010.

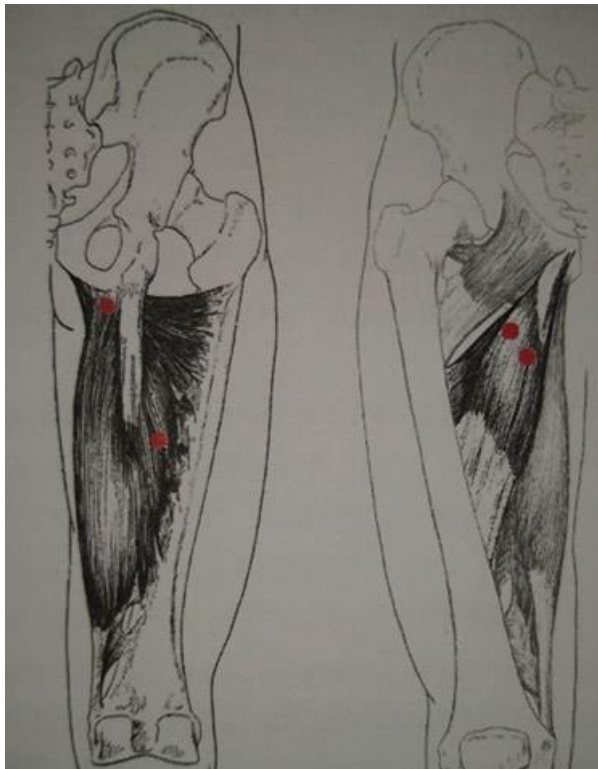
PŘÍLOHY

Příloha 1 Tlakový algometr



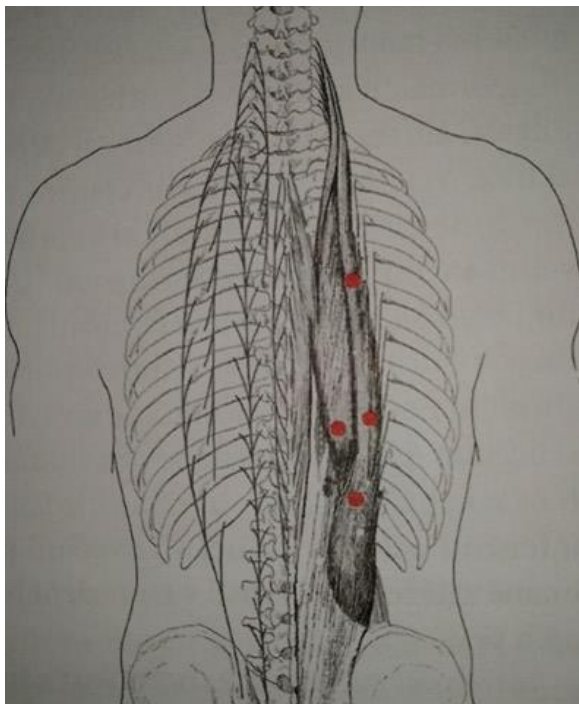
Zdroj Vlastní

Příloha 2 Adduktory kyčelního kloubu a nejčastější výskyt TrP



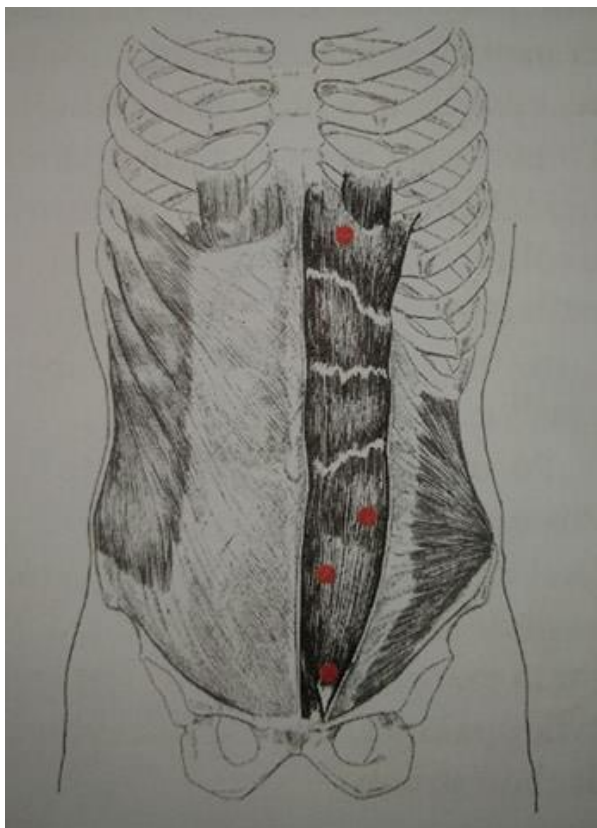
Zdroj Finandová, 2012

Příloha 3 Paravertebrální svaly a nejčastější výskyt TrP



Zdroj Finandová, 2012

Příloha 4 Rectus abdominis a nejčastější výskyt TrP



Zdroj Finandová, 2012

Příloha 5 Formulář k vyšetření

Testování HSS podle motorické ontogeneze			
	Neschopen/a	Částečně schopen/a	Schopen/a
Brániční test			
Test nitrobřišního tlaku			

Poznámky: _____

Přítomnost TrP		
	Ano	Ne
M.rectus abdominis		
Paravertebrální svaly		
Adduktory kyčle		

Poznámky: _____

Schopnost aktivovat HSS			
	Schopen/a	Částečně schopen/a	Neschopen/a
M.transversus abdominis			
Bránice			
Mm.multifidí			
Pánevní dno			

Poznámky: _____

Měření pomocí tlakového algometru		
	Před aktivací HSS	Po aktivaci HSS
M.rectus abdominis		
Paravertebrální svaly		
Adduktory kyčle		

Poznámky: _____

Zdroj Vlastní

Udělení souhlasu ke zpracování osobních a citlivých údajů

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

Souhlasím s pořizováním fotografií a videí za účelem dokumentace a jejich zveřejnění v bakalářské práci, aktivitách a dalších dokumentech spojených s bakalářskou prací.

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

Další ujednání:

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

Vdne.....

.....
jméno, příjmení a podpis

Příloha 7 Vyšetření HSS - Brániční test



Zdroj Vlastní

Příloha 8 Vyšetření HSS - Test nitrobřišního tlaku



Zdroj Vlastní

Příloha 9 Aktivace svalů HSS - m.transversus abdominis



Zdroj Vlastní

Příloha 10 Aktivace svalů HSS - pánevní dno



Zdroj Vlastní

Příloha 11 Aktivace svalů HSS - mm.multifidi



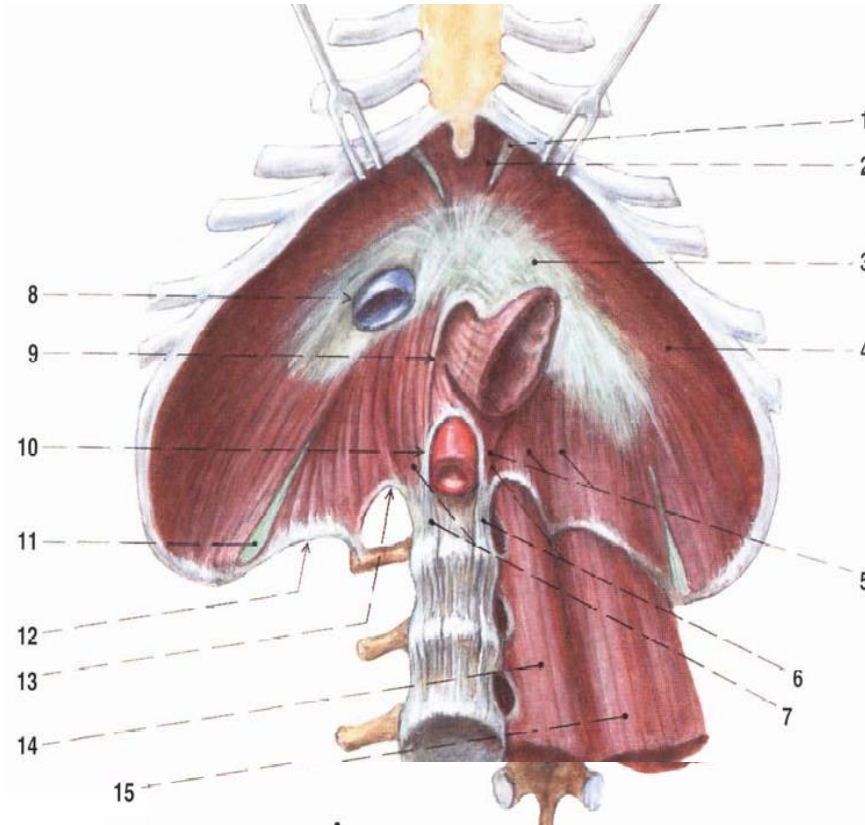
Zdroj Vlastní

Příloha 12 Aktivace svalů HSS – brániční dýchání



Zdroj Vlastní

Příloha 13 Anatomie svalů HSS - bránice

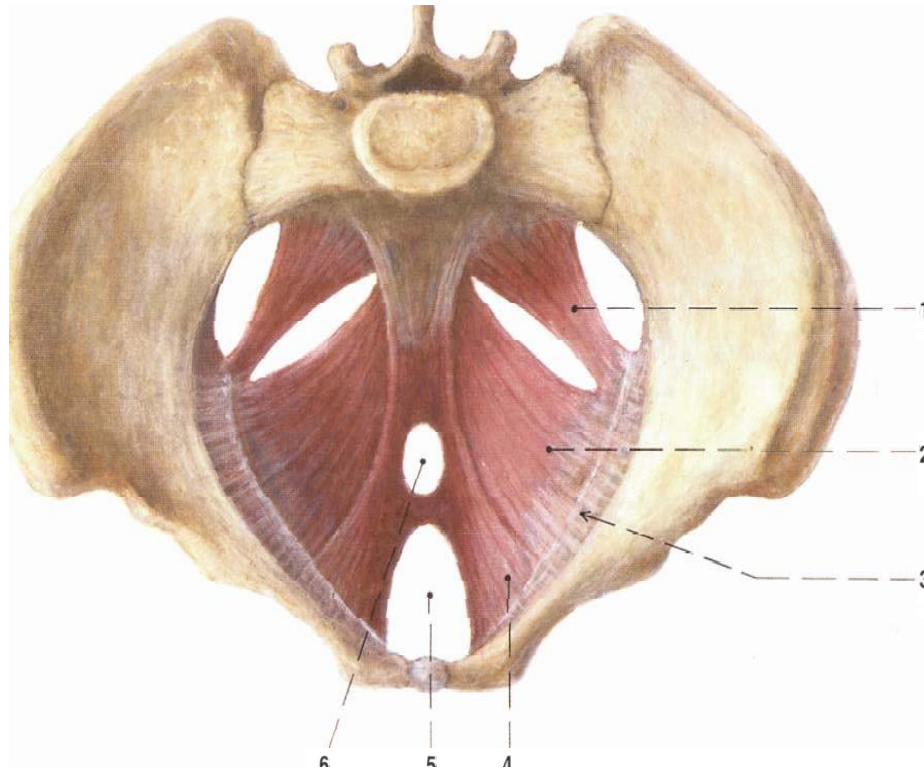


A centrum tendineum a otvory v bránici; pohled /předu zdola

- 1 fissura sternocostalis
- 2 pars sternalis
- 3 centrum tendineum
- 4 pars costalis
- 5 pars lumbalis
- 6 crus sinistrum
- 7 crus dextrum
- 8 foramen venae cavae 9 hiatus oesophageus
- 10 hiatus aorticus; před aortou lig. arcuatum mediánům
- 11 trigonum lumbocostale
- 12 ligamentum arcuatum laterale
- 13 ligamentum arcuatum mediale
- 14 m. psoas major
- 15 m. quadratus lumborum

Zdroj Čihák, 2001

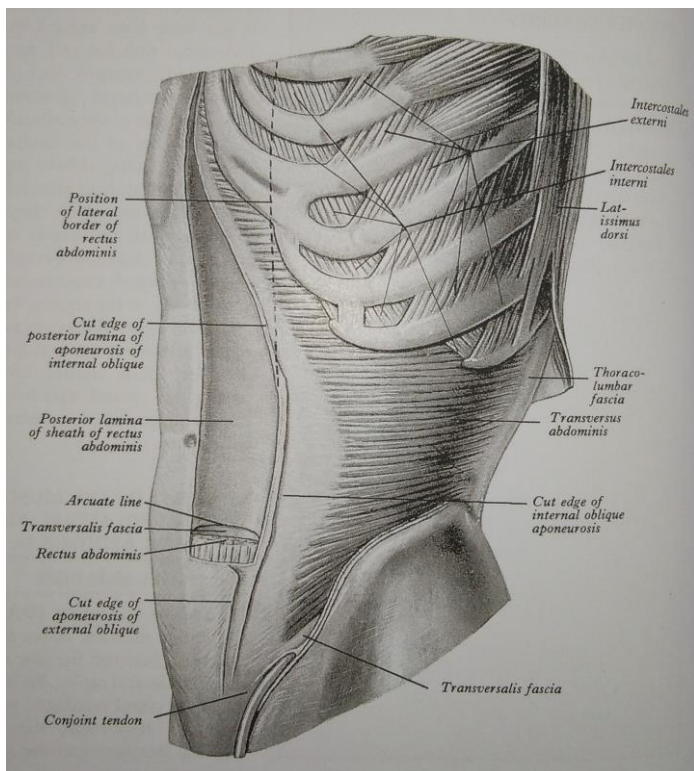
Příloha 14 Anatomie svalů HSS - svaly pánevního dna



- 1 m. coccygeus
- 2-4 m. levator ani
- 2 m. iliococcygeus
- 3 arcus tendineus muscoli levatoris ani
- 4 m. pubococcygeus
- 5 hiatus urogenitalis
- 6 otvor pro rectum

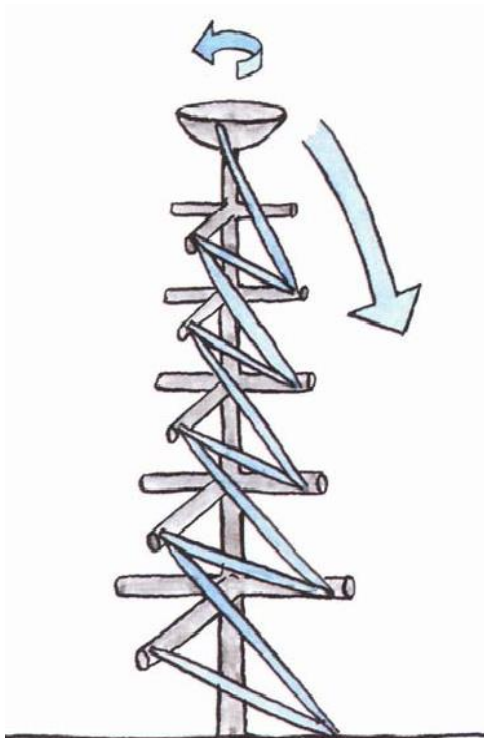
Zdroj Čihák, 2001

Příloha 15 Anatomie svalů HSS - m.transversus abdominis



Zdroj Richardson, Hodges, Hides, 2004

Příloha 16 Anatomie svalů HSS – transversospinální systém



Zdroj Čihák, 2001

Příloha 17 Pacient s flekční instabilitou



Zdroj O'Sullivan, 2000

Příloha 18 Pacient s extenční instabilitou



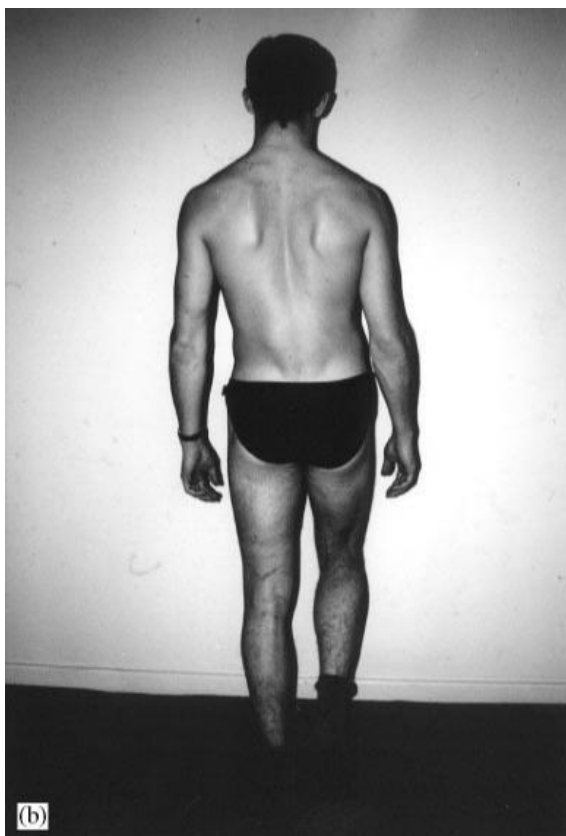
Zdroj O'Sullivan, 2000

Příloha 19 Pacient s laterální instabilitou - vlevo



Zdroj O'Sullivan, 2000

Příloha 20 Pacient s laterální instabilitou - stoj na jedné dolní končetině



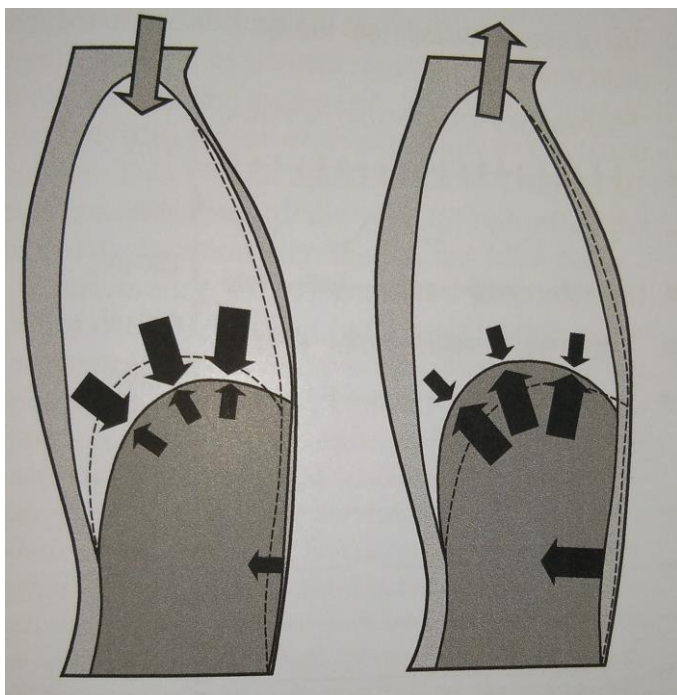
Zdroj O'Sullivan, 2000

Příloha 21 Pacient s vícesměrovou instabilitou



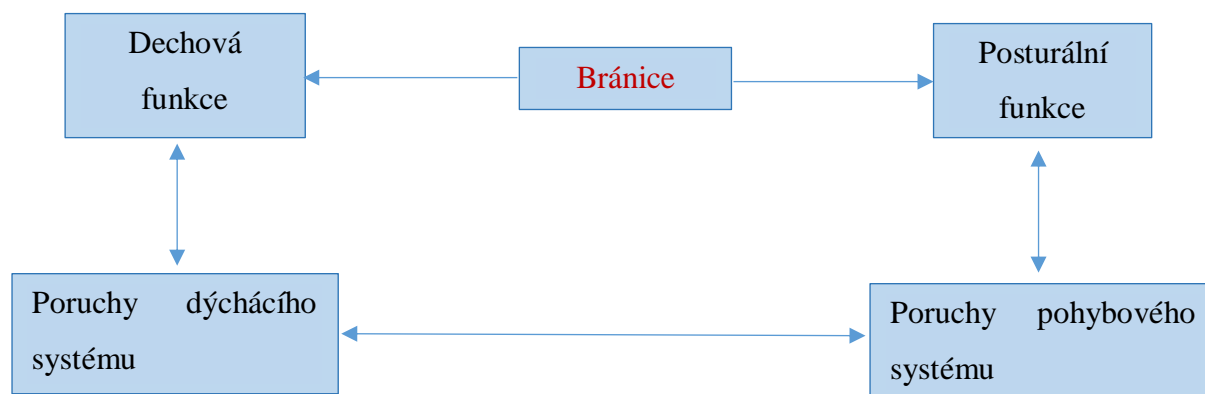
Zdroj O'Sullivan, 2000

Příloha 22 Stabilizační funkce m.transversus abdominis a bránice během inspira a expira



Zdroj Richardson, Hodges, Hides, 2004

Příloha 23 Funkční propojení dýchacího a pohybového systému



Zdroj Neumannová, Kolek, 2018