

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

## 3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

*Klinika rehabilitačního lékařství FNKV*



**Barbora Petrovická**

### **Fyzioterapie u dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

*Physiotherapy for dysfunction of the deep stabilizing  
system of the lumbar spine*

*Bakalářská práce*

Praha, 2011

Autor práce: Barbora Petrovická

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **PhDr. Alena Herbenová**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství**

**FNKV**

Předpokládaný termín obhajoby: 6. 6. 2011

## **Prohlášení**

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

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

V Praze dne 28. dubna 2011

Barbora Petrovická

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému otci za jeho trpělivost, poslušnost, preciznost a čas, který se mnou nad mou bakalářskou prací strávil. Také bych chtěla poděkovat vedoucí své práce za její věcné připomínky, rady a čas, který mé osobě a mé práci věnovala. Nakonec bych ráda poděkovala své matce a spolužačkám, které mi pomáhaly s technickou stránkou práce.

# Obsah

|   |    |
|---|----|
| Úvod .....  | 6  |
| 1. Postura.....   | 7  |
| 1. 1. Postura z pohledu vývojové kineziologie .....   | 9  |
| 2. Stabilizační systém bederní páteře .....   | 13 |
| 2. 1. Axiální systém a jeho stabilita .....   | 13 |
| 2. 2. Neutrální zóna.....   | 14 |
| 2. 3. Neutrální poloha bederní páteře.....  | 14 |
| 2. 4. Svalové stabilizátory.....  | 15 |
| 3. Hluboký stabilizační systém bederní páteře .....   | 17 |
| 3. 1. Musculi intertransversarii et musculi interspinales.....  | 18 |
| 3. 1. 1. Musculi intertransversarii et musculi interspinales z hlediska<br>hlubokého stabilizačního systému bederní páteře..... | 18 |
| 3. 2. Musculus longissimus thoracis pars lumborum .....   | 18 |
| 3. 2. 1. Musculus longissimus thoracis pars lumborum z hlediska hlubokého<br>stabilizačního systému bederní páteře.....         | 19 |
| 3. 3. Musculus iliocostalis pars lumborum .....   | 19 |
| 3. 3. 1. Musculus iliocostalis pars lumborum z hlediska hlubokého<br>stabilizačního systému bederní páteře.....                 | 20 |
| 3. 4. Musculus multifidus lumborum .....  | 20 |
| 3. 4. 1. Musculus multifidus lumborum z hlediska hlubokého stabilizačního<br>systému bederní páteře .....                       | 20 |
| 3. 5. Musculus quadratus lumborum .....   | 21 |
| 3. 5. 1. Musculus quadratus lumborum z hlediska hlubokého stabilizačního<br>systému bederní páteře .....                        | 21 |
| 3. 6. Musculus transversus abdominis.....   | 21 |
| 3. 6. 1. Musculus transversus abdominis z hlediska hlubokého stabilizačního<br>systému bederní páteře .....                     | 22 |
| 3. 7. Musculus obliquus internus abdominis .....  | 23 |
| 3. 7. 1. Musculus obliquus internus abdominis z hlediska hlubokého<br>stabilizačního systému bederní páteře.....                | 24 |
| 3. 8. Diaphragma.....   | 24 |
| 3. 8. 1. Diaphragma z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní<br>páteře .....   | 25 |
| 3. 9. Diaphragma pelvis .....   | 26 |
| 3. 9. 1. Diaphragma pelvis z hlediska hlubokého stabilizačního systému<br>bederní páteře .....                                  | 27 |
| 3. 10. Fascia thoracolumbalis.....  | 28 |
| 3. 10. 1. Fascia thoracolumbalis z hlediska hlubokého stabilizačního systému<br>bederní páteře .....                            | 28 |
| 4. Dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře.....   | 29 |
| 5. Vyšetření hlubokého stabilizačního systému bederní páteře .....  | 30 |
| 5. 1. Aspekce .....   | 31 |
| 5. 2. Test břišního lisu .....  | 33 |
| 5. 3. Brániční test .....   | 33 |
| 5. 4. Extenční test.....  | 34 |
| 5. 5. Test flexe trupu.....   | 35 |
| 6. Fyzioterapie u dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře ..  | 35 |
| 6. 1. Dynamická neuromuskulární stabilizace dle doc. Koláře .....   | 37 |
| 6. 2. Australský koncept .....  | 39 |
| 6. 3. Využití jógy při terapii hlubokého stabilizačního systému bederní páteře  | 41 |
| 6. 3. 1. Studie o účincích jógy .....   | 45 |

|  |    |
|--|----|
| 7. Kasuistika .....                                | 45 |
| 7. 1. Diagnóza .....                               | 46 |
| 7. 2. Anamnéza .....                               | 46 |
| 7. 2. 1. Rodinná anamnéza .....                    | 46 |
| 7. 2. 2. Osobní anamnéza .....                     | 47 |
| 7. 2. 3. Sociální a pracovní anamnéza .....        | 47 |
| 7. 3. Dosavadní rehabilitace .....                 | 48 |
| 7. 4. Současný stav .....                          | 48 |
| 7. 5. Výsledky vyšetření .....                     | 49 |
| 7. 5. 1. Aspekce.....                              | 49 |
| 7. 5. 2. Palpace.....                              | 49 |
| 7. 5. 3. Vyšetření zkrácených svalů.....           | 50 |
| 7. 5. 4. Test břišního lisu .....                  | 50 |
| 7. 5. 5. Brániční test.....                        | 50 |
| 7. 5. 6. Extenční test .....                       | 50 |
| 7. 5. 7. Test flexe trupu .....                    | 50 |
| 7. 6. Klinická rozvaha .....                       | 51 |
| 7.7. Návrh fyzioterapeutického plánu .....         | 52 |
| 7. 8. Průběh terapie.....                          | 53 |
| 7. 8. 1. Týden I.....                              | 53 |
| 7. 8. 2. Týden II.....                             | 54 |
| 7. 8. 2. Týden III.....                            | 54 |
| 7. 9. Hodnocení výsledku terapie.....              | 55 |
| 7. 9. 1. Aspekce .....                             | 55 |
| 7. 9. 2. Palpace.....                              | 55 |
| 7. 9. 3. Vyšetření zkrácených svalů .....          | 55 |
| 7. 9. 4. Test břišního lisu .....                  | 56 |
| 7. 9. 5. Brániční test.....                        | 56 |
| 7. 9. 6. Extenční test .....                       | 56 |
| 7. 9. 7. Test flexe trupu .....                    | 56 |
| 7. 10. Návrh autoterapie a dlouhodobého plánu..... | 56 |
| 7. 11. Diskuze a závěr .....                       | 57 |
| Závěr.....   | 60 |
| Souhrn.....  | 61 |
| Summary .....                                      | 62 |
| Seznam použité literatury .....                    | 63 |
| Seznam obrázků .....                               | 66 |
| Seznam příloh .....                                | 67 |
| Obrázky .....                                      | 68 |
| Přílohy.....                                       | 79 |

## Úvod

Dnešní doba s sebou nese čím dál větší míru pasivity, stereotypního zatěžování pohybového aparátu a notnou dávku stresu. Všechny tyto faktory vedou k poruše stabilizační funkce svalů páteře. Porucha stability páteře je pokládána za nejčastější etiologický faktor vzniku vertebrogenních potíží, kterými dnes trpí většina dospělých ba i dětí a dopívajících. Proto se problematika stabilizace v oblasti fyzioterapie poruch pohybového systému v mnoha případech jeví jako stěžejní.

V současné době se můžeme setkat již s často používaným termínem hluboký stabilizační systém páteře. Je to systém, který stabilizuje páteř během všech našich pohybů. I když se zdá být díky nedávnému vzestupu tohoto pojmu terapie zaměřující se na dysfunkci hlubokého stabilizačního systému otázkou posledních několika let není tomu tak. S prvky ovlivňujícími hlubokou stabilizaci se můžeme setkat v rámci již dávno používaných cvičení orientálního původu.

Téma své bakalářské práce fyzioterapie u dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře jsem si vybrala hned z několika důvodů. Prvním důvodem je můj zájem o danou problematiku. V poslední době jsem slyšela z mnoha zdrojů odkazy na dané téma, ale připadalo mi, že o dané problematice nemám dostatečné množství informací. Ráda bych tedy ve své práci pronikla hlouběji do problematiky hlubokého stabilizačního systému bederní páteře.

Dalším důvodem bylo, že můj otec trpí vertebrogenním algickým syndromem a tudíž jsem se začala o tuto problematiku zajímat částečně i kvůli němu. Ráda bych pomocí hathajógy zlepšila funkci jeho hlubokého stabilizačního systému bederní páteře a pomohla mu tak od jeho velmi častých bolestí. K tomu, že jsem si jako formu terapie vybrala právě jógové "cvičení", mě vedl můj zájem o jógu a vlastní zkušenosti s jejími účinky.

Cílem mé bakalářské práce je aplikovat hathajógu jako fyzioterapeutický postup u dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře a demonstrovat její efekt na vybraném případě.

# 1. Postura

Pod pojmem postura si všeobecně představujeme vzpřímené držení těla a jeho částí v klidu. Ve skutečnosti se však posturální funkce neúčastní pouze při klidném stoji. Posturální funkce se účastní pohybu, a to jak v rámci jeho plánování, tak i v jeho provedení. Za každým správně provedeným pohybem stojí správná postura.<sup>26</sup> Postura je základní podmínkou pohybu a ne naopak.<sup>13</sup>

Postura je zajišťována posturálním systémem. Posturální systém má za úkol 3 základní úlohy. Oporu jakožto zajištění těla proti gravitaci díky aktivaci příslušných svalů.<sup>25</sup> Nejde však o pouhé zaujetí stálé polohy neboť tělo je neustále vystavováno jak vnějším silám, z nichž je nejvýznamnější síla tíhová, tak i vnitřním silám jak bude uvedeno dále. Z tohoto vyplývá, že jde spíše o neustálé zaujímání stálé polohy.<sup>13</sup> Další úlohou je stabilizace, jakožto zajištění jednotlivých částí těla tak, aby jiné části těla mohly provést svůj pohyb.<sup>25</sup> Žádný pohyb nelze provést bez úponové stabilizace svalu. Tak například pokud chceme provést flexi v kyčelním kloubu, musí dojít ke stabilizaci segmentů v úponové oblasti svalů zajišťujících flexi kyčelního kloubu. Tak tedy musí dojít ke stabilizaci úponových začátků flexorů, ale i pánve a páteře. S flexí v kyčli je tak spojena aktivita extenzorů páteře a jejich antagonistů.<sup>13</sup> V neposlední řadě posturální systém zajišťuje rovnováhu jakožto zajištění stabilního těžiště spadajícího do stejné základny.<sup>25</sup>

*„ Postura je aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová. Je zajištěna vnitřními silami, hlavní úlohu hraje svalová aktivita řízená centrálním nervovým systémem. Postura vždy vyžaduje zpevnění osového orgánu, tedy trupu s krkem a hlavou.“<sup>27</sup>*

---

<sup>27</sup> VAŘEKA, I. Posturální stabilita (I. část) Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002, roč. 9, č. 4, s. 116



Posturální systém se snaží udržet posturu za všech okolností. Pracuje i v klidu. Při pohybu dochází k potlačení posturálního systému fázickým svalovým systémem provádějícím pohyb. Po skončení pohybu opět převažuje posturální systém zajišťující posturu v nově nabyté poloze. Přesto, že je posturální systém inhibován, snaží se prosadit i v rámci pohybu. Tak napomáhá plynulosti pohybu. <sup>30</sup>

Ke změně postury může dojít v návaznosti na změnu vnějších či vnitřních podmínek. <sup>25</sup> Při změně vnějších podmínek je postura nouzově přizpůsobena. Chrání tak jednotlivé segmenty před poškozením. <sup>28</sup> Při změně vnitřních podmínek čili při plánovaném pohybu, se nastavuje posturální systém na vyšší úroveň čímž se nastaví postura tak, aby mohl být pohyb proveden. Velkou roli zde hraje autochtonní svalstvo zad, které se aktivuje již při pouhé představě. <sup>30</sup> Rovnováha je navíc ještě neustále narušována vnitřními vlivy, jako jsou dýchací pohyby či srdeční akce. <sup>27</sup> Posturální funkce jsou zase ovlivňovány psychickým stavem a funkcí vnitřních orgánů. <sup>30</sup>

Posturální aktivita je závislá na labilitě dané polohy. <sup>30</sup> Ve stoji je nejvyšší. Lidské tělo ve stoji je totiž z biomechanického hlediska velmi nestabilní soustava tvořena množstvím segmentů. <sup>27</sup> Posturální systém se vždy snaží o dosažení co nejlepší funkce za předpokladu co nejmenší spotřeby energie. Proto, například při dlouhodobém stoji, je pro tělo energeticky výhodnější zavěšení do ligamentózního aparátu. Dochází tak k hyperextenzi v kolenou, anteverzi pánve, hyperlordóze v bederní páteři, zvětšení kyfózy hrudní páteře, protrakci ramen a hlavy. Toto vadné držení těla může být zdrojem funkčních poruch posturálního systému, které se časem mohou změnit i na strukturální. <sup>30</sup> Systém vzpřímeného držení má však své kompenzační schopnosti a tudíž se funkční změny, ať již oslabené či zcela vyhaslé, nemusí projevit hned, ale například až při zvýšené námaze, kdy dojde k dekompenzaci. <sup>27</sup>

*„ Posturální funkce probíhají podvědomě, a proto pouhé doporučení jak se držet končí neúspěchem. Protože nový obsah vědomí přijatou instrukci potlačí a řízení postury převezme opět původní*

*podvědomý posturální program. Proto je korekce vadného držení obtížný terapeutický problém... Dočasná modulace posturálního programu je poměrně snadno možná, ale trvalá přestavba posturálního programu vyžaduje delší proces, který přeprogramuje již zafixovanou tendenci k navyklému držení.“<sup>30</sup>*

## **1. 1. Postura z pohledu vývojové kineziologie**

Pro lepší pochopení posturálních funkcí je důležitá znalost vývojové kineziologie, a to tedy především znalost vývoje posturální stability u dětí.<sup>27</sup>

Motorický vývoj začíná tzv. prvotní (neřízenou, spontánní) asymetrií, která je dána především neschopností zpevnit koordinovaně trup a napřímít osový orgán čímž nedojde k zaujmutí patřičné postury pro cílené pohyby končetin a hlavy.<sup>26</sup>

V období mezi 4. a 6. týdnem dochází k útlumu primitivních pohybů na míšní úrovni a jejich překrytí vyššími úrovněmi řízení. Aktivují se posturální funkce fázických svalů a objevuje se koaktivace antagonistů.<sup>29</sup> Následně dochází k funkčnímu dozrávání pohybové soustavy směrem kraniokaudálním.<sup>32</sup> Těžiště se přesouvá kaudálním směrem k symfýze a povoluje anteverze pánve. Mění se celkové držení těla, což umožňuje první zvednutí hlavičky nad podložku a opěrnou funkci horních končetin.<sup>13</sup> Ke konci 3. měsíce je dítě schopno v poloze na břicho zaujmout polohu, ve které se opírá o ruce a trup ve své dolní třetině respektive o pánev.<sup>29</sup> Přičemž záklon je umožněn svalovou souhrou mezi autochtonní muskulaturou zad a flexory osového orgánu, čili flexory krční páteře a nitrobřišním tlakem zajišťovaným bránicí, břišními svaly a svalstvem dna pánevního. Vyvážená funkce mezi antagonistickými svaly se objevuje i v oblasti periferních kloubů. Tak dochází nejen v oblasti páteře, ale i v periferních kloubech, k co nejlepšímu statickému zatížení.<sup>13</sup> Díky nabytí svalové koordinace pro zpevnění trupu dokáže dítě v poloze na zádech zpevnit osový orgán natolik,

---

<sup>30</sup> VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1995. s. 72-74. ISBN 382-118-95

že je schopno zacentrovat kořenové klouby končetin a sáhnout si na třísla.<sup>29</sup> Po zvládnutí tohoto „modelu třetího měsíce“ se mění prvotní neřízená asymetrie v druhotnou (řízenou, organizovanou) asymetrii.<sup>26</sup> Díky spolupráci agonistů a antagonistů končetin se dítě naučí přemísťovat stabilizovaný trup. Zjišťuje, že pokud využije jedné končetiny k zajištění postury, výsledný pohyb druhé končetiny je lehčeji proveditelný.<sup>29</sup>

V přibližně 4 a půl měsíci se zlepší schopnost zpevnit trup natolik, že je dítě schopno v poloze na zádech nadzvednout pánev a dotknout se rukama svých kolen. Toto by nebylo možné bez zapojení břišních svalů a tím udržení pánve v neutrální poloze.<sup>29</sup>

*„ Během prvních měsíců vývoje dítě tedy postupně přechází od hůře zajištěné postury a pohybů končetin v otevřených kinetických řetězcích s reciproční aktivací antagonistů k lépe zajištěné postuře a uzavřeným kinetickým řetězcům s koaktivací antagonistů a přiměřeným svalovým tonem. Při zajištění posturální stability a řízení pohybu přechází dítě postupně od otevřených řídicích smyček s pohyby velkého rozsahu a hybnosti s další korekcí až po jejich dokončení k uzavřeným řídicím smyčkám s pohyby malého rozsahu a rychlosti korigované již ve svém průběhu.“<sup>29</sup>*

Následně má většina pohybů dítěte již jasný účel, i když koordinace těchto pohybů je zatím nedokonalá. V 6. měsíci vývoje je dítě schopno přetočit se ze zad na břicho.<sup>29</sup> Při přetáčení ze zad na břicho dochází k diferenciaci končetin na končetiny nákročné a opěrné. Při otáčení se dostávají do funkce šikmé břišní řetězce, které rotují trup. V poloze na břicho se taktéž diferencuje nákročná a opěrná funkce končetin, kdy opěrné i nákročné končetiny jsou na stejné straně. Diferencuje se i směr vlivu působící síly svalu, kdy opěrná končetina představuje uzavřený kinetický

---

<sup>29</sup> VAŘEKA, I. Revize výkladu průběhu motorického vývoje- monokinetické stadium až batolecí období. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, roč. 13, č. 2, s. 83-84

řetězec s fixací na podložce směrem distálním a nákročná končetina představuje otevřený kinematický řetězec s fixací proximálního segmentu a pohybem v segmentu distálním. Tato poloha ještě nemá charakter lokomoce. Pro nákročnou a opěrnou funkci končetin je základní schopnost dokázat stabilizovat páteř, pánev a hrudník. Z této polohy se dítě dostává do polohy na čtyřech. Na končetinách dochází ke vzpřímení a nároku.<sup>13</sup> Objevuje se zkřížená koordinace končetin, kdy opěrné a nákročné končetiny se nachází kontralaterálně.<sup>29</sup> Přechod mezi ipsilaterálním vzorem v kontralaterální představuje šikmý sed. Přes něj se dítě dostává do polohy na čtyřech, do vzpřímeného sedu a dále ze sedu do polohy na čtyřech a naopak. V poloze na čtyřech abduktory, adduktory, zevní rotátory a flexory kyčle vzpřimují pánev a zádové svalstvo s nitrobřišním tlakem pánev zpevňují. Pokud je tato souhra narušena, dítě se začne vzpřimovat s anteverzním postavením v pánvi, čili zvětšenou bederní lordózou, přetěžováním bederní páteře a se zvýšeným reklinacním postavením v krční páteři. Na horní končetině je předpokladem pro optimální vzpřímení vyvážená stabilizace lopatky. Od 8. do 9. měsíce dochází k přípravě vertikalizace. V poloze na čtyřech dítě unožuje jednu dolní končetinu, kterou následně flektuje s oporou o chodidlo. Z této polohy se dítě vzpřimuje.<sup>13</sup> Vertikalizace pro organismus není vhodná do té doby, dokud si nezajistí vhodnou posturu, včetně dostatečné stabilizace osového orgánu. Zprvu dochází k chůzi kvadrupedální, čili za přítomnosti opory. Zpočátku je pro dítě výhodnější chodit nežli stát, jelikož ještě není plně schopno zajistit rovnováhu a v podstatě běží za padajícím těžištěm. Postupně se kvalita chůze zlepšuje, zvyšuje se délka a frekvence kroků, snižuje se vychylování trupu a hlavy. Chůze se vyvíjí až do 18. měsíce, kdy jsou děti již schopny chodit samy bez zevní opory.<sup>29</sup>

Během prvních 12. - 15. měsíců je motorický vývoj dítěte zvláště dramatický. Pohyby jsou plynulejší a koordinovanější, i když ještě přetrvává určitá neobratnost.<sup>29</sup>

Ve 3. letech je dítě schopno symetricky vzpažit, což vyžaduje dynamickou stabilizaci lopatky, která není možná bez kvalitního zajištění postury respektive zpevnění osového orgánu. V nižším věku, 1,5 až 3 roky,

zapojují děti stejné svaly dolních končetin a trupu jako dospělí. Jejich odpovědi však mají větší amplitudu a trvání, čili pohyb přestřelí. Odpovědi jsou také pozdní, a proto jsou děti schopny řešit až akutně vzniklou situaci a nejsou schopny se přizpůsobit pravidelně opakovaným změnám. Řízení pohybu pak postupně přechází z otevřených smyček, kdy je pohyb korigován až na konci provedení, do uzavřených smyček, kdy je pohyb korigován v celém průběhu díky percepci. Okolo 4. roku chůze v podstatě odpovídá dospělému, zvýšené energetické nároky však ještě přetrvávají a to až do 12 let. K zásadním změnám v posturální stabilitě dochází mezi 6. a 8. rokem, kdy dozrávají funkce mozečku.<sup>29</sup>

Názory na motorický vývoj, tedy na přechod od spontánních asymetrií po vytríbené pohyby, jsou nejednotné. Odborníci se dělí na dva tábory, přičemž první skupina tvrdí, že člověk se rodí s předem zapsanými pohybovými vzory v centrální nervové soustavě. Postupem času pak dochází k vyzrávání a zdokonalování těchto hluboko uložených programů. Zastánci této teorie tvrdí, že lze u dítěte vhodnou aferentní stimulací navodit takovou posturální situaci, kdy provede pohyb, kterého není za normálních okolností schopno, a kterého by bylo schopno až na vyšší stupni vývoje. Druhá skupina zastává názor, že člověk se rodí neposkvřen pouze s velice jednoduchými pohybovými vzory. Po narození, v průběhu vývoje, dochází k motorickému učení metodou pokus-omyl. Postupně tak na základě zkušeností přichází na to, že je výhodnější zaujmout určitou posturu, aby byl pohyb proveden co nejlépe a snadněji. Jakmile řídicí centrum přijde na toto výhodné postavení pro daný pohyb, začne jej opakovaně používat a celý program si zafixuje pro časy budoucí.<sup>26</sup> Jako kompromis se poté jeví střední proud, který hlásá, že geneticky zakódován je hrubý plán a především schopnost učit se, která tyto plány moduluje. V závislosti na prostředí se tedy modelují prvotní plány. Motorické odpovědi tedy nejsou plně závislé na prostředí a ani nejsou plně předprogramovány. Tak je tedy zajištěna jednak předpověditelnost, ale i flexibilita.<sup>29</sup>

Z pohledu vývojové kineziologie je tedy pro hluboký stabilizační systém bederní páteře zásadní nejprve období mezi 4. a 6. týdnem, kdy

dochází k nástupu posturální funkce fázických svalů, zapojení svalů do stabilizace a odpovídající koaktivaci antagonistických svalových skupin. Dále je zásadní stabilizace v sagitální rovině ve 3. měsíci, kdy dochází k rovnovážné aktivaci extenční autochtonní muskulatury a flexorů osového orgánu, v případě bederní páteře tedy nitrobřišním tlakem zajištěným souhrou mezi bránicí, pánevním dnem a hlubokými břišními svaly. Jako zásadní se tedy jeví správná poloha na břicho a na zádech ve třetím měsíci posturální ontogeneze, které uvádím výše.

## **2. Stabilizační systém bederní páteře**

### **2. 1. Axiální systém a jeho stabilita**

Dle kinesiologie posturálního systému je bází pohybu axiální systém. Axiální systém je část těla soustředěná okolo páteře zodpovědná za vzpřímené držení těla. Aktivita axiálního systému předchází jakémukoli pohybu. Řadí se k němu i dýchací svalstvo neboť dýchací pohyby a pohyby páteře se vzájemně podněcují. Posturální systém obsahuje jednak axiální systém, ale i pánev a dolní končetiny sloužící k lokomoci.<sup>30</sup>

Jednotkou axiálního systému je pohybový segment. Pohybový segment neboli taktéž funkční segment je prostor mezi horním a dolním obratlem páteře tvořen měkkými tkáněmi. V tomto funkčním segmentu probíhá intersegmentální pohyb. Skupina segmentů pak tvoří jednotlivé úseky či sektory, přičemž některé úseky jsou namáhány více než jiné.<sup>30</sup>

V rámci stability celé páteře pak musí být zachována jednak stabilita celého multisegmentálního systému, jakožto zajištění postury proti vnějším silám a kompresivnímu zatížení způsobeného gravitací, ale i intersegmentální stabilita na lokální úrovni, bez ohledu na změny v celkovém nastavení páteře. Obě tyto stability jsou na sobě závislé.<sup>19</sup>

V udržování stability hrají roli 3 subsystemy. Pasivní subsystem neboli podpora kostí, kloubů a ligament, aktivní subsystem neboli podpora svalová a řídicí subsystem, který ovlivňuje stabilitu páteře v závislosti na aferenci z receptorů a dává pokyny aktivnímu systému.<sup>23</sup>

## **2. 2. Neutrální zóna**

Nestabilita páteře byla tradičně spojována s abnormálním rozsahem pohybu na konci pohybu. Panjabi však označil jako hlavní parametr nestability páteře kontrolu nad intersegmentálním pohybem okolo neutrální zóny.<sup>19</sup> Neutrální zóna je charakterizována jako část intersegmentálního pohybu, kde je kladen nejmenší možný vnitřní odpor.<sup>17</sup> Má vztah k pohybu mezi dvěma sousedícími obratli a podléhá přímé kontrole svalů zajišťujících intersegmentální pohyb.<sup>22</sup> Pokud nedochází k dostatečné svalové stabilizaci, neutrální zóna se rozšíří a dochází tak k většímu zatížení okolních struktur a k možným opakovaným mikrotraumatům.<sup>23</sup> Postupně se tak může strukturalizovat funkční porucha.<sup>22</sup>

Zajímavé je, že změny v neutrální zóně jsou citlivější nežli změny v odpovídajícím rozsahu pohybu.<sup>17</sup> Takže i když je naší snahou snížení rozsahu neutrální zóny, nedochází zároveň k redukci celkového rozsahu pohybu.<sup>23</sup>

Neutrální zóna představuje specifický problém v rámci nestability páteře a její narušení vede k vertebrogenním potížím.<sup>17</sup>

## **2. 3. Neutrální poloha bederní páteře**

V rámci terapie se nesnažíme docílit stability pouze jednotlivé neutrální zóny, ale stabilní páteře jako celku. V rámci bederní páteře tak mluvíme o neutrální poloze bederní páteře. Je to poloha, kdy je pánev ve středním postavení, čili přibližně mezi aktivní anteverzí a retroverzí. Tato poloha je z biomechanického hlediska pro bederní páteř nejvýhodnější a působí na ní nejmenší možné síly. Měkké tkáně jsou tak nejméně zatěžovány a není pociťována bolest. Poslední podmínka však může být splněna i bez dosažení neutrální polohy, kdy je možné, aby nejméně bolestivého pohybu bylo dosaženo při neadekvátní svalové koordinaci. V tomto případě se musíme zaměřit na svalovou dysfunkci, která toto postavení způsobuje.<sup>23</sup>

## 2. 4. Svalové stabilizátory

Svaly, jež se podílí na stabilizaci bederní páteře, můžeme rozdělit do dvou skupin, na lokální stabilizátory a globální stabilizátory. <sup>19</sup>

Lokální stabilizátory zahrnují hluboké svaly a hluboké porce některých svalů, jejichž konec se nachází na bederních obratlích. Tyto svaly jsou ideální pro kontrolu Panjabiho neutrální zóny. <sup>19</sup> Jsou zodpovědné za intersegmentální pohyb mezi jednotlivými obratli při jakkoli velké zátěži. Při jejich aktivaci, dochází pouze k malé změně jejich délky. <sup>22</sup> Nedochozí u nich ke klasické kontrakci, ale spíše ke kontinuální změně napětí, díky níž jsou schopné plynule ovládat nastavení jednotlivých segmentů. <sup>24</sup> Mezi lokální stabilizátory řadíme hlavně musculus transversus abdominis, musculus multifidus a další. (tabulka č. 1) Menší svaly, jakožto muscoli intertransversarii či interspinales, nejsou možná předurčeny až tak ke stabilizaci jakožto spíše k propriocepci. <sup>19</sup> Lokální stabilizátory bederní páteře můžeme označit jako součást hlubokého stabilizačního systému bederní páteře. <sup>23</sup> Z histochemického hlediska jsou lokální stabilizátory tvořeny spíše svalovými vlákny typu I. („tonické“ motorické jednotky) z čehož vycházíme i v rámci terapie, a to tak, že pokud chceme aktivovat lokální stabilizátory, volíme pohyb pomalý. <sup>22</sup>

Tabulka č. 1

| <b>Lokální stabilizátory</b>  | <b>Globální stabilizátory</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• muscoli intertransversarii</li><li>• muscoli interspinales</li><li>• musculus longissimus thoracis pars lumborum</li><li>• musculus iliocostalis pars lumborum</li><li>• musculus multifidus lumborum</li><li>• musculus quadratus lumborum (mediální vlákna)</li><li>• musculus transversus abdominis</li><li>• musculus obliquus internus abdominis (vlákna upínající se do thorakolumbální fascie)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• musculus longissimus thoracis pars thoracis</li><li>• musculus iliocostalis lumborum pars thoracis</li><li>• musculus quadratus lumborum (laterální vlákna)</li><li>• musculus rectus abdominis</li><li>• musculus obliquus externus abdominis</li><li>• musculus obliquus internus abdominis</li></ul> |

(převzato z anglického originálu: RICHARDSON, C. et. al.. *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain- Scientific basis and clinical approach*. p. 14)



Globální stabilizátory obklopují povrch trupu. Svým průběhem přesahují více segmentů a některé jsou součástí svalových řetězců. <sup>22</sup> Jsou podstatné pro stabilitu trupu, podporu a kontrolu páteře, ale mají své limity v poskytování segmentální stability páteře. <sup>19</sup> Tyto svaly nejenom hýbou celou páteří, ale převádí napětí mezi hrudním košem a pánví. <sup>23</sup> Hlavní náplní globálního systému je vyrovnat vnější napětí trupu tak, aby zbylé síly převedené na bederní páteř mohly být lokálním systémem zvládnuty. <sup>19</sup> Mezi globální stabilizátory bederní páteře patří například musculus rectus abdominis, musculus obliquus externus abdominis a další. (tabulka č. 1) Z histochemického hlediska jsou globální stabilizátory tvořeny spíše svalovými vlákny typu II. („fázické“ motorické jednotky). Ty se aktivují při pohybu rychlém či proti velkému odporu. <sup>22</sup>

Základní roli hraje lokální stabilizační systém. Jeho aktivita není závislá pouze na jeho stavu, ale také na neuromuskulární kontrole a koordinaci. K špatné stabilizaci tak dochází, když je jeho aktivita příliš velká či příliš malá, svaly se aktivují příliš brzy či příliš pozdě. <sup>19</sup> Je prokázáno, že i když je aktivita globálních stabilizátorů nadměrná, bez aktivity lokálních je páteř nestabilní. Pro vyšší kvalitu pohybů je tak důležitá správná funkce lokálních, hlubokých, stabilizátorů, aby byla dosažena ekonomická práce globálních svalů a nikoli naopak. Nicméně ani jeden z těchto systémů není schopen zajistit dostatečnou stabilizaci v jakémkoli segmentu sám o sobě. Dělicí linie mezi těmito systémy tak není vždy přesně dána. Nemůžeme striktně oddělit funkci lokálních a globálních stabilizátorů. Spolupráce obou systémů se promítá do svalového tonu. <sup>22</sup> V podstatě můžeme říci, že lokální stabilizátory jsou zodpovědné za udržování neutrální zóny, která je základní podmínkou neutrální polohy, za kterou zodpovídají globální stabilizátory. Ani jeden systém tak není schopen správně pracovat bez druhého. Jakákoli změna v jednom systému se tedy promítne do systému druhého. Vznikají tak svalové dysbalance.

### 3. Hluboký stabilizační systém bederní páteře

*„ Hluboký stabilizační systém páteře představuje svalovou souhru, která zabezpečuje stabilizaci, neboli zpevnění páteře během všech našich pohybů. Svaly hlubokého stabilizačního systému jsou aktivovány i při jakémkoli statickém zatížení... Doprovází každý cílený pohyb... Zapojení svalů do stabilizace páteře je automatické... Jeho poruchy jsou významným etiopatogenetickým faktorem vzniku vertebrogenních poruch. „<sup>14</sup>*

Hluboký stabilizační systém páteře je pouze jeden. Z hlediska kliniky jej však můžeme rozdělit na vícero částí, jako je například hluboký stabilizační systém bederní páteře. Hluboký stabilizační systém zodpovídá za stabilitu axiálního systému. Ta je nutná pro stabilitu těla jako celku. <sup>22</sup> Z mikroskopického hlediska jde vlastně o neustálé udržování neutrálních zón jednotlivých segmentů, což je nutné pro udržení neutrální polohy úseků.

Stabilitu bederní páteře není schopný zajistit pouze jednotlivý sval, ale je zajištěna hlubokými zádovými svaly zezadu a břišní dutinou s nitrobřišním tlakem zepředu. <sup>16</sup> Jedná se o koaktivaci mezi extenčním a flekčním svalovým systémem. Během stabilizace se vždy zapojují extenzory páteře. Nejdříve extenzory hluboké a až při zvýšených silových nárocích i extenzory povrchové. Jejich aktivita je vždy vyvážena flekční synergii, kterou tvoří v bederní oblasti souhra mezi bránicí, břišními svaly a svaly dna pánevního. <sup>13</sup> Hluboký stabilizační systém je tak tedy v zásadě tvořen lokálními stabilizátory bederní páteře (tabulka č. 1), bránicí a svaly pánevního dna.

Kvalita stabilizace je pak dána kvalitou zapojení jednotlivých svalů do stabilizace. <sup>22</sup> Přičemž koordinace postupného zapojení jednotlivých svalů do stabilizace rozhoduje o vektoru působících sil. Je tak tedy velice důležité posloupnost řazení jednotlivých svalů. <sup>12</sup> Svaly zapojené do

---

<sup>14</sup> KOLÁŘ, P. LEWIT, K. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 2005, roč. 6, č. 5, s. 270

stabilizace jsou samy zdrojem vnitřních sil, které jsou v rámci přetížení segmentu stejně významné jako síly vnější. <sup>14</sup>

### **3. 1. Musculi intertransversarii et musculi interspinales**

Tyto svaly se řadí mezi čtvrtou hlubokou vrstvu zádové muskulatury. Jinak se tato vrstva nazývá též autochtonní svalstvo zad, či se jako celek označují jako musculus erector trunci (et capitis). Autochtonní muskulatura se dále skládá ze čtyř systémů. Mm. intertransversarii pak patří do čtvrté nejhlubší vrstvy označované jako krátké svaly hřbetní.

Tyto drobné svaly probíhají mezi processus transversus distálního obratle kraniálně na processus transversus proximálního obratle. Táhnou se od obratle L5 po obratel C1. Jejich funkcí je lateroflexe proximálního obratle. V rámci stabilizace bederní páteře nás zajímá tato svalová skupina zvláště v lumbální oblasti.

Mm. interspinales, se stejně jako předešlé svaly, řadí mezi krátké svaly hřbetní. Probíhají mezi processus spinosus distálního obratle kraniálně na processus spinosus proximálního obratle. Táhnou se od obratle L5 po obratel C2. Jejich funkcí je extenze proximálního obratle. V rámci stabilizace bederní páteře nás zajímá tato svalová skupina zvláště v lumbální oblasti. <sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 1)

#### **3. 1. 1. Musculi intertransversarii et musculi interspinales z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Hlavní úlohou těchto intersegmentálních svalů je proprioceptivní aferentace. Tím pádem mohou díky svému vjemu ovlivnit celý vzorec motorické aktivity bederní páteře. Dysfunkce těchto svalů nebyla u pacientů s vertebrogenními obtížemi v oblasti bederní páteře prokázána. <sup>19</sup>

### **3. 2. Musculus longissimus thoracis pars lumborum**

Tento sval patří do nejsvrchnějšího systému autochtonní muskulatury, do systému spinotransverzálního. Tento systém vytváří podél páteře tři celky. Jeden z těchto celků je právě m. longissimus, který se dle

svého průběhu dělí na tři části. Část patřící do hlubokého stabilizačního systému bederní páteře se nazývá *m. longissimus thoracis pars lumborum*. Začátek má na *crista sacralis mediana*, *processus spinosus* obratlů Th11 až L5 a na jejich *liggamenta supraspinalia*. Směřují laterokraniálně k jednomu až dvou obratlům, přičemž se jednotlivé části nachází mediálně od předchozí. Upínají se na zadní plochu *processus costarius* a *processus accessorius* obratlů L1 až L5, *processus transversus* obratlů Th1 až Th12, mezi *tuberculum* a *angulus costae* čtvrtého až dvanáctého, někdy i druhého a třetího žebra a do *lamina media thorakolumbální fascie*. Jejich funkcí je extenze páteře při oboustranné kontrakci a lateroflexe páteře na stranu kontrahovaného svalu při jednostranné kontrakci. <sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 1)

### **3. 2. 1. Musculus longissimus thoracis pars lumborum z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

*M. longissimus thoracis pars lumborum* se nepodílí na intersegmentální stabilizaci tak specificky jako *m. multifidus lumborum*. Jeho vlákna přeskakují obratle, a tudíž poskytují spíše stabilizaci větším úsekům, nicméně na intersegmentální stabilizaci se podílí taktéž. Na rozdíl od *m. multifidus lumborum* vlákna *m. longissimus thoracis pars lumborum* směrem kaudálním řídnou, a tudíž tento sval poskytuje lepší stabilizaci spíše vyšším úsekům bederní páteře, které nejsou tak náchylné k poškození. Zajišťuje lepší stabilizaci v rovině frontální. <sup>19</sup>

### **3. 3. Musculus iliocostalis pars lumborum**

Patří do stejného systému jako sval předchozí. Jeho snopce se nachází laterálně od *m. longissimus* a jdou ve stejném směru, čili z kaudálního obratle laterokraniálně. *Pars lumborum* začíná na mediální části *labium externum cristae iliaceae* a na *crista sacralis lateralis*. Upíná se na dolní část *angulus costae* sedmého až dvanáctého, někdy i šestého, žebra. Jeho funkce je extenze páteře při oboustranné kontrakci a lateroflexe páteře na stranu kontrahovaného svalu při kontrakci jednostranné. <sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 1)

### **3. 3. 1. Musculus iliocostalis pars lumborum z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Stejně jako sval předešlý, m. iliocostalis pars lumborum nezajišťuje specificky intersegmentální stabilizaci, ale spíše stabilizaci rozsáhlejších úseků. Jeho vlákna taktéž směrem kaudálním řídnu a taktéž se lépe uplatní při stabilizaci v rovině frontální. <sup>19</sup>

### **3. 4. Musculus multifidus lumborum**

Taktéž se řadí mezi autochtonní muskulaturu zad, a to do třetího transversospinálního systému, čili do druhé nejhlubší skupiny. Tato skupina neboli musculus transversospinalis se dále skládá ze tří oddílů. M. multifidus je druhým oddílem a jeho snopce jdou v oblasti beder od facies dorsalis ossis sacri, aponeurózy okolních svalů z m. erector trunci, spina iliaca posterior superior, ligamentum sacroiliacum posterius a processus mamillares obratlů L1 až L5 mediokraniálně k většímu počtu processus spinosus přičemž jdou většinou přes jeden až tři obratle.

Jeho funkce je extenze páteře při oboustranné kontrakci, lateroflexe na stranu kontrahovaného svalu a rotace páteře na stranu opačnou při jednostranné kontrakci. <sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 1)

### **3. 4. 1. Musculus multifidus lumborum z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Poskytuje specifičtější intersegmentální stabilizaci než předešlé dva svaly. Navíc porce jeho vláken směrem kaudálním přibývají, a tudíž poskytuje téměř exkluzivně stabilizaci v oblasti obratlů L4 až L5 a L5 až S1, čili v místech, která jsou nejvíce náchylné k poškození. Nejspíše proto je funkce m. multifidus lumborum v rámci hlubokého stabilizačního systému bederní páteře, tak vyzdvihována. Zajišťuje lepší stabilizaci v rovině sagitální. <sup>19</sup>

Po první atace bolestí v bederní oblasti dochází k atrofii tohoto svalu. <sup>8</sup> Předpokládá se, že bolest způsobuje reflexní stažení svalu, jeho nedostatečné zásobené a následnou atrofii. <sup>22</sup> Návrat jeho funkce není

spontánní, což může být jeden z důvodů pozdějších recidiv. <sup>8</sup> Sval je u lidí s vertebrogenními potížemi rychleji unavitelný. <sup>19</sup>

K dysfunkci všech hlubokých extenzorů páteře může dojít následkem nedostatečné přední stabilizace, kdy dochází k nadměrné aktivitě povrchových extenzorů a výsledkem je oslabení až atrofie hluboké muskulatury. <sup>9</sup>

### **3. 5. Musculus quadratus lumborum**

Patří do dorsální skupiny břišní muskulatury. Začátek má na dvanáctém žebro a na processus costarius obratlů L1 až L4, někdy až L5. Jeho svalové snopce míří kaudálně a upínají se na crista iliaca a ligamentum iliolumbale. Součástí hlubokého stabilizačního systému bederní páteře tvoří pouze jeho mediální vlákna. Jeho funkce spočívá v retroflexi bederní páteře při oboustranné kontrakci, lateroflexi bederní páteře na stranu kontrahovaného svalu při jednostranné kontrakci, fixaci dvanáctého žebra pro kontrakci bránice a je též pomocný výdechový sval. <sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 1)

#### **3. 5. 1. Musculus quadratus lumborum z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Do hlubokého stabilizačního systému řadíme pouze jeho mediální vlákna, zbytek svalu se řadí mezi globální stabilizátory. Na stabilizační funkci jeho mediálních vláken ukazuje fakt, že při flexi trupu lze na EMG spatřit aktivitu v těchto vláknech na rozdíl od povrchových extenzorů, jejichž aktivita při předklonu klesá. M. quadratus lumborum také funkčně souvisí s thorakolumbální fascií neboť z jeho fascie vychází přední list fascia thoracolumbalis. <sup>19</sup>

### **3. 6. Musculus transversus abdominis**

Tvoří nejhlubší vrstvu laterální skupiny břišní muskulatury. Začíná na laterální třetině ligamentum inguinale, ventrální polovině labium internum cristae iliaca, z thorakolumbální fascie a z vnitřních ploch

chrupavek sedmého až dvanáctého žebra, kde se střídá se začátky bránice a v podstatě s ní splývá. Jeho průběh je horizontální. Sbíhá se k m. rectus abdominis, kde přechází ve svou aponeurózu. Aponeuróza jde v kaudální čtvrtině břišní dutiny ventrálně před m. rectus abdominis a v kraniální části dorsálně za m. rectus abdominis. Kraniální část se upíná do linea alba, kaudální část se upíná společně s m. obliquus internus abdominis pomocí falx inguinalis na pecten ossis pubis a crista pubica. Od kaudálního okraje se ještě odštěpuje malá část jako ligamentum interfoveolare a přikládá se k ligamentum inguinale. Jeho funkce je zajištění nitrobřišního tlaku a dýchacích pohybů břišní stěny. Účastní se rotací trupu. <sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 2)

### **3. 6. 1. Musculus transversus abdominis z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

M. transversus abdominis zajišťuje stabilitu bederní páteře jako celku, ale má kontrolu i nad intersegmentálními pohyby. Kontrolu nad intersegmentálními pohyby má m. transversus abdominis přes změny napětí, které vytváří v laterální části thorakolumbální fascie. <sup>19</sup> U zdravých jedinců předchází kontrakce m. transversus abdominis před kontrakcemi ostatních svalů trupu. <sup>22</sup> Pracuje nezávisle na ostatních svalech trupu. <sup>19</sup> Aktivita m. transversus abdominis, stejně tak jako aktivita bránice a hluboké muskulatury zad, předbíhá pohybovou činnost horní a dolní končetiny. <sup>11</sup>

Spolu s m. obliquus internus abdominis tvoří dolní fixátory hrudníku. Zajišťují tak během stabilizace kaudální postavení hrudníku. Oba se také podílí na vytvoření nitrobřišního tlaku, nutného ke stabilizaci páteře. <sup>12</sup>

Kraniální vlákna m. transversus abdominis splývají s vlákny bránice. Není možné určit, zdali daná vlákna jsou vlákny bránice či vlákna m. transversus abdominis. Bránice má tak úzký funkční vztah s m. transversus abdominis. <sup>5</sup> Funkce m. transversus abdominis jsou tak sladěny s dýcháním. Zajišťuje stabilizaci v jakékoli dechové fázi. Při zvýšené dechové aktivitě se aktivuje ve výdechu dříve nežli v nádechu, a to

proto, že aktivita m. transversus abdominis se odvíjí od preexistujícího nitrobřišního tlaku. Při nádechu bránice sestupuje kaudálně a spoluvytváří nitrobřišní tlak nutný pro stabilizaci páteře. Při výdechu je však bránice relaxovaná a m. transversus abdominis musí zvýšit svoji aktivitu, aby byla zajištěna stabilizace.<sup>19</sup> Vytváří pevný bod na dolních žebrech pro oporu bránice a umožňuje tak kvalitní sestoupení centrum tendineum kaudálně.<sup>22</sup>

Kontrakce m. transversus abdominis je spojená s kontrakcí m. multifidus lumborum a naopak. Též je spojena s kontrakcí diaphragma pelvis, kdy zapojení pánevního dna přímo usnadňuje kontrakci m. transversus abdominis.<sup>22</sup>

Při dysfunkci je jeho kontrakce zpožděná.<sup>19</sup> Dochází tak k rozšíření neutrální zóny a ke zvýšení biomechanických nároků na páteř.<sup>23</sup> Páteř tak není připravena na síly spojené s pohybem končetin. Zpožděná kontrakce m. transversus abdominis je nejčastější problém u pacientů s vertebrogenními obtížemi.<sup>19</sup>

Při oslabení m. transversus abdominis se bránice nemůže opírat o břišní dutinu a tak se muscoli skaleni stávají hlavními nádechovými svaly, pacient tak využívá horního typu dýchání.<sup>16</sup> Dysfunkce m. transversus se projeví též břišní diastázou.<sup>22</sup>

### **3. 7. Musculus obliquus internus abdominis**

Tvoří střední vrstvu laterální břišní muskulatury. Začíná od thorakolumbální fascie, linea intermedia cristae iliace a laterální poloviny ligamentum inguinale. Sval se od svých začátků vějířovitě rozbíhá mediálně a upíná se na ventrální úseky desátého až dvanáctého žebra, pomocí své aponeurosy do linea alba a jako součást falx inguinalis spolu s m. transversus abdominis na pecten ossis pubis a crista pubica. Jeho funkce je flexe páteře při fixované pánvi, flexe pánve při fixovaném hrudním koši, při jednostranné kontrakci rotace páteře na stranu kontrahovaného svalu a podílí se na zajištění břišního lisu.<sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 3)



### **3. 7. 1. Musculus obliquus internus abdominis z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Je svalem globálním. Pouze vlákna vycházející z thorakolumbální fascie se řadí do hlubokého stabilizačního systému bederní páteře. Napomáhají funkci m. transversus abdominis v dolní bederní oblasti. Spolu s m. transversus abdominis zajišťují stabilizaci tohoto úseku skrz změny napětí v thorakolumbální fascii.<sup>19</sup>

### **3. 8. Diaphragma**

Bránice je plochý sval utvořený jako dvojitá kopulovitá klenba vyklenutá kraniálně do hrudníku. Pravá klenba sahá až ke čtvrtému mezižebří a levá až k pátému. Mezi klenbami je bránice pokleslá a sahá do úrovně processus xiphoideus. Diaphragma má šlašitý střed, centrum tendineum, k němuž se sbíhají jednotlivé její části.

Pars lumbalis začíná svými laterálními snopci na ligamentum arcuatum mediale, oblouku obepínajícím musculus psoas major, a na ligamentum arcuatum laterale, oblouku obepínajícím m. quadratus lumborum. Mediální snopce jdou od ligamentum longitudinale anterius jako crus dextrum od anterolaterálních ploch těl a disků obratlů L1 až L3 a jako crus sinistrum od anterolaterálních ploch těl a disků obratlů L1 až L2.

Pars costalis jde od vnitřních ploch a chrupavek sedmého až dvanáctého žebra, kde se střídá se začátky m. transversus abdominis a prakticky s ním srůstá.

Pars sternalis jde od vnitřní plochy processus xiphoideus.

V bránici můžeme nalézt tři otvory, tvořené křížením jednotlivých svalových snopců. Těmito otvory jsou hiatus aorticus, hiatus oesophageus a foramen venae cavae.

Diaphragma je hlavní dechový sval.<sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 4)

### **3. 8. 1. Diaphragma z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Diaphragma se stejně jako *m. transversus abdominis* aktivuje přede všemi pohyby, a to nezávisle na dechové fázi. <sup>9</sup> Dle Skládala je bránice dýchací sval s posturální funkcí a břišní svaly jsou statické svaly s dýchací funkcí. <sup>15</sup> Bránice se dokáže kontrahovat nezávisle na dýchání, dokonce se dokáže kontrahovat i v dechové pauze. <sup>12</sup> Je aktivním zdrojem síly a není homogenní ve svém průběhu. Může zapínat své přední nebo zadní svalové snopce individuálně podle potřeby posturální funkce. <sup>3</sup> Respirační a posturální funkce bránice probíhají paralelně nebo synchronně dle situace. V posturálně náročných situacích tak může dojít až k apnoické pauze ve prospěch postury. <sup>11</sup> Při změně polohy těla dochází vždy ke změně tvaru, polohy a pohybu bránice, hrudníku a břišní stěny a tedy i ke změně dechového stereotypu a rovněž ke změně stabilizace trupu. Uvědomělými dechovými pohyby v definované poloze můžeme dosáhnout sladění respirace s programem řízení držení těla, což je nutné pro správné držení těla a jeho stabilizaci. <sup>3</sup>

Pro správnou funkci bránice je důležitý její sklon čili postavení osy mezi inzercí *pars sternalis* a kostofrenickým úhlem. Za fyziologické situace je tato osa nastavena horizontálně, při nádechu dochází k pohybu sternu ventrálně, dolní hrudní apertura se rozšiřuje v transverzální rovině, dolní mezižební prostory se od sebe vzdalují, břišní dutina se rozšiřuje, zvyšuje se nitrobřišní tlak a bederní páteř je dostatečně stabilizovaná. <sup>13</sup> Horizontální nastavení diaphragmy vyplývá z postavení hrudníku, ramen a páteře během stabilizace. Je nutné, aby byly v rovnováze břišní svaly spolu s *musculi pectorales*, horní částí *musculus trapezius*, *mm. scaleni* a s *musculus sternocleidomastoideus*. Pokud jsou dolní a horní fixátory hrudníku nevyvážené, čili břišní muskulatura je oslabená a *mm. pectorales*, horní část *m. trapezius*, *mm. scaleni* a *m. sternocleidomastoideus* jsou zkrácené, je hrudník tažen do inspiračního postavení, osa bránice se nachází v šikmém postavení, nedostatečně se oplošťuje, není zajištěn dostatečný nitrobřišní tlak, nedochází k rozšíření dolní hrudní apertury ani k rozšíření mezižebních prostor, tím pádem se

do stabilizace nezapojí m. transversus abdominis, jsou zvýšeny biomechanické nároky na bederní páteř a dochází k nadměrné aktivitě povrchových extenzorů, což vede, jak již sem uvedla výše, k oslabení až atrofií extenzorů hlubokých.

Dalšími příčinami dysfunkce bránice může být ztuhlost hrudníku, která nedovolí rozšíření v transverzální rovině a opět se do stabilizace nezapojí m. transversus abdominis se všemi důsledky uvedenými výše. Dále může být porušena koordinace mezi kontrakcí bránice a břišních svalů, kdy aktivaci bránice předchází aktivita povrchových břišních svalů. Horní část m. rectus abdominis a m. obliquus externus abdominis předbíhají kontrakci bránice, nahrazují tak její aktivitu, bránice se neoploští dostatečně a opět dochází k nadměrné aktivitě povrchových extenzorů. Na druhou stranu aktivita m. transversus abdominis, m. obliquus internus abdominis a dolní porce m. rectus abdominis je nedostatečná. <sup>12</sup>

Při dysfunkci bránice můžeme pozorovat vysoké postavení bránice, prominenci dolních nepravých žebber zepředu, prominenci páteře ze středu hrudního koše a konkávní zúžení pod dolními nepravými žebry zezadu, diastázu břišní, vyplývající z následného nezapojení m. transversus abdominis, horní typ dýchání s pohybem sternu kраниokaudálním, nerozšíření dolní hrudní apertury a mezižebních prostorů. <sup>11</sup>

Dysfunkce bránice závisí na tvaru a postavení hrudníku. Nežádoucí a dysfunkci bránice podporující je předsunuté držení hrudníku vycházející z nefyziologického sagitálního zakřivení páteře. Dále pak soudkovitý tvar hrudníku, který se vyznačuje trvalým nádechovým postavením se všemi důsledky uvedenými výše. Dále v rámci funkce bránice hrají roli všechny jednostranné prominence, rotace a deformity hrudníku. <sup>13</sup>

### **3. 9. Diaphragma pelvis**

Svaly dna pánevního patří do většího komplexu svalů hráze zvaných muscoli perinei. Diaphragma pelvis má tvar mělké nálevky a skládá se z

musculus levator ani, musculus coccygeus a musculus sphincter ani externus.

M. levator ani tvoří ventrální a boční část. Skládá se z přední části pubické čili musculus pubococcygeus a širší části iliacké čili z musculus iliococcygeus. M. pubococcygeus začíná na zadní ploše ossis pubis, přibližně jeden centimetr od symphysy a obkružuje rectum, močový měchýř, dělohu a vaginu u ženy a prostatu u muže. M. iliococcygeus tvoří boční část diaphragma pelvis. Začíná z arcus tendineus musculi levatoris ani, což je zesílený vazivový pruh ve fascii musculus obturatorius internus, přidává se k ligamentum anococcygeum a končí na okraji kostrče.

M. coccygeus začíná na spina ischiadica a stěnách pánve. Přikládá se na vnitřní stranu ligamentum sacrospinale a splývá s ním. Upíná se na laterální okraje kostrče a na obratel S5.

M. sphincter ani externus obemývá svými několika složkami anální kanál a je zdola připojen k rektální části m. levator ani.

Diaphragma pelvis stlačuje orgány a pomáhá kontinenci. Podílí se na břišním lisu a nádechu.<sup>2, 7, 34</sup> (obrázek č. 5)

### **3. 9. 1. Diaphragma pelvis z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Diaphragma pelvis je přímým protihráčem bránice.<sup>15</sup> Stejně jako u bránice je pro pánevní dno důležité nastavení jeho předozadní osy, čili osy spojující přední a zadní úpony. Stejně, jako u bránice, by pro správné zapojení pánevního dna do stabilizační funkce tato osa měla být v horizontálním postavení.<sup>14</sup> Pro hluboký stabilizační systém bederní páteře je tak důležitý i sklon pánve. Svalstvo pánevního dna se zapojuje synchronně proti kontrakci bránice a spoluvytváří tak spolu s břišními svaly nitrobřišní tlak.<sup>12</sup> Pokud dochází ke zdvihání těžšího břemene, pánevní dno se stejně jako diaphragma a m. transversus abdominis aktivuje dříve než svaly paže. S aktivitou pánevního dna také úzce souvisí aktivita m. transversus abdominis.<sup>19</sup> Instruovaná kontrakce dna přímo usnadňuje aktivaci m. transversus abdominis.<sup>23</sup>

Při dysfunkci pánevního dna často nacházíme spoušťové body v paravertebrálním svalstvu a na bránici, přesněji za a pod dolními oblouky žeber. Při dosažení správné aktivace pánevního dna tyto spoušťové body mizí.<sup>15</sup>

### **3. 10. Fascia thoracolumbalis**

Je to rozsáhlá vazivová struktura obalující svaly lumbálního úseku. Dělí se na tři vrstvy. Vrstva přední vychází z fascie m. quadratus lumborum a upíná se na přední plošky processu costarii lumbálních obratlů. Střední vrstva leží za m. quadratus lumborum a představuje pokračování ligamenta intertransversaria lumbálních obratlů. Zadní vrstva kryje muskulaturu zad. Je pokračováním fascie musculus latissimus dorsi. Rozpíná se od ossa sacrum, spina iliaca posterior superior, po trnových výběžcích bederní až hrudní páteře. Může dosahovat až do oblasti pátého hrudního obratle. Povrchová vlákna probíhají kaudomedálně zatímco hluboká probíhají kaudolaterálně, což vytváří mřížovité uspořádání, díky němuž je fascie pružná, ale má také značnou tendenci ke zkrácení.

Funkčně se dělí na část aktivní, která je napojena na svalstvo, zvláště pak břišní a část pasivní, která se rozpíná mezi iliem a trny obratlů L4 a L5 a přispívá ke stabilizaci lumbopánevní oblasti. Thorakolumbální fascie se významně podílí na stabilizaci trupu, a to zejména při předklonu a následném vzpřímení.<sup>10, 7</sup> (obrázek č. 6)

#### **3. 10. 1. Fascia thoracolumbalis z hlediska hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Thorakolumbální fascie se podílí na stabilizaci trupu, jednak svými pasivními vlastnostmi a jednak tím, že přispívá ke stabilizační funkci břišních a zádových svalů.<sup>10</sup> Při lateroflexi trupu je stabilizace bederních obratlů v koronární rovině zajištěna až z 40% napětím thorakolumbální fascie.<sup>19</sup> Fascie v podstatě tvoří začátek m. transversus abdominis a m. obliquus internus abdominis, čímž se podílí na jejich stabilizační funkci v bederní oblasti. Synergismus se zádovým svalstvem je pak dán jejími

úpony a průběhem vláken. Někteří autoři udávají, že samotné zádové svaly nejsou dostatečně silné, aby byly, schopny zajistit zvedání břemen, a proto se na této práci spoluúčastní nejen extenzory kyčle, ale ke stabilizaci musí přispět i tah vazů, v tomto případě hlavně svrchní vrstvy thorakolumbální fascie. <sup>19</sup>

Thorakolumbální fascie může být zdrojem svalové dysfunkce, a to například při její retrakci, kdy dochází k útlaku svalstva ve fascii, špatnému zásobení až k degeneraci svalových vláken. Naopak při hypertonu svalových vláken může dojít k jejich kompresi v nepoddajném fasciálním vaku a opět k jejich degeneraci. Správná funkce thorakolumbální fascie je tak základním předpokladem pro správnou funkci zádové muskulatury. <sup>10</sup>

#### **4. Dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

V případě, že hluboké svaly nejsou schopny zajistit stabilizaci páteře, přebírají jejich funkci svaly povrchové. Aktivita těchto svalů je rychlá a prudká a dochází tak k přetěžování páteře, nejvíce v místě úponů této povrchové muskulatury. <sup>24</sup> Stabilita je sice zajišťována, ale odlišným způsobem. Nedochozí k dostatečné kontrole neutrální zóny a na páteř jsou kladeny vyšší biomechanické nároky. <sup>22</sup> Nadměrná aktivita povrchové muskulatury a zapojování nesprávného svalstva v nesprávnou dobu vede po čase k bolestem zad s nesprávnou trupovou kontrolou. <sup>19</sup> Hyperaktivitu globálního systému lze chápat jako kompenzační mechanismus, po čase však dochází k vyčerpání této kompenzace a k přetížení svalového systému s důsledky pro vazivový a kostěný aparát. <sup>22</sup> Způsob náboru specifických svalů do stabilizace je jedním z hlavních důvodů vzniku vertebrogenních obtíží. <sup>14</sup>

Nejčastějším problémem je nedostatečná přední stabilizace páteře a s tím spojená hyperaktivita povrchových extenzorů páteře. <sup>11</sup>

K dysfunkci hlubokého stabilizačního systému bederní páteře může dojít následkem poruchy anatomické, neurologické či funkční. Anatomické, vznikají po různých traumatech, či v návaznosti na vrozené

vývojové vady. Neurologické, mají svou neurologickou příčinu. Tato práce je zaměřena na poruchy funkční, a proto dále uvedu příklady dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře v návaznosti na poruchy funkční. Ty mohou vzniknout v důsledku centrální koordinační poruchy v průběhu posturální ontogeneze v důsledku toho, jakým způsobem bylo naše posturální chování vypracováno, korigováno a posilováno v průběhu života a v důsledku reakce na bolest. <sup>13</sup>

Dle Čáповé, dospělých jedinců s následky centrální koordinační poruchy je méně než bychom čekali. Nejčastěji vznikají dysfunkce v návaznosti na dlouhodobou činnost, při které se převážně uplatňují pouze globální stabilizátory, jak tomu můžeme vidět i u některých sportovců. Častou příčinou je také monotónní pracovní zaměření, při němž dochází k hypoaferci a drobné svaly nejsou tudíž ke své aktivitě dostatečně stimulovány. <sup>22</sup> Dalším nezanedbatelným faktorem je stresové vypětí, kdy prostřednictvím limbického systému dochází ke změnám svalového tonu a svalovým dysbalancím a k nim přidruženému nesprávnému dechovému stereotypu. V neposlední řadě může být příčinou dysfunkce vynucené antalgické držení, které vede k vynuceným nesprávným pohybovým stereotypům, při nichž se na stabilizaci podílí nesprávné svalstvo <sup>23</sup> v návaznosti na akutní ataku bolestí bederní páteře ať již po zranění, či po špatně provedeném pohybu. <sup>22</sup>

Hluboký stabilizační systém je provázán se vzdálenými oblastmi pohybového aparátu a tak je nutné jeho dysfunkci chápat v rámci celého aparátu a s důsledky pro celý aparát. <sup>22</sup>

## **5. Vyšetření hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

V rámci vyšetření hlubokého stabilizačního systému nemůžeme využít klasicky užívaných vyšetření. Pokud bychom totiž vyšetřovali například svalovou sílu, mohli bychom se dobrat zavádějících výsledků. I když je sval v rámci síly na velice dobré úrovni, pro hluboký stabilizační systém může být i tak zcela nefunkční. V rámci stability páteře nás zajímá

zapojení svalů v konkrétní situaci. <sup>11</sup> Při testech hodnotíme zdali segmenty zůstávají v neutrální poloze, či se vychylují, zdali se neaktivují svaly, které s daným pohybem nesouvisí, jakou měrou se zapojují hluboké a povrchové svaly a jaká je koordinace a rovnováha zapojení stabilizační muskulatury. Základem je vyšetření svalové souhry při stabilizaci páteře, trupu a pánve.<sup>13</sup>

Z klasických vyšetření můžeme sice využít vyšetření stoje pohledem, ale i toto vyšetření je pouze orientační, a to co se nám na první pohled zdá, jako dysfunkce může být ve skutečnosti něco úplně jiného. Navíc, jak jsem již uvedla výše, systém vzpřímeného držení má své kompenzační schopnosti a tudíž se funkční oslabení v klidném stoji nemusí projevit. <sup>27</sup> Aspekce by měla být součástí každého vyšetření, a tudíž i u vyšetření hlubokého stabilizačního systému začínáme právě s ní.

## **5. 1. Aspekce**

Všímáme si především rozložení a míry svalového napětí a také postavení jednotlivých segmentů. Při pohledu zepředu se zaměřujeme na postavení ramen a s tím spojenou aktivitou mm. pectorales, horní části m. trapezius, mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus. Nežádoucí je jejich zvýšená aktivita oproti dolním fixátorům hrudníku čili břišním svalům, vedoucí k inspiračnímu postavení hrudníku se všemi následky, které uvádím výše. Dále si všímáme všech znaků dysfunkce bránice a patologických úkazů vedoucích k špatné funkci bránice, které jsou vypsány výše. Všímáme si napětí břišního svalstva. Typickým patologickým úkazem je syndrom přesýpacích hodin, kdy můžeme pozorovat zvýšenou aktivitu břišních svalů ve své horní porci se současným vtažením břišní stěny, a naopak hypoaktivitu v dolní části břicha. Toto poukazuje na porušenou koordinaci aktivace bránice a břišní muskulatury, o níž se zmiňuji výše. <sup>13</sup> Nežádoucí je též vyklenutí laterálních břišních svalů poukazující na jejich insuficienci. Tento znak však nemá velkou výpovědní hodnotu, jelikož důvodem oboustranného vyklenutí břišní stěny může být i pouhá obezita vyšetřovaného. Pokud je však vyklenutí jednostranné má z hlediska



dysfunkce hlubokého stabilizačního systému celkem přesvědčivou výpovědní hodnotu.

Při aspekci z boku si opět všímáme postavení ramen, hrudníku a postavení pánve. Jak jsem již uvedla výše, pro správnou funkci pánevního dna a tedy i celého hlubokého stabilizačního systému bederní páteře, je důležitý sklon pánve. Nejvýhodnější je neutrální postavení. Nejčastější jsou změny ve smyslu anteverze či retroverze. S anteverzi se setkáváme nejčastěji, a to v kombinaci s inspiračním postavením hrudníku. Tento úkaz se nazývá syndrom rozevřených nůžek, který je příznakem nedostatečné přední stabilizace. Pro polohu pánve je tedy důležitá vyváženost mezi paravertebrálním svalstvem, bránicí, břišní muskulaturou a svaly pánevního dna. Dále je také důležitá vyváženost mezi ischiokrurálními svaly a flexory kyčelního kloubu. Při anteverzi pánve je zvýšená bederní lordóza a na bederní páteř působí větší střížné síly. Při retroverzi pánve dochází naopak k oploštění bederní lordózy. Všechny změny postavení pánve jsou z hlediska aktivace pánevního dna nevýhodné, ať již se jedná o anteverzi, retroverzi, zešíkmení pánve díky nerovnoměrné délce končetin, laterální postavení pánve nejčastěji způsobené antalgickou polohou při diskopatii, torzi pánve způsobenou nejčastěji blokádu SI skloubení, či rotaci pánve nejčastěji způsobenou asymetrií ve vývoji.<sup>13</sup>

Při pohledu zezadu si opět všímáme postavení ramen. Dále postavení lopatek. Nežádoucí je postavení lopatek ve smyslu scapulae alatae, kdy jsou oslabeny dolní fixátory lopatek a zvýšena aktivita adduktorů paže, horní části m. trapezius a m. pectoralis major. Scapulae alatae jsou úkazem nedostatečné stabilizační funkce musculus serratus anterior, která je závislá na postavení hrudníku a souhře s bránicí a břišní muskulaturou. Při inspiračním postavení hrudníku není stabilizační funkce m. serratus anterior možná.<sup>13</sup> Dále si při pohledu zezadu všímáme rozložení svalového tonu. Při dysfunkci hlubokého stabilizačního systému bederní páteře dochází ke kompenzaci pomocí povrchové muskulatury, která je hypertonická. Na pohled můžeme pozorovat zvýšenou aktivitu a palpačně nacházíme spoušťové body.<sup>16</sup> Při pohledu zezadu si opět všímáme postavení pánve.

Jak jsem již ale uvedla, aspekce nám podá pouze orientační informace, a tudíž pro vyšetření skutečného stavu hlubokého stabilizačního systému využíváme několik speciálních testů. Testy jsou zaměřeny na kvalitu způsobu zapojení svalstva do stabilizace páteře. Pomáhají nám zjistit insuficienci některých svalů při stabilizaci a naopak nadměrné zapojování svalů jiných, které tuto insuficienci kompenzují.<sup>14</sup> Testů na hluboký stabilizační systém bederní páteře existuje několik, následně uvádím několik vybraných testů.

## **5. 2. Test břišního lisu**

Výchozí poloha: Pacient leží na zádech. Dolní končetiny má v trojflexi. Kyčelní klouby jsou navíc v mírné abdukci a zevní rotaci. Pacientovi nohy přidržujeme pod lýtky. Hrudník nastavíme pasivně do kaudálního postavení.

Sledujeme: Chování hrudníku a aktivitu břišního svalstva.

Provedení: Postupně odstraňujeme oporu dolních končetin a pacient drží samostatně dolní končetiny ve výchozím postavení.

Správné provedení: Břišní svaly se rovnoměrně aktivují. Hrudník zůstává v kaudálním postavení a ve své dolní části se rozšiřuje laterálně. Předozadní osa bránice zůstává téměř ve vertikálním postavení.

Chybné provedení: Z břišních svalů se aktivuje převážně horní část m. rectus abdominis. Laterální břišní svaly se nezapínají vůbec anebo málo a to především ve své dolní části. Umbilicus migruje mírně kranálně a nad inguinálním vazem pozorujeme vyklenutí břišní stěny. Dochází ke zvýšené aktivitě paravertebrálního svalstva. Hrudník se staví do inspiračního postavení. Páneve se překlápí do anteverze.<sup>14</sup> (obrázek č. 7)

## **5. 3. Brániční test**

Výchozí poloha: Pacient sedí ve vzpřímeném sedu. Dolní končetiny necháme nejlépe volně viset. Hrudník se nachází v kaudálním postavení.

Sledujeme: Koordinaci svalové souhry bránice, břišního lisu a pánevního dna. Všimáme si asymetrie v zapojení svalů.

Provedení: Palpujeme laterální skupinu břišních svalů dorzolaterálně pod dolními žebry a vyvíjíme proti nim malý tlak. Zároveň kontrolujeme postavení a pohyb dolních žeber. Dáme pacientovi pokyn k nádechu a výdechu. Ve výdechu, kdy je hrudník ve svém kaudálním postavení, vyžadujeme vyvinutí protitlaku s roztažením dolní části hrudníku. Pacient nesmí flektovat hrudní páteř.

Správné provedení: Pacient dokáže vyvinout protitlak laterálně proti naší palpaci. Mezižební prostory se rozšiřují, dolní hrudní apertura se rozšiřuje laterálně a dorzálně. Hrudník zůstává v kaudálním postavení.

Chybné provedení: Pacient vyvíjí nedostatečný, či skoro žádný protitlak. Žebra migrují kraniálně, hrudník ztrácí kaudální postavení. Nedochází k laterálnímu rozšíření hrudníku, a tím ani k rozšíření mezižebních prostor, není tak možná stabilizace dolních segmentů páteře.<sup>11</sup> (obrázek č. 8)

#### **5. 4. Extenční test**

Výchozí poloha: Pacient leží na břiše. Dolní končetiny mírně přesahují podložku. Horní končetiny jsou položeny volně podél těla ve středním postavení.

Provedení: Pacient zvedne hlavu nad podložku a provede mírnou extenzi páteře, ve které pohyb zastaví.

Sledujeme: Zapojení laterální skupiny břišních svalů a extenzorů páteře. Zapojení musculus triceps surae a ischiokrurálního svalstva. Postavení a pohyb lopatek. Reakci pánve.

Správné provedení: Dochází k postupné aktivaci extenzorů páteře v souhře s laterální skupinou břišních svalů. Hodnotíme vyváženost mezi aktivitou extenzorů, laterální skupiny břišních svalů a ischiokrurálního svalstva. Lopatky zůstávají ve výchozím nastavení, pánev zůstává v neutrální poloze.

Chybné provedení: Paravertebrální svalstvo se aktivuje převážně v dolní hrudní a horní bederní oblasti. Laterální skupina břišního svalstva se aktivuje málo, či minimálně a dochází ke konvexnímu vyklenutí

převážně v jejich dolní porci. Nadměrně se aktivují ischiokrurální svaly a m. triceps surae, které se za fyziologické situace aktivují jen minimálně. Horní úhly lopatek se nastavují do addukce a migrují kraniálně. Dolní úhly lopatek rotují zevně díky nadměrné aktivitě adduktorů ramene. Pánev se překlápí do anteverze a opora se přenáší kraniálně do oblasti pupku. <sup>13</sup> (obrázek č. 9)

## **5. 5. Test flexe trupu**

Výchozí poloha: Pacient leží na zádech. Horní končetiny jsou položeny volně podél těla ve středním postavení.

Sledujeme: Chování hrudníku a aktivitu břišního svalstva.

Provedení: Pacient provede pomalu flexi krku a následně i trupu. Palpujeme dolní nepravá žebra v medioklavikulární čáře a sledujeme jejich pohyb.

Správné provedení: Pacient postupně aktivuje břišní svalstvo v souhře s laterální skupinou břišních svalů. Hrudník zůstává ve svém kaudálním postavení.

Chybné provedení: Při flexi trupu dochází k migraci hrudníku a klíčních kostí kraniálním směrem. Hrudník se staví do inspiračního postavení za současné zvýšené extenze v thorakolumbálním přechodu. Dochází k rozšíření hrudníku laterálně a laterální skupina břišních svalů se konvexně vyklene. K flexi trupu dochází v inspiračním postavení hrudníku. Dochází k vyklenutí břišní diastázy. Při flexi se zapojují výrazněji m. rectus abdominis a m. obliquus externus abdominis, což se projeví konkávním vtažením v oblasti canalis inguinalis. Bránice a laterální skupina břišních svalů se naopak nezapojuje. <sup>14</sup> (obrázek č. 10)

## **6. Fyzioterapie u dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Rozšíření termínu hluboký stabilizační systém dosáhlo v dnešní době takových rozměrů, že lze hovořit o módním trendu. Skutečností však

zůstává, že práce s hlubokou stabilizací není otázkou posledních let, nýbrž s ní pracují již dávno aplikované léčebné postupy.<sup>22</sup> Jako nejefektivnější se osvědčily prvky senzomotorické stimulace a prvky reflexní lokomoce.<sup>24</sup> Tím výčet metod, které pracují s hlubokou stabilizací, samozřejmě nekončí. Nejnovější metodou je dynamická neuromuskulární stabilizace dle docenta Koláře. Nesmíme ani opomenout australský koncept, který přispěl zásadní měrou k danému tématu. O aktivaci hlubokých svalů lze hovořit i v rámci některých druhů cvičení jógy či tai-chi.<sup>22</sup>

Jak jsem již uvedla výše, při jakémkoli pohybu jsou zároveň aktivovány svaly stabilizující úpony svalu, který pohyb provádí.<sup>13</sup> Tato stabilizační funkce probíhá podvědomě a automaticky. Takovýto hybný stereotyp by měl být vypracován ekonomicky a na pohyb by se měly účastnit pouze svaly pohyb realizující a pohyb umožňující. Dochází tak k adekvátnímu zatížení vazivových a kostěných struktur.<sup>11</sup>

Faktem však zůstává, že většina lidí, a zvláště pak pacienti s vertebrogenními obtížemi, využívá při pohybu větší počet svalů než je k pohybu třeba, vynakládá nadměrnou sílu, která bývá nerovnoměrně distribuována, a svaly se nezapojují v řádné posloupnosti.<sup>11</sup> Takovýto chybný nábor svalů je zafixován a jedinec jej opět využívá podvědomě a automaticky, a to při jakémkoli pohybu, který provádí. Dochází k přetěžování pohybového aparátu se všemi svými důsledky. Primárně se jedná o bolest. Později se funkční porucha stává samotným etiologickým faktorem vzniku strukturálních změn.<sup>13</sup> To, jak budou působit vnitřní síly, čili svalová aktivita, na danou oblast, značně závisí na kvalitě hybných stereotypů a do jaké míry jsou stereotypy fixovány nebo spíše, jak je lze přebudovat.<sup>11</sup> Cílem fyzioterapie u dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře je aktivovat svaly účastnící se stabilizace v jejich funkčním režimu, čili jako součást posturálních reakcí.<sup>24</sup> V tomto případě se nemůžeme soustředit na posílení svalu dle jeho anatomického uspořádání, ale na jeho nábor, čili zapojení v souhře s ostatními svaly stabilizace.<sup>12</sup> Zásadní tedy je, aby pacient dostal správnou stabilizační svalovou souhru pod volní kontrolu a naučené zakomponoval do běžných denních činností.<sup>13</sup> Při správně naučené svalové souhře je možno

kompenzovat morfológický nález natolik, že nedochází k progresi a pacient nemá žádné či jen mírné obtíže. <sup>12</sup>

Pokračování výcviku stabilizačních funkcí i po skončení rehabilitace významně snižuje riziko recidiv obtíží. Cvičební program by měl být vybrán pacientovi na míru, čili bychom při výběru cviků a jejich intenzity měli přihlédnout k charakteru poruchy a aktuálnímu stavu, k věku a pohlaví pacienta. <sup>23</sup>

## **6. 1. Dynamická neuromuskulární stabilizace dle doc. Koláře**

Jedná se o obecnou fyzioterapeutickou metodu, při níž dochází k ovlivňování svalů v jejich posturálně lokomoční funkci. <sup>13</sup> Cílem je zapojení stabilizační svalové aktivity v obdobné kvalitě, kterou lze spatřit u fyziologicky se vyvíjejícího dítěte. <sup>12</sup> Využívá obecných principů vycházejících z programů zrajících v průběhu posturální ontogeneze, jako je například globální kontralaterální vzor lokomoce či centrace kloubu. <sup>13</sup>

Vychází se z toho, že zpevnění daného segmentu není vázáno pouze na svaly dané oblasti, ale vždy je začleněno do globální svalové souhry vycházející z opory. Při cvičení se musí dodržovat zásada, že síla, která pohyb provádí, nesmí být větší než síla posturální čili síla, která stabilizuje segmenty, jinak by pohyb vycházel z náhradního řešení. <sup>13</sup>

Cvičení začíná ovlivněním hlubokého stabilizačního systému páteře. Vychází ze základního posturálního vzoru, zpevněného trupu, pro cílený pohyb končetin. Posléze svaly cvičí ve vývojových posturálně lokomočních řadách čili v začlenění svalů do svalových řetězců. <sup>13</sup>

Při ovlivnění trupové stabilizace se zaměřujeme na ovlivnění tuhosti a zlepšení dynamiky hrudního koše, ovlivnění napřímení páteře, nácvik posturálního dechového stereotypu, stabilizační funkce bránice a kontroly nitrobřišního tlaku. Posléze můžeme využít k nácviku posturální stabilizace páteře reflexní lokomoci, modifikované polohy a cvičení posturálních funkcí ve vývojových řadách. <sup>13</sup>

Přesný popis cvičení není náplní této práce, a tudíž dále uvedu pouze nástin jednotlivých technik využívaných v rámci dynamické neuromuskulární stabilizace.

Při ovlivnění tuhosti a zlepšení dynamiky hrudního koše se nejčastěji snažíme o uvolnění hrudníku z inspiračního postavení se současnou relaxací hyperaktivních horních fixátorů hrudníku. Využíváme například různé uvolňování měkkých tkání, mobilizaci žeber či odporového dýchání.<sup>13</sup>

Při ovlivnění napřímení páteře se nejčastěji snažíme o uvolnění hrudní páteř, která se pohybuje jako rigidní celek. Využíváme například trakci a jiné mobilizace a dále nácvik napřímení hrudní páteře dle vzoru, který pozorujeme u dítěte ve věku tří měsíců.<sup>13</sup>

Při nácviku posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice používáme nácviku dechových pohybů hrudníku a břišní stěny při zadržném dechu, nácviku dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku, který vytvoříme protitlakem v oblasti třísel či odporového dýchání, kdy se pacient snaží o rozšíření hrudníku proti našemu odporu, ale bez nádechu, čili pouze pomocí pohybů jako kdyby nadechoval. Cvičení může jedinec provádět v různých modifikovaných polohách.<sup>13</sup>

Všechny předešlé nácviky jsou potřebné pro fyziologickou stabilizaci. Po dosažení adekvátních výsledků přecházíme k využití reflexní lokomoce, jejímž cílem je vyvolání svalové souhry a navození prožitku během aktivace, aby došlo k vjemu, který následně převedeme do cvičení s volní kontrolou. Začínáme 1. pozicí reflexního otáčení se stimulací hrudní zóny. Stimulaci je možno rozšířit o aktivační místa. Dále můžeme využít jiných pozic.<sup>13</sup>

Dalším stupněm je nácvik hluboké posturální stabilizace páteře v modifikovaných polohách eventuelně i s využitím odporů. Cviky lze provádět na žebřinách, s gymnastickým míčem či s pomocí thera-bandu.<sup>13</sup>

Dále přistupujeme k cvičení posturálních funkcí ve vývojových řadách. Výchozí polohy cviků jsou odvozeny ze základních lokomočních poloh posturálního vývoje, jako je například poloha modelu třetího měsíce, o níž se zmiňuji výše, nebo poloha v šikmém sedu. Zásadní je v těchto

polohách zaujímat centrované postavení všech kloubů těla. Následně cvičíme vybranou lokomoci, jako je například přechod z výchozí polohy šikmého sedu do polohy na čtyřech. Důležité je postupovat od poloh posturálně méně náročných k polohám s vyššími posturálními nároky. Dochází k reflexní aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře a končetiny se zapojují do opěrné a nákročné funkce. <sup>13</sup>

## 6. 2. Australský koncept

Největší váhu přikládá neutrální poloze kloubů, při níž jsou vazy a kosti nejméně namáhány. Tuto centraci kloubů zajišťují svaly pomocí kokontrakce. Svalová kokontrakce chrání klouby před nečekanou zátěží, částečně absorbuje vzniklé síly, které jsou kladeny na kloub, a rovnoměrně je rozděluje na celý povrch kloubu. Nejdůležitější je pak kokontrakce lokálních stabilizátorů. Ty musí být v rovnováze, protože pokud je agonista silnější než antagonisty jejich kokontrakce je nedostatečná a neúčinná. Pro cvičení kokontrakce jsou lepší cvičení v uzavřených kinematických řetězcích. <sup>19</sup>

Celý koncept je založen na dosažení kokontrakce klíčových lokálních svalů, a to je, dle tohoto konceptu, m. transversus abdominis a m. multifidus lumborum. Kokontrakce těchto svalů je považována za základ hlubokého svalového korzetu zajišťujícího intersegmentální páteřní stabilitu a stabilitu lumbopelvickej oblasti. <sup>19</sup>

Jak jsem již uvedla výše, m. transversus abdominis pracuje nezávisle na ostatních svalech trupu. Při jeho dysfunkci se však zařazuje mezi ostatní globální svalstvo a ztrácí tak svou stabilizační funkci. U m. multifidus lumborum je situace obdobná, kdy tento sval nefunguje primárně jako stabilizátor, ale zapojuje se spolu s ostatními erektory. <sup>19</sup>

Při cvičení dle tohoto konceptu se snažíme o izometrickou kontrakci m. transversus abdominis spojenou s izometrickou kontrakcí m. multifidus lumborum. Kontrakce musí být malé intenzity, pozvolně gradující a menší než 30-40% maximální kontrakce daného svalu. Nesmí se při ní objevit substituce pomocí globálního svalstva, dáváme pozor hlavně na aktivaci m.



rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis a thorakální část m. erector trunci.<sup>19</sup>

Cílem cvičení je, aby m. transversus abdominis a m. multifidus lumborum opět pracovaly samostatně a nezávisle na globálním svalstvu a jejich kontrakce byla kontinuální.<sup>19</sup>

Terapie začíná nejdříve nácvikem ovládní daných svalů, poté se jejich činnost postupně inkorporuje do lehkých aktivit a následně i do těžších.<sup>19</sup>

Začíná se, pokud možno, v poloze vleže na zádech. Tato pozice je nejvýhodnější, protože u ní mizí aktivita globálního svalstva, které jsou chybně zapojovány k zajištění postury a přebírají funkci lokálních stabilizátorů. Pro zlepšení vjemu může pacient aktivaci svalstva sledovat či palpatovat. Nejdříve se vyzve pacient ke klidnému dýchání, poté vydechne, zadrží dech a snaží se aktivovat hluboké svaly. Poté opět klidně dýchá, ale snaží se udržet dosaženou svalovou aktivitu. Pro aktivaci m. transversus abdominis se využívá různých povelů, například „Vytahujte pupík od páteře a vtahujte jej zpět k páteři“ či „Snažte se stáhnout žaludek dolů pod pupík“. Pro aktivaci m. multifidus lumborum palpujeme sval laterálně od processus spinosus a mediálně od paravertebrálního valu. Dáváme pokyn k jemnému odtažení našich prstů. Pokud pacient zvládá aktivaci v pozici vleže na zádech, mění se pozice, aby se dosáhlo aktivace svalstva i při vyšších posturálních nárocích. Pokud pacient nezvládá samostatně aktivovat daný sval, využíváme různých podpurných technik. Nejzákladnější je aktivace pomocí jiných svalů. Jak již sem uvedla, aktivace pánevního dna podporuje aktivaci m. transversus abdominis, toho můžeme využít pro aktivaci m. transversus abdominis. Obdobně můžeme využít i vztahu s bránicí či vztahu m. transversus abdominis a m. multifidus lumborum. Také můžeme využít vizuální kontrolu, kdy v rámci cvičení využíváme obraz svalstva pomocí ultrazvuku. Pacient má tak zpětnou vazbu.<sup>19</sup>

Pokud pacient zvládá izolovanou kontrakci daných svalů, přecházíme k jejich inkorporaci do lehkých aktivit, při nichž hluboké svalstvo stabilizuje segment a povrchové svalstvo vykonává pohyb.

Využíváme i těžších posturálních poloh jako například sedu, stoje či chůze. Při cvičení vleže nebo i vsedě či na boku, se pod bederní páteř položí speciální měřič tlaku a pohybuje se končetinami do různých směrů. Pacient přitom neustále udržuje již nacvičenou aktivitu m. transversus abdominis a m. multifidus lumborum. Pomocí speciálního měřiče si tak sám kontroluje aktivitu svalstva. <sup>19</sup>

Po nácviku v rámci lehčích aktivit přecházíme k těžším aktivitám, jako je například zvedání břemen, skákání či stoj na labilních plochách. V těchto pozicích spolu lokální a globální stabilizátory pracují ve vzájemné spolupráci. Na stabilizaci se podílejí i globální stabilizátory, ale lokální jsou stále základem a podmínkou pro správnou stabilizační funkci. V rámci rehabilitace využíváme cvičení na míči, kdy ve vzpřímeném sedu zvedáme dolní končetiny nad 90° v kyčelních kloubech či nacvičujeme ve vyvýšeném sedu předklon trupu jako jednoho celku. <sup>19</sup> Toto jsou jen příklady některých cvičení dle australského konceptu.

### **6. 3. Využití jógy při terapii hlubokého stabilizačního systému bederní páteře**

Jóga je velmi všeobsažný systém. Pochází z Indie a praktikuje se již tisíce let. Původně se jednalo pouze o filozofický směr. V překladu znamená jednotu. Jóga totiž sjednocuje a vyvažuje tělo, mysl, emoce a ducha tak, aby všechny tyto složky byly ve vzájemné rovnováze. Vymezení pojem jógy je poměrně složité. Obsahuje několik přístupů zaměřujících se na různé techniky a odvětví lidského bytí. V západním světě se lidé většinou zaměřují pouze na jeden z aspektů jógy, a to na jógová cvičení. V tomto smyslu pak mluvíme o Hathajóze. <sup>4</sup>

Jógová cvičení mají výrazný psychosomatický účinek. Všechny pohyby a pozice respektují funkční souvislosti a fyziologicky působí na všechny části těla. Automaticky zlepšují držení těla a ovlivňují svalovou rovnováhu, neboť uvolňují svalstvo ztuhlé, protahují svalstvo zkrácené a posilují svalstvo ochablé. <sup>18</sup>

Na rozdíl od klasického posilování, které je zaměřeno na rychlé stahy kosterního svalstva a při němž dochází k převážné aktivaci sympatiku, je jóga zaměřena spíše na lepší ovládnutí organismu jako celku, propojení stránky fyzické a psychické, a tím navození větší odolnosti organismu vůči zátěži. Při cvičení dochází k převážné aktivaci parasympatiku. V tom se liší klasické cviky od jógových, kdy po klasickém cvičení je bezprostřední reakcí svalová únava, kdežto po správném jógovém cvičení by měl být člověk uvolněn a příjemně osvěžen. Tak se dostáváme k dalšímu kladu jógy, kdy motivací pro nemocného není pouze vidina zlepšení stavu, která nemusí být i po mnoha sezeních viditelná, ale i značná vnitřní motivace, kterou může pacient pociťovat již po prvním cvičení. Pacienti tak jógu cvičí nejen proto, že jim to lékař doporučil, ale po krátké době i proto, že jim je cvičení příjemné. <sup>31</sup>

Na úvod jógového cvičení zařazujeme relaxaci. Jak jsem již uvedla, k zaujmutí určité polohy je třeba aktivace posturálních svalů. Většina lidí však často zapíná svalstvo jiné, či nadbytečné množství svalů, které k dané poloze není potřeba. To je jeden z důvodů vzniku takzvaných funkčních poruch. Jóga učí rozpoznat různá napětí a ta přebytná, která nejsou k dané poloze nutná, vědomě uvolnit. Po dlouhodobém nácviku je cvičenec schopný přenést schopnost relaxace i do běžného života. <sup>31</sup>

Jedním ze způsobů relaxace je vědomé uvolnění. Provádí se nejčastěji v pozici mrtvoly (šávásana). Tohoto vědomého uvolnění však většina populace není schopná. Proto se raději využívá relaxace z předchozího napětí. Cvičenec je pak více schopný si uvědomit rozdíl napětí a okamžik uvolnění a navíc dle fyziologických zákonitostí sval jde po maximálním napětí snadněji uvolnit. <sup>18</sup>

Krátká relaxace by se měla zařazovat i mezi jednotlivé cviky a na závěr cvičení. U bolestí zad se na relaxaci klade velký důraz, a to proto, že s bolestí roste napětí, jak psychické tak i fyzické. Zvýšené napětí pak následně zvětšuje bolest. Vzniká tak bludný kruh, který se relaxací snažíme rozpojit. <sup>18</sup>

Další významné postavení v józe zaujímá ovládnutí dechu. Většina lidí dýchá špatně. Nesprávně využívají bránici, dech se tak stává

neekonomickým a vyvíjí se větší úsilí pomocných dýchacích svalů. <sup>31</sup> Vzniká opět začarovaný kruh, kdy povrchní a rychlé dýchání zvyšuje napětí, tělesné i psychické a zvýšené napětí pak opět zrychluje dýchání. Vadné držení těla též ovlivňuje kvalitu dýchání. Většina osob s bolestmi zad dýchá příliš mělce. <sup>18</sup>

Jógová dechová cvičení se nazývají pránajáma a v józe mají výsadní postavení. Neovlivňují pouze dechové funkce, ale i svalové napětí, psychiku a funkci dalších orgánů uvnitř hrudníku a břicha. <sup>31</sup> Všechna jógová cvičení jsou prováděna ve spolupráci s dechem, neboť dech a pohyb se vzájemně ovlivňují. Správné dýchání zlepšuje kvalitu pohybu a správný pohyb prohlubuje dýchání. Nádech provádíme nosem. Svaly se při něm aktivují, rozšiřuje se hrudní koš a dutina břišní. Výdech provádíme opět nosem, pouze mohutný výdech ústy. Svaly se uvolňují, hrudní koš se stahuje a břišní dutina zmenšuje. Následuje dechová pauza, která je velmi důležitá, jelikož při ní se mohou dýchací svaly dokonale uvolnit. Vzájemným splynutím dýchání břišního, hrudního i podklíčkového vzniká plný jógový dech. Vědomým směřováním dechu do bederní oblasti můžeme ovlivnit bolestivá zatuhnutí v této oblasti. <sup>18</sup>

Jóga se cvičí v jógových polohách neboli asánách. V rámci asán dochází k harmonickému propojení dechu a pohybů. Ovlivňuje se tak patologický dechový stereotyp, dech se harmonizuje a prohlubuje. Dále dochází k uvolňování svalů ztuhlých a zkrácených a k posilování svalů oslabených čímž dochází k odbourání škodlivých pohybových návyků. Páteř a klouby jsou více pohyblivé a zvyšuje se svalová síla a vytrvalost. Zlepšuje se také držení těla díky zlepšení postavení páteře, nohou a chodidel. Jógové cviky pro bederní páteř posilují svalstvo břicha, hýždí a svalstvo pánevního dna a protahují a uvolňují svaly stehien, zad a flexory kyčle. Pro správné držení těla jsou zvláště důležité cviky upevňující postavení pánve a zlepšující pohyblivost v bederní oblasti. <sup>18</sup> Asán existuje velmi mnoho. Existuje několik základních asán, ale tyto mají své varianty, které jsou různě obtížné. Asány pro rehabilitační účely volíme individuálně podle potíží pacienta.

Jelikož jóga není pouhým cvičením, ale stejně jako při fyzioterapeutickém „cvičení“, je nutno při ní dodržovat několik pravidel. Cvičení by mělo probíhat v tiché místnosti, bez rušivých elementů a za teploty příjemné cvičenému. Cvičit by se nemělo s plným žaludkem. Všechny cviky se cvičí pouze v rozmezí příjemného pocitu. Pokud je některá poloha pacientovi nepříjemná, či dokonce pociťuje bolest, zvolíme lehčí variantu asány či cvičíme jen částečně a pohyb dotahujeme pouze v představě. U asán není důležité jejich dokonalé provedení, ale spíše vnitřní účinek, úzce související s pocitem, které poloha vyvolává.<sup>31</sup>

Jak jsem již uvedla v úvodu, práce s hlubokou stabilizací není otázkou posledních let, ale můžeme se s ní setkat v rámci některých orientálních cvičení, jako například právě v józe. V jógových příručkách se sice s doslovným výrazem „hluboký stabilizační systém páteře“ nesetkáme, ale setkáme se se zásadami, které jsou velmi blízké, a snad lze říci, že i totožné se současnými poznatky o hlubokém stabilizačním systému.

Paramhans svámí Mahéšvaránanda ve své příručce popisuje svalový korzet, který má za úkol uchovat stabilitu a pohyblivost bederní páteře. Do tohoto svalového korzetu řadí hluboké zádové svalstvo, svaly břicha a pánevní dno. Bránici pak věnuje největší pozornost.<sup>18</sup> Dle západní terminologie bychom tento svalový korzet mohli nazvat hlubokým stabilizačním systémem bederní páteře.

Svami Kuvalayananda rozděluje svalové kontrakce na tonické a fázické. Udává, že fázické kontrakce jsou ty, které se podílejí na pohybu, jsou rychlé a lokalizované, zatímco tonické kontrakce, které taktéž nazývá jako posturální, jsou trvalejší, difúznější, zajišťují určitou kontinuitu pohybu a slouží jako posturální podklad pro kontrakce fázické. Tonické kontrakce předcházejí fázickým. Každý pohyb je pak tvořen fázickými kontrakcemi dané části těla, podporovanými a udržovanými hlubokou skrytou tonickou aktivitou v jiných částech těla, to jest aktivitou hlubokých lokálních stabilizátorů osového orgánu v konceptu hlubokého stabilizačního systému. Ve všech asánách převažují tonické kontrakce. Oproti tomu autor zmiňuje, že fázické kontrakce energického

gymnastického cvičení nemají na tento posturální substrát žádný vliv. Také udává, že u nemocných s poruchou pohybového aparátu bývají tonické vzorce příliš pomalé a málo efektivní.<sup>21</sup> Lze tedy říci, že dle západní terminologie, Svami Kuvalayananda hovoří o lokálním a globálním systému.

Na provázanost jógy s hlubokým stabilizačním systémem poukazuje i fakt, že mnoho současných autorů využívá jógové cviky. Například jeden z nácviků posturálního dechového stereotypu, dle dynamické neuromuskulární stabilizace, je v podstatě cvik Agnisára, který využívám v jógovém cvičebním programu této práce. Suchomel a Lisický, či australští autoři, pak využívají ve svém cvičebním programu cviku Skandhára asána.

### **6. 3. 1. Studie o účincích jógy**

V nedávné době bylo provedeno několik studií na prokázání vlivu jógových cvičení při léčbě funkčních poruch bederní páteře. Ukázalo se, jóga je nejúčinnější forma léčby funkčních poruch bederní páteře ze všech alternativních metod.<sup>1</sup> Jiné studie ukazují, že jóga má pozitivní vliv na poruchu rovnováhy a stabilizace, které jsou narušeny vlivem poruch pohybového aparátu jako je například osteoartróza či chronická bolest bederní páteře.<sup>33</sup> V jiné studii, u skupiny pacientů s nespecifickými chronickými bolestmi bederní páteře, klesla, po 16 týdnech cvičení jógy jednou týdně, intenzita bolesti o 64%, funkční stav se zlepšil o 77% a užívání analgetik kleslo o 88%.<sup>6</sup> Jiná studie dokonce naznačuje, že jóga může být více efektivní než obvyklé cvičení zaměřené na snížení bolesti zad.<sup>20</sup>

## **7. Kasuistika**

Pacient V. P. se narodil v roce 1951. Přibližně v roce 1996 ho začala bolet bederní páteř. Bolest byla difúzní, tupá, lokalizovaná spíše v dolní oblasti bederní páteře. Bolest začala v návaznosti na dlouhé cesty autem v rámci zaměstnání. Po vystoupení z auta vždy pociťoval parestezie v obou dolních končetinách. V průběhu pěti let, kdy toto zaměstnání provozoval,

se bolesti zhoršovaly. V roce 2001 ze zaměstnání odešel, autem dále nejezdil a problémy odezněly. Našel si jiné zaměstnání, které nebylo tak sedavé a nevyžadovalo dlouhé jízdy v autě. Navíc začal jednou týdně plavat, což prý bolesti postupně zmírňovalo, až plně odezněly. V roce 2006 se vrátil zpět do původního zaměstnání, opět začal více jezdit v autě a bolesti se stupňovaly, až v roce 2009 navštívil lékaře. Lékař diagnostikoval protruzi disku a odeslal jej na rehabilitaci. Rehabilitaci nedokončil. Od té doby pociťuje trvalý tlak v bederní oblasti s občasnou atakou bolesti po jízdě v autě či nevhodných pohybech.

## **7. 1. Diagnóza**

Dle CT L páteře: spondyloza a spondylartroza v oblasti L4 až S1, s deformací laterálních recesů. L4/5: snížení disku, široce založená protruze do 4mm, s impresí durálního vaku. L5/S1: široce založená hraniční protruze do 3mm, s minimální impresí durálního vaku.

## **7. 2. Anamnéza**

### **7. 2. 1. Rodinná anamnéza**

Otec pana V. P. měl diabetes mellitus. Od 30 let užíval inzulín. Byl kuřák, alkohol pil minimálně. Ve stáří trpěl hlavně na komplikace spojené s cukrovkou a to především cévní neprůchodností. Zemřel v roce 1984, ve svých 62 letech. Příčinou smrti byla ischemie mozku způsobena jednak cévní neprůchodností jednak edémem plic. Matka neměla žádná závažná onemocnění, byla nekuřačka, abstinent. Ve stáří jí byla diagnostikována hypertenze a poruchy srdečního rytmu. Zemřela v roce 2005, v 78 letech. Příčinou smrti bylo multiorgánové selhání v důsledku dlouhodobé imobilizace. Pan V. P. má jednoho sourozence, bratra. Bratr je starší. Narodil se v roce 1949. Je léčen pro hypertenzi. Jinak je zdravý.

V roce 1985 se panu V. P. narodilo první dítě, syn. Dítě se narodilo zdravé. Vyrostlo bez jakýchkoli závažných onemocnění. Dnes je zcela zdravý. V roce 1988 se panu V. P. narodilo druhé dítě, dcera. Dítě se

narodilo zdravé. Vyrostlo bez jakýchkoli závažných onemocnění. Dnes je zcela zdráva.

V širší rodině se nevyskytovala žádná závažná onemocnění.

### **7. 2. 2. Osobní anamnéza**

Narozen byl v termínu. Porod proběhl bez komplikací, normální cestou. Neměl žádné vrozené vývojové vady. V dětství prodělal běžné dětské nemoci jako je spála či neštovice. Neprodělal žádné vážnější úrazy ani operace. Přibližně od roku 1999 je léčen pro hypertenzi. Od roku 2001 je pravidelně sledován na gastroenterologii na Bulovce pro chronický zánět pankreatu. Opakovaně mu byla provedena kolonoskopie, naposledy v říjnu 2009 se závěrem vnitřní hemoroidy případně polypy. Dnes občasný výskyt krve ve stolici.

Od roku 1969 kouřil přibližně 20 cigaret denně, od roku 1991 nekouří. Alkohol konzumuje pouze příležitostně, především pivo. Kávu nepije.

V mládí hrál fotbal, s ním však v roce 1972 skončil. Poté hrál 2 roky baseball. Dále již žádný sport pravidelně neprovozoval. Dnes žádné sporty nedělá. Ani rekreačně. Pouze nepravidelně plave, přibližně 3x měsíčně. Při bolestech cvičí cviky, které mu jsou příjemné a při nichž pociťuje úlevu.

### **7. 2. 3. Sociální a pracovní anamnéza**

Pan V. P. složil v roce 1973 maturitu v oboru zedník. Po maturitě pracoval v kanceláři. V roce 1980 začal pracovat manuálně jako zedník. Od roku 1991 manuálně již nepracuje. Živí se jako project manager ve stavebnictví. Při současné práci hodně jezdí autem a stěžuje si na problémy právě při řízení. Jinak je převážná část zaměstnání sedavá.

K práci přistupuje příliš pedantsky. Klade vysoké nároky na sebe i na své kolegy, z tohoto důvodu se často nachází ve stresových situacích, které negativně ovlivňují jeho psychiku a následně i na celkový zdravotní stav. Problémy jsou převážně vázané na všední dny, kdy se rozčiluje v práci, o víkendech jsou minimální. Je poměrně psychicky nevyrovnaný se sklony k rozčilování. I malý konflikt vyvolá stres.



Pan V. P. pochází z úplného manželství, z dobrých sociálních poměrů. Celý život žije v rodinném domku. V roce 1982 se oženil. Dnes žije v rodinném domku na okraji Prahy se svou ženou a dvěma dětmi. Finanční podmínky jsou dobré.

### **7. 3. Dosavadní rehabilitace**

V roce 2009 byl odeslán na rehabilitaci. Ta měla být prováděna 2x týdně v ranních hodinách což byl jeden z důvodů proč rehabilitaci nedokončil. Na rehabilitaci se dostavil jen jednou. Jednalo se o skupinovou LTV, kde cvičil hlavně cviky do flexe v bederní páteři a do rotace v kleku. Ve skupině se necítil dobře a cvičit s ostatními odmítl. Na rehabilitaci mu byly dány vytištěné cviky na doma. V rámci rehabilitace šel ještě 6x na vodoléčbu. Rehabilitaci nedokončil s tím, že je mu nepříjemná, nemá na ní čas, nepomáhá mu, ba dokonce se jeho příznaky zhoršily. Bolest v bederní páteři i krční páteři se zhoršila. Parestezie taktéž.

### **7. 4. Současný stav**

Pan V. P. nyní trpí bolestmi v bederní páteři. Bolesti vystřelují do pravé dolní končetiny, po laterální straně stehna až k palci. Zhoršení nastává po delší jízdě v autě a při špatných pohybech jako je rychlé vstávání z postele nebo při delší manuální práci. Zlepšení nastává v klidové pozici a to nejlépe vleže, ale i vsedě, hlavně když na něj nejsou kladeny žádné požadavky. Bolesti nejsou trvalého rázu. V průběhu let si na bolest zvykl a pociťuje spíše tlak v bederní oblasti, který za normálních okolností nevnímá, pouze když se soustředí. Občas dochází k atace bolesti ve výše uvedených situacích a to bolest klasifikuje jako tupou, úpornou, difúzní, která ho omezuje v pohybu, ale není přímo nesnesitelná. Tato situace nastává přibližně jednou za 3 týdny. Často po dlouhé služební cestě.

Přibližně před rokem se k bolestem v bederní páteři přidružily problémy s krční páteří. V krční páteři cítí občasný tlak až mírnou bolest a parestezie vyzařující po přední straně paže až do třetího prstu. Nejvýraznější jsou občasné bolesti ramene. Bolest je tupá, po rozhýbání

ramene se zlepšuje. Někdy se bolest vyskytuje v návaznosti na jízdu v autě. Bolest se vyskytovala nepravidelně. Nyní problémy nejsou a prý poté, co začal pan V. P. spát v teplejším oblečení, se nevyskytují vůbec.

## **7. 5. Výsledky vyšetření**

### **7. 5. 1. Aspekce**

Při pohledu zřepředu má pan V. P. inspirační postavení hrudníku, bránice tedy není postavena horizontálně v předozaďní ose. Patrný je horní typ dýchání s rameny v elevaci, pomocné inspirační svaly jsou ve zvýšeném napětí a přetíženy. Při vyšetření nacházíme zkrácené horní fixátory hrudníku, to jest horní část m. trapezius, m. levator scapulae, m. pectorales a m. sternocleidomastoideus. Mm. scaleni jsou v napětí. Symptomatologie je výraznější vlevo. Laterální skupina břišních svalů je povolena a je patrné laterální vyklenutí, opět výraznější vlevo. Pánev je zešikmená vpravo dolů.

Při pohledu zezadu můžeme opět spatřit zřetelné vyklenutí laterální skupiny břišních svalů. Dále můžeme vidět prominující paravertebrální valy v dolní hrudní a horní bederní oblasti. Pod dolními nepravými žebry je patrné konkávní zúžení. Dále můžeme pozorovat již popsané zešikmení ramen a pánve.

Při pohledu ze strany můžeme opět vidět inspirační postavení hrudníku. Ramena jsou v mírné protrakci a pánev v mírné anteverzi. Naznačena je lehká hyperlordóza zasahující až do oblasti ThL páteře. (obrázek č. 11 a příloha č. 1)

### **7. 5. 2. Palpace**

Horní část m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a mm. scaleni jsou palpačně bilaterálně hypertonické, výrazněji vlevo. Hrudník je tuhý, při dýchání se nepohybuje v předozaďní ose a nerozšiřuje se laterálně, ale pohybuje se ve vertikále, žebra jsou nepoddajná. Paravertebrální svalstvo je v hypertonu, nejvíce

v dolní hrudní a horní bederní oblasti. Palpační nález na pánevním dnu je negativní. Bránice je palpačně citlivá. (příloha č. 2)

### **7. 5. 3. Vyšetření zkrácených svalů**

Horní část m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus jsou ve velkém zkrácení (2. stupeň dle Jandy). Paravertebrální svalstvo je ve zkrácení 2. stupně. Flexory kyčle zkrácené nejsou. M. pectoralis major je ve zkrácení 2. stupně. (příloha č. 3)

### **7. 5. 4. Test břišního lisu**

Při provedení testu břišního lisu je nejpatrnější migrace hrudníku do inspiračního postavení a umbilicu kraniálně. Anteverze pánve se zvětšuje. Laterální skupina břišních svalů se aktivuje minimálně. (obrázek č. 12 a příloha č. 4)

### **7. 5. 5. Brániční test**

Protitlak je vyvinut minimální. K posunu terapeutových rukou laterálně v podstatě nedochází. Hrudník migruje kraniálně. (obrázek č. 13 a příloha č. 5)

### **7. 5. 6. Extenční test**

Nejvýraznější je vyklenutí laterální skupiny břišních svalů v jejich dolní porci. Je patrné přetížení v dolní hrudní a horní bederní oblasti, které je však patrné i ve stoji. K migraci lopatek kraniálně nedochází. (obrázek č. 14 a příloha č. 6)

### **7. 5. 7. Test flexe trupu**

Hrudník se nachází v inspiračním postavení. Je patrné vyklenutí břišní diastázy a laterální skupiny břišních svalů. (obrázek č. 15 a příloha č. 7)

## 7. 6. Klinická rozvaha

Na insuficienci hlubokého stabilizačního systému u tohoto pacienta poukazuje hned několik skutečností. Zaprvé je to inspirační postavení hrudníku. Bránice se tak nachází v postavení, kdy není schopna zajistit dostatečný nitrobřišní tlak a stabilizovat tak páteř zepředu. Pokud není zajištěna stabilizace zepředu, dochází k přetěžování bederní páteře. Na insuficienci bránice taktéž poukazuje konkávní zúžení pod dolními nepravými žebry doprovázené hypertonem paravertebrálního svalstva v dolní hrudní a horní bederní oblasti.<sup>11</sup>

Dalším ukazatelem je nedostatečná aktivace m. transversus abdominis na což poukazuje jednak okem viditelné laterální povolení břišní stěny a vyklenutí břišní diastázy v rámci testu flexe trupu, ale i jeho přímé nezapojení v rámci bráničního testu. Jak jsem již uvedla výše, při nedostatečné aktivaci m. transversus abdominis se bránice nemůže dostatečně opřít o břišní dutinu a zajistit tak stabilizaci bederní páteře zepředu.<sup>16</sup> Samotná insuficience m. transversus abdominis je znakem snížené stabilizační funkce vedoucí k rozšíření neutrální zóny a s ní spojenými zvýšenými nároky na páteř.<sup>22</sup>

Dalším ukazatelem je horní typ dýchání pacienta. Důsledkem horního typu dýchání je přetížení flexorů krku a šíjového svalstva, které můžeme u pana V. P. pozorovat.<sup>16</sup> Horní typ dýchání je pravděpodobně následek nedostatečné koordinace funkce bránice s funkcí m. transversus abdominis.<sup>22</sup> Dochází k němu taktéž v návaznosti na stresové vypětí, kdy dochází ke změnám svalového tonu zejména v oblasti horní části m. trapezius, které se promítnou i do dechového stereotypu.<sup>13</sup>

Další skutečností je sklon pánve. Ten je důležitý pro výsledný silový vektor nitrobřišního tlaku. Pokud se pánev nachází v anteverzi a hrudník v nádechovém postavení podmínky pro vytvoření dostatečně velkého nitrobřišního tlaku jsou výrazně ztíženy, a tudíž bederní páteř není dostatečně stabilizována, jak můžeme u tohoto pacienta pozorovat.<sup>12</sup> Anteverze pánve je u tohoto pacienta pravděpodobně hlavně způsobena oslabenou břišní stěnou respektive jejími hlubokými svaly, a proto

nenacházíme zkrácené flexory kyčlí. Při tomto postavení pánve a lehké hyperlordóze lze předpokládat, že ani autochtonní svaly páteře nemají ideální podmínky pro svojí stabilizační aktivitu.

Konečně i zvýšená aktivita paravertebrálního svalstva v oblasti horní bederní a dolní hrudní páteře poukazuje na možnou substituci hlubokého stabilizačního systému svalstvem povrchoвым. Výsledný klinický obraz tedy ukazuje na dysbalanci mezi hlubokými a povrchoвыми stabilizátory.<sup>24</sup>

Všechny tyto fakty vypovídají o dysfunkci hlubokého stabilizačního systému, která vede k přetěžování bederní páteře.

Příčinou této dysfunkce mohlo být jednak monotónní a jednostranné pracovní zatížení vsedě spojené s hypoaferencí, kdy dochází k přetížení povrchoových posturálních svalů, či psychické vypětí vedoucí k převaze horních fixátorů trupu a následnému špatnému postavení bránice. Dalším důvodem mohl být špatný stereotyp dýchání vyvolaný psychickou labilitou pacienta, či náhradní pohybový stereotyp vyvolaný opakovanými atakami bolestí v zádech. S největší pravděpodobností se na vzniku dysfunkce podílelo hned několik faktorů. Z pozorovaného je ale jisté, že pan V. P. má dysfunkční hluboký stabilizační systém bederní páteře, což může vést k progresi strukturálních změn.

## **7.7. Návrh fyzioterapeutického plánu**

Fyzioterapeutický plán se u každého pacienta volí individuálně. Proto jsem u tohoto případu zvolila cvičební program převzatý z jógy. Hlavními důvody bylo zaprvé stresové vypětí, kterým pacient často trpí. Jak jsem již uvedla, jógové cvičení klade důraz i na vnitřní příjemný prožitek spojený s cvičením a na relaxaci. Proto je pro takto stresovaného člověka vhodné. Dalším důvodem byl pacientův špatný stereotyp dýchání. Ten jsem se snažila ovlivnit jógovým dýhacím cvičením. Dalším důvodem byla viditelně nízká schopnost relaxace. Hlavním důvodem však zůstává vadné držení těla a špatná stabilizace v oblasti bederní páteře.

Vybrala jsem program sestavený Paramhansem svamím Mahéšvaránandou proti bolestem zad. Dále jsem do programu zakomponovala některé relaxační techniky a cviky pro pokročilé, které jsem postupně zapojovala do cvičební hodiny podle stavu pacienta. Cviky jsem vybírala dle zaměření na bederní páteř, její stabilitu a správné držení trupu, respektive těla. Dále jsem také zvolila cviky cílené na uvolnění hrudníku a nácvik správného stereotypu dýchání. (příloha č. 8 a č. 9)

S pacientem jsem cvičila po dobu jednoho měsíce, 5x týdně v délce 35 minut. Každé hodině navíc předcházelo 5 minut vědomé relaxace a hodina končila opět 5 minutami vědomé relaxace.

## **7. 8. Průběh terapie**

### **7. 8. 1. Týden I.**

Po prvním týdnu cvičebního programu se pan V. P. subjektivně cítí uvolněnější. Po první hodině cvičení pociťoval parestezie v noze, ale ty do druhého dne přešly a již se neobjevily. V průběhu týdne jej bederní páteř nebolela, parestezie se nevyskytovaly. Celkově se cítí pevnější a rovnější v oblasti celé páteře.

Hrudník je stále v inspiračním postavení, i když se žebra zdají být volnější. Pacient stále využívá horního typu dýchání, i když při něm nedochází k tak výrazné elevaci hrudníku jako na počátku. Ramena jsou stále v elevaci a mírné protrakci. Je patrné laterální vyklenutí, výrazněji při pohledu zezadu. Pánev se zdá být vyrovnanější, nicméně se stále nachází v mírné anteverzi. Šíjové svalstvo, flexory krku a paravertebrální svalstvo jsou stále palpačně hypertonické.

Podle opětovně provedených testů se mírně zlepšilo zapojení m. transversus abdominis v rámci bráničního testu. Při testu břišního lisu se více aktivovalo břišní svalstvo a pánev vykazovala jasnou tendenci k zaujmutí fyziologického postavení.

### **7. 8. 2. Týden II.**

Subjektivně se pacient cítí stabilnější a uvolněnější. V průběhu třetího týdne jej záda nebolela. Parestezie se nevyskytly.

Po druhém týdnu terapie došlo k mírné depresi levého ramene a uvolnění šijového svalstva. Pacient začíná používat k dýchání i dolní hrudní a břišní typ dýchání, i když horní typ dýchání ještě převažuje. Laterální vyklenutí je méně patrné, konkávní zúžení pod dolními nepravými žebry je menší. Paravertebrální svalstvo je palpačně méně hypertonické.

Dle provedených testů se aktivita m. transversus abdominis zdá být větší nežli na počátku terapie. Břišní diastáza při flekčním testu tolik nepromínuje.

### **7. 8. 2. Týden III.**

Po třetím týdnu se pan V. P. subjektivně cítí stabilnější a „rovnější“. Bolest do této doby nepociťoval, parestezie taktéž ne. Celkově se cítí svěžejší a méně unaven.

Lze pozorovat pokles inspiračního postavení hrudníku a lepší stereotyp dýchání. Šijové svalstvo a flexory krku jsou volnější. Ramena jsou téměř vyrovnána. Laterální vyklenutí břišní stěny je méně patrné a to hlavně při pohledu zezadu. Konkávní zúžení pod dolními nepravými žebry není skoro vůbec viditelné. Paravertebrální valy méně prominují, hlavně v horní bederní oblasti. Anteverze pánve již není patrná. Bederní páteř je napřímenější.

Dle provedených testů se zlepšila aktivita m. transversus abdominis. Při flekčním testu břišní diastáza není znatelná. V rámci testu břišního lisu dochází k rovnoměrné aktivaci břišního svalstva, hrudník nemigruje kraniálně a pánev se již nepřeklápí tolik do anteverze jako na počátku.

## **7. 9. Hodnocení výsledku terapie**

### **7. 9. 1. Aspekce**

Oproti počátečnímu stavu došlo k poklesu hrudníku kaudálně. Pacient využívá plné dechové vlny, i když je hrudník ještě mírně tažen vzhůru. Došlo k uvolnění ramen z elevace, horní fixátory hrudníku jsou méně zkrácené. Došlo k uvolnění hlavně levého ramene, které bylo výrazně výše než pravé. Na břicho je patrné již jen mírné laterální vyklenutí, více vlevo. Zešikmení pánve se taktéž téměř vyrovnalo.

Při pohledu zezadu můžeme opět spatřit mírné laterální vyklenutí více vlevo. Konkávní zúžení pod dolními nepravými žebry téměř plně vymizelo. Paravertebrální valy ještě mírně prominují, a to převážně v dolní hrudní oblasti.

Při pohledu ze strany můžeme opět vidět pokles inspiračního postavení hrudníku. Ramena jsou stále v mírné protrakci. Anteverze pánve „povolila“ a spolu s tím došlo k mírnému napřímení v bederní páteři. (obrázek č. 16 a příloha č. 1)

### **7. 9. 2. Palpace**

Horní část m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus jsou palpačně bilaterálně méně hypertonické, nález je na obou stranách téměř shodný, i když levá strana je stále více hypertonická než pravá. Hrudník a žebra jsou volnější, při dýchání dochází k pohybům v předozadní ose a hrudník se rozšiřuje laterálně. Paravertebrální svalstvo je v menším hypertonu než na počátku terapie, ke zlepšení došlo hlavně v horní bederní oblasti.

Palpační nález na bránici je negativní. (příloha č. 2)

### **7. 9. 3. Vyšetření zkrácených svalů**

Horní část m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus jsou mírně zkrácené (1. stupeň dle Jandy). Paravertebrální svalstvo je ve zkrácení 1. stupně. M. pectoralis major zůstává jen v lehkém zkrácení čili ve zkrácení 1. stupně. (příloha č. 3)



#### **7. 9. 4. Test břišního lisu**

Při provedení testu břišního lisu dochází k rovnoměrné aktivaci břišních svalů. Nedochozí k migraci hrudníku do inspiračního postavení a umbilicu kraniálně jako na počátku. Pánev se lehce dostává do anteverze, ne však v takové míře jako na začátku terapie. (obrázek č. 17 a příloha č. 4)

#### **7. 9. 5. Brániční test**

Při provedení protitlaku dochází k odtažení rukou vyšetřujícího laterálně. Ke kraniálnímu posunu hrudníku nedochozí. (obrázek č. 18 a příloha č. 5)

#### **7. 9. 6. Extenční test**

Vyklenutí laterální skupiny břišních svalů je výrazně menší než na počátku. Je patrné pouze mírné přetížení v dolní hrudní oblasti. K migraci lopatek kraniálním směrem nedochozí. (obrázek č. 19 a příloha č. 6)

#### **7. 9. 7. Test flexe trupu**

Hrudník se již nenachází v tak výrazném inspiračním postavení jako na počátku. Vyklenutí břišní diastázy již není patrné. Vyklenutí laterální skupiny břišních svalů je podstatně menší. (obrázek č. 20 a příloha č. 7)

### **7. 10. Návrh autoterapie a dlouhodobého plánu**

I když se jógovým cvičením podařilo dosáhnout pozitivních výsledků, hluboký stabilizační systém bederní páteře pana V. P. není ještě zcela funkční. Proto bych doporučila setrvat ve cvičebním programu při frekvenci cvičení 5x týdně v rozsahu 45 minut. Po čase, až by došlo k dalšímu zlepšení funkcí, bych doporučila pacientovi preventivní cvičební jednotku, kterou by pacient cvičil 3x týdně v rozsahu 30 minut a která by obsahovala jógové cviky pro pokročilé.

Výsledek můžeme ještě podpořit jinými technikami. V rámci autoterapie bych pacienta naučila například automobilizaci žeber,

uvolňovací techniky na fascie hrudníku či protahování m. pectoralis major a šíjového svalstva. Vzhledem k sedavému způsobu života bych pacientovi doporučila několik změn. Do jeho denního režimu bych zařadila pravidelný pohyb. Nejlépe každodenní procházky a několikrát v týdnu například jízdu na kole či plavání. Navýšení pohybové aktivity by mohlo přispět k dalšímu zlepšení psychického stavu pacienta, který je pravděpodobně jedním z důvodů pacientových potíží.

Z hlediska dlouhodobého rehabilitačního plánu bych vzhledem k protruzi disku uvažovala o doplnění terapie McKenzieho metodou. Vzhledem k povaze pacienta bych také doporučila návštěvu psychologa a terapii zaměřenou na zvládání stresu. Dále by byly žádoucí úpravy z hlediska ergonomie, a to jak pracovní plochy v zaměstnání a v domácnosti, tak hlavně sedadla v autě.

## **7. 11. Diskuze a závěr**

Současný způsob života klade vysoké nároky na psychiku a v kombinaci s nedostatkem přirozeného každodenního pohybu dochází ke změnám v pohybovém systému, které se manifestují takzvanými vertebrogenními obtížemi nebo obecněji bolestí v zádech. Na vzniku vertebrogenních poruch se tak podílí několik faktorů, a to jak faktor somatický, psychický, tak i faktor sociální, který „ nutí“ populaci k méně aktivnímu, nezdravému a více stresujícímu životu. Psychický stres, pracovní zatížení, nedostatek pohybu a chronické vertebrogenní potíže, jsou komplexním biopsychosociálním problémem a je třeba řešit všechny jeho složky.

V dnešní moderní době převážná část populace není schopna vědomé relaxace, či jsou schopni vědomě relaxovat, ale neumí tohoto využít v každodenních činnostech. Jak jsem již uvedla, lidé při každodenních činnostech, ba i k pohybu či jen k zaujmutí postury využívají větší množství svalů, než je potřeba a vynakládají větší svalovou sílu, než je nezbytně nutné. Jóga učí vědomé relaxaci tohoto přebytečného svalového napětí. Hlavní přínos a rozdíl oproti jiným metodám je ten, že u jógy se

prolíná relaxace přebytečného svalového napětí s aktivací svalstva potřebného jak k zaujmutí postury tak k pohybu. Jóga pracuje s několika způsoby relaxace. S vědomou relaxací, s relaxací z předchozího napětí svalu či s relaxací pomocí výdechu. V rámci asán se využívá jednotlivých relaxací v kombinaci se svalovou aktivitou a svaly se zapojují ve své funkci tak, jak je fyziologické.

Dalším velmi častým problémem dnešní populace je špatný dechový stereotyp.<sup>18</sup> Všechna jógová cvičení probíhají v souladu s dechem. V tom spatřuji největší rozdíl oproti některým metodám, které pracují s hlubokými svaly, ale nekladou dostatečný důraz na funkci bránice.

Během jógových cvičení dochází k ovlivnění postury, která následně ovlivňuje funkci bránice. V rámci asán se však ovlivňuje i funkce bránice, díky souladu dýchání s pohyby. Správná funkce bránice následně ovlivňuje posturu. V rámci asán tak dochází k souladu nejen pohybové (svalové) funkce s dýcháním, ale v důsledku příjemných prožitků i k uvolnění psychického napětí. Tělo pracuje jako celek a dochází k ovlivnění jednotlivých systémů v jejich vzájemné provázanosti.

Stejně tak, jako v uvedených studiích, se u mého pacienta ukázalo, že jóga má pozitivní vliv na snížení bolestí, zlepšení celkového funkčního stavu a poruchu stabilizace osového orgánu, která je popisována u chronických bolestí bederní páteře.

Pan V. P. je typický představitel člověka současné společnosti. Z výsledků kasuistiky vyplývá, že jógové cvičení panu V. P. příznivě ovlivnilo celkový zdravotní stav, a to jak jeho somatickou stránku a dýchání, tak i jeho psychický stav. Došlo, i když zatím pouze k přechodnému, sladění tělních systémů, respektive pohybového, respiračního i psychického. Z uvedené kasuistiky vyplývá, že jógové cvičení napomáhá ke zlepšení funkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře. V případě mého pacienta byl jejím největším přínosem zásah do chybného dechového stereotypu. Na počátku terapie pacient dýchal povrchně a horním typem dýchání. V závěru terapie pacient vykazoval jasné známky zlepšení. Dech byl po terapii prohloubenější a pacient k dýchání využíval břišní, dolní hrudní i horní typ dýchání, i když horní typ

dýchání ještě převažoval. K výraznějšímu ovlivnění dechového stereotypu by terapie musela probíhat po delší dobu. Dalším velkým přínosem bylo, že se pacient naučil relaxovat. Zlepšil se jeho psychický stav. Subjektivně se cítí uvolněnější, pohyblivější a jistější ve svých pohybech. Na své okolí působí jako vyrovnanější a méně náladový člověk.

Uvedené nálezy vypovídají o zlepšení, nicméně se jedná pouze o začátek a bylo by žádoucí, aby pan V. P. v terapii pokračoval. Jelikož mu klasická fyzioterapie nevyhovovala, jóga je pro něj nejlepší alternativní metodou. Doporučila bych pacientovi navštěvovat pravidelně lekce hathajógy nebo se alespoň věnovat výše doporučeným pohybovým aktivitám.

## Závěr

V posledních letech jóga v západním světě zažívá rozkvět. Se zvýšeným zájmem roste i zájem odborníků o vliv jógy na lidské tělo. Nedávno byly vypracovány studie, které poukazují na terapeutický vliv jógy u vertebrogenního algického syndromu.

Cílem mé práce bylo hlouběji proniknout do problematiky hlubokého stabilizačního systému bederní páteře a na jedné kasuistice demonstrovat její vliv na funkci tohoto systému.

Pozitivní výsledky v uvedené kasuistice jistě nelze považovat za všeobecně platné. Je možné, že byly, mimo jiné, ovlivněny výběrem pacienta. Pacient měl problémy s dechovým stereotypem a svalovou relaxací a jak jsem již uvedla je, dle mého názoru, právě práce s dechem a relaxací hlavním přínosem jógového cvičení. Je však možné, že využití jógy by u jiného pacienta nemělo takový efekt.

Dostatečně rozsáhlá studie, která by prokázala vliv jógy na hluboký stabilizační systém, nebyla ještě vypracována. Ráda bych se na takové studii v budoucnu podílela.

Problematika hlubokého stabilizačního systému páteře je velice rozsáhlá a poměrně složitá. I když o tomto tématu bylo již mnohé napsáno a publikováno, lze s jistotou tvrdit, že se poznatky v této oblasti budou dále rozvíjet. Daná problematika mě zaujala natolik, že bych se jí i nadále ráda věnovala.

## **Souhrn**

Tato práce je zaměřena na fyzioterapii u dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře. I přesto, že je rozšíření tohoto termínu poměrně nedávnou záležitostí, s prací s hlubokou stabilizací se můžeme setkat již u dávno používaných cvičení orientálního původu. V této práci byla k terapii použita hathajóga. V poslední době byly vypracovány studie, které uvádějí, že jóga je nejúčinnější forma léčby funkčních poruch bederní páteře ze všech alternativních metod a jiná studie dokonce naznačuje, že jóga může být více efektivní než obvyklé cvičení zaměřené na snížení bolestí zad. V práci je podrobně popsána problematika postury a jejího vývoje, stabilizace, hlubokého stabilizačního systému bederní páteře a jeho dysfunkce. Dále problematika fyzioterapie s nástinem jiných běžně využívaných technik k léčbě dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře. V neposlední řadě se práce věnuje výhodám a vlivům hathajógy. Práce je doplněna o kasuistiku pacienta s vertebrogenním algickým syndromem, u kterého byla diagnostikována dysfunkce hlubokého stabilizačního systému bederní páteře, a který podstoupil terapii pomocí jógového cvičebního programu.

## **Summary**

This thesis is focused on physiotherapy for dysfunction of the deep stabilizing system of the lumbar spine. Even though the extension of this term is relatively recent phenomenon, we can meet the work with deep stabilization in long-used exercise of oriental origin. In this work was used the treatment by atha yoga. Recently were made studies that say that yoga is the most effective form of treatment for functional disorders of the lumbar spine of all alternative methods and other studies even suggest that yoga may be more effective than usual exercise for reducing back pain. In the thesis is described in detail the issue of posture and its development, stabilization, deep stabilizing system of the lumbar spine and its dysfunction, problems of physiotherapy with an outline of other commonly used techniques to treat dysfunction of the deep stabilizing system of the lumbar spine. Last but not least the thesis is focused on the benefits and effects of hatha yoga. The thesis is supplemented by casuistry of patient with chronic low back pain syndrome, which has been diagnosed with dysfunction of the deep stabilizing system of the lumbar spine and who underwent therapy with yoga exercise program.

## Seznam použité literatury

1. CARNEIRO, K. A. RITTENBERG J. D. The role of exercise and alternative treatments for low back pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2010, vol. 21, no. 4, p. 777-792
2. ČIHÁK, R. GRIM, M. *Anatomie* 1. 2. vydání. Praha: Grada, 2009. 516 s. ISBN 80-7169-970-5
3. ČUMPELÍK, J et. al. Vztah mezi dechovými pohyby a držení těla. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, roč. 13, č. 2, s. 62-70
4. DOESER, L. *The yoga directory*. 2.ed. Dublin: Gill and Macmillan ltd, 2003. 208 p. ISBN 9780717136247
5. DVOŘÁK, R. HOLIBKA, V. Nové poznatky o strukturálních předpokladech koordinace funkce bránice a břišní muskulatury. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, roč. 13, č. 2, s. 55-61
6. FIELD, T. Yoga clinical research review. *Complementary therapies in clinical practice*. 2011, vol. 17, no. 1, p. 1-8
7. GRAY, H. *Anatomy of the human body*. 30. ed . Philadelphia: Lea and Febiger, 1984. 1676 p. ISBN 0-8121-0644-X
8. HIDES, J. RICHARDSON, C. JULL, G. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine*, 1996, vol. 21, no. 23, p. 2763-2769
9. HODGES, P. W. GANDEVIA, S. C. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *The Journal of Physiology*, 2000, vol. 522, no. 1, p. 165-175
10. JANDOVÁ, J. Klinický význam thorakolumbální fascie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1996, roč. 3, č. 1, s. 16-18
11. KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů- diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, roč. 13, č. 4, s. 155-170
12. KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře- terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2007, roč. 14, č. 1, s. 3-17
13. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vydání. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1



14. KOLÁŘ, P. LEWIT, K. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 2005, roč. 6, č. 5, s. 270-275
15. LEWIT, K. Stabilizační systém bederní páteře a pánevní dno. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1999, roč. 6, č. 2, s. 46-48
16. LEWIT, K. HORÁČEK, O. Příklad selektivní parézy hlubokého stabilizačního systému jako následek boreliózy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2003, roč. 10, č. 1, s. 7-8
17. PANJABI, M. M. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of spinal disorders*, 1992, vol. 5, no. 4, p. 390-396
18. PARAMHANS SVÁMÍ MAHÉŠVARÁNANDA. *Jóga proti bolestem v zádech*. Z německého originálu přeložila Mgr. Romana Barfussová. 1. vydání. Střílky: DNM import- export s.r.o., 2003. 204 s. Do německého originálu zpracovala Harriet Bucher, diplomovaná fyzioterapeutka. ISBN 80-903200-3-1
19. RICHARDSON, C. et. al.. *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain- Scientific basis and clinical approach*. 1. edition. United Kingdom: Churchill Livingstone, 1999. 191 p. ISBN 0 443 058024
20. SAPER, R. B. et. al. Yoga for chronic low back pain in a predominantly minority population: a pilot randomized controlled trial. *Alternative therapies in health and medicine*. 2009, vol. 15, no. 6, p. 18-27
21. SVAMI KUVALAYANANDA. VINEKAR, S. L. *Jógová terapie*. 1. vydání. Bratislava: CAD Press Bratislava, 1990. 164 s. ISBN 80-85349-04-3
22. SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém- podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, roč. 13, č. 3, s. 112-125
23. SUCHOMEL, T. LISICKÝ, D. Progresivní dynamická stabilizace bederní páteře. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2004, roč. 11, č. 3, s. 128-136
24. VACEK, J. Chronické bolesti v kříži- jeden z aspektů. *Neurologie pro praxi*, 2000, roč. 1, č. 1, s. 15-16

25. VACEK, J. Přednáška z klinické neurofyziologie: Postura. Praha, 30. 11. 2010
26. VAŘEKA, I. Lateralita ve vývojové kineziologii a funkční patologii pohybového systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2001, roč. 8, č. 2, s. 92-98
27. VAŘEKA, I. Posturální stabilita (I. část) Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002, roč. 9, č. 4, s. 115-121
28. VAŘEKA, I. Posturální stabilita (II. část) Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002, roč. 9, č. 4, s. 122- 129
29. VAŘEKA, I. Revize výkladu průběhu motorického vývoje-monokinetické stadium až batolecí období. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, roč. 13, č. 2, s. 82-91
30. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1995. 85 s. ISBN 382-118-95
31. VOTAVA, J. et. al. *Jóga očima lékařů*. 1. vydání. Praha: Avicenum, 1988. 176 s. ISBN 08-052-88
32. VYSTRČILOVÁ, M. KRAČMAR, B. NOVOTNÝ, P. Ramenní pletenec v režimu kvadrupedální lokomoce. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, roč. 13, č. 2, s. 92-98
33. ULGER, O. YAGLI, N. V. Effects of yoga on balance and gait properties in women with musculoskeletal problems: a pilot study. *Complementary therapies in clinical practice*. 2011, vol. 17, no. 1, p. 13-15
34. *Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta*. [online]. [cit. 2010-04-10].  
Dostupné z: <http://katalog.lf3.cuni.cz/svaly/kategorie/280/?sestava>

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Mm. intertransversarii, mm. interspinales, m. longissimus thoracis pars lumborum, m. iliocostalis pars lumborum, m. multifidus lumborum, m. quadratus lumborum

Obrázek č. 2: M. transversus abdominis

Obrázek č. 3: M. obliquus internus abdominis

Obrázek č. 4: Diaphragma

Obrázek č. 5: Diaphragma pelvis

Obrázek č. 6: Fascia thoracolumbalis

Obrázek č. 7: Správné provedení testu břišního lisu

Obrázek č. 8: Správné provedení bráničního testu

Obrázek č. 9: Správné provedení extenčního testu

Obrázek č. 10: Správné provedení testu flexe trupu

Obrázek č. 11: Kasuistika – vstupní vyšetření aspektů

Obrázek č. 12: Kasuistika – vstupní test břišního lisu

Obrázek č. 13: Kasuistika – vstupní brániční test

Obrázek č. 14: Kasuistika - vstupní extenční test

Obrázek č. 15: Kasuistika - vstupní test flexe trupu

Obrázek č. 16: Kasuistika – výstupní vyšetření aspektů

Obrázek č. 17: Kasuistika - výstupní test břišního lisu

Obrázek č. 18: Kasuistika - výstupní brániční test

Obrázek č. 19: Kasuistika - výstupní extenční test

Obrázek č. 20: Kasuistika - výstupní test flexe trupu

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1: Aspekční nálezy před a po terapii

Příloha č. 2: Palpační nálezy před a po terapii

Příloha č. 3: Vyšetření zkrácených svalů před a po terapii

Příloha č. 4: Test břišního lisu před a po terapii

Příloha č. 5: Brániční test před a po terapii

Příloha č. 6: Extenční test před a po terapii

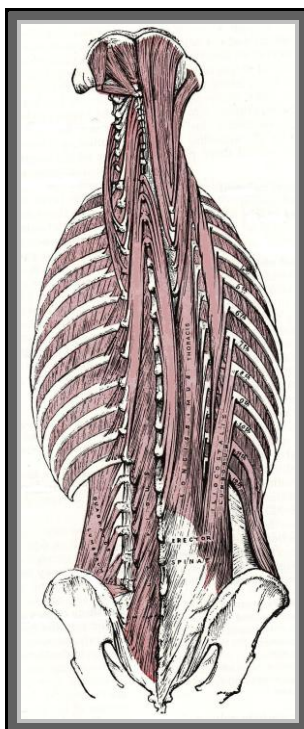
Příloha č. 7: Test flexe trupu před a po terapii

Příloha č. 8: Jógový cvičební program

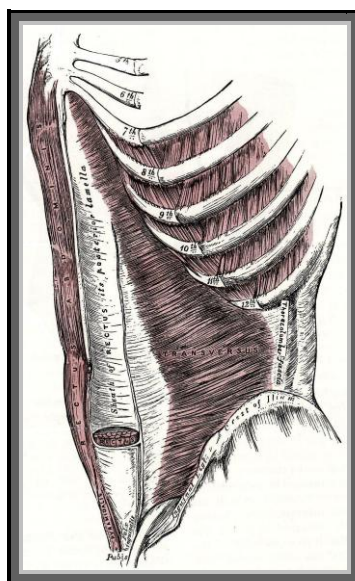
Příloha č. 9: Video ukázka jógového cvičebního programu

## Obrázky

**Obrázek č. 1: Mm. intertransversarii, mm. interspinales, m. longissimus thoracis pars lumborum, m. iliocostalis pars lumborum, m. multifidus lumborum, m. quadratus lumborum**

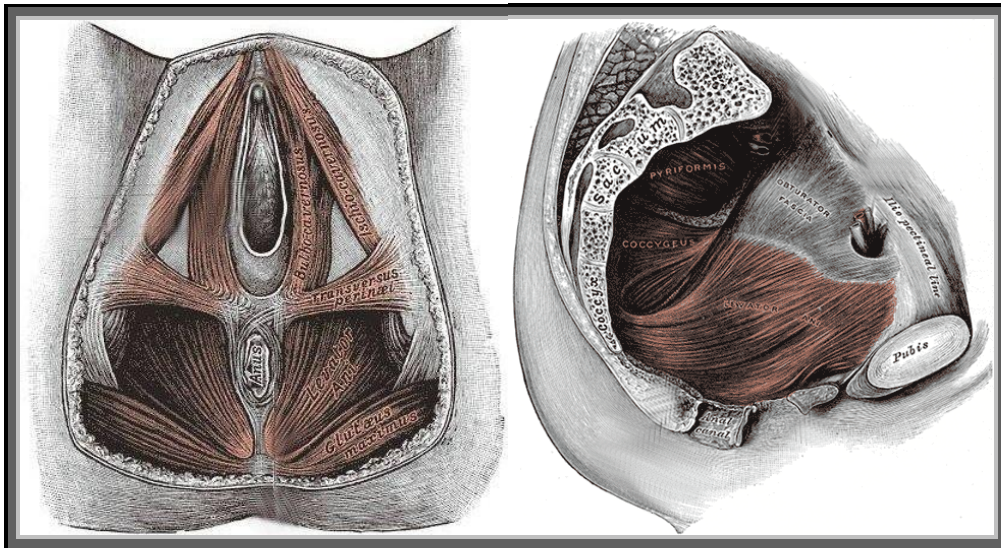


**Obrázek č. 2: M. transversus abdominis**

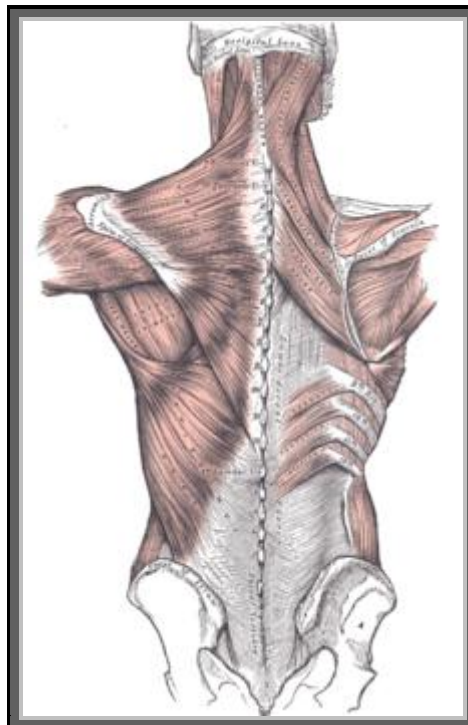




**Obrázek č. 5: Diaphragma pelvis**



**Obrázek č.6: Fascia thoracolumbalis**



**Obrázek č. 7: Správné provedení testu břišního lisu**



Dochází k rovnoměrné aktivaci břišních svalů. Hrudník zůstává v expiračním postavení. Předozadní osa bránice zůstává téměř ve vertikálním postavení. Pánev zůstává v neutrální pozici.

**Obrázek č. 8: Správné provedení bráničního testu**



Po vyvinutí protitlaku pacient odtlačí ruce vyšetřujícího. Hrudník zůstává v expiračním postavení. Palpačně zjišťujeme, že dolní žebra se od sebe vzdalují.

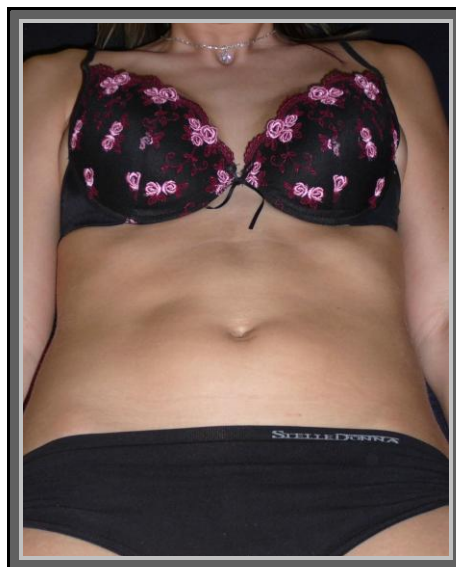


**Obrázek č. 9: Správné provedení extenčního testu**



Při extenzi nedochází k nadměrnému vyklenutí paravertebrálního svalstva. Paravertebrální svalstvo se aktivuje postupně v souhře s laterální skupinou břišních svalů. Lopatky zůstávají v původní poloze.

**Obrázek č. 10: Správné provedení testu flexe trupu**

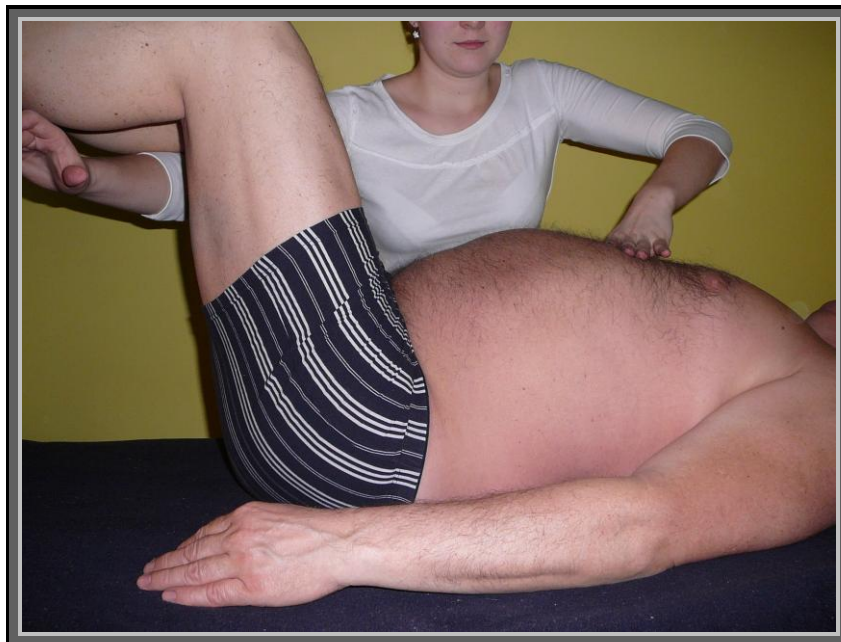


Při flexi trupu dochází k postupné aktivaci břišního svalstva. Hrudník zůstává v expiračním postavení.

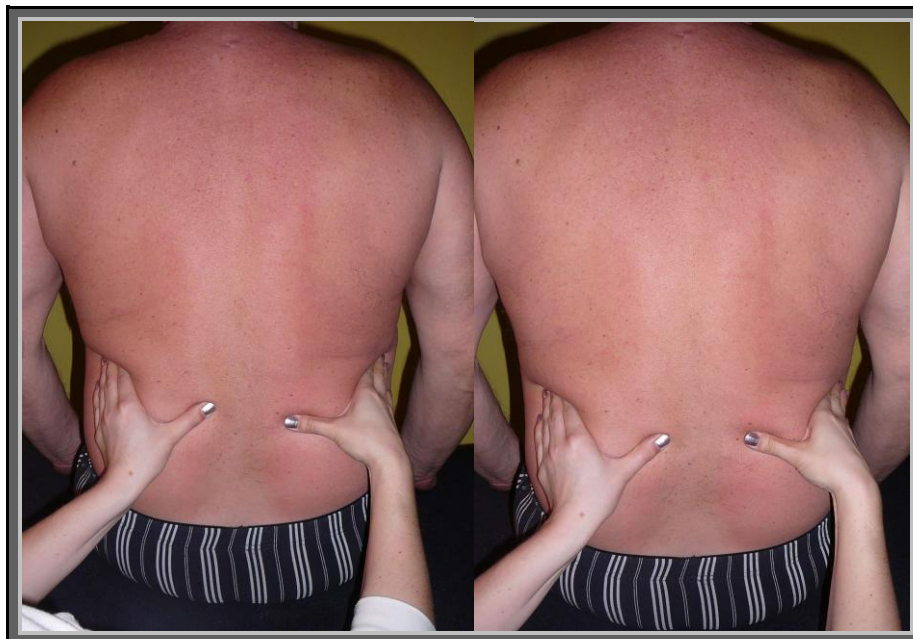
**Obrázek č. 11: Kasuistika- Vstupní vyšetření  
aspekci**



**Obrázek č. 12: Kasuistika- vstupní test břišního lisu**



**Obrázek č. 13: Kasuistika- vstupní test bráničního dýchání**



**Obrázek č. 14: Kasuistika - vstupní extenční test**



**Obrázek č. 15: Kasuistika - vstupní test flexe trupu**



**Obrázek č. 16: Kasuistika- výstupní vyšetření  
aspekci**



**Obrázek č. 17: Kasuistika- výstupní test břišního lisu**



**Obrázek č. 18: Kasuistika- výstupní test bráničního dýchání**



**Obrázek č. 19: Kasuistika- výstupní extenční test**



**Obrázek č. 20: Kasuistika- výstupní test flexe trupu**



## Přílohy

### Příloha č. 1: Aspekční nálezy před a po terapii

| ASPEKCE  |   |   |
|--|---|---|
|  | <i>Před terapií</i>                               | <i>Po terapii</i>   |
| <i>ramena</i>  | elevace + protrakce<br>levé rameno více elevováno | mírná elevace + mírná protrakce<br>levé rameno lehce výše |
| <i>horní fixátory hrudníku</i>                             | zkrácené, výrazněji vlevo                         | méně zkrácené, hlavně vlevo                               |
| <i>postavení hrudníku</i>                                  | inspirační  | mírně inspirační  |
| <i>dýchání</i>   | horní typ   | plná dechová vlna s<br>převahou horního typu              |
| <i>konkávní zúžení pod<br/>dolními<br/>nepravými žebry</i> | výrazné   | není  |
| <i>břišní svalstvo</i>                                     | laterální vyklenutí více vlevo                    | méně výrazné laterální vyklenutí<br>hlavně vlevo          |
| <i>pánev</i>   | zešikmená vpravo dolů<br>mírná antevertze         | lehce zešikmená vpravo dolů<br>lehká antevertze           |
| <i>hyperlordóza</i>  | mírná   | není  |
| <i>paravertebrální valy</i>                                | prominují v dolní Th a horní L                    | mírná prominence v dolní Th                               |

### Příloha č. 2: Palpační nálezy před a po terapii

| PALPACE  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
|  | <i>Před terapií</i>                         | <i>Po terapii</i>                   |
| <i>horní část m. trapezius<br/>a m. levator scapulae</i> | hypertonus                                  | mírný hypertonus                    |
| <i>m. sternocleidomastoideus<br/>a mm. scaleni</i>       | hypertonus                                  | mírný hypertonus                    |
| <i>hrudník</i>   | tuhý  | volnější                            |
| <i>žebra</i>   | nepoddajná                                  | volnější                            |
| <i>paravertebrální svalstvo</i>                          | hypertonus převážně<br>v horní L a dolní Th | mírný hypertonus<br>více v dolní Th |
| <i>pánevní dno</i>                                       | negativní                                   | negativní                           |
| <i>bránice</i>   | citlivá                                     | negativní                           |



### Příloha č. 3: Vyšetření zkrácených svalů před a po terapii

| VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ       |                     |                    |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|
|                                  | <i>Před terapií</i> | <i>Po terapii</i>  |
| <i>horní část m. trapezius</i>   | zkrácení 2. stupně  | zkrácení 1. stupně |
| <i>m. levator scapulae</i>       | zkrácení 2. stupně  | zkrácení 1. stupně |
| <i>m. sternocleidomastoideus</i> | zkrácení 2. stupně  | zkrácení 1. stupně |
| <i>paravertebrální svalstvo</i>  | zkrácení 2. stupně  | zkrácení 1. stupně |
| <i>flexory kyčle</i>             | není zkrácení       | není zkrácení      |
| <i>m. pectoralis major</i>       | zkrácení 2. stupně  | zkrácení 1. stupně |

### Příloha č. 4: Test břišního lisu před a po terapii

| TEST BŘIŠNÍHO LISU               |                                   |                              |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
|                                  | <i>Před terapií</i>               | <i>Po terapii</i>            |
| <i>hrudník</i>                   | migrace do inspiračního postavení | není migrace                 |
| <i>umbilicus</i>                 | migrace kraniálně                 | není migrace                 |
| <i>pánev</i>                     | staví se do antevertze            | lehké povolání do antevertze |
| <i>laterální břišní svalstvo</i> | minimální aktivace                | rovnoměrná aktivace          |

### Příloha č. 5: Brániční test před a po terapii

| BRÁNIČNÍ TEST    |                     |                   |
|------------------|---------------------|-------------------|
|                  | <i>Před terapií</i> | <i>Po terapii</i> |
| <i>protitlak</i> | minimální           | dostatečný        |
| <i>hrudník</i>   | migrace kraniálně   | není migrace      |

### Příloha č. 6: Extenční test před a po terapii

| EXTENČNÍ TEST                    |                                 |                             |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                                  | <i>Před terapií</i>             | <i>Po terapii</i>           |
| <i>laterální břišní svalstvo</i> | vyklenutí převážně dolní porce  | menší vyklenutí             |
| <i>paravertebrální valy</i>      | hypertonus v dolní Th a horní L | mírný hypertonus v dolní Th |
| <i>lopatky</i>                   | nemigrují                       | nemigrují                   |

### Příloha č. 7: Test flexe trupu před a po terapii

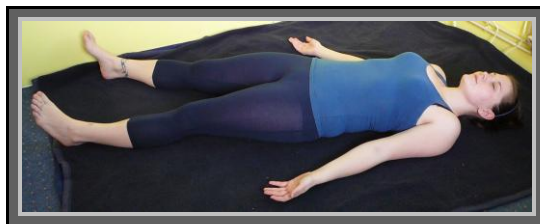
| TEST FLEXE TRUPU                 |                      |                            |
|----------------------------------|----------------------|----------------------------|
|                                  | <i>Před terapií</i>  | <i>Po terapii</i>          |
| <i>hrudník</i>                   | inspirační postavení | mírné inspirační postavení |
| <i>břišní diastáza</i>           | viditelná            | není                       |
| <i>laterální břišní svalstvo</i> | vyklenutí            | mírné vyklenutí            |

## Příloha č. 8: Jógový cvičební program

### ZÁKLADNÍ SESTAVA

#### 1. Šávásána (poloha mrtvoly)

*Výchozí poloha:* Lehneme si na záda. Ruce jsou uloženy podél těla, mírně rozpaženy, dlaněmi vzhůru. Dolní končetiny jsou nataženy, mírně rozkročeny.



*Provedení:* Prohloubeně dýcháme, vnímáme svůj dech. Postupně se snažíme uvolnit všechny svaly v těle. Soustředíme se na relaxaci.

*Účinky:* Tělesná a duševní relaxace. <sup>31</sup>

#### 2. Nácvik břišního způsobu dýchání

*Výchozí poloha:* Lehneme si na záda. Nohy pokrčíme v kyčlích a kolenou tak, abychom se celými chodidly dotýkaly podložky. Nohy jsou i v mírné abdukci. Hlava je protažena v prodloužení páteře, ramena uvolněna a směřují od uší. Obě ruce si položíme na břicho.



*Provedení:* Rukama sledujeme pohyby břišní stěny při dýchání. S nádechem se zvedá, neprohýbáme se v bedrech. S výdechem jde břišní stěna dolů a táhne hrudník do expiračního postavení.



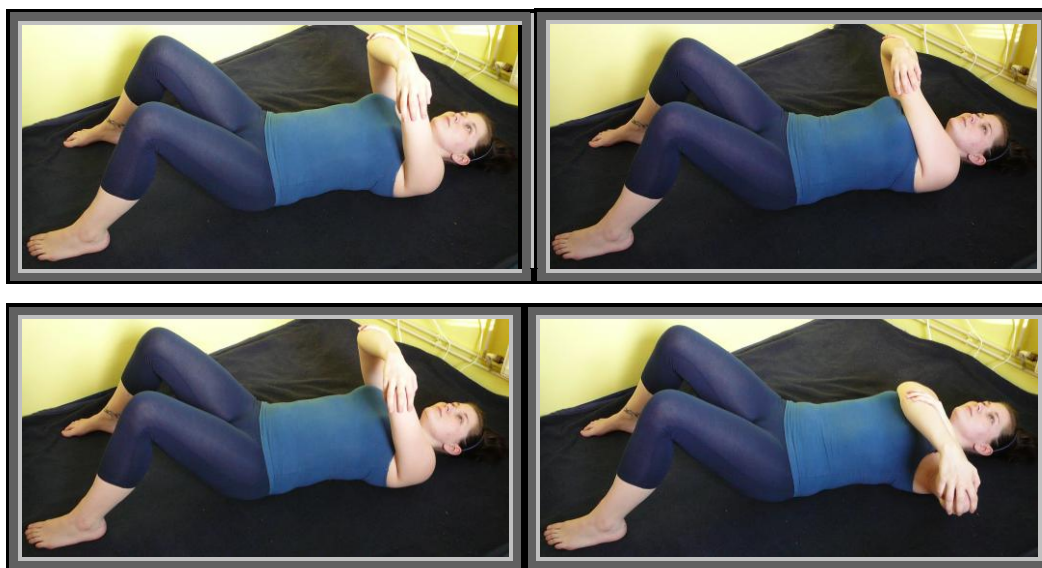
*Účinky:* Cvičení uvolňuje tělo, navozuje správný stereotyp dýchání.<sup>18</sup>

### 3. Dechové cvičení s uchopením za lokty

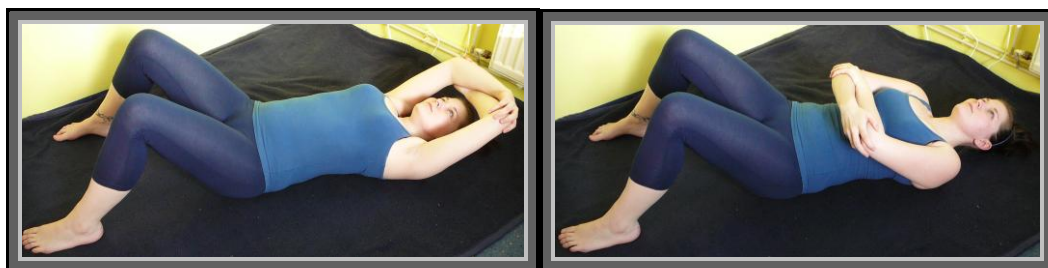
*Výchozí poloha:* Stejná jako předchozí, pouze horní končetiny nepokládáme na břicho, ale paže jsou předpaženy před tělem tak, že ruka jedné horní končetiny drží loket druhé horní končetiny.



*Provedení I:* S nádechem předpažíme, s výdechem levá paže táhne pravou co nejvíce vlevo. S dalším nádechem se paže vrací do středního postavení a s výdechem pravá paže táhne levou co nejvíce vpravo. Toto opakujeme 5x v rytmu dechu.



*Provedení II:* V rytmu dechu opisujeme pažemi kruhy. S nádechem půlkruh vzhůru, s výdechem půlkruh dolů.



*Účinky:* Cvičení uvolňuje ramenní klouby, svalstvo šíje a žebra. Zlepšuje pohyby ramen a žeber, prohlubuje dech. <sup>18</sup>

#### 4. Protahání trupu

*Výchozí poloha:* Vleže na zádech pokrčíme pravou nohu v kyčli a koleni tak, že se opíráme celou ploškou nohy o podložku. Levá noha zůstane natažená na podložce. Pravá horní končetina je uložena podél těla, dlaní vzhůru. Levá horní končetina leží vzpažena vedle hlavy.



*Provedení I:* S nádechem přitáhneme levý nárt k bérce a patu se snažíme odtlačit co nejdál od těla. Zároveň protahujeme levou paži do dálky. S výdechem postupně uvolňujeme napětí.



*Provedení II:* Vystřídáme ruce, čili levá horní končetina leží podél těla dlaní vzhůru a pravá je ve vzpažení vedle hlavy. S nádechem přitáhneme levý nárt a odtahujeme levou patu od těla. Zároveň protáhneme pravou paži. S výdechem postupně uvolňujeme napětí.



*Účinek:* Cvičení napomáhá uvolnění blokád a snižuje napětí svalů. Prohlubuje dýchání. <sup>18</sup>

### 5. Posílení svalstva zad

*Výchozí poloha:* Vleže na zádech flektujeme dolní končetiny v kyčlích a kolenou tak, aby obě nohy byly opřeny o podložku celou plochou chodidla. Nohy jsou od sebe na vzdálenost kyčlí. Horní končetiny leží podél těla, dlaněmi vzhůru. Pokud je potřeba, hlavu lze mírně podložit, ale nepřecházíme do flexe.



*Provedení I:* S nádechem nadzvedneme špičku levé nohy a levou patu tlačíme do podložky. Zároveň tlačíme celou pravou paží do podložky. Tlak postupně navyšujeme podle nádechu. S výdechem postupně povolujeme.



*Provedení II:* S nádechem nadzvedneme špičky obou nohou. Pomalu zvyšujeme tlak patami a oběma horními končetinami do podložky. S výdechem postupně tlak uvolňujeme.



*Účinek:* Cvičení posiluje svaly zad a aktivuje celé tělo. <sup>18</sup>

## 6. Posilovací cvičení

*Výchozí poloha:* Stejná jako u předchozího cvičení.



*Provedení:* Hluboce se nadechneme do břicha. S výdechem pokrčíme pravou nohu k břichu a zatlačíme proti pravému kolenu nataženou levou rukou. Současně pravou horní končetinu a levou patu tlačíme do podložky. S nádechem postupně tlak povolujeme a vracíme zpět do výchozí polohy.



*Účinky:* Posilují se šikmé svaly břišní, svaly zad a nohou. <sup>18</sup>

### 7. Skandhára asána (zvedání pánve v lehu)

*Výchozí poloha:* Vleže na zádech flektujeme dolní končetiny v kyčlích a kolenou tak, aby obě nohy byly opřeny o podložku celou plochou chodidla. Nohy jsou od sebe na vzdálenost kyčlí. Horní končetiny leží podél těla, dlaněmi dolů. Hlava je vytažena z ramen.



*Provedení:* S nádechem vědomě stáhneme hýždě a svaly pánevního dna. Zvedneme pánev a celá záda nad podložku. S výdechem postupně pokládáme záda a pánev zpět.



*Účinky:* Posilují se svaly pánve, nohou a zad. Protahují se svaly kyčlí a upravuje se poloha pánve. <sup>4</sup>

## 8. Přitahování kolen a kolébání do stran

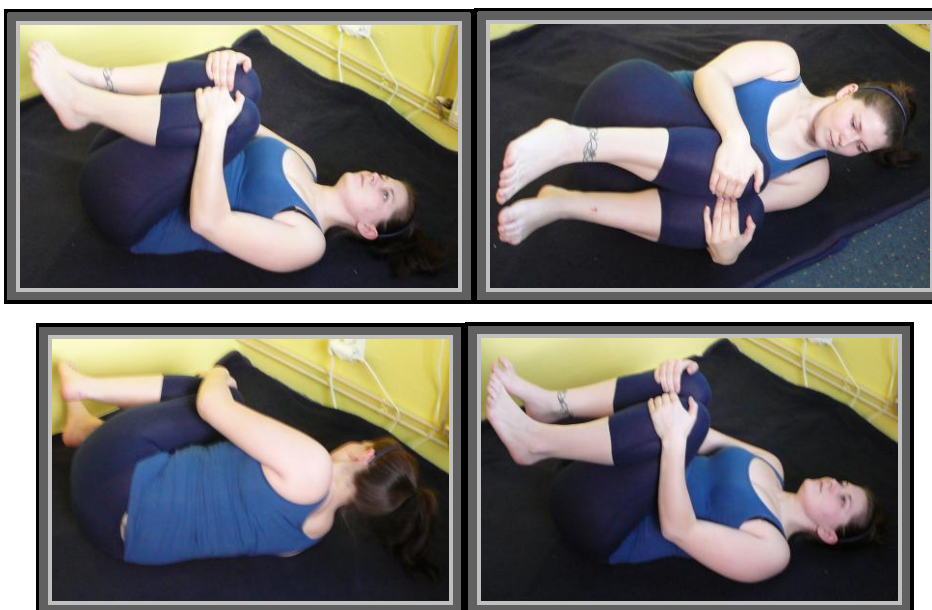
*Výchozí poloha:* Stejná jako u předchozího cviku.



*Provedení I:* S nádechem přitáhneme pravou dolní končetinu k břichu a chytíme ji oběma rukama za koleno. S výdechem přitáhneme koleno blíže k hrudníku. V této poloze setrváme na 5 nádechů a výdechů a při každém výdechu koleno ještě více přitáhneme k břichu.



*Provedení II:* S nádechem skrčíme obě dvě dolní končetiny a obejmeme kolena rukama. S výdechem otočíme celé tělo do strany. Pomalu se kolébáme ze strany na stranu, dýcháme normálně.





*Účinky:* Protahuje se hýžd'ové svalstvo a svaly v oblasti bederní páteře. Uvolňuje se oblast křížokyčelního kloubu a celá záda. <sup>18</sup>

### 9. Procvičení celé pánevní oblasti

*Výchozí pozice:* Lehneme si na záda. Flektujeme dolní končetiny v kyčlích a kolenou tak, aby obě nohy byly opřeny o podložku celou plochou chodidla. Nohy jsou od sebe na vzdálenost kyčlí. Horní končetiny leží podél těla, dlaněmi vzhůru. Hlava je vytažena z ramen.



*Provedení:* S nádechem vtáhneme pánev dopředu, dojde k vyrovnání bederní lordózy. S výdechem se vrátíme do výchozího postavení.

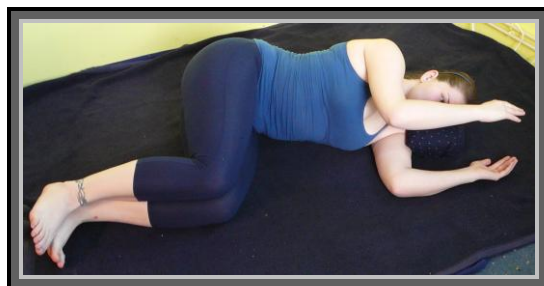


*Účinky:* Procvičuje se souhra břišních, zádových, pánevních a kyčelních svalů. Uvolňuje a prokrvuje se oblast pánve, kyčlí, beder a pánevních orgánů. <sup>18</sup>

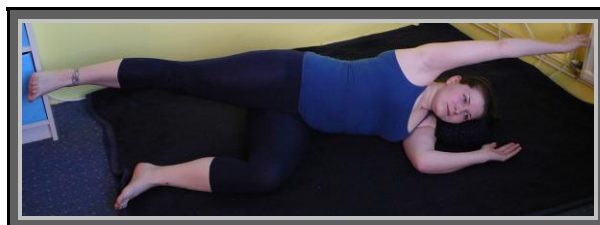
### 10. Protážení v lehu na boku

*Výchozí poloha:* Lehneme si na pravý bok. Hlava je podložena, páteř je v rovině. Dolní končetiny jsou pokrčeny před tělem v kyčlích a

kolenou do pravého úhlu. Horní končetiny jsou pokrčeny před tělem v loktech a ramenou též do pravého úhlu. Dlaně směřují k sobě.



*Provedení:* S nádechem protáhneme svrchní končetiny do dálky. Nárt přitahujeme k bérce a patu tlačíme co nejdál od těla. Horní končetinu protahujeme do dálky, dlaň směřuje k podložce. S výdechem vracíme končetiny do výchozí polohy.



*Účinky:* Protahuje se postranní svalstvo trupu a prohlubuje se dech. Posilují se svaly po stranách nohou, trupu a paží. Zlepšuje se stabilita trupu, pánve i kyčlí. <sup>18</sup>

### 11. Protážení v lehu na břicho

*Výchozí poloha:* Lehneme si na břicho. Pod pánví a břichem je podložení. Hlava je opřena o čelo. Dolní končetiny jsou opřené prsty o podložku, horní končetiny jsou ve vzpažení u hlavy.



*Provedení I:* S nádechem tlačíme paty od těla a ruce do dálky. S výdechem povolíme a vracíme se do výchozího postavení.



*Provedení II:* S nádechem zvedneme pravou horní končetinu a pravou dolní končetinu mírně nad podložku. V pozici chvíli vytrváme. S výdechem povolíme a vracíme se do výchozí polohy.



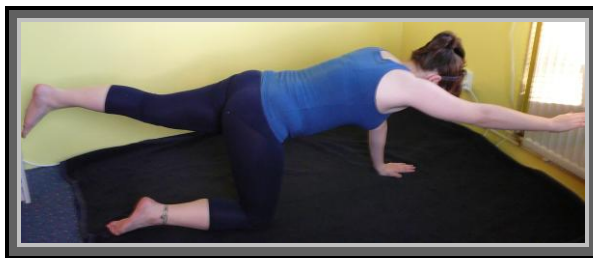
*Účinky:* Posílení svalů zad, pánve, nohou, ramen a paží. Zpevnění páteře a podpoření vzpřímeného držení těla. <sup>18</sup>

## 12. Protahání ve vzporu klečmo

*Výchozí poloha:* Stojíme na všech čtyřech. Dlaně a bérce jsou opřeny o podložku, kyčle a kolena jsou pokrčena v pravých úhlech. Páteř je v protažení, v jedné přímce.



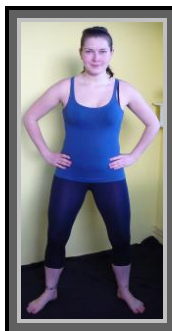
*Provedení:* S nádechem vzpažíme levou horní končetinu a zanožíme pravou dolní končetinu. Záda zůstávají v jedné přímce. S výdechem se vracíme do výchozí polohy.



*Účinky:* Posílení svalstva zad, šíje, nohou a paží. Zpevňuje se trup a upevňuje se správné držení těla. <sup>18</sup>

### 13. Přenášení váhy

*Výchozí poloha:* Ve stoji mírně rozkročíme. Špičky jsou vytočeny ven. Temeno vytahujeme ke stropu, bradu přitahujeme k hrdlu. Ramena jsou uvolněná. Břišní a hýžděové svaly jsou v malém napětí. Bedra nejsou prohnutá. Horní končetiny pokrčíme v bok.



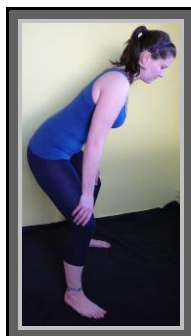
*Provedení:* Hluboce se nadechneme. S výdechem pokrčíme levou nohu a přeneseme na ní celou svou váhu. Pravá noha je téměř plně odlehčena. Trup zůstává stále vzpřímený. S nádechem se vracíme do výchozí polohy. S výdechem provedeme to samé, ale na pravou stranu.



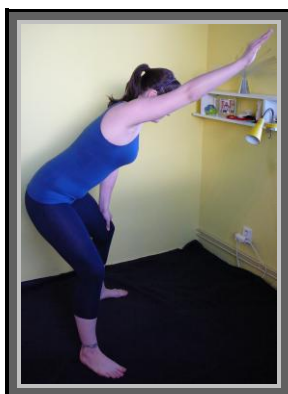
*Účinky:* Procvičuje se zatěžování obou nohou, zpevňuje se nožní klenba. Posilují se svaly nohou a chodidel, upevňuje se správné držení těla a rovnováha. <sup>18</sup>

#### 14. Posílení trupu

*Výchozí pozice:* Ve stoji mírně rozkročíme. Mírně pokrčíme kolena. Rukama se opřeme o kolena. Trup je v předklonu, páteř je v jedné přímce. Díváme se do podložky.



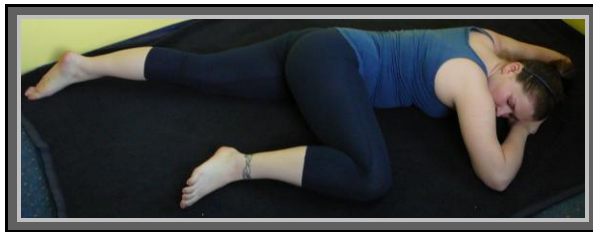
*Provedení:* S nádechem vzpažíme levou horní končetinu tak, aby byla v prodloužení zad. S výdechem vrátíme ruku do výchozí pozice. S nádechem stejně vzpažíme pravou horní končetinu. S výdechem se vracíme do výchozí pozice.



*Účinky:* Posiluje se svaly zad, ramen a šíje. Upevňuje se správné držení těla. Zpevňuje se trup. <sup>18</sup>

#### 15. Tygří relaxace

*Výchozí poloha:* Vleže na břicho pokrčíme pravou dolní končetinu, pravé koleno je přitaženo co nejvíce k hrudníku. Hlavu natočíme doprava tak aby náš pohled směřoval na pravé koleno. Horní končetiny pokrčíme tak, že položíme jednu dlaň přes druhou a oběma dlaněmi podložíme svou hlavu.



*Provedení:* Prohloubeně dýcháme, vnímáme svůj dech. Postupně se snažíme uvolnit všechny svaly v těle. Soustředíme se na relaxaci.

*Účinky:* Prohlubuje se dech převážně v dolní části trupu. Uvolňují se svaly zad, hlavně v bederní oblasti. <sup>18</sup>

## **CVIKY PRO POKROČILÉ**

### 16. Agnisára

*Výchozí poloha:* Vleže na zádech flektujeme dolní končetiny v kyčlích a kolenou tak, aby obě nohy byly opřeny o podložku celou plochou chodidla. Nohy jsou od sebe na vzdálenost kyčlí. Horní končetiny leží podél těla, dlaněmi vzhůru. Pokud je potřeba, hlavu lze mírně podložit, ale nepřecházíme do flexe.



*Provedení:* Nadechneme se a zadržíme dech. V zadrženém dechu pomalu vtahujeme břišní stěnu dovnitř a opět jí vytlačujeme ven. Podle výdrže zadržení dechu pohyb opakujeme.



*Účinky:* Zlepšuje koordinaci břišních svalů a bránice. Zvýšením nitrobrišního tlaku ovlivňuje oblast bederní páteře. <sup>31</sup>

### 17. Džáthara parivartanášana

*Výchozí poloha:* Vleže na zádech flektujeme dolní končetiny v kyčlích a kolenou tak, aby obě nohy byly opřeny o podložku celou plochou chodidla. Nohy jsou k sobě přitisknuty. Horní končetiny jsou roztaženy do stran, dlaněmi vzhůru. Pokud je potřeba, hlavu lze mírně podložit, ale nepřecházíme do flexe.



*Provedení:* S výdechem přitáhneme nohy k hrudníku. Záda a ramena zůstávají přitlačena k podložce. Nadechneme se a s výdechem překlopíme obě dolní končetiny doprava. S nádechem se vrátíme do středu a s výdechem překlopíme obě dolní končetiny doleva. Kolena držíme neustále u sebe. S nádechem se vrátíme do středu a s výdechem se vrátíme do výchozí polohy.



*Účinky:* Posiluje svalstvo zad a břicha. Zlepšuje stabilitu. 4

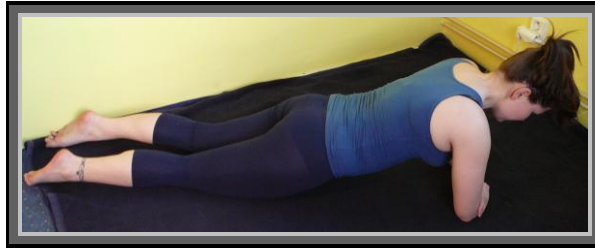
### 18. Utthána prštha ásana

*Výchozí poloha:* Vleže na břicho se opřeme o lokty. Lokty jsou umístěny v úrovni ramen. Pravou rukou uchopíme levý loket, levou rukou loket pravý. Hlavu volně vyvěsíme.



*Provedení:* S nádechem se vzepřeme na předloktí. Zvedneme hlavu, trup a pánev tak, aby páteř byla v jedné rovině. Nejvíce se zaměřujeme na oblast beder, V pozici chvíli vytrváme. S výdechem se pozvolna vrátíme do výchozí pozice.

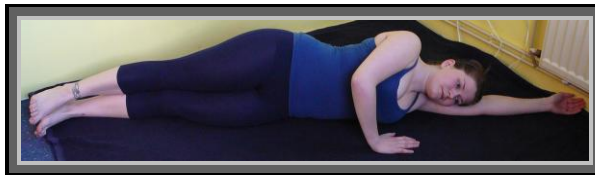




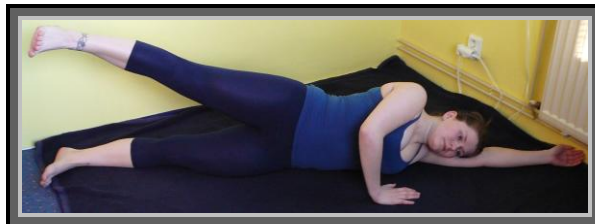
*Účinky:* Dech se prohlubuje. Upevňuje se správné držení těla, stabilita trupu. Posilují se svaly pánevního dna, břicha, mezilopatkové, šíje, trupu a bránice. <sup>18</sup>

### 19. Hasta pada anguṣṭha asāna

*Výchozí poloha:* Lehneme si na bok. Spodní horní končetinu vzpažíme a položíme na ní hlavu. Svrchní horní končetinu pokrčíme před hrudník a opřeme se o dlaň. Nohy jsou nataženy.



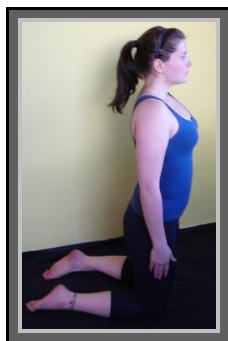
*Provedení:* S nádechem unožíme svrchní dolní končetinu. S výdechem ji položíme zpět na spodní.



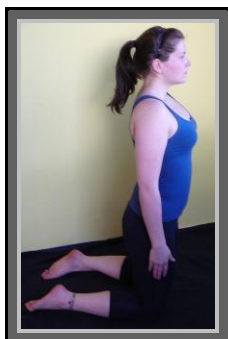
*Účinky:* Zpevňuje se celé tělo. Posilují se svaly pánevního dna, vnitřní strana stehen, svalstvo po stranách zad a kyčlí. Upevňuje se postavení pánve a kyčelních kloubů. <sup>18</sup>

### 20. Márdžarí

*Výchozí poloha:* Klekneme si na kolena. Bérce jsou opřeny o podložku. Záda jsou vzpřímená. Horní končetiny jsou upaženy u těla.



*Provedení:* S nádechem předpažíme. S výdechem jdeme do pozice na čtyřech. Záda se neprohýbají. Pohyb provádí stehna. Opřeme se dlaně o podložku v úrovni ramen. S nádechem se vyhrbíme, hlava je svěšena dolů. S výdechem záda uvolněně prohne, neprohýbáme je však silou do hyperlordózy. Pohled směřuje vzhůru.



*Účinky:* Dochází k uvolnění a zvýšení pohyblivosti bederní páteře. Prohlubuje se dech v dolní části. 4

**Příloha č. 9 : Video ukázka jógového cvičebního programu**