



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Fyzioterapie u bývalých alpských lyžařek s lumbagií se zaměřením na  
hluboký stabilizační systém**

**Physiotherapy for Former Alpine Skiers with Lumbalgia focused on Deep  
Stabilization System**

Bakalářská práce

Studijní program: Fyzioterapie

Studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Mgr. Dita Hamouzová

**Pavčina Machová**

---

**Kladno, květen 2018**

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2017/2018

## Z a d á n í   b a k a l á ř s k é   p r á c e

Student: **Pavčina Machová**  
Obor: Fyzioterapie  
Téma: **Fyzioterapie u bývalých alpských lyžařek s lumbagií se zaměřením na hluboký stabilizační systém**  
Téma anglicky: Physiotherapy for Former Alpine Skiers with Lumbalgia Focused on the Deep Stabilization System

### Zásady pro vypracování:

Předmětem této práce bude terapie zaměřená na aktivaci hlubokého stabilizačního systému u bývalých alpských lyžařek s lumbagií. Po ukončení vrcholové kariéry v alpském lyžování se vyskytuje u bývalých sportovců, resp. sportovkyň, lumbalgie vzniklá na funkčním podkladě a jiné svalové dysbalance.


V teoretické části budou uvedeny aspekty a vlivy hlubokého stabilizačního systému. V této části budou také probírána anatomická, biomechanická a kineziologická východiska diagnózy lumbalgie a dále i alpského lyžování. V praktické části budou zpracovány jednotlivé kineziologické rozborů v rámci kazuistik. Praktická část bude zaměřena na terapii lumbalgie s hlavním zaměřením na aktivaci a posílení hlubokého stabilizačního systému. Dané výsledky budou interpretovány a vyhodnoceny na základě porovnání vstupních a výstupních kineziologických rozborů. Hodnocení bude doplněno subjektivním hodnocením probandů.

### Seznam odborné literatury:


- [1] Kolář, P. et kol., *Rehabilitace v klinické praxi*, ed. 1. , Praha: Galén, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] LEMASTER, Ron, *Ultimate skiing*, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 1, 2010, ISBN 07-360-7959-9

Zadání platné do: 20.09.2019

Vedoucí: Mgr. Dita Hamouzová



vedoucí katedry / pracoviště



děkan

V Kladně dne 19.02.2018

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Fyzioterapie u bývalých alpských lyžařek s lumbalgií se zaměřením na hluboký stabilizační systém vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 18.05.2018

.....  
.....  
podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Ditě Hamouzové za odborné vedení, cenné rady, ochotu a trpělivost. Velice si vážím při pracovní vytíženosti paní magistry, že si vždy našla chvilku času na zodpovězení mých dotazů. Za poskytnutí prostorů k uskutečnění praktické části děkuji MUDr. Blance Bláhové. Chtěla bych také poděkovat Bc. Lence Šimové za další odborné rady k bakalářské práci. A poděkování patří také mým pacientkám, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout.

## **Abstrakt**

V této bakalářské práci je představena fyzioterapeutická péče o pacientku s funkční lumbalgií. Terapie byla zaměřena na bývalé vrcholové alpské lyžařky. Lyžařské pohyby vycházejí ze středu těla, a proto byla terapie zaměřena na hluboký stabilizační systém.

V teoretické části byla nejdříve popsána anatomie, kineziologie a biomechanika bederní páteře a současný standart fyzioterapeutické péče u chronické lumbalgie. V další kapitole byla objasněna problematika hlubokého stabilizačního systému a jeho teoretická východiska. V kapitole popisující metodiku byla rozebrána jednotlivá vyšetření a charakterizovány použité terapeutické metody.

Speciální část se věnuje vlastní fyzioterapii. Bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření na základě, kterého jsme naplánovali krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán. Dle rehabilitačních plánů byly vedeny terapeutické jednotky. Během terapie bylo provedeno i částečné kontrolní kineziologické vyšetření.

Nakonec bylo porovnáno vyšetření vstupní a výstupní, a i částečné vyšetření. Probandkám byla předána brožura s cviky používanými během terapeutických jednotek.

## **Klíčová slova**

alpské lyžování; hluboký stabilizační systém; funkční lumbalgie; sport; svalové dysbalance; terapie;

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with physiotherapy of patients with functional lumbalgia, specifically on former alpine skiers. In general, ski movements proceed from the core of the body, therefore the therapy was focused on the deep stabilization system.

The theoretical part initially describes anatomy, kinesiology and biomechanics of lumbar spine and introduces the current standard of physiotherapeutic care of chronic lumbalgia. Subsequently, the issues of deep stabilization system are defined. And finally, the chapter about methodology describes each examination individually and also defines the therapeutic methods used during the therapy.

The special part deals with the physiotherapy itself. An initial musculoskeletal assessment was carried out, on the basis of which the short-term and long-term rehabilitation plans were scheduled. According to these plans, the therapeutic units were performed. The re-evaluation musculoskeletal assessment was carried out during the therapy also.

In the end, initial, final and re-evaluation assessments were compared. The patients were provided with a booklet with all exercises used during the therapy.

## **Keywords**

Alpine skiing; deep stabilization system; lumbalgia; muscle imbalances; sport; therapy

## Obsah

1	Úvod.....	12
2	Současný stav.....	13
2.1	Lumbalgie.....	13
2.1.1	Funkční porucha pohybového systému.....	13
2.2	Anatomie bederní páteře.....	14
2.3	Kineziologie bederní páteře.....	16
2.4	Biomechanika bederní páteře.....	17
2.5	Současné fyzioterapeutické metody u chronické lumbalgie.....	17
2.5.1	Fyzikální terapie.....	18
2.5.2	Manuální techniky.....	18
2.5.3	Léčebná tělesná výchova.....	18
2.6	Hluboký stabilizační systém.....	19
2.6.1	Úvod do HSS.....	19
2.6.2	Princip hlubokého stabilizačního systému.....	19
2.7	Vymezení pojmů.....	19
2.7.1	Postura.....	19
2.7.2	Stabilita.....	20
2.7.3	Stabilizace.....	21
2.7.4	Posturální reaktibilita.....	21
2.7.5	Centrace.....	22
2.7.6	Funkční posturální porucha.....	23
2.8	Jednotlivé svalové skupiny v rámci HSS.....	24
2.8.1	Svaly páteře.....	24
2.8.2	Fascia thoracolumbalis.....	25
2.8.3	Diaphragma.....	26
2.8.4	Břišní svalstvo.....	27

2.8.5	Diaphragma pelvis .....	28
2.8.6	Svaly klenby nožní .....	28
2.9	Motorická ontogeneze .....	29
2.9.1	Lokomoční princip .....	30
2.10	HSS a dýchání .....	32
2.10.1	Fáze dýchání .....	32
2.11	Patologické situace HSS .....	33
2.12	Základní lyžařské pojmy .....	36
2.12.1	Postavení lyží, způsoby jízdy a provedení oblouků .....	36
2.12.2	Funkce materiálu – podstatné prvky .....	37
2.13	Biomechanika alpského lyžování .....	37
2.13.1	Těžiště .....	37
2.13.2	Rovnováha .....	38
2.13.3	Síly působící na lyžaře .....	39
2.13.4	Roviny a osy .....	41
2.14	Podstatné lyžařské pohyby a fáze oblouku .....	43
2.14.1	Krčeni a napínání .....	43
2.14.2	Klopení .....	43
2.14.3	Zalomení .....	43
2.14.4	Točení .....	44
2.14.5	Fáze oblouku .....	44
3	Cíl práce .....	45
4	Metodika .....	46
4.1	Metodologický přístup .....	46
4.2	Kineziologický rozbor .....	46
4.2.1	Anamnéza .....	46
4.2.2	Subjektivní hodnocení bolesti .....	47



4.2.3	Vyšetření stoje aspekci a s pomocí olovnice .....	47
4.2.4	Vyšetření stoje v modifikacích .....	48
4.2.5	Vyšetření chůze aspekci a její modifikace .....	49
4.2.6	Vyšetření palpaci .....	50
4.2.7	Vyšetření kloubní vůle.....	50
4.2.8	Vyšetření zkrácených svalů .....	50
4.2.9	Vyšetření dynamiky páteře .....	51
4.2.10	Vyšetření svalové síly dle svalového testu .....	52
4.2.11	Vyšetření hypermobility .....	53
4.2.12	Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy .....	53
4.2.13	Neurologické vyšetření.....	54
4.2.14	Testy posturální stability a reaktivity – test dle prof. Koláře .....	55
4.2.15	Testy DNS.....	57
4.2.16	Testy vycházející z australské školy.....	57
4.2.17	Specifická vyšetření.....	58
4.3	Použité terapeutické metody.....	59
4.3.1	Techniky měkkých tkání .....	59
4.3.2	Klasická masáž.....	60
4.3.3	Manipulační techniky.....	60
4.3.4	Cvičení svalové síly .....	61
4.3.5	Vybrané prvky z DNS .....	61
4.3.6	Rytmická stabilizace .....	63
4.3.7	Senzomotorická stimulace .....	63
4.3.8	Tejpování kineziologickým tejpem .....	64
4.3.9	Cvičení s balančními pomůckami .....	65
4.3.10	Cvičení na velkém míči .....	65
4.3.11	Cvičení se závěsným systémem TRX® .....	66

4.3.12	Cvičení dle modifikace testu SEBT .....	66
4.3.13	Strečink.....	66
5	Speciální část .....	68
5.1	Pacientka č. 1 .....	68
5.1.1	Osobní data.....	68
5.1.2	Anamnéza.....	68
5.1.3	Vstupní vyšetření .....	69
5.1.4	Návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu .....	79
5.1.5	Průběh terapie.....	80
5.2	Pacientka č. 2.....	84
5.2.1	Osobní data.....	84
5.2.2	Anamnéza.....	84
5.2.3	Vstupní vyšetření .....	85
5.2.4	Návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu .....	85
5.2.5	Průběh terapie.....	86
5.3	Pacientka č. 3.....	90
5.3.1	Osobní data.....	90
5.3.2	Anamnéza.....	90
5.3.3	Vstupní vyšetření .....	91
5.3.4	Návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu .....	92
5.3.5	Průběh terapie.....	92
6	Výsledky .....	97
6.1	Porovnání výsledků .....	98
6.1.1	Probandka č. 1 .....	98
6.1.2	Probandka č. 2.....	113
6.1.3	Probandka č. 3 .....	113
6.2	Zhodnocení efektu terapie .....	113

7	Diskuze .....	115
8	Závěr .....	119
9	Seznam použitých zkratk .....	120
10	Seznam použité literatury .....	122
11	Seznam použitých obrázků .....	128
12	Seznam použitých tabulek.....	129
13	Seznam Příloh .....	131
14	Přílohy .....	132

# 1 ÚVOD

V dnešní době se stále častěji setkáváme s bolestí zad u mladých lidí. Věková hranice se stále snižuje. Problémy s pohybovým aparátem se týkají i bývalých sportovců, kteří ukončili vrcholovou kariéru. Pohybový aparát není zatěžován, jak tomu bylo v době, když vrcholově sportovali a tkáně se proto adaptují. Výsledkem jsou zvětšující se svalové dysbalance, které vznikly už v době kariéry. První volbou by měla být fyzioterapie, jelikož většina problémů vzniká na funkčním podkladě.

Problematika bolestí zad u mladých lidí, a zejména bývalých sportovců je aktuální téma, u kterého se střídají názory na postupy terapie. Proto jsem se rozhodla touto problematikou v mé bakalářské práci zabývat.

## 2 SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Lumbalgie

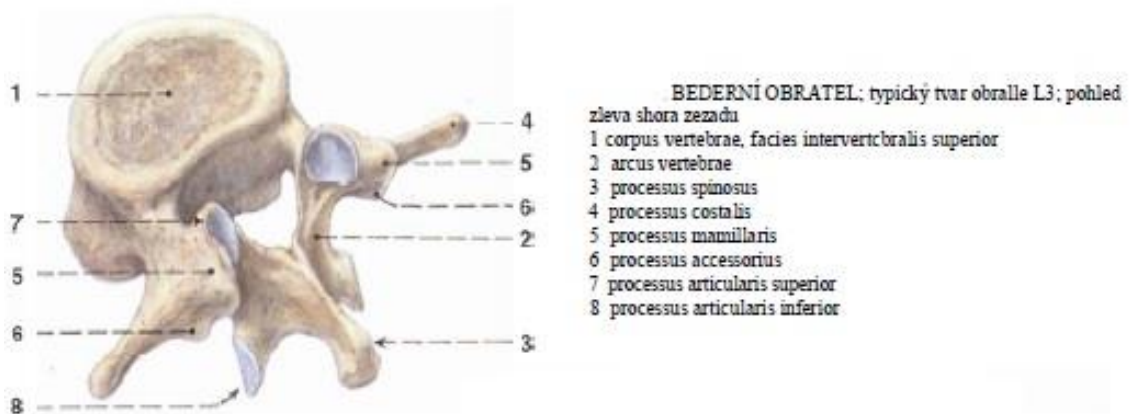
Lumbalii definujeme jako bolest v oblasti bederní páteře, která má různé příčiny vzniku. Mezi nejčastější typy lumbalgie patří lumbalgie způsobené neurologickým problémem jako je například hernie disku. Dále lumbalgie vznikající na základě stresových a psychosomatických potíží. Lumbalgie mohou propuknout na základě visceromotorických vztahů. Čtvrtým typem jsou lumbalgie vzniklé na základě kostních a kloubních změn páteře a dalších ortopedických poruch. Jedním z nejčastějších typů lumbalgie je taková, které vznikla na podkladě funkčního deficitu (tímto typem se budu ve své práci zabývat), viz. dále, a posledním typem jsou lumbalgie vzniklé na základě nějakého traumatu. Dalšími možnostmi vzniku jsou onkologická, gynekologická a jiná onemocnění. (Kasík, 2002; Rokyta, 2009)

#### 2.1.1 Funkční porucha pohybového systému

Funkční lumbalii zařazujeme mezi funkční poruchy pohybového systému. Funkční poruchy pohybového systému vznikají tehdy, kdy je tělo nastaveno do nefyziologického postavení během jakékoliv činnosti. Segmenty těla jsou v nepřírozeném postavení. Zvyšuje se tonus a odpor měkkých tkání, svalstvo je zapojeno v patologických svalových řetězcích, vznikají svalové dysbalance a objevují se TrP. Funkční poruchy bychom měli odstraňovat co nejdříve, protože funkční změny, resp. poruchy, předcházejí strukturálním změnám, které jsou už hůře ovlivnitelné. A naopak porucha funkce může být odpovědí na strukturální změny. Funkční změny na rozdíl od těch strukturálních nemáme často možnost přesně lokalizovat. Pozorujeme jen jejich projevy, jako jsou kloubní blokády, jež se projevují omezením pohybu. Dále sledujeme poruchy hybných stereotypů, které vznikly na podkladě spoušťových bodů a bolesti. Pozorujeme i vegetativní změny, jako je změna teploty kůže, vyšší, resp. nižší potivost a dermatografismus. Mezi funkce pohybové soustavy musíme zařadit i psychický faktor. V léčbě hraje velkou roli to, jak se daný pacient cítí. Pohybovou soustavu můžeme vnímat jako efektor psychiky, který provádí volně řízený pohyb. (Kolář, 2009; Rokyta, 2009; Kolář, 2006a; Lewit, 2003)

## 2.2 Anatomie bederní páteře

Páteř čítá 33 až 34 obratlů. Z toho 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových, které srůstají v kost křížovou, a 4 až 5 kostrčních splývajících v kost kostrční. Obratle mají tři hlavní „složky“, které odlišně fungují: tělo, oblouk, výběžky. Bederní obratle (vertebrae lumbales) jsou největší na celé páteři. Jednotlivé obratle označujeme jako L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>. Tělo obratle je vysoké, transverzálně rozměrnější. Terminální plochy jsou ledvinovitého tvaru. Tělo obratle L<sub>5</sub> je vyšší vpředu, proto LS přechod vytváří takzvané promontorium (zalomení). Oblouk bederního obratle je mohutný, trnové výběžky mají tvar ze stran oploštělých čtyřhraných destiček a processus costales jsou štíhlé dlouhé výběžky, které jako bývalá rudimentální žebra zastupují funkci příčných výběžků. (Čihák, 2001)



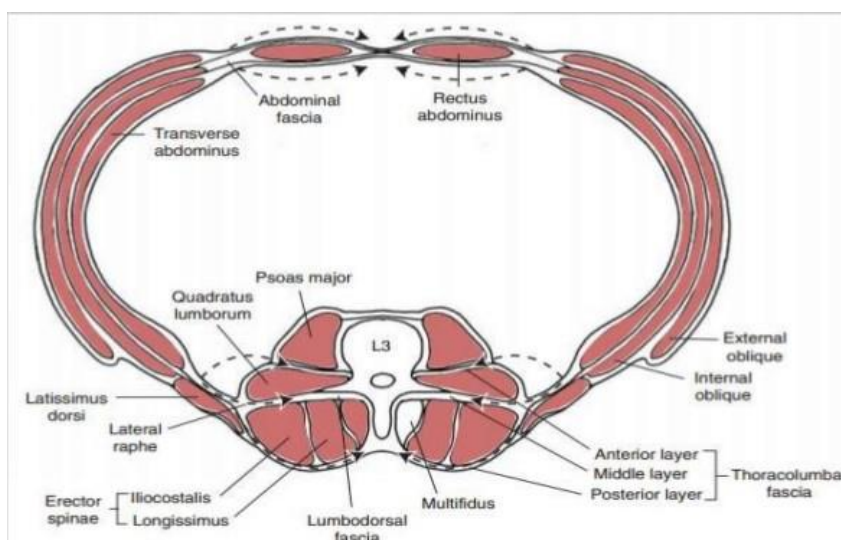
Obrázek 1 - Bederní obratel L<sub>3</sub> (Čihák, 2001, s. 100)

Mezi jednotlivými těly oblouků leží meziobratlová destička, tj. ploténka chrupavčitého charakteru (discus intervertebralis). Tyto destičky spojují terminální plochy těl obratlů. Disk mezi L<sub>5</sub> a kostí křížovou je poslední na páteři a je také nejnižší. Po okrajích těchto destiček je hyalinní chrupavka, která je přirostlá k obratlovým tělům. Po obvodu destičky je anulus fibrosus. Ve středu disku je kulovitý nucleus pulposus, který tvoří tekutina uzavřena v anulus fibrosus, umožňuje pohyb jednotlivých obratlů vůči sobě. Tyto disky vnímáme jako hydrodynamické tlumiče, které absorbují statické a dynamické zatížení páteře. Při pohybu obratlů je jedna část anulus fibrosus v tahu a druhá je stlačována. Mezi další spojení páteře patří krátké a dlouhé vazy. Jednotlivé vazy a jejich funkce – viz. tabulka níže (Čihák, 2001)

Ligamentum	Funkce
lig. flavum	omezení flexe
lig. supraspinalis	omezení flexe
lig. interspinalis	omezení flexe
lig. longitudinale posterior	omezení flexe
lig. longitudinale anterior	omezení extenze
lig. intertransversarium	omezení lateroflexe kontralaterálně
lig. iliolumbale	omezení pohybu L5 a S1 vůči sobě

Tabulka 1 - Funkce ligament bederní páteře (Pagare, 2014)

Zádové svalstvo dělíme do tří vrstev – povrchové, střední a hluboké. **Povrchová vrstva** obsahuje svaly spinohumerální: m. trapezius a m. latissimus dorsi v první vrstvě a m. rhomboidei a m. levator scapulae. **Střední vrstva** představuje svalstvo spinokostální: m. serratus posterior superior et inferior. **Hluboká vrstva** je tvořena komplexem epaxiálního svalstva zádového původu. Toto svalstvo označujeme jako hluboké svalstvo zádové. Funkčně významná je i fascia thoracolumbalis, která má dva listy (lamina superficialis et profundus) v sebe přecházející. (Čihák, 2001; Véle, 2006)



Obrázek 2 - Svalstvo bederní oblasti (Pagare, 2014, s. 22)

## 2.3 Kineziologie bederní páteře

Pohybový segment je základní funkční jednotka páteře. Tento segment je složen ze sousedících obratlových těl, páru meziobratlových kloubů, meziobratlové ploténky, svalstva a vazů. Pohybový segment má z funkčního hlediska tři základní složky: **nosná a pasivně fixační** je zajištěna obratli a páteřními vazy, **hydrodynamickou komponentu** tvoří meziobratlová ploténka a cévní zásobení páteře. **Kinetická a aktivně fixační složka** je složena z kloubů a vazů. Nejzatíženější pohybový segment páteře je lumbosakrální přechod. Tento přechod nese zátěž celé horní poloviny těla. Tento segment dokáže unést až 15% deformaci. Pevnost v tlaku dosahuje až 7,0 kPa. (FTVS CUNI, 2018a)

Pohyblivost jednotlivých segmentů páteře je dána sumačními pohyby kloubních ploch a mírou stlačitelnosti meziobratlových destiček. Anatomie páteře umožňuje tyto pohyby: předklon (flexe, anteflexe), záklon (extenze, retroflexe), úklon (lateroflexe), torzi (rotaci) a pérovací pohyby. Největší pohyblivost je v segmentu L4-L5 a L5-S1. **Flexe** trupu je prováděna m. rectus abdominis. Pomocnými svaly jsou m. obliquus externus abdominis a m. psoas major. Stabilitu zajišťují flexory kyčelního kloubu. Rozsah pohybu v bederní páteři činí 50° (z celkové 150° flexe celé páteře), aktivně 40-60°. **Extenzi** trupu zajišťuje spinospinální, spinotransversální a transversopinální svalový systém. Extenzoři kyčelního kloubu zajišťují stabilizaci. Rozsah pohybu v Lp činí 35° (z celkových 100°), aktivně 20-35°. **Lateroflexe** trupu je realizována svaly m. quadratus lumborum, m. obliquus externus a internus abdominis a hlubokými zádovými svaly (jednostranná kontrakce). Pomocným svalem je m. psoas major. Stabilizačními svaly jsou hluboké zádové svaly a mm. intercostales interni. Rotační tendence omezují kontralaterální svaly. Rozsah pohybu činí 20° (z celkových 75°), aktivně 15-20°. **Rotaci** trupu vykonávají m. obliquus externus abdominis kontralaterálně a homolaterálně m. obliquus internus abdominis. Rotace probíhá za pomoci m. latissimus dorsi a hlubokých svalů páteře obou kontralaterálně. Svaly na přední části trupu a zádové svaly blokují pohyby do předklonu a záklonu. Rozsah pohybu je přibližně 5° (z celkových 90°), aktivně 3-18°. (Schünke, 2006; Dylevský, 2009; Magee, 2014; FTVS CUNI, 2018c)



## 2.4 Biomechanika bederní páteře

Páteř vnímáme jako nosnou osu celého těla. Při výrazné pohyblivosti zajišťuje dostatečně pevnou oporu pro lokomoční a manipulační pohyby. Absorpci deformační energie do jednotlivých úseků páteře zajišťuje esovité zakřivení. Zatížení páteře je různé při statické a dynamické zátěži. Meziobratlová ploténka se při statickém zatížení chová, jako kdyby byla složena z pružných koncentrických prstenců, v jejichž středu je nukleus pulposus téměř nestlačitelný. Disk je přitom rovnoměrně zatížený a nucleus se oplošťuje. Při dynamickém zatížení se obratle naklánějí. Tudíž je chrupavka zatížena nerovnoměrně. Při naklánění se jádro posouvá směrem od stlačované strany k natahované. (FTVS CUNI, 2018a)

Z anatomie víme, že pohyblivost určitého úseku páteře je dána sečtením dílčích rozsahů pohybů mezi jednotlivými obratli. Tuto pohyblivost určují pasivní spojení páteře (disky a meziobratlové klouby) spolu s krátkými a dlouhými vazy. Vzhledem k této složité kinematické vazbě pozorujeme tzv. spinal coupling. Tímto termínem rozumíme, že některé pohyby jsou doprovázeny přidruženými pohyby v jiných rovinách. (Dylevský, 2009; FTVS CUNI, 2018a)

Poddajnost páteře je v jejích různých částech výrazně odlišná. V bederní páteři je tuhost daná hlavně svalovou aktivitou. Jednotlivé přechody páteře vymezují riziková místa pro vznik traumat vzhledem k měnící se poddajnosti úseků. (FTVS CUNI, 2018b)

Bederní páteř rozdělujeme na dva úseky: horní a dolní. **Horní bederní sektor** neboli thorakolumbální je vymezen ThL přechodem od Th11 po L3. Dolní hrudní obratel tvoří pohybovou jednotku s bederními obratli. Tento sektor realizuje břišní dýchání. Klíčovým obratlem je L3, který tvoří funkční předělení mezi účinky svalů upínajících se na kostru hrudníku a svalů, které se pojí na pánev. **Dolní bederní sektor** je oblast, do které se projektují všechny úkony v kyčelních kloubech, orgánů malé pánve, pánevního dna, ischiocrurálního a pelvifemorálního svalstva. (Dylevský, 2009)

## 2.5 Současné fyzioterapeutické metody u chronické lumbalgie

Při volbě terapeutických postupů musíme respektovat anatomický a funkční nález. U lumbalgie vzniklé na funkčním podkladě volíme konzervativní terapii. Rehabilitační

lékař či ortoped po diagnostikování funkční lumbalgie předepisuje kombinaci manuálních technik, léčebné tělesné výchovy a fyzikální terapie. Při náhlém propuknutí bolesti jsou lékařem předepisována analgetika či myorelaxancia. (Kolář, 2009; Dungal, 2014)

### 2.5.1 Fyzikální terapie

Z fyzikální terapie volíme terapie s analgetickým a myorelaxančním účinkem. Z elektroterapie volíme nízkofrekvenční a středněfrekvenční proudy. Z nízkofrekvenčních proudů využíváme Träbertovy proudy. U středněfrekvenční terapie používáme bipolární aplikaci nebo dipolové vektorové pole. Používáme deskové i vakuové elektrody. Při **ultrazvuku** volíme pulzní aplikaci s intenzitou 3 MHz pro uvolnění povrchových tkání. Pokud jsou přítomny reflexní změny v hlubokých svalech volíme intenzitu 1 MHz nebo kombinovanou terapii (pulzní ultrazvuk + TENS). Z **magnetoterapie** volíme pulzní nízkofrekvenční terapii. (Poděbradský, 1998; Zeman, 2013)

### 2.5.2 Manuální techniky

Manuální techniky jsou důležitou součástí terapie. Používáme techniky ovlivňující měkké techniky i kloubní struktury. Mezi používané techniky patří:

- Měkké techniky – akupresurní masáž, PIR, uvolnění fascií, aj.
- Manipulační techniky – mobilizace, manipulace, trakce (Lewit, 2003)

### 2.5.3 Léčebná tělesná výchova

*„Hlavní zaměření konzervativní léčby nespočívá jen ve cvičení: výsledek je závislý na jeho specifitě, na způsobu a intenzitě jeho provádění a především na integraci vycvičené funkce do postury a běžných činností.“* (Kolář, 2009, s. 458) Z klinických zkušeností tuzemských i zahraničních vyplývá, že je zásadní **výcvik stabilizační funkce páteře a svalů páteře** a její začlenění do běžných denních činností. (viz. dále) Tento výcvik nebereme jako klasické cvičení, ale spíše jako edukaci. Snažíme se pracovat se svalem v jeho stabilizační funkci. Pro pacienta s vertebrogenními obtížemi je také velmi důležité uvědomění si vlastního těla a postury. Vnímání polohy a pohybu v jednotlivých kloubech a aktivity náležejících svalů vede k uvědomění a pochopení funkce. Volíme pro

to **cvičení s uvědoměním** jako je Feldenkreisova metoda, taj-či, jóga aj. Při cvičení se snažíme o dosažení vědomého lokálního prožitku z pohybu. Mezi terapeutické postupy patří i **edukace o protažení zkrácených svalů a posílení oslabených svalových skupin**. (Kolář, 2009; Véle, 2006)

## **2.6 Hluboký stabilizační systém**

### **2.6.1 Úvod do HSS**

Domácí literatura přesně nepopisuje problematiku HSS. Hluboký stabilizační systém je často zaměněn s pojmem stabilizační systém nebo je dokonce spojován. Zahraniční literatura popisuje HSS jako systém, který tvoří hluboké stabilizační svaly zajišťující hlubokou stabilizaci. Tento systém je znám veřejnosti jako „core“ (střed těla). (Suchomel, 2006; Key, 2013)

### **2.6.2 Princip hlubokého stabilizačního systému**

Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) chápeme jako systém zajišťující stabilizaci neboli zpevnění páteře během všech našich pohybů. Tento systém je zapojován i při statických dějích (sed, leh, aj.) a zapojuje se automaticky. Aktivace HSS se však nezaměřuje pouze na oblast páteře. Výzkumy ukázaly, že tyto svaly svou aktivitou doprovází pohyb končetin. HSS se tak netýká pouze páteře, ale svalů celého těla. Na stabilizaci se tudíž nepodílí jen jeden určitý sval, ale celý svalový řetězec. (Suchomel, 2006; Kolář, 2005; Key, 2013)

## **2.7 Vymezení pojmů**

### **2.7.1 Postura**

V každé literatuře se setkáváme s různými vymezeními pojmu postura a také s různými pohledy na její hodnocení. Posturu někteří autoři hodnotí jako držení segmentů ve stoji, sedu, aj. a další ji hodnotí pouze jako rovnovážné funkce. Tyto dva náhledy musíme hodnotit jako jeden celek. Postura je držení jednotlivých segmentů těla proti zevním silám, ze kterých je nejvýznamnější ta tíhová. Postura jako taková je přítomna v každém pohybu našeho těla. Tudíž základní podmínkou pohybu je postura

a nikdy naopak. Je to zaujetí polohy klidné v době pohybu. Vývoj postury je cílem motorické ontogeneze (viz. dále). (Kolář, 2009)

### 2.7.2 Stabilita

Posturální stabilitu chápeme jako kontinuální zaujímání stále polohy, aby nedošlo k nezamýšlenému nebo neřízenému pádu. Statické děje jako je třeba sed či stoj, obsahují tedy i děje dynamické. Stabilitu ovlivňují biomechanické faktory jako například velikost opěrné plochy a opěrné baze. Opěrná je ta plocha, která je v přímém kontaktu s tělem. Opěrnou bazi si můžeme představit jako opěrné plochy a vše, co je mezi nimi. Proto nejčastěji bývá opěrná baze větší než opěrná plocha. Při statické zátěži by se měl projektovat vektor tíhové síly do opěrné baze. Pokud je děj narušen svalstvo, ligamenta a kloubní struktury jsou neustále zatěžovány, aby tělo udržely v rovnovážném stavu. Nerovnováha se projeví jako zvýšená aktivita svalstva, hypertonus, a později jako bolest s následnými deformitami. Stručně řečeno chápeme stabilitu jako stav, který nám umožňuje zaujímat statický rovnovážný stav, ale v momentě pohybu zajišťuje oporu. (Kolář, 2009)

Dle Panjabihho teorie z roku 1992 stabilitu páteře (a dalších kloubů) zajišťují tři subsystemy – aktivní, pasivní a řídicí. Svaly a šlachy zajišťují aktivní subsystem. Obratle, kostěné výběžky, disky a vazy jsou součástí pasivního subsystemu. Řídicí subsystem zajišťuje periferní a Všechny tři složky jsou navzájem propojené. Kontrola pohybu, kterou zajišťuje CNS, je důležitá jako prevence zranění. Při svalové dysbalanci či inkoordinaci mezi agonistou a antagonistou je omezeno nastavení páteře nebo kloubů do neutrálního postavení. (Suchomel, 2006)

Dylevský v roce 2009 rozdělil stabilitu osového systému na statickou a dynamickou. Statická stabilita je zajištěna třemi pilíři. Přední pilíř je tvořen obratlovými těly, disky a podélnými vazy. Postranní pilíře tvoří kloubní výběžky, pouzdra intervertebrálních kloubů a jednotlivé vazy spojující dva sousední obratle. K tomuto systému patří i kostra hrudníku a pletence horní a dolní končetiny. Z hlediska funkčnosti tento systém působí jako ochrana míšních struktur a tlumení nárazů vznikajících při pohybu, které působí na struktury CNS. Dynamická stabilita je tvořena pružností svalstvem a axiálních vazivových struktur. Ve vazivu se akumuluje část energie, kterou generují svaly při své činnosti. Vazivo tak funguje jako tlumič při náhlých pohybech. Vazivo můžeme také

chápat jako přenašeč svalové kontrakce na vzdálené struktury, čímž vznikají tzv. svalové smyčky. (Dylevský, 2009)

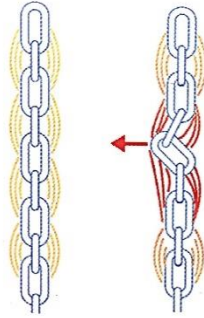
### **2.7.3 Stabilizace**

Při koaktivaci svalů hlubokého stabilizačního systému (HSS) dochází ke „zpevnění“ neboli stabilizaci páteře během všech pohybů. Stabilizace je aktivní držení jednotlivých segmentů těla proti zevním silám působící na organismus. Tento děj je řízen centrálním nervovým systémem. Ke zpevnění dochází při cílených pohybech horních i dolních končetin a z to zcela automaticky. Při stabilizaci se tedy nikdy nezapojí jeden určitý sval, ale zapojí se celý svalový řetězec. (Kolář, 2009)

### **2.7.4 Posturální reaktibilita**

Při každém pohybu, který je náročný na silové působení (tah či tlak proti odporu, zvednutí břemene atd.) je pro překonání odporu nutná kontrakční svalová síla. Tato síla je převedena na momenty sil, které dále působí na pákový mechanismus segmentů lidského těla, jež vyvolají reakční svalové síly v daném segmentu. Tuto schopnost nazýváme posturální reaktibilitou. Účel reakce je ten, aby bylo punctum fixum co nejstabilnější, a tak zajistilo co nejpevnější stabilitu daného kloubu. Část svalu, která je zpevněna za pomoci stabilizační funkce jiných svalů nazýváme punctum fixum. Tu část svalu, která provádí pohyb, nazýváme punctum mobile. (Kolář, 2009)

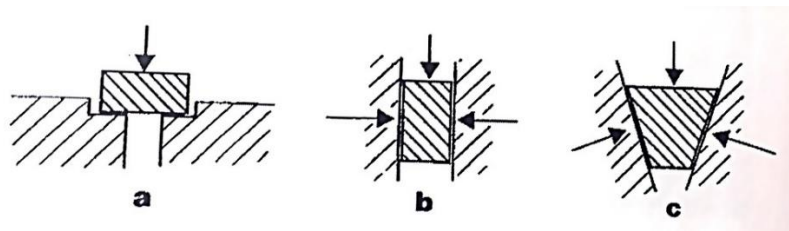
Do jisté míry můžeme tuhost spojení segmentů měnit. Tato tuhost je zajištěna koordinovanou souhrou agonistů, antagonistů a svalových řetězců. Dokážeme spojit několik anatomických segmentů v jeden celek. Při pohybu trupu pomocí horních, respektive dolních končetin je zajištěna adekvátní volnost v kloubu. Trup, který si můžeme představit jako řetěz musí tvořit jeden pevný celek, pokud se jeden segment uvolní, přenáší se na segmenty sousední. (Kolář, 2009)



Obrázek 3 - Demonstrace modelu řetězu, vychýlení jednoho segmentu (Kolář, 2009, s. 39)

### 2.7.5 Centrace

O centraci kloubu hovoříme tehdy, jsou-li kloubní plochy v maximálním kontaktu a síly působící jsou na kloubní plochy rovnoměrně rozloženy, tak jak to odpovídá stavbě kostí. Pokud je kloub v centrovaném postavení, jsou kloubní struktury nejméně namáhány. Musím také uvést, že se jedná o funkční centraci kloubů. Tj. centrované postavení odpovídá neutrálnímu nebo také střednímu postavení kloubů. Takovéto postavení kloubu umožňuje ideální statické zatížení kloubu a váže se na celý pohybový rozsah během lokomočních pohybů. Z hlediska motorické ontogeneze můžeme tuto centraci nazvat jako funkční centraci. (Kolář, 2009) Pohled na centraci z anatomického hlediska popisují takzvané mechanismy uzamčení tvarem a uzamčení silou. Uzamčení tvarem je zajišťováno shodností sousedících kostí a chrupavek kloubních struktur. Uzamčení silou zajišťuje tah ligament, který je zajištěn pasivně a svalová aktivita zajištěna aktivně. Tyto dva mechanismy zajišťují tzv. „samozamykací mechanismus“ (z angl. self-locking mechanism) (viz. obrázek 2). Nejfyziologičtějšího zatížení kloubů dosáhneme při dosažení a udržení optimálních dynamických a statických poměrů v celém pohybovém systému. (Suchomel, 2006)



Obrázek 4 - Schématické označení: a) Uzamčení tvarem, b) Uzamčení silou, c) Kombinace obou mechanismů

### 2.7.6 Funkční posturální porucha

Funkční posturální porucha může vzniknout z několika důvodů. Prvním je centrální koordinační porucha, která vzniká na podkladě abnormálního motorického vývoje a dalších příčin. Druhým důvodem jsou postupy, jakými byly stereotypní pohyby vypracovány, posilovány a korigovány. Tuto příčinu ovlivňuje i psychika jedince. Poslední příčinou je nociceptivní dráždění, při němž se začínají uplatňovat substituční mechanismy, které mají za úkol šetřit bolestivou oblast. (Kolář, 2009)

Při procesu motorického učení je důležité, abychom daný pohyb zajistily posturálně správně. V pohybu by se měli zapojit jen ty svaly, které anatomicky (mechanicky) pohyb zajišťují, a ty, které celý pohyb stabilizují. Takto správně provedený pohyb označujeme jako ekonomicky provedený. Při správně zapojených svalech jsou klouby v centrovaném postavení a jsou nejméně namáhány (viz. kapitola Centrace kloubu) S tímto souvisí i stereotyp dýchání. Při ideálním posturální vzoru se dýchání účastní pouze bránice a mezižeberní svaly bez pomocných svalů. V každodenním životě se však tento ideální vzor většinou neuplatňuje a dýchání probíhá za účasti pomocných svalů dýchacích. Pomocné svaly však aktivují další svaly, které mají zajistit stabilizaci při aktivaci. Zapojení těchto svalů utvoří funkční jednotku, což vede k tomu, že na dýchání se zúčastňují svaly, které mechanicky nemají s dýcháním souvislost. Tím pádem se již při špatném dechovém stereotypu získávají chybné pohybové stereotypy, při nichž jsou bezúčelně zatíženy měkké tkáně a kloubní struktury. Výše bylo uvedeno, že při nefyziologickém postavení segmentu, svalová tkáň reaguje změnou tonu. Při špatně prováděné pohybové zátěži nebo jednostranné zátěži se fixuje špatný posturální vzor a vzniká svalový útlum a svalová tuhost. U sportovců mohou tyto problémy vzniknout po časném zatížení v dětském věku, jednostranné zátěži nebo po špatném metodickém vedení sportovního trenéra. (Kolář, 2009)

Na držení těla má vliv psychické rozpoložení jedince. Prostřednictvím limbického systému se mění svalový tonus, a i vlastní pohyb. Při každém stavu psychiky jako je třeba stres, strach, úzkost, aj. máme jiný motorický projev. Při dlouhodobém stresovém zatížení vzniká hypertonus, který má typické znaky: soustředí se do šíjové a lumbosakrální oblasti, plynule přechází v sebe normotonická a hypertonická oblast, mění se dechový stereotyp na kostální. U sportovců se s tímto mnohdy setkáváme především v závodním období, kdy se musí vyrovnávat s trémou a častou koncentrací před a při sportovním výkonu. (Kolář, 2009)

## 2.8 Jednotlivé svalové skupiny v rámci HSS

V rámci systematizace můžeme použít rozdělení na lokální a globální stabilizátory. Níže budou detailně probrány lokální stabilizátory vzhledem k charakteru této práce. Můžeme si však uvést základní rozdíly mezi těmito skupinami (viz. Obrázek 5)

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

Obrázek 5 - Vlastnosti lokálních a globálních stabilizátorů (Suchomel, 2006, s. 118)

### 2.8.1 Svaly páteře

Jak již bylo uvedeno výše, zádové svaly rozdělujeme do tří vrstev (povrchová, střední a hluboká). Každá vrstva má pro stabilitu trupu svůj význam. Nejhlouběji uložené svaly spojují jen dva nejbližší segmenty a zároveň adjustují vzájemnou polohu obratlů. Výzkumy ukázaly, že hluboké zádové svaly již při anticipaci pohybu provádí segmentální adjustaci. Střední svaly spojují více segmentů, a tak zajišťují adjustaci sektorovou. Povrchové svaly tvoří celek označovaný jako m.erector spinae. Tyto svaly se zapojují při destabilizaci páteře. Z toho vyplývá, že při stabilizaci se nejdříve zapojují hluboké extenzory páteře a při větších silových nárocích se kontrahují svaly povrchové. Tato funkce je vyvážena flekční synergii, která je tvořena hlubokými flexory krku a souhrou mezi bránicí, břišními svaly a svaly pánevního dna. (Kolář, 2009; Véle, 2006)



Je proto nutné, abychom vyloučili flekční držení těla. Při přímém stoji je aktivita těchto svalů malá. Při hlubší flexi páteře se extenzory páteře nezapojují a jejich aktivitu přebírají ligamenta. V momentu silového tahu nastává problém se stabilizací páteře. Při zpětném pohybu do vzpřímení se zádové svaly opět aktivují. Zádové svaly při symetrické aktivaci extendují páteř při fixované pánvi. Ovlivňují bederní lordózu a účastní se i při dýchání. Přecházejí do oblasti šíjového svalstva. Proto nelze zádové svalstvo posuzovat bez spojitosti s krční páteří. (Kolář, 2009; Věle, 2006)

### 2.8.2 Fascia thoracolumbalis

Ač nepatří mezi svalstvo, její funkce je pro stabilizaci těla důležitá. Fascie je tvořena dvěma listy – lamina superficialis a lamina profundus. Tyto listy v sebe přecházejí. Zpředu a zezadu mezi sebe uzavírají hluboké zádové svalstvo v bederní oblasti. (Čihák, 2001)

**Lamina superficialis** tvoří aponeurotický začátek m. latissimus dorsi směrem od spinálních výběžků lumbálních obratlů, od dorsální plochy os sacrum a od spina iliaca posterior superior. Její průběh sahá až po m. splenius. **Lamina profunda** je aponeurotická tuhá blána. Je postavena frontálně před hlubokými zádovými svaly. Na ni svrchu nasedá m. quadratus lumborum. Histologický rozbor ukazuje, že hlubší vlákna směřují kaudo-laterálně. Zatímco povrchová vlákna mají průběh kaudo-mediálně. Tento průběh tvoří mřížovitou strukturu, která utváří svalový korzet. Tento fasciální korzet zabraňuje naklonění dolních lumbálních obratlů a umožňuje tím jejich zapojení do stabilizace. Průběh vláken vysvětluje velkou pružnost fascie, ale i tendenci ke zkracování. Tato retrakce způsobuje útlak svalstva, špatné zásobení až degeneraci svalových vláken. A také hypertonus svalových vláken může způsobit tlak v tuhém fasciálním vaku, a tak opět zapříčinit degeneraci vláken. (Čihák, 2001; Jandová, 1996)

Funkčně dělíme fascii na aktivní a pasivní část. Aktivní část se napojuje zejména na břišní svaly. Pasivní část, která stabilizuje obratle v lumbopelvicke oblasti, se rozkládá mezi iliem a spinálními výběžky L4 a L5. Jak již bylo uvedeno, tato fascie se podílí na stabilizaci trupu svými pasivními vlastnostmi, tak tím, že napomáhá břišním a zádovým svalstvům v jejich stabilizační funkci. Jelikož fascie tvoří začátek m. obliquus internus abdominis a m. transversus abdominis, napomáhá v jejich stabilizační funkci

v bederní krajině. Správná funkce thorakolumbální fascie je tak, základem pro správnou funkci zádového svalstva. (Jandová, 1996)

### 2.8.3 Diaphragma

Diaphragma je plochý kopulovitě tvarovaný sval, který odděluje hrudní dutinu od dutiny břišní. Šlachovité centrum (centrum tendineum) tvoří vrchol brániční kupole. Dle rozbíhajících se vláken úponů na periférii můžeme rozdělit bránici na více segmentů. Tyto segmenty dokáží pracovat funkčně odděleně. Možnost oddělené funkce je důležitá pro vliv nejen na posturální funkci. Bránice má funkci respirační a stabilizační. (O HSS a dýchání viz. níže) Pro správnou funkci bránice je důležité její postavení, tj. úhel mezi inzercí pars sternalis a costofrenickým úhlem. Za fyziologické situace je osa i centrum tendineum nastavena horizontálně. V tomto postavení může bránice svou tonickou aktivitou vytvořit nitrobřišní tlak. Toto fyziologické nastavení vychází z nastavení hrudníku, ramen a páteře. Proto je nezbytně nutné, aby v rovnováze bylo břišní svalstvo společně s mm. pectorales, m. trapezius (horní část), mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus. Pokud dojde k oslabení či zkrácení těchto svalů, je hrudník nastaven do inspiračního postavení, a tudíž je i bránice ve špatném postavení, ve kterém není zajištěn dostatečný tlak. (Čihák, 2001; Véle, 2006; Suchomel, 2006; Oplatková, 2017; Key, 2013; Kolář, 2006b)

*„Aktivace bránice v posturálním režimu je podmínkou každé pohybové činnosti a její intenzita rozhoduje o tom, zda si dechová či posturální funkce nekonkurují, Oba děje probíhají paralelně nebo probíhá synchronizace dechu s posturálně náročnější činností, či dokonce dojde k apnoické pauze a po tuto dobu je zapojeno respirační svalstvo plně ve prospěch postury za cenu krátké hypoxie.“ (Kolář, 2006b, s. 162)*

Běžně se uvádí, že bránice funguje jako píst. Píst se pohybuje ve stěnách válce. Bránice je však pevně připojena ke stěnám dutiny. Můžeme jí však vnímat jako membránové čerpadlo, které tahem za své úpony na žebrech a páteři a tlakem na orgány ovlivňuje tvar hrudníku, konfiguraci hrudníku a osového orgánu. Tímto zasahuje do posturální funkce. Tlak vyvíjený na orgány se přenáší na páteř, pánevní dno a břišní stěnu a tím je stabilizuje. (Véle, 2006; Oplatková, 2017; Suchomel, 2006; Key, 2013; Kolář, 2007; Kolář, 2006b)

#### 2.8.4 Břišní svalstvo

Břišní svalstvo vytváří pružné spojení hrudníku s páteří a pánví. Mezi břišní svalstvo řadíme: m. rectus abdominis, m. obliquus externus et internus a m. transversus abdominis. Svaly přední břišní stěny, nikdy nepracují samostatně, ale vždy v synergii. Z hlediska HSS nás nejvíce zajímá **m. transversus abdominis**. Tento sval má významnou úlohu pro posturální funkci. M. TrA nikdy nepracuje izolovaně. Je iniciátorem aktivity všech břišních svalů, jak při flexi, tak extenzi. (Suchomel, 2006; Véle, 2006; Key, 2013)

EMG vyšetření ukázala, že se m. transversus abdominis zapojuje při pohybu v rameni, dříve než svalstvo ramene, tj. uplatňuje se aktivace svalu již při anticipaci pohybu. Při dechu pracuje s bránicí v partnerském vztahu. Výzkumy zkoumající kadaverózní preparáty zjistily, že se v kostální části bránice nachází takřka plynulé spojení m. transversus abdominis s bránicí. (Suchomel, 2006)

M. TrA vytváří puntum fixum pro bránici na dolních žebrech a tím umožňuje kaudální sestoupení centrum tendineum. Přibližuje břišní stěnu k páteři přes fascia thoracolumbalis a tím umožňuje neutrální postavení páteře. Břišní stěna je přitlačována k páteři za současného zvýšení nitrobřišního tlaku. Tj. m. transversus abdominis se podílí na zvýšení nitrobřišního tlaku. Zvýšená aktivita m. TrA dále snižuje vyklenutí dolních žeber do stran. Při oslabení tohoto svalu se bránice opírá o břišní dutinu, a tak se mm. scaleni stávají hlavními nádechovými svaly. U pacienta tedy pozorujeme horní hrudní typ dýchání. Oslabení se také projevuje břišní diastázou. (viz. obrázek) (Véle, 2006; Suchomel, 2006; Key, 2013)

Ostatní břišní svaly jsou také důležitou součástí ve stabilizaci trupu. Pro stabilizaci je důležitý m. obliquus internus, ale i dolní část m. rectus abdominis. U břišních svalů je však důležitý timing aktivace svalů. Aktivace břišních svalů nesmí předstihnout kontrakci bránice. Za fyziologický aktivační timing se považuje, když se břišní svaly aktivují až po oploštění bránice. (Kolář, 2006b)



*Obrázek 6 - Diastáza břišních svalů (Diastaza, 2014)*

### **2.8.5 Diaphragma pelvis**

Diaphragma pelvis je jedním z funkčních celků svalů pánevního dna. Diaphragma pelvis je tvořena m. levator ani, m. coccygeus a mm. sacrococcygei. Dříve, když člověk k pohybu využíval z místa na místo quadrupedální lokomoci, bylo pánevní dno břišní stěnou. Tyto svaly se během evoluce přizpůsobily na vzpřímenou polohu těla třívrstvou konstrukcí. Výzkumy uvádí, že se tyto svaly aktivují společně s bránicí a hlubokou břišní stěnou. Pro správnou funkci je důležité postavení v horizontální ose. Pro správné zapojení diaphragmy pelvis do hlubokého stabilizačního systému, musí mít stejně jako bránice, osu v horizontálním postavení. Z toho vyplývá, že pro správnou funkci HSS je klíčové i postavení pánve. A naopak pro optimální funkci pánevního dna je důležitá přesná koordinace s DKK, pánví a bránicí. (Čihák, 2001; Kolář, 2005; Koch, 2017; Skalka, 2017)

Druhým funkčním celkem pánevního dna je diaphragma urogenitale. Diaphragma urogenitale, má pro motorickou funkci jen omezený význam, proto se pohybová fyzioterapie zaměřuje pouze na diaphragmu pelvis. (Véle, 2006)

### **2.8.6 Svaly klenby nožní**

Svaly klenby nožní vnímáme jako důležitou součást HSS. Hluboké svaly nohy mají velké množství proprioreceptorů, zajišťují značnou schopnost taktilního cití. Informace

z těchto receptorů aktivují další svalstvo HSS. „*Informace je zpracovaný sensorický podnět, kterému je přiřazen určitý význam. Výměna informací tvoří pozadí řízení stabilizačního procesu.*“ (Véle, 2006, s. 104) Ve stoji závisí rozložení celkové zátěže, které kolísá, na několika faktorech: na tvaru nožní klenby, směru osy těla vůči směru gravitace, působišti reakční síly (CoP), postavení hlavice kyčelního kloubu v acetabulu, na postavení a konfiguraci osového orgánu. Při pohybu končetin nebo celého trupu se rozložení zátěže chodidla značně mění. Tyto změny se přenáší do CNS jako informace, které utváří důležitou součást při řízení stabilizace polohy těla. Z chování nohy při stoji můžeme zjistit i nestabilitu těla. Při nestabilitě dochází k plantární flexi prstců, čímž se přesouvá oporná база směrem dopředu. Později se objeví „hra šlach“ u lýtkových svalů, aktivují se svaly stehien, trupové svaly a nakonec abdukce paží. (Véle, 2006)

Zátěž nohou ve stoji se pokládá za téměř symetrickou (se stranovým rozdílem 5-15 % tělesné hmotnosti). Zátěž na samotné plosce je však rozdělená asymetricky do takzvané tříbodové opory – pata, metatars malíku a palce. Přičemž na patě je 50 % veškeré zátěže, zbytek na přednoží s maximem na palci. Velikost zátěže se poté promítá do struktury skeletu této tříbodové opory. Tyto tři body nestejněměrně podpírají nožní klenbu, která se skládá ze tří oblouků: nízké příčné klenby, vyšší podélné klenby a laterální klenby, která je téměř plochá. **Podélnou klenbu** nohy udržují longitudiálně m. flexor digitorum lonugus, m. flexor hallucis longus a m. tibialis posterior. Tyto svaly se proti klenbě chovají jako tětiva luku. Tibiálně je udržována klenba tzv. šlašitým řemenem, který tvoří m. tibialis anterior s m. peroneus longus. **Příčnou klenbu** udržuje m. peroneus longus. (Véle, 2006; Čihák, 2001)

Ve stoji se podélná nožní klenba činností svalů zvyšuje a vzdálenost metatars palce-pata se zkracuje proti stavu bez zátěže. Z této skutečnosti vyplývá, že ve stoji je nožní klenba udržována aktivitou posturálních svalů. (Véle, 2006)

## 2.9 Motorická ontogeneze

Jak bylo uvedeno výše, cílem motorické ontogeneze je vývoj postury. Myslíme tím vývoj schopnosti kvalitně zaujmout polohu v kloubech a prostřednictvím koordinované svalové aktivity také jejich zpevnění během opěrné a ná kročné fáze. V první fázi vývoje dochází k rozvoji držení osového orgánu v lordoticko-kyfotickém

zakřivení, dále se nastavuje postavení pánve a hrudníku a tím i jeho tvar. Toto nastavení do neutrální polohy je umožněno vyváženou synergií mezi extenzory páteře, flexory krku s nitrobřišním tlakem. (Kolář, 2009)

Na tuto fázi navazuje vývoj lokomoce neboli cílené fázické hybnosti. Vytváří se nákročná a opěrná funkce ve dvou funkčních projevech. **Ipsilaterální vzor** představuje pohyb, kdy nárok a odraz probíhá na stejnostranné HK a DK. Do tohoto vzoru řadíme otáčení. **Kontralaterální vzor** tvoří pohyb, kdy nárok a odraz probíhá na kontralaterální HK a DK. Do tohoto vzoru řadíme lezení a plazení. Cílená fázická hybnost končetin je spojena se schopností zpevnit páteř, hrudník a pánev. Tj. opěrná a nákročná funkce končetin je spojena se zralostí stabilizačních funkcí, které umožňují cílený pohyb horních i dolních končetin. Tuto schopnost můžeme vnímat jako stabilizační vytrvalost těla. Vše zajišťuje souhra antagonistických svalových skupin. (Kolář, 2009) Zmíněná souhra se vyvíjí v průběhu času:

- 4.-6. týden – posturální aktivita fázických svalů, snaha o vzpřímení v poloze na břiše, změna polohy těžiště: na břiše kraniokaudálně, na zádech kaudokraniálně
- 3. měsíc – objevuje se úchop (nárok) z laterální strany v poloze na zádech, v poloze na břiše se vyvíjí první opora: loket-loket-symfýza (symetrická opora)
- 4,5 měsíce – otáčení na bok při úchopu ze střední roviny
- 5.-6. měsíc – otočení na břicho při úchopu přes střední rovinu, nárok (asymetrická opora)
- 7. měsíc – nízký šikmý sed
- 7.-9. měsíc – tulení (pouze 2-3 týdny)
- 8. měsíc – šikmý sed
- 9.-10. měsíc – zralé koordinované lezení po čtyřech
- 12. měsíc – „chůze“ úkrokem
- 13.-15. měsíc – samostatná bipedální lokomoce (Vojta, 2010)

### 2.9.1 Lokomoční princip

Během motorické ontogeneze se vyvine několik vzorů pohybů vpřed. Myslíme tím otáčení, tulení, lezení po čtyřech a bipedální chůze. Pro všechny tyto pohyby platí důležité zákonitosti, pro správné provedení pohybu. Například zákonitost posturální

aktivity neboli vyváženého držení těla, které je řízeno automaticky. Mezi další zákonitosti také patří vzpřimovací mechanismy proti gravitaci, které jsou druhově specifické a cílená fázická hybnost svalů s úhlovými pohyby mezi segmenty končetin a osovým orgánem. (Vojta, 2010)

V průběhu ontogeneze pozorujeme tvorbu opěrných bodů mimo trup – symetrická opora o lokty, opora a jeden loket, opora o ruce a kolena atd. Při tvorbě opěrných bodů pozorujeme také synergii agonistů a antagonistů spolu s působícím svalovým tahem k opěrnému bodu. Osový orgán je společně s opěrnými body vystaven gravitačnímu poli, které jej táhne distálně. Toto distální působení svalů je součástí diferenciací svalové funkce. Diferenciaci je podřízena motorická ontogeneze a reflexní pohyb vpřed. Prostřednictvím této diferenciací se kromě dosažení vzpřimované chůze dosahuje schopnosti svalstva střídat punctum fixum s punctum mobile a také vyrovnání se s gravitační silou. Tím se ze svalů stávají dle polohy vzpřimovače nebo antigravitátory. Vzpřimovače táhnou ve směru gravitace, antigravitátory naopak. Z toho můžeme odvodit, že v poloze na břiše jsou antigravitátory na ventrální straně těla a vzpřimovače na dorzální straně, v poloze na zádech naopak. V poloze na boku jsou antigravitátory na spodní straně a vzpřimovače na vrchní. (Vojta, 2010)

Pro pohyb vpřed je důležité nastavení v klíčovém kloubech – ramenním a kyčelním. Nastavení úhlů při pohybu v těchto kloubech hraje speciální roli. Svaly těchto kloubů vytvářejí na opěrné končetině páku. Tato páka přenáší váhu trupu ve směru opěrného bodu. Při vzpřimování se vyváženě přenáší trup přes opěrný bod ze stabilní polohy proti gravitaci. Při nejvyšším výkonu antigravitačního a vzpřimovacího působení v rameni a kyčli dochází k dosažení vrcholu vzpřimování. V antagonisticko-synergickém smyslu je jejich funkce dynamicko-izometrická. (Vojta, 2010)

Pro lokomoci je důležitá funkce přenášet váhu. Tato funkce je součástí orientace už od začátku motorické ontogeneze. Přenášení váhy zaznamenáváme již mezi 4. a 6. týdnem života v souvislosti s vývojem zrakové orientace. Rozvoj úchopové funkce se řídí stejnou zákonitostí. K dokonalému přenesení váhy dochází však až po zvládnutí pohybu vpřed. Tato funkce je součástí pohybu vpřed a je zcela automatická. Podmínky pro motorický kontakt s okolím se vytvářejí jejím prostřednictvím. Izolovaný fázický pohyb lze uskutečnit až po ekonomickém sledu všech

zúčastňujících se činností (zraková orientace, přenášení váhy těla a automaticky řízené držení těla). (Vojta, 2010)

## 2.10 HSS a dýchání

Dýchání je náš nejběžnější motorický vzor. Jak již bylo zmíněno výše, nejideálnějším posturálním vzorem dýchání je to, když se účastní pouze bránice a mezižeburní svaly. O fyziologickém vzoru dýchání mluvíme tehdy, pokud se horní žebra pohybují předozadně a dolní žebra do stran. Dýchání a posturální aktivita se podporují navzájem. Jestliže chceme ovlivnit držení těla, musíme pracovat s dechovými pohyby. A naopak, pokud upravíme držení těla, upravíme i dechovou mechaniku. Fyziologická stabilizace, která je synchronizovaná s dýcháním nastává tehdy, pokud respirační pohyby bránice probíhají při jejím oploštělém konvexním tvaru neboli bazální tonické aktivitě. Pokud sledujeme její vysoký stav, označujeme aktivitu jako patologickou. Ze skutečnosti, že dýchání hraje podstatou roli v utváření nitrobřišního tlaku aktivitou bránice, si můžeme odvodit, že i malé odchylky v dýchání ovlivňují stabilizaci páteře. Proto je velmi důležité pracovat při terapii s dechovým vzorem. (Véle, 2006)

### 2.10.1 Fáze dýchání

Na aktivitu posturálně-lokomočního systému mají vliv jednotlivé fáze dýchání. Dýchání rozdělujeme na dvě základní fáze: inspirium (nádech) a expirium (výdech). Těmto fázím předchází další fáze preinspirium a preexpirium. (Véle, 2006)

**Preinspirium** označujeme jako fázi na konci výdechu před nádechem. Tato fáze trvá přibližně 250 ms. V této fázi můžeme zvýšit inhibiční vliv výdechu na posturálně-lokomoční systém. Při apnoei před inspirací dochází k inhibičnímu efektu tohoto systému. (Véle, 2006).

**Inspirium** začíná v břišním sektoru. Tím, že bránice snižuje klenbu, se zvyšuje nitroabdominální tlak a stlačují se vnitřní orgány. Břišní stěna se vyklenuje a působiště reakční síly (CoP) se posouvá před tělo. Přesunem CoP se mění stabilita ve stoji. Posun bránice klesá, protože se stále zvyšuje nitrobřišní tlak. Na jeho zvýšení se podílí bránice, m. transversus abdominis a ostatní svaly břišní stěny, které sice přitlačují bránici k páteři, ale nepřibližují sternum k symfýze. Na tvorbě nitrobřišního tlaku se podílí i svaly



pánevního dna. Vzárustem nitrobřišního tlaku se stabilizuje bederní páteř. Aktivita se postupně přesouvá do jednotlivých částí hrudníku kraniálním směrem. Interkostální svaly za pomoci bránice rozšiřují dolní žebra do stran. V konečné fázi se dýchání přesouvá do horního úseku hrudníku, kdy se žebra rozšiřují kraniálně a laterálně. Pro lepší stabilizaci hrudníku a ramenního pletence by se nemělo sternum pohybovat příliš dopředu. (Véle, 2006)

**Preexpirium** je krátká fáze po nádechu. Trvání této fáze se pohybuje mezi 50 až 100 ms. V této fázi můžeme zvýšit facilitační vliv nádechu na posturálně-lokomoční systém. Při apnoei před expirací dochází k facilitaci tohoto systému. (Véle, 2006)

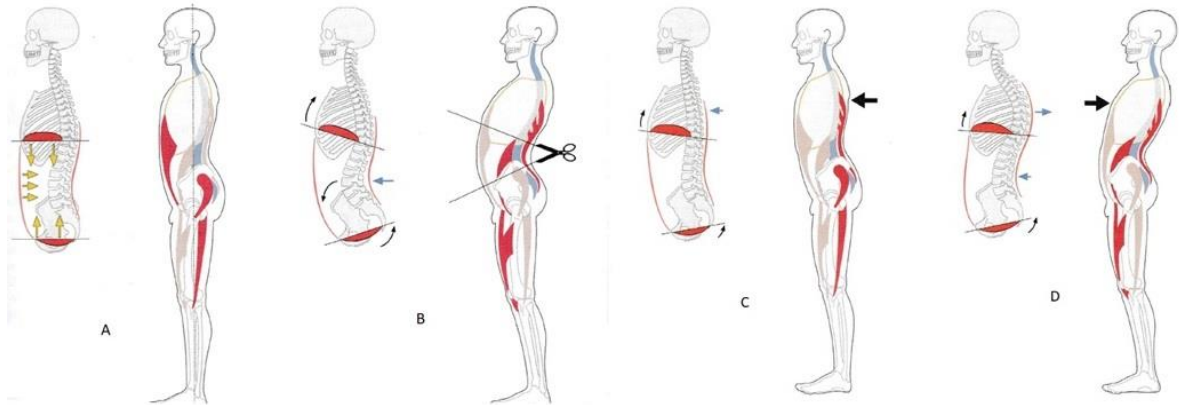
**Expirium** probíhá stejně jako inspirium od dolního sektoru hrudníku, přes střední až horní úsek. Tonus ve svalech klesá, bránice se opět vyklenuje a objem hrudníku se zmenšuje. Vzduch proudí z plic ven. Studie ukázaly, že bránice a ostatní svaly (břišní a pánevní) jsou aktivní v určitých fázích nádechu i výdechu. Můžeme tedy říct, že bránice, svaly pánevního dna a některé břišní svaly mají přímý vliv na posturální funkci. (Véle, 2006)

## 2.11 Patologické situace HSS

Výše byly popsány vlastnosti a funkce jednotlivých svalů HSS. Z tohoto si můžeme ihned vyvodit důsledky jejich dysfunkce na pohybový systém. Pokud se jedná o dysfunkci mluvíme o takzvané insuficienci hlubokého stabilizačního systému. (Suchomel, 2006)

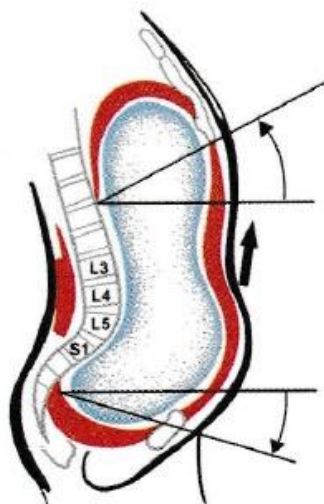
Jak již bylo uvedeno výše, pro správnou stabilizační funkci je důležité postavení bránice a diaphragmy pelvis. Za fyziologické situace jsou jejich osy k sobě rovnoběžné. Při patologickém postavení jako je syndrom rozevřených nůžek, předsunutého hrudníku a zasunutého postavení hrudníku (viz. Obrázek 7), tak nedochází k dostatečné stabilizaci. Fyziologické zapojení bránice do stabilizace se projevuje tím, že se nemění předozadní osa hrudníku. To je ovšem možné, pokud se žebra rozšíří laterálně. Při insuficienci bránice ve stabilizaci, tak nedochází k laterálnímu rozšíření dolní apertury hrudníku. Další patologická situace nastává, pokud jsou zadní úhly žeber na úrovni nebo před osou páteře a není tím zajištěna dostatečná přední trupová stabilizace. Jiná patologická situace

nastává, pokud se sternum během stabilizace nepohybuje ventrálně, ale kraniokaudálně. Vzniká tak nadměrná aktivita extenzorů páteře jako kompenzační mechanismus k poruše náboru bránice. (Suchomel, 2006; Kolář, 2007; Oplatková, 2017; Kolář, 2006b)



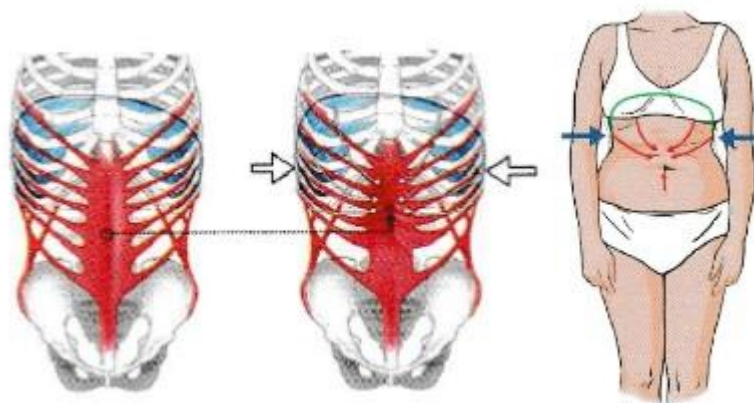
*Obrázek 7 - Varianty postavení hrudníku a držení těla: A: Fyziologická situace, B: Syndrom rozevřených nůžek, C: Předsunutý hrudník, D: Zasunutě postavení hrudníku (Kolář, 2009, s. 45+46)*

Z tohoto vyplývá, že zešíkmení osy bránice spolu s nedostatečným rozšířením hrudní apertury je spojené se zvýšenou aktivitou extenzorů páteře s vrcholem v thorakolumbálním přechodu. (viz Obrázek 8) Při stabilizaci se tak zpozdí nebo nezapojí m. transversus abdominis. Výzkumy ukazují, že při insuficienci HSS mizí schopnost anticipace pohybu, která je vázaná na preaktivaci těchto svalů. (Suchomel, 2006; Kolář, 2007; Kolář, 2006b)



*Obrázek 8 - Stabilizační funkce spojená s nedostatečným rozšířením dolní apertury hrudníku (Kolář, 2006b, s. 164)*

Výše bylo uvedeno, že při dysfunkci m. TrA dochází nejen ke vzniku diastázy břišní. Při porušené stabilizaci dojde k nadměrné aktivaci horní části m. rectus abdominis a m. obliquus externus. Insuficience v aktivaci pak nastává u m. transversus abdominis, m. obliquus internus a dolní části m. rectus abdominis. Tento jev označujeme jako paradoxní stabilizaci. (viz Obrázek 9) (Suchomel, 2006; Kolář, 2006b)



*Obrázek 9 - Paradoxní stabilizace (Kolář, 2006b, s. 164)*

## 2.12 Základní lyžařské pojmy

Za ideální považujeme takový postoj, který nejlépe vyhovuje okamžitým požadavkům rychlostním, sněhovým, svahovým apod. V alpském lyžování rozeznáváme dva postoje – dynamický a sjezdový. (Jireš, 2016)

**Dynamický (základní) postoj** – Pro aktivní jízdu a rychlou schopnost reakce ve všech situacích je třeba udržet stabilní, ale uvolněný postoj. Klouby dolních končetin jsou v semiflexi, trup v mírném předklonu. Paže jsou před tělem s mírným pokrčením v loktech. Poloha těžiště je snížena, což zvyšuje stabilitu postoje, ale zároveň omezuje volnost pohybu. Závodník přizpůsobuje nastavením postavení kloubů svůj lyžařský postoj a tím reaguje na změnu situace. Stoupající odpor vzduchu, který doprovází zvýšení rychlosti, eliminuje lyžař tím, že sníží svůj lyžařský postoj. (Jireš, 2016)

**Sjezdový postoj** je nižší a aerodynamičtější než základní postoj. Kolenní klouby svírají úhel téměř 90°, páteř je v mírné anteflexi. Loketní klouby jsou drženy před koleny a lyžař se je snaží přiblížit, co nejvíce k sobě. Pro lepší vizuální kontrolu, je hlava mírně zakloněná. Tento postoj využíváme zvláště v rychlostních disciplínách, ale lze jej využít i v rovinatějších úsecích obřího slalomu. (Jireš, 2016)

### 2.12.1 Postavení lyží, způsoby jízdy a provedení oblouků

Při jízdě rozlišujeme u lyžaře vnitřní a vnější lyži, resp. dolní končetinu. Pro jízdu šikmo svahem užíváme termíny horní lyže a spodní lyže. Určujeme i šíři stopy, která se mění dle jízdnicích situací – úzká, široká stopa. Lyže mohou být v různém postavení, což umožňuje variabilitu provedení oblouku:

- Pluh – špičky lyží směřují k sobě a paty lyží od sebe
- Přívrat – špičky směřují k sobě tak, že jedna lyže směřuje ve směru oblouku a druhá je v přívratném postavení
- Odvrat – paty lyží směřují k sobě (odšlapování, bruslení)
- Paralelní – lyže jsou v rovnoběžném postavení (Jireš, 2016)

Rozeznáváme několik způsobů jízdy a provedení jednotlivých oblouků. **Jízda po spádnicí** znamená přímou jízdu dolů z kopce, přičemž lyže jedou po plochách.

Při jízdě šikmo svahem jsou lyže postaveny tak, aby jely po horních hranách. **Oblouk v pluhu** projíždíme v pluhovém postavení. Při **oblouku přivratem** je zahájení provedeno přivratem vnitřní nebo zevní lyže a v druhé fázi oblouku jsou již lyže v paralelním postavení. Pokud ve fázi vedení lyže smýkají a jsou po celou dobu v paralelním postavení, hovoříme o **smýkaném oblouku**. Jestliže projíždíme **řezaný oblouk**, jsou lyže celou dobu oblouku v paralelním postavení a lyže jsou vedeny po hranách. **Sesouvání, brzdění a driftování** jsou způsoby jízdy aktuálně přizpůsobené podmínkám, pro kterých se úmyslně zvětšuje úhel řízení lyží a jejich zahranění a zatížení. (Jireš, 2016)

### 2.12.2 Funkce materiálu – podstatné prvky

Lyžařská výzbroj (lyžařské boty, vázání a lyže) mají vlastnosti, které umožňují jízdu na sněhu. Rychlost a směr jízdy je řízen dle aktuálních požadavků. Funkce materiálu se uplatňuje v následujících prvcích:

- Skluz – je závislý na velikosti tření, umožňuje v různých postaveních pohyb lyží všemi směry
- Zatěžování a odlehčování – zvyšuje nebo snižuje síly, které působí na sněh, mění rozložení tlaku na lyže v podélném a příčném směru stejně nebo rozdílně na obě lyže. Zatížení či odlehčení dosáhneme aktivně (vnitřní síly – svalová činnost), vlivem vnějších sil (při jízdě v oblouku) nebo kombinací obou dvou.
- Hranění – mění boční úhly lyží ke sněhu, dochází k: zahranění (z ploch na hrany), odhranění (z hran na plochy) či přehranění (z hran na hrany)
- Točení lyží – umožňuje řízení lyží do jiného směru, pohyb je vykonáván kolem jejich os otáčení (Jireš, 2016)

## 2.13 Biomechanika alpského lyžování

### 2.13.1 Těžiště

Těžiště lidského těla leží v malé pánvi na úrovni druhého až třetího křížového obratle. V tomto postavení leží těžiště od země v relativní výšce přibližně 55 % celkové výšky u žen a 57 % celkové výšky u mužů. Ženy mají těžiště o něco níže než muži, protože mají větší rozměry pánve a menší biakromiální rozměr. Při změně polohy segmentu těla a přesunutí části hmotnosti se mění i těžiště těla. V alpském lyžování hovoříme o těžišti

soustavy lyžař-lyže. Ve skutečnosti počítáme s těžištěm pohybového aparátu, výzbroje a výstroje. Tj. těžiště této soustavy je hmotný bod, ve kterém působí výslednice součtu všech tíhových sil hmotných elementů a také tíhových sil působících na výstroj a výzbroj. (Balatka, 2002; Jireš, 2016; Jandačka, 2011; Příbramský, 1989; LeMaster, 2010)

### 2.13.2 Rovnováha

Rovnováhu dělíme na statickou a dynamickou. Rovnováha za klidové situace (statická) je ovlivněna pouze tíhovou silou. Statická se v lyžování, s výjimkou statických postojů, téměř nevyskytuje. Lyžování vychází z dynamické rovnováhy, tj. rovnováhy za pohybu při němž dochází ke změnám v soustavě působících sil, jejich velikosti a směru. Za této situace tělo reaguje nejen na tíhovou sílu, ale i na síly působící ve směru jízdy. Při jízdě se lyžař nachází v každém okamžiku v jiné rovnovážné pozici. Poloha těžiště se stále mění a zajišťuje správnou rovnovážnou polohu těla. Pro udržení dynamické rovnováhy je třeba udržet stabilní základní postoj. Rovnováhu můžeme rozdělit dle situace opory jako oporovou a bezoporovou. Při oporové i bezoporové situaci se snaží lyžař plnit dva úkoly: regulovat rychlost a udržet rovnováhu. (Příbramský, 1989)

**Rovnováha v oporové situaci** – V alpském lyžování se převážně vyskytuje oporová situace, při níž je lyžař v kontaktu s terénem. Při přímé jízdě obloukem působí většina sil v sagitální rovině, tudíž udržení rovnováhy ve frontální rovině je jednodušší. Pro udržení rovnováhy je v této situaci podmínkou, aby tíhová síla, která působí kolmo procházela plochou opory. Plochou opory (tj. plochou podstavy) rozumíme plochu, která je ohraničena plochami dotyku obou lyží se sněhem nebo také od dotyku vnitřní hrany vnější lyže k vnější hraně vnitřní lyže. Z teoretického hlediska zvyšuje rovnováhu větší šířka stopy. Z praktického hlediska musí být šířka stopy „optimální“, to znamená, že dolní končetiny jsou postaveny na šířku pánve. Optimální šířka umožňuje plynulé pohyby kloubů DKK v jejich maximálním rozsahu pohybu. Při jízdě v oblouku se zvyšují nároky na udržení rovnováhy ve frontální rovině. Pro udržení rovnováhy během jízdy je podmínkou, aby výsledná síla  $R$  procházela plochou opory. Nejideálnější pro jízdu je, aby výsledná síla procházela co nejbližší vnitřní hraně vnější lyže. Tím vzniká reakce opory v důsledku zařiznutí hrany do pevné podložky. Z anatomického hlediska je tato opora velmi výhodná. Při kombinaci rotace v kolenním a hlezenním kloubu a odklonu

trupu vzniká možnost velkého rozsahu přehranění lyže. Tím umožňuje projíždění oblouku i v extrémních situacích při závodní jízdě. (Příbramský, 1989)

**Rovnováha v bezoporové situaci** – Bezoporová situace neboli let vzduchem nastává, pokud lyžař ztratí kontakt lyže-sníh, a končí v okamžiku zpětného získání kontaktu se sněhem. Za bezoporovou situaci označujeme stav, kdy tento kontakt není přítomen více jak 0,3 sekundy. Při letu vzduchem přestává působit reakční a třecí síla. Pohyb lyžaře vzduchem se řídí zákonitostmi volného pádu a dráha letu má charakter dráhy šikmého vrhu. Rovnováhu lyžaře ovlivňuje aerodynamická síla místo síly reakční. Pro zachování rovnováhy v bezoporové situaci se uplatňují stejné zákonitosti jako v oporové situaci. Rozdílem je místo bodu rotace soustavy. Při oporové situaci je tento bod v bodě opory – v oblasti hlezenních kloubů. V bezoporové situaci je tento bod rotace v místě bodu těžiště celé soustavy. K narušení rovnováhy dochází nejčastěji pohybovou situací na konci oporové fáze. Nejčastější příčinou je zahájení letové fáze s rotací lyžaře. Dalším důvodem je stav, kdy porušení rovnováhy zapříčiní aerodynamické síly. K nápravě a zpomalení rotace lze využít aerodynamické síly nebo napřímení postoje. (Příbramský, 1989)

Pro rovnováhu je významný i pohyb horních končetin. Horní končetiny se s výjimkou odpichu či bruslení zapojují v otevřeném kinematickém řetězci. V tomto zapojení je možný značný rozsah pohybu. Tato možnost výrazného rozsahu ve všech směrech ve spojení s rychlostí pohybu tvoří z horních končetin významný korekční faktor, kterým můžeme upravit poruchu v rovnováze. Tato činnost HKK pomáhá například při ztrátě rovnováhy ve frontální rovině eliminovat pád včasným upažením či oporou o hůl. (Příbramský, 1989)

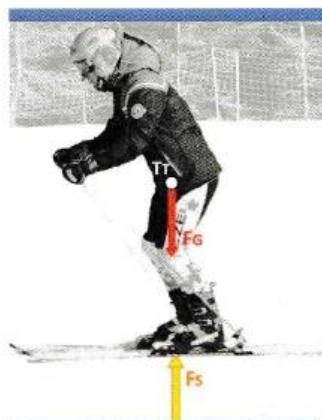
### 2.13.3 Síly působící na lyžaře

Z hlediska biomechaniky můžeme říci, že síla vzniká tlakem, tahem nebo prostřednictvím gravitačního pole. Síly, které působí na lidské tělo dělíme na vnitřní a vnější. „*Vnitřní síly jsou síly, jimiž na sebe působí prvky objektu nebo systému, jehož pohybový stav je pozorován*“. (Jandačka, 2011, s. 18) Jsou to tedy síly, které vznikají uvnitř pohybové soustavy lidského organismu. Jedná se hlavně o činnost svalů řízenou z CNS. Mezi vnitřní síly můžeme zařadit i pasivní odpor kloubů, šlach, pružnost tkání, odpor tkání apod. Vnitřní síly nemohou měnit polohu těžiště těla. **Vnější síly** jsou síly, které na tělo působí z okolního prostředí v důsledku interakce s ním. Soustava vnějších

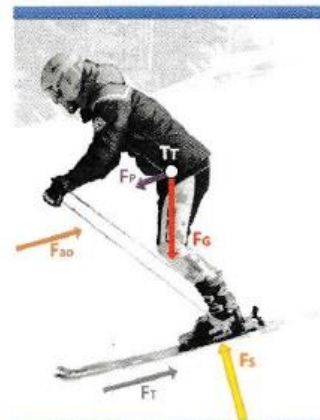
sil je proměnlivá a mění se na základě určité pohybové interakce. Při jízdě se mění množství působících sil, jejich velikost a směr. Mezi vnější síly patří:

- Tíhová síla ( $F_G$ ) – tj. gravitační síla; působí v těžišti těla; působí neustále
- Reakční síla ( $F_S$ ) – působí kolmo k podložce na základě působení  $F_G$ ; kompenzuje všechny akční síly a stabilizuje postoj
- Pohybová síla ( $F_P$ ) – síla, která působí ve směru svahu; umožňuje vlastní pohyb lyžaře
- Odstředivá síla ( $F_O$ ) – vzniká při křivočarých pohybech (jízda v oblouku) kdy tato síla působí tahem lyžaře směrem ven z oblouku; zvyšuje se s hmotností lyžaře a s rychlostí jízdy
- Třecí síla ( $F_T$ ) – vzniká při kontaktu dvou těles pohybujících se proti sobě – odpor sněhu
- Aerodynamické síly ( $F_{AO}$ ) – vznikají při pohybu lyžaře v prostředí; působí proti směru jízdy – odpor vzduchu
- Výsledná síla ( $R$ ) – výslednice působících sil (Jireš, 2016; LeMaster, 2010)

**Síly působící v přímé jízdě** – Během přímé jízdy na lyžaře nepůsobí tolik sil jako v obloucích. Velikost působících sil je závislá na sklonu svahu a na jeho profilu. (Jireš, 2016; LeMaster, 2010)



Síly působící na stojícího lyžaře na rovině  
 $F_G$  – tíhová síla  
 $F_S$  – reakční síla

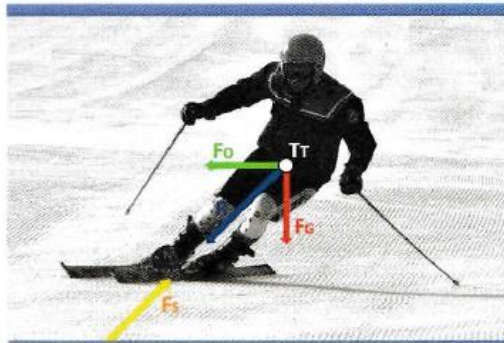


Síly působící při přímé jízdě ze svahu  
 $F_P$  – pohybová síla  
 $F_{AO}$  – odpor vzduchu  
 $F_T$  – třecí síla

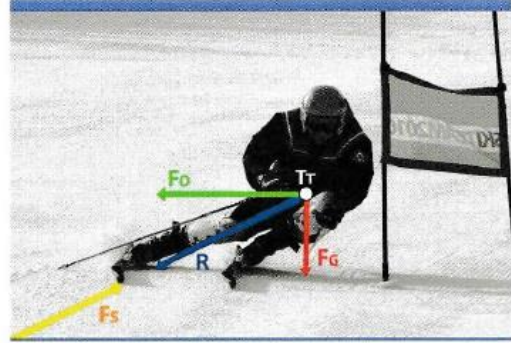
Obrázek 10 - Síly působící na lyžaře v přímé jízdě (Jireš, 2016, s. 13)



**Síly působící na lyžaře v obloucích** - „Síly působící na lyžaře v oblouku a jejich souvislosti jsou komplexnější. V důsledku změny směru (odklon od spádnice) a nárůstu rychlosti v průběhu oblouku se síly mění významně.“ (Jireš, 2016, s. 13)



První fáze vedení,  $F_0$  – odstředivá síla,  
 $R$  – výsledná síla (výslednice  $F_g$  a  $F_\rho$ )



Druhá fáze vedení

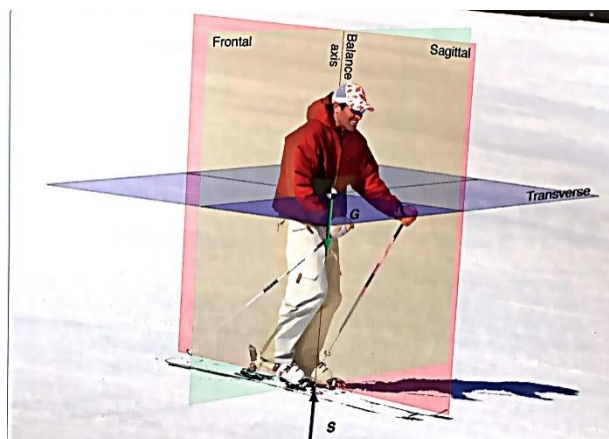
Obrázek 11 - Síly působící na lyžaře v obloucích (Jireš, 2016, s. 13)

Z výše uvedeného můžeme odvodit základní souvislosti:

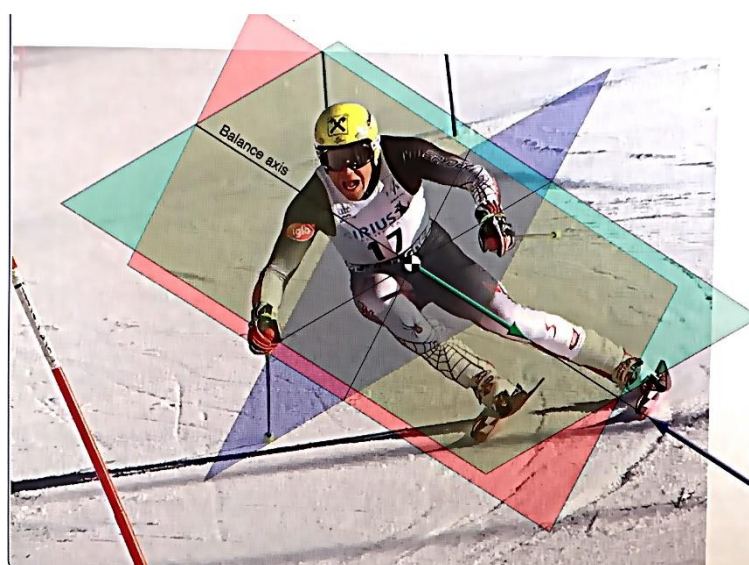
- Odstředivá síla nabývá na síle s větší rychlostí nebo menším poloměrem oblouku
- Pohybová síla se mění závisle na sklonu svahu
- Čím více narůstá rychlost lyžaře, tím na něj působí větší odstředivá síla v oblouku
- Čím prudší je sklon svahu, tím je větší pohybová síla
- Čím větší je výsledná síla, tím více se zvětšuje odpor sněhu (Jireš, 2016)

#### 2.13.4 Roviny a osy

Pohyby lyžaře můžeme dělit dle toho v jaké rovině jsou vykonávány. Ve **frontální rovině**, která dělí tělo na přední a zadní část, lyžař naklápí tělo vlevo a vpravo, tedy vykonává pohyby do stran. Na pravou a levou část dělí tělo **rovina sagitální**. V této rovině lyžař naklápí tělo vpřed a vzad. V **transversální rovině**, jež odděluje horní a dolní polovinu těla, lyžař natáčí tělo vlevo a vpravo kolem balanční osy (balance axis). **Balanční osa** prochází těžištěm rovinou frontální a sagitální. Na rovinu transversální je pak balanční osa kolmá. Balanční osu vnímáme jako výslednici gravitační a odstředivé síly. Pokud tedy lyžař projíždí obloukem, celá soustava včetně balanční osy se naklání dovnitř oblouku. (Jireš, 2016; LeMaster, 2010)



Obrázek 12 - Lyžař a roviny v přímé jízdě (LeMaster, 2010, s. 17)



Obrázek 13 - Lyžař a roviny v oblouku (LeMaster, 2010, s. 17)

Lyžař má základní tři osy těla – osu ramenních kloubů, osu kyčelních kloubů, osu hlezenních kloubů. Osu hlezenních kloubů bereme jako pomyslnou, jelikož nejsou anatomicky spojeny. Vzájemná poloha třech základních os vůči sobě má vliv na jízdu. Mezi sebou funkčně souvisí a vytváří se navzájem funkční řetězec. Důležitým znakem správné techniky je fakt, že tyto tři osy ve frontální rovině, by měly být v každé fázi oblouku stále rovnoběžné. Jejich vzájemný vztah můžeme rozlišit na základě podstatných pohybu v lyžování (viz. dále) Při **krčení a napínání** se mění vertikální vzdálenosti těchto os, zejména mezi osou kyčelních a hlezenních kloubů. Při **klopení a zalomení** je ovlivněna horizontální poloha těchto tří os. Mění se jejich vzájemná rovnoběžnost. Při **točení** dochází k vzájemnému přetáčení kloubních os. K tomuto přetočení dochází

vlivem přenosu točivých impulsů v důsledku napětí těla. Osa kyčelních klounů má hlavní roli při řízení pohybů. Síly, které mají vliv na rovnováhu procházejí těžištěm těla působícím v blízkosti kyčelních kloubů. Otáčivé pohyby a velké přesuny těžiště těla jsou nejlépe realizovány, pokud vychází ze středu těla. (Jireš, 2016)

## **2.14 Podstatné lyžařské pohyby a fáze oblouku**

Funkce podstatných prvků jsou zásadně ovlivňovány základními lyžařskými pohyby. Tímto se rozhodující rozsahem podílejí na řízení jízdy lyžaře. Kombinace několika níže popsaných pohybů se nazývá pohybová struktura. V lyžování je to například kombinace vhodných pohybů v jednotlivých fázích oblouku. (Jireš, 2016)

### **2.14.1 Krčení a napínání**

Ke krčení a napínání dochází pohybem v kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech. Výrazně dochází k pohybu v hlezenních kloubech. Těmito pohyby je docíleno snížení nebo naopak zvýšení polohy těžiště těla podél podélné osy těla. Při krčení a napínání dochází k odlehčování a zatěžování lyží. (Jireš, 2016)

### **2.14.2 Klopení**

Klopením rozumíme všechny pohyby těla, které vedou k přemístění těžiště těla do stran ve frontální rovině, dopředu a dozadu v sagitální rovině či kombinovaně. Při pohybu laterálně dochází k zahranění lyží. Osy ramenních a kyčelních kloubů se ve frontální rovině naklání ke sněhu dovnitř oblouku. Při pohybu dopředu a dozadu dochází k přenášení tlaku na lyže dopředu a dozadu. (Jireš, 2016)

### **2.14.3 Zalomení**

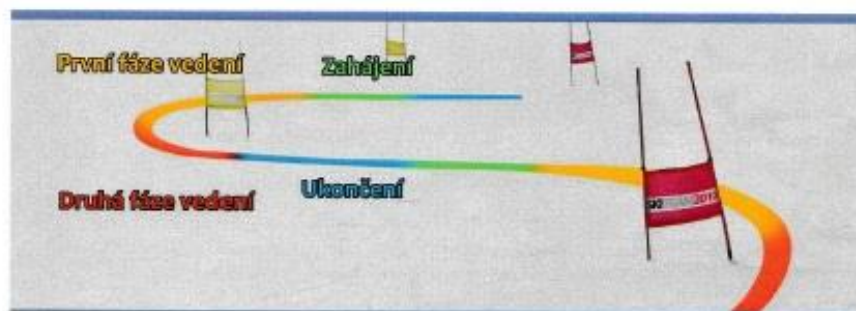
Při zalomení osy minimálně dvou částí těla zaujmají vzájemné postavení vůči sobě pod určitým úhlem stranově k ose těla, aniž by se výrazně posouvalo těžiště. Zalomení umožňuje zahranění s ne, tak velkým stranovým posunem těžiště, jako je při klopení. Zalomením je ovlivňováno především hranění, ale také odlehčování a zatěžování lyží. (Jireš, 2016)

#### 2.14.4 Točení

Pohyby točení se dělí dle funkčního vlivu na předtočení, natočení, protinatočení. **Předtočení** je situace, kdy lyžař natočí tělo do nového směru jízdy. Provádí se v ukončení oblouku nebo před zahájením oblouku. Při **natáčení** lyžař orientuje celé své tělo do stejného směru. K natáčení dochází při zahájení nebo v jeho první fázi. Tento pohyb vyžaduje zvýšené napětí těla. **Protinatočení** je současný otáčivý pohyb částí těl v opačném směru, než je směr lyží. Protinatočení používáme v druhé fázi oblouku. (Jireš, 2016)

#### 2.14.5 Fáze oblouku

Dělení jednotlivých fází oblouků vychází z biomechanických principů. Oblouk dělíme na zahájení, první fázi vedení, druhou fázi vedení a ukončení. (Jireš, 2016) (viz. Obrázek 13)



Fáze oblouku – grafické znázornění



Fáze oblouku – časování pohybů

Obrázek 14 - Fáze oblouku: grafické znázornění a časování pohybů (Jireš, 2016, s. 23)

### 3 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je představení problematiky lumbalgie, hlubokého stabilizačního systému a uvedení základní terminologie a souvislostí v alpském lyžování. Dalším cílem této práce je zhodnotit efektivitu terapie zaměřené na hluboký stabilizační systém u funkční lumbalgie u bývalých alpských lyžařek. Záměrem je také ukázat význam stálé sportovní činnosti i po ukončení vrcholové kariéry. Dílčím cílem je naučit pacientky vnímat své tělo tak, aby si byly schopny sami pomoci při náhlém propuknutí bolesti za použití daných cvičení.

## 4 METODIKA

### 4.1 Metodologický přístup

Podkladem pro terapii byly výsledky kineziologického rozboru. Na základě dat získaných během vstupního vyšetření byl vytvořen krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán. Jednotlivé terapeutické jednotky probíhaly přibližně jednou za dva týdny během čtyř měsíců. Jejich délka se pohybovala od 60 do 75 minut. Během rehabilitace jsem začlenila i částečné kontrolní vyšetření zaměřené na hluboký stabilizační systém. Terapeutické jednotky probíhaly v ordinaci MUDr. Blanky Bláhové, kde bylo k dispozici fyzioterapeutické lehátko a pomůcky ke cvičení.

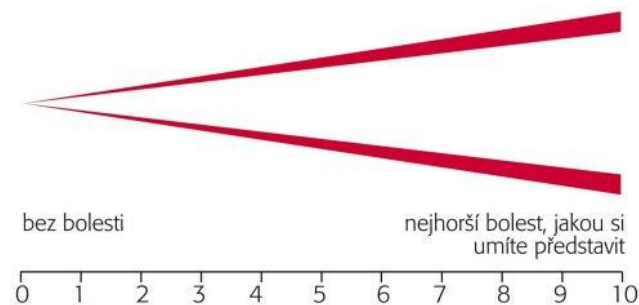
### 4.2 Kineziologický rozbor

#### 4.2.1 Anamnéza

Anamnéza je soubor všech zdravotnických údajů od narození až po moment odběru anamnézy. Má několik složek. **Osobní anamnéza** chronologicky shrnuje všechny prodělané nemoci, úrazy a operace. **Rodinná anamnéza** obsahuje choroby, u kterých předpokládáme dědičnost nebo onemocnění s familiární dispozicí. V **pracovní anamnéze** uvádíme zaměstnání a charakter práce, popřípadě u studentů studijní obor. **Sociální anamnéza** charakterizuje životní prostředí pacienta ve smyslu vztahů, bytovou situaci a životní úroveň. **Farmakologická anamnéza** obsahuje soupis dlouhodobě i příležitostně užívané medikace. **Alergologická anamnéza** shrnuje alergie a její projevy. **Gynekologická anamnéza** se zajímá o pravidelný menses, porody, operace atd. **Abusus** obsahuje záznamy o všech závislostech, jakými jsou alkohol, cigarety, káva, čaj a návykové látky. **Sportovní anamnéza** informuje o sportovní činnosti pacienta, provozovaných sportech (i volnočasově), frekvenci sportování za týden, aj. (Kolář, 2009; Navrátil, 2017) Ve své práci jsem, vzhledem k jejímu charakteru, věnovala pozornost zvláště sportovní anamnéze.

## 4.2.2 Subjektivní hodnocení bolesti

Pro subjektivní hodnocení jsem využila vizuální analogovou škálu (VAS).



Obrázek 15 - VAS škála (MS, 2008)

## 4.2.3 Vyšetření stoje aspekci a s pomocí olovnice

Vyšetření aspekci, nejen stoje začíná již při příchodu pacienta na naše pracoviště. Můžeme se nám tak naskytnout pohled do přirozeného chování našeho pacienta. (Kolář, 2009) Při vyšetření by měl být pacient, co nejvíce obnažen, stát ve svém přirozeném postoji a plynule dýchat. Stoj hodnotíme zepředu, ze strany a zezadu. V praxi začínáme hodnotit vždy od chodidel směrem kraniiálně.

Při **hodnocení stoje zepředu** hodnotíme postavení prstců a chodidel. Všíáme si, jakým způsobem je tvarovaná klenba nožní. Pozorujeme vychýlení – valgozitu a varozitu, patell. Hodnotíme konturu stehenních svalů a přecházíme k hodnocení symetrie spinae ilicae anteriores superiores. Od pánve se dostáváme k postavení pupku. Pozorujeme deviace do stran či je-li uložen povrchově nebo v hloubce. Dále hodnotíme laterální vychýlení břišní stěny. Postupujeme k hodnocení postavení sternu, kvality prsních svalů, postavení clavicul a supraclaviculárních jamek. Všíáme si postavení hlavy a symetrie obličeje. (Lewit, 2003)

Při **vyšetření stoje ze strany** postupujeme od hodnocení klenby nožní. Sledujeme osové postavení kolenních kloubů. Zaznamenáváme antevertzi či retrovertzi pánve při postavení předních a zadních spin. Hodnotíme také klenutí hýžděového svalstva. Pozorujeme zakřivení páteře ve smyslu lordozy či kyfozy nebo úplného oploštění. Pozornost bychom měli věnovat i tomu, jakým způsobem probíhají jednotlivé přechody úseků páteře. Sledujeme osové postavení ramenních kloubů a hlavy. Při hodnocení

ze strany můžeme využít i vyšetření pomocí olovnice, kterou spustíme z prodloužení zevního zvukovodu. Vertikála by měla procházet středem ramen, na úrovni hlavic kyčelních kloubů a zevním kotníkem. (Lewit, 2003)

Při **hodnocení stoje zezadu** začínáme od pat, u kterých sledujeme jejich klenutí a symetrii. U hlezenních kloubů se zaměřujeme na jejich případné vychýlení ve smyslu valgosity a varozity. Pozorujeme konturu a napětí Achillovy šlachy a lýtka. Následuje hodnocení vzhledu a symetričnosti popliteální rýhy a kontury stehenního svalstva. Sledujeme symetrii subgluteálních rýh a tonus gluteálního svalstva. U postavení spinae iliace posteriores superiores a hřebenů kostí pánevních hodnotíme jejich symetrii. Pozornost věnujeme i velikosti a tvaru boků. Vyšetříme si i Michaelisova routa (L5-SIPS-intergluteální rýha), která by měla mít tvar pravidelného kosočtverce. Hodnotíme tonus paravertebrálního svalstva, postavení lopatek a konečně postavení ramenních kloubů. Zaměřujeme se na tonus šijového svalstva a postavení hlavy. Můžeme využít i vyšetření pomocí olovnice. Olovnici spustíme z týlního hrbolu. Vertikála by měla kopírovat linii páteře, procházet na úrovni intergluteální rýhy a spadat doprostřed mezi paty. (Lewit, 2003)

#### 4.2.4 Vyšetření stoje v modifikacích

Modifikace nám již mohou podat informace o problémech funkčních i neurologických. Pro svoji práci jsem vybrala relevantní modifikace stoje.

Vyšetření v prostém stoji, ve stoji spatném a ve stoji spatném se zavřenýma očima označujeme jako test Romberg I, Romberg II a Romberg III. **Test Romberg I** se provádí v prostém stoji o normální šířce baze. **Test Romberg II** provádíme ve stoji spatném. **Test Romberg III** provádíme ve stoji spatném se zavřenýma očima. Sledujeme hru prstců, nejistotu, výrazné vychýlení do stran. Tyto příznaky nám mohou poukázat na radikulární dráždění S1. (Kolář, 2009; Seidl, 2015)

**Trendelenburgovu-Duschenovův zkoušku** můžeme zařadit jak mezi testy statické, tak dynamické. Tato zkouška ukáže oslabení abduktorů kyčelního kloubu. Pacient stojí na jedné končetině, druhá je flektována v kyčelním a kolenním kloubu. Hodnotíme na straně stojné končetiny. Při poklesu pánve je zkouška pozitivní. I laterální posunutí pánve poukazuje na oslabení abduktorů kyčelního kloubu. (Haladová, 2010)



#### 4.2.5 Vyšetření chůze aspektů a její modifikace

Chůze každého člověka je jedinečná podobně jako například otisk prstu. Při sledování chůze se nám mohou projevit funkční, motorické či neurologické poruchy. Sledujeme délku, šířku a symetrii kroku, způsob a hlasitost došlapu. (Kolář, 2009)

**Při vyšetření chůze zepředu hodnotíme:** rovnoměrné zapojení všech svalů (zejména břišních), souhyb horních končetin, postavení ramenních kloubů, rotace trupu, místo odkud vychází souhyb horních končetin, postavení a pohyby hlavy. (Kolář, 2009)

**Při vyšetření chůze zezadu sledujeme:** laterální posun a rotace pánve, zešikmení pánve během jednooporové fáze kroku, úklony a zakřivení páteře ve smyslu kyfotizace a lordotizace (Kolář, 2009)

Vyšetření modifikace chůze nám může ukázat poruchy, které se nám při normální chůzi neprojevily. Každá modifikace chůze je zaměřená na jiné poruchy či onemocnění. (Kolář, 2009) Pro svoji práci jsem vybrala ty modifikace chůze, které by mohly poukázat na neurologické poruchy vycházející z lumbosakrální oblasti. Dále jsem vybrala další dva specifické testy.

Vyšetření **chůze v podřepu** hodnotí funkčnost nervového kořene L4. Pacientovi s lézí kořene L4 bude podklesávat koleno anebo vůbec nesvede. (Opavský, 2003)

Vyšetření **chůze po patách** nám ozřejmí neurologický deficit v nervovém kořenu L5. Pacient, který má parézu tohoto nervu, tak zvládne chůzi jen po jedné patě. Druhá končetina vázne. (Seidl, 2015)

Vyšetření **chůze po špičkách** informuje o funkčnosti nervového kořenu S1. Pokud u pacienta zjistíme, že jedna pata je při chůzi níže než pata druhá nebo si nedokáže pacient na špičku stoupnout, poukáže to na parézu daného kořene. (Seidl, 2015)

Vyšetření **chůze s elevací horních končetin s nesením vodorovné desky** zvýrazní laterální nestabilitu pánve, která se projevila při vyšetření přirozené chůze. Výrazný laterální posun pánve nám poukazuje na oslabené abduktory kyčelního kloubu. (Kolář, 2009)

Vyšetření **kůže po měkkém povrchu** informuje o kvalitě proprioreceptorů a jejich aferenci. (Kolář, 2009)

#### 4.2.6 Vyšetření palpací

Palpace neboli vyšetření pohmatem slouží k vyšetření měkkých tkání. Při vyšetření palpací zjišťujeme přítomnost reflexních změn nebo patologických bariér. Při **vyšetření hyperalgických zón** (HAZ) používáme tření bříšky prstů, kdy pozorujeme zvýšený odpor z důvodu větší potivosti kůže v dané zóně. Při **vyšetření pojivové tkáně** používáme kožní řasu a následné protažení do bariery, popřípadě vyšetření tlakem (presurou). U **vyšetření fascií** vyšetřujeme kromě protažitelnosti jako v předchozím případě také posunlivost (zjišťujeme posunlivost kůže a podkoží oproti svalům a následně hlubokých tkání proti kosti). **TrPs** ve svalech vyšetřujeme „přebíhnutím“ staženého svalového pruhu bříšky prstů. Měkké tkáně působí reflexně na pohybový systém a naopak. (Lewit, 2003)

#### 4.2.7 Vyšetření kloubní vůle

Kloubní vůle neboli joint play označuje posunlivost kloubních ploch vůči sobě. Při vyšetření kloubní vůle testujeme fenomén bariéry. V neutrální zóně při pasivním pohybu nepocítíme žádný odpor, po určitém okamžiku odpor narůstá, dokud se stane maximálním a nelze jej překonat. Fyziologická bariéra je měkká a pružná. Patologická bariéra se vyznačuje omezeným pohybem v kloubu, pruží minimálně a je nepoddajná. Vyšetření kloubní vůle jsem využila pouze před prováděním manipulačních technik. (Hájková, 2014)

#### 4.2.8 Vyšetření zkrácených svalů

Svalové zkrácení je stav, kdy dojde z různých příčin ke klidovému zkrácení. Tedy in vivo v klidu je sval kratší a při provedení pasivního pohybu nám nedovolí uskutečnit pohyb ve fyziologickém rozsahu. Vyšetřujeme míru pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takové pozici a směru, abychom zamířili na izolovanou, přesně determinovanou svalovou skupinu, či přímo jednotlivý sval. Pro správné provedení vyšetření je třeba dodržovat určitá pravidla testování. Jde o správné výchozí polohy, přesné fixace a směry pohybu. Mezi zásady dále patří, že sval nebo svalovou skupinu,

kteřou testujeme nemůžeme stlačovat. Silou vyvíjenou ve směru pohybu musíme působit přes dva klouby. Tlak má být vyvíjen pomalu, konstantní rychlostí a vždy ve směru požadovaného pohybu. Při testování s dodržením všech zásad, již výše uvedených, oddalujeme úpon od začátku. Při hodnocení používáme třístupňovou škálu. Pokud zjistíme, že pacient nemá sval, respektive svalovou skupinu zkrácenou a protažení odpovídá fyziologickému rozsahu označujeme tento stav jako 0 (nejde o svalové zkrácení). Pokud jde o malé zkrácení, označíme je jako stupeň jako 1, velké zkrácení svalů označujeme číslem 2. (Janda, 2004)

#### 4.2.9 Vyšetření dynamiky páteře

Při vyšetření dynamiky páteře zjišťujeme pohyblivost určitých segmentů páteře, respektive pohyblivost páteře celé.

**Ottův index** ukazuje dynamiku hrudní páteře. Tento index zjišťujeme ze dvou vzdáleností, a to ze vzdálenosti inklinační a reklinační. Od spinálního výběžku C7 naměříme kaudálním směrem 30 cm. Při vyšetřování inklinací vzdálenosti provede pacient předklon v hrudní páteři. Norma je zvýšení rozsahu nejméně o 3,5 cm. Při vyšetřování reklinační vzdálenosti pacient provede záklon v hrudní páteři. Fyziologicky by se měl zmenšit rozsah nejméně o 2,5 cm. Vzdálenosti poté sečteme. Fyziologický Ottův index vychází na minimálních 6 cm. (Haladová, 2010)

**Stiborova distance** hodnotí rozsah v úseku od C7 po L5, tj. pohyblivost hrudní a bederní páteře zároveň. Pacient provede předklon. Fyziologický rozsah pohybu je od 7 až 10 cm. (Haladová, 2010)

**Schoberovu distanci** měříme od spinálního výběžku L5 10 cm kranálně. Tato distance vykazuje rozvinutí bederní páteře. Pacient provede předklon v bederní páteři. Opět měříme o kolik se zvětšila vzdálenost. Jako fyziologický rozsah bereme minimálně 4 cm. (Haladová, 2010)

**Thomayerova zkouška** hodnotí dynamiku celé páteře. Pacient vstojе provede hluboký předklon, při kterém jsou kolena v extenzi a hlezna jsou v neutrálním postavení. Měříme vzdálenost od daktylionu k podlaze. Při normální pohyblivosti by se měl pacient dotknout země. Tato zkouška je však mírně nespecifická. Nepohyblivost v páteři může

pacient substituovat pohybem v kyčlích. Zkoušku můžeme modifikovat tak, že si pacient stoupne na vyvýšené místo a my po jeho provedení předklonu měříme přesah daktylionu. (Haladová, 2010)

**Zkouška lateroflexe** je orientační zkouška, kterou provádíme opět ve stoji. U pacienta si označíme bod, kam dosahuje daktylion. Pacient provede úklon, při kterém je nutné ohlídat nežádoucí předklon, posun pánve nebo rotaci v trupu. Po dosažení maximálního pohybu si označíme bod, kam dosahuje daktylion. V okamžiku, kdy se pacient vrátí do výchozí polohy, změříme vzdálenost mezi body vzdálenost. Porovnááme obě dvě strany. (Haladová, 2010)

#### **4.2.10 Vyšetření svalové síly dle svalového testu**

Svalový test je analytická, pomocná vyšetřovací metoda, která nám podává informace o síle daného svalu, respektive svalových skupin, jež tvoří funkční celek. Při lézi periferních motorických nervů můžeme určit tíži léze a stanovení postupu regenerace a rehabilitace. Slouží nám k vyhodnocení jednoduchých pohybových stereotypů. Výsledky nám pomáhají určit směr rehabilitace. (Janda, 2004)

Při vyšetření musíme dbát na určité zásady: testujeme celý rozsah pohybu pomalu konstantní rychlostí, pohyb musí být proveden třikrát, je možná pevná fixace, při které nesmíme stlačit hlavní sval, odpor klademe kolmo v celém rozsahu, stejnou silou, ale nikoliv přes dva klouby. (Janda, 2004)

Při vyšetření necháme pacienta udělat pohyb, dle jeho přirozenosti. Provedeme pasivní pohyb s edukací o správném provedení. Test začínáme od stupně 3 (pohyb proti gravitaci). Pokud pacient zvládne klademe mírný odpor na místa, která jsou určena (stupeň 4). Pokud i toto pacient zvládne, odpor zvětšíme. Jestliže pacient nezvládne stupeň 3, testujeme pohyb v odlehčení, kdy vyřadíme pohyb proti gravitaci (stupeň 2). Pokud i toto pacient nezvládne, testujeme svalový záškrub svalu palpací (stupeň 1). Při žádném palpovatelném záškrubu značíme tento stupeň jako 0. Při testování se může stát, že síla svalu je větší nebo menší než daný stupeň, ale nemůžeme ho ohodnotit jako menší či větší. Pro tuto skutečnost se k číslům uvádí znaménka + a –, která označují přechodné hodnoty (o 10-20 % méně či více). (Janda, 2004)

#### 4.2.11 Vyšetření hypermobility

Při vyšetření hypermobility testujeme jako svazek stavů svalstva a kloubů. Dle Sachseho určujeme tři stupně hypermobility: A – hypomobilní až normální rozsah, B – lehce hypermobilní rozsah, C – výrazně hypermobilní. Janda určuje jen normální rozsah a vše, co je nad označuje jen jako hypermobilitu. (Lewit, 2003; Janda, 2004) Jelikož má práce je zaměřená výhradně na ženy, musíme brát v potaz to, že u žen je fyziologický rozsah vyšší než u mužů. (Detaily o vybraných zkouškách nalezneme v Manipulační léčbě od K. Lewitta (2003) a Funkčních svalových testech od V. Jandy (2004)).

#### 4.2.12 Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Pohybovým stereotypem rozumíme způsob provádění určitých pohybů. Každý z nás má své pohybové stereotypy, které jsou pro každého člověka jedinečné (denní činnosti, pracovní pohyby či již dříve zmiňovaná chůze). Při vyšetření používáme šest pohybových stereotypů: extenze v kyčli, abdukce v kyčli, flexe trupu, flexe šíje, abdukce v rameni a klik. Při testování sledujeme timing (tj. časoprostorovost) zapojení svalů. Ideální timing nazýváme pohybovým vzorem. Vyšetření má určité zásady, které musíme dodržovat pro správné vyhodnocení. Jde o: správnou výchozí polohu, třikrát zopakovaný pohyb, na pacienta nesmíme sahat ani ho edukovat o pohybu, pacient musí být co nejvíce obnažený (spodní prádlo nebo plavky). Při vyhodnocení píšeme pořadí zapojených svalů. Jednotlivé svaly označujeme číslicí (viz níže). (Haladová, 2010)

**Timing extenze v kyčli** – 1. m.gluteus maximus, 2. ischiocrurální svaly, 3. paravertebrální svalstvo kontralaterální v LS přechodu, 4. paravertenrální svalstvo homolaterální v LS přechodu, 5. paravertebrální svalstvo kontralaterální v ThL přechodu 6. paravertenrální svalstvo homolaterální v LS přechodu. Pokud se zapojí svalstvo pletence ramenního, jedná se o patologii. (Haladová, 2010)

**Timing abdukce v kyčli** – 1. m. gluteus medius et minimus, 2. m. tensor fasciae latae, 3. m. quadratus lumborum, 4. m. iliopsoas, 5. m. rectus femoris, 6. břišní svalstvo fixuje trup. (Haladová, 2010)

**Timing flexe trupu** – 1. m. rectus abdominis, 2. m. iliopsoas. (Haladová, 2010)

**Timing flexe šíje** – 1. Suprahyoidní svalstvo, 2. m. longus colli et capitis, 3. mm. scaleni, 4. m. sternocleidomastoideus (Haladová, 2010)

**Timing abdukce ramene** – 1. m. supraspinatus a m. deltoideus, 2. tonická funkce horní částí m. trapezius kontralaterálně 3. tonická funkce horní částí m. trapezius homolaterálně, 4. m. quadratus lumborum fixuje trup. (Haladová, 2010)

**Klik** (zjištění kvality fixátorů lopatky) – při tomto stereotypu hodnotíme pohyb lopatky při kliku. Sledujeme kvalitu – mm. rhomboidei, m. serratus anterior, m. pectoralis minor a dolní část m. trapezius. (Haladová, 2010)

#### 4.2.13 Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření je obsáhlá kategorie vyšetření. Vybrala jsem si důležité zkoušky, které by mohly odhalit, jestli lumbalgie nemá neurologický podklad.

**Lasséguův manévr** – pacientovi ležícímu na zádech pasivně flektujeme DK v kyčli s mírnou abdukcí a vnitřní rotací. Bolest ukazuje na kořenové dráždění v L5 nebo S1, dle projekce bolesti. Pro odlišení kořenového dráždění od „ bolesti “ od bolesti zkrácených ISC svalů pak slouží Bragardův test. (Kolář, 2009; Opavský, 2003)

**Zkřížený Lassegueův manévr** – pacient leží na zádech, provedeme flexi kyčli s extendovaným kolenem. Bolest poukazuje na mediální herniaci nebo sekvestr. (Kolář, 2009; Opavský, 2003).

**Obrácený Lassegueův manévr** – pacientovi ležícímu na břicho extendujeme kyčel současně s flektovaným kolenem. Bolest poukazuje na kořenové dráždění nervového kořenu L4. (Kolář, 2009; Opavský, 2003).

Při **vyšetření šlachokosticových** nebo také myotatických reflexů sledujeme intenzitu, symetrii a kvalitu reflexu. K vyšetření používáme neurologické kladívko. Patelární reflex (segment L2-4) testujeme poklepem na ligamentum patellae, odpovědí je extenze kolene. Reflex Achillovy šlachy (segment (L5-S2) testujeme poklepem na šlachu, při kterém je odpovědí plantární flexe nohy. Medioplantární reflex má stejný topický význam jako reflex Achillovy šlachy. Medioplantární reflexem testujeme poklepem na šlachy flexorů

prstců nohy, při kterém je odpověď flexe prstců nohy. Vyšetření provádíme bez pacientovo zrakové kontroly. (Opavský, 2003)

**Vyšetření taktilního čítí** se provádí kouskem vaty, papíru nebo ostrým kovovým hrotem z neurologického kladívka. Vyšetření provádíme od konečků prstců v našem případě směrem distálně v určitých dermatomech. Při tomto vyšetření je nutná pacientova spolupráce proto je nutné, aby vyšetření probíhalo bez pacientovo zrakové kontroly kvůli případnému zkreslení výsledků. (Opavský, 2003)

#### **4.2.14 Testy posturální stability a reaktibility – test dle prof. Koláře**

Při hodnocení posturální, tj. stabilizační funkce svalů se nemůžeme orientovat pouze dle svalových funkčních testů. Svalové testy vycházející z anatomické funkce svalu neinformují o kvalitě způsobu zapojení a funkci svalu během stabilizace. Tj. při svalovém testu může dosahovat sval maximálních hodnot, ale jeho zapojení v posturální stabilizaci je nedostatečné. Při těchto testech hodnotíme svalovou souhru, která zajišťuje stabilizaci páteře, pánve a trupu, jako základní rám pro pohyb končetin. Mimo jiné hodnotíme, jestli kloub zůstává při stabilizaci v neutrálním postavení nebo se vychyluje, zda hluboké a povrchové svaly pracují v náležité koordinaci a je-li jejich aktivita adekvátní vzhledem k zátěži, jestli se nezapojují svaly, které nijak mechanicky nesouvisí s daným pohybem (projevy v ostatních segmentech) a nakonec symetrii a timing zapojení hlubokých stabilizačních svalů. (Kolář, 2009)

**Dechový stereotyp** – výchozí poloha: vleže na zádech, vsedě, vstoje, aj. Sledujeme pohyb jednotlivých žeber, a i celého hrudníku. Podle pohybu určíme, zda se jedná o kostální (horní typ) či brániční dýchání. (Kolář, 2009)

**Brániční test** – výchozí poloha: vsedě na lehátku, dolní končetiny volně visí dolů, správné držení těla, hrudník v expiračním (kaudálním)postavení, horní končetiny volně položeny, pacient se o ně neopírá. Provedení: palpáce dorzolaterálně pod dolními žebry, u kterých kontrolujeme postavení, zatlačíme mírně proti břišním svalům, pacientovi dáme pokyn, aby provedl protitlak s roztažením dolní části hrudníku a udržel kaudální postavení hrudníku. Sledujeme: souhru aktivace bránice s břišním lisem a pánevním dnem, symetrii a postavení páteře, pohyby žeber. (Kolář, 2009)

**Test nitrobřišního tlaku** – výchozí poloha: vsedě na lehátku, dolní končetiny volně visí dolů, správné držení těla, hrudník v expiračním (kaudálním)postavení, horní končetiny volně položeny, pacient se o ně neopírá. Provedení: palpujeme v tříselné krajině mediálně od spina iliaca anterior superior nad hlavicemi kyčelních kloubů, pacient aktivuje břišní stěnu proti našemu tlaku. Sledujeme: pohyby stěny břišní při zvýšení nitrobřišního tlaku. (Kolář, 2009)

**Flexe kyčle v sedě** – výchozí poloha: vsedě na lehátku, dolní končetiny volně visí dolů, správné držení těla, hrudník v expiračním (kaudálním)postavení, horní končetiny volně položeny, pacient se o ně neopírá. Terapeut položí své ruce na pacientova stehna (distální část femuru), čímž zajišťuje odpor. Provedení: pacient nejdříve flektuje střídavě končetiny proti odporu terapeuta, poté test zopakujeme bez odporu a následně pacient roztlačuje dutinu pánevní pomocí nitrobřišního tlaku. Sledujeme: souhyb páteře, pánve a hrudníku, vyklenutí v ingvinální krajině, koordinaci aktivity břišního svalstva. (Kolář, 2009)

**Extenze trupu** – výchozí poloha: vleže na břicho, chodidla jsou mimo lehátko, hlava opřena o čelo. Test provádíme ve dvou modifikacích postavení horních končetin: horní končetiny jsou položeny vedle těla v neutrálním postavení nebo jsou opřeny o ruce s pokrčenými lokty. Provedení: pacient zvedá hlavu nad podložku a provede pomalou extenzi páteře v mírném rozsahu a pohyb zastaví. Sledujeme: koordinaci zapojení zádového svalstva a laterální skupinu břišního svalstva, reakci pánve, postavení a souhyb lopatek, postavení hlavy, zapojení ISC svalstva a m. triceps surae. (Kolář, 2009)

**Flexe krku a trupu** – výchozí poloha: vleže na zádech, dolní končetiny jsou opřeny o chodidla, horní končetiny jsou položeny vedle těla v neutrální postavení. Provedení: pacient provede pomalou flexi krku a dále trupu, terapeut palpuje nepravá žebra v medioklavikulární čáře a hodnotí jejich souhyb. Sledujeme: jakým způsobem je prováděna flexe krku, chování hrudníku během flekčního pohybu, chování břišního svalstva. (Kolář, 2009)

**Hluboký dřep** – výchozí poloha: stoj, dolní končetiny na šíři ramen. Provedení: pacient provede pomalý hluboký dřep, kdy ramena a kolena nesmí přesáhnout přední část nohy. Sledujeme: napřímení, respektive pohyb páteře, pohyb pánve, pohyb kolenních



kloubů a jeho směr, oporu nohy, případnou aktivitu svalů pletence ramenního. (Kolář, 2009)

#### 4.2.15 Testy DNS

**Test náklonu na čtyřech** – výchozí poloha: vzpor klečmo, dlaně pod rameny, kolena na šířku ramen, bérce jsou volně položeny na podložce a volně se sbíhají. Provedení: pacient se přenáší hmotnost směrem vpřed a vzad nebo provede pohyb do vzporu, kdy je trup a pánve ve shodné rovině s ramenními a kolenními klouby. Sledujeme: pohyb páteře, hrudníku a pánve během pohybu, postavení lopatek, ramenních, loketních kloubů a zápěstí, chování opory o dlaň, postavení krku a hlavy. (Oplatková, 2017)

#### 4.2.16 Testy vycházející z australské školy

Australská škola stabilizační funkci testuje ze dvou hledisek – schopnost dosáhnout fyziologického zakřivení páteře a schopnost aktivace spodní části břišní stěny. Testy hodnotí především funkci mm. multifidi a m.transversus abdominis. (Špringrová, 2012)

**Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis pomocí tonometru** – výchozí poloha: vleže na zádech, tonometr umístíme mezi podložku a bederní páteř pacienta. Provedení: Terapeut nahustí tonometr na hodnotu 25 mmHg a palpuje aktivitu břišní stěny mediokaudálně od SIAS. Pacient aktivuje m. transversus abdominis přiblížením břišní stěny k páteři bez souhybu páteře a pánve. Za normální považujeme zvýšení tlaku do 5 mmHg. (Špringrová, 2012)

**Testování stabilizační funkce m. transversus abdominis s elevací dolních končetin pomocí tonometru** - výchozí poloha: vleže na zádech, tonometr umístíme mezi podložku a bederní páteř pacienta. Provedení: Terapeut nahustí tonometr na hodnotu 25 mmHg a palpuje aktivitu břišní stěny mediokaudálně od SIAS. Pacient aktivuje m. transversus abdominis přiblížením břišní stěny k páteři bez souhybu páteře a pánve a elevuje dolní končetinu s výdrží 10 až 15 s, poté elevuje druhou dolní končetinu. Tlak by měl zůstat stejný. (Špringrová, 2012)

#### 4.2.17 Specifická vyšetření

Vzhledem ke sportovní kariéře pacientek jsem vybrala speciální vyšetření, která vyhodnocují stav nejenom hlubokého stabilizačního systému, ale svým charakterem s ním souvisí.

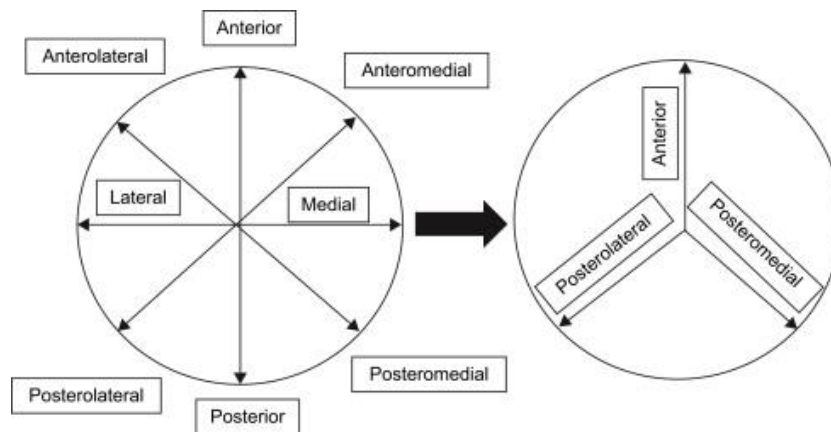
**Plank** (vzpor ležmo na předloktí) – výchozí poloha: vleže na břicho, hlava opřena o čelo, nohy opřeny o hlavičky prvního až pátého metatarsu na šíři ramen. Provedení: po startovním pokynu pacient provede vzpor ležmo s oporou o předloktí do takové polohy, kdy je hlava v prodloužení páteře, ramenní klouby ve stejné rovině s pánví, kolenními a hlezenními klouby, terapeut měří čas na stopkách a sleduje správné postavení těla. Test končí ve chvíli, kdy dojde k vychýlení jednoho segmentu z uvedené roviny. (Parkhouse, 2011)

**Dynamický test extenze trupu** – výchozí poloha: vleže na břicho, chodidla jsou mimo lehátko, hlava opřena o čelo, prsty položeny na kostech spánkových. Provedení: pacient provádí extenzi trupu dle správného pohybového vzoru (koordinace extenzorů páteře a laterálních břišních svalů a ISC svalstva, chodidla se nezvedají nad podložku), terapeut měří čas a sleduje, kolikrát pacient zvládne provést správně extenzi trupu za 1 minutu. (Parkhouse, 2011)

**Test souhybu pánve při flexi dolní končetiny** – Test vychází z vyšetření posturální stability a reaktivity dle Koláře. Výchozí poloha: vleže na zádech, končetiny jsou volně nataženy, hrudník v kaudálním postavení. (Kolář, 2009) Provedení: Terapeut přiloží goniometr jako při goniometrickém vyšetření flexe v kyčli, pacient provádí pomalou flexi dolní končetiny. Terapeut sleduje, při jakém rozsahu dojde k souhybu pánve. (Parkhouse, 2011)

**Modifikace testu „Sitting and rising test“** – Tento test byl původně určen pro seniory jako jednoduchý způsob zjištění fyzického stavu v souvislosti s predikcí mortality. Test informuje o svalové síle, flexibilitě, posturální stabilitě a motorické koordinaci. Výchozí poloha: „turecký sed“. Provedení: Pacient pomalu vstává do stoje a následně si opět sedá. Tělo se nesmí vychýlit do strany a pacient si nesmí dopomoci oporou o jakoukoliv část těla. Pohyb je proveden pomalu a konstantní rychlostí. (De Brito, 2013)

**Modifikovaný test SEBT** – Tento test vznikl jako modifikace testu SEBT (The Star Excursion Balanced Test). Test se skládal z pohybu do 8 směrů (viz. obrázek). Pro zjednodušení byl tento test modifikován pouze do tří směrů. Provedení: Na zem nalepí terapeut lepicí pásku do požadovaného útvaru (viz obrázek), kdy délku pásky přizpůsobí délce dolní končetiny pacienta. Pacient provede stoj na jedné noze uprostřed útvaru a ruce položí v bok. Pacient musí špičkou své volné nohy dosáhnout co nejdále, nesmí přenést váhu, pohyb provádí plynule po třech navazujících opakováních do každého směru. Tento test je zaměřen hlavně na chronickou instabilitu hlezenního kloubu. Mimo jiné hodnotí stabilitu kolenního a kyčelního kloubu, dynamickou posturální stabilizaci, senzomotoriku nohy a lze jej využít i jako terapii. (Gabriner, 2015)



Obrázek 16 - Vlevo: standartní SEBT, vpravo: modifikovaný SEBT (tj. Y test)

## 4.3 Použité terapeutické metody

### 4.3.1 Techniky měkkých tkání

Tyto techniky volíme, pokud při vyšetření palpací zjistíme přítomnost patologické bariéry nebo reflexní změny. Jak jsem již uvedla výše u vyšetření palpací, pohyblivost je důležitý faktor, který ovlivňuje samotné provedení pohybu. Struktury v kůži, podkoží a fasciích reagují na veškerou nocicepci tím, že mění jejich napětí a pohyblivost. Proto je velmi důležité při jakékoliv bolestivé iritaci normalizovat měkké struktury. K normalizaci patologických bariér jsem využila tyto techniky: protažení kůže, protažení pojivové řasy, posouvání hlubokých fascií proti kosti, akupresurní masáž, postizometrickou relaxaci, antigravitační relaxaci a techniku na periostové body. (Lewit, 2003)

### 4.3.2 Klasická masáž

Klasická masáž je soustava masážních hmatů, které jsou vykonávány rukou terapeuta na těle pacienty s léčebným nebo preventivním účelem. Masáž vyvolává v organismu celkovou nebo vzdálenou reakci. Místní účinek se projevuje na měkkých tkáních, lymfatickém a krevním řečišti, ale i v PNS. Mechanicky se odstraňují zbytky zrohovatělé kůže. Dochází ke zlepšení odtoku v cévním a lymfatickém řečišti. Zlepšením odtoku žilové krve se odplavují zbytky produktů látkové přeměny. Ve svalové tkáni se hnětením může dosáhnout snížení nebo zvýšení svalového tonu, snížení bolestivosti a zlepšení funkce. Celkový účinek nastává sekundárně na základě místního účinku, kdy se nejvíce uplatňuje následek zvýšeného prokrvení tkání. Vzdálené účinky jsou zprostředkované převážně reflexně. Klasická masáž má pět kategorií hmatů, u kterých je pevně daná posloupnost: úvodní tření, vytírání a roztírání, hnětení, chvění a závěrečné tření. Při klasické masáži používáme masážní přípravek, které zlepšují klouzání masírujících rukou po těle. (Plačková, 2009)

### 4.3.3 Manipulační techniky

Manipulačními technikami nebo také mobilizačními technikami působíme na poruchy funkce pohybového systému. Mobilizační techniky používáme k obnovení normální pohyblivosti v kloubech a jejich kloubní vůle, ale samozřejmě ovlivňujeme i svalové struktury. Při těchto technikách, je třeba rozlišovat dvojí typ pohybu – funkční pohyb a joint play (kloubní hra). Funkční pohyb je prováděn aktivně pacientem a je řízen volní činností. Zatímco joint play lze provádět pouze pasivně. Například u prstů je funkční pohyb extenze a flexe, ale jako joint play označujeme distrakci a rotační pohyby. Mobilizací joint play můžeme zlepšit klouzání kloubních ploch vůči sobě a tím i zlepšení funkčního pohybu. Mobilizace nebo jiná manipulační technika začíná vyšetřením (vyšetření MT, kloubní vůle, aj), které bylo popsáno výše. Při terapii začínáme dosažením bariéry (předpětí) minimální silou, poté čekáme na celkovou relaxaci pacienta. Pro odstranění patologické bariéry využíváme dva způsoby. Prvním způsobem je odstranění bariéry **měkkým pružením** prováděným repetitivně a druhým je **nárazová manipulace**, která krátkodobě vyřadí bariéru a nastane dočasná hypermobilita. Další manipulační technikou je **trakce**, kdy dochází k oddálení kloubních ploch. (Hájková, 2014)

#### 4.3.4 Cvičení svalové síly

Ke zvýšení svalové síly si můžeme vybrat z několika způsobů cvičení. Základním způsobem je analytické posilování odvozené z anatomických základů ve smyslu začátku a úponu svalu. Tato cvičení můžeme nazvat také jako jednokloubová. Tento způsob je méně posturálně náročný, avšak vede k nedostatečné mezisvalové koordinaci. Jako jednokloubové cvičení můžeme uvést bicepsový zdvih s jednoručními činkami. Komplexní, vícekloubová cvičení rozvíjí mezisvalovou koordinaci, jelikož aktivují naráz velké množství svalové hmoty a po výraznější hormonální odezvě se tělo adaptuje na silové zatížení. Příkladem je například dřep. Novým přístupem je cvičení s ohledem na poznatky z vývojové kineziologie (viz. Vybrané prvky z DNS). Tato cvičení postupují dle náročnosti posturálních pozic, ale nemusí nutně korespondovat s cvičební náročností. (Kolář, 2009) Při silovém tréninku uznáváme několik principů:

- Princip specifičnosti
- Princip postupného zvýšení zatížení
- Princip individualizace
- Princip variability
- Princip udržování
- Princip reverzibility (Stoppani, 2016)

#### 4.3.5 Vybrané prvky z DNS

Dynamická neuromuskulární stabilizace je koncept, který je založen na principech vývojové kineziologie. Teoretických poznatků je využíváno jak v diagnostice, tak ve vlastní terapii hybných stereotypů. Dynamická neuromuskulární stabilizace pracuje s posturálně lokomoční funkcí svalu. Funguje tedy na opačném principu, než je například posilování dle svalového testu, která pracuje s čistě anatomickou funkcí. Tato metoda má pět následujících obecných principů při nácvikových technikách. (Kolář, 2009)

**Využití obecných principů** – vycházejí z programu zrajících během posturální ontogeneze: ipsilaterální a kontralaterální vzor, centrace kloubu a její vliv na stabilizaci kloubu, opěrné funkce apod. (Kolář, 2009)

**Cvičení začíná ovlivněním trupové stabilizace** – ovlivňujeme svaly HSS, které jsou základním kamenem pro cílenou funkci končetin. (Kolář, 2009)

**Cvičení ve vývojových řadách** – začlenění svalů do těchto řetězců nám umožňuje změnit chybné nastavení a zapojit svaly v jejich posturální funkci. (Kolář, 2009)

**Zpevnění segmentu do globální souhry** – při ovlivnění segmentální stabilizace musíme brát v potaz to, že zpevnění segmentu je vždy začleněno do globální svalové souhry, která vychází z opory. (Kolář, 2009)

**Adekvátní poměr práce stabilizačních a fázických svalů** – aktivita posturálních svalů, kterou bereme jako zpevňovací, musí vždy odpovídat aktivitě fázických svalů, které provádí vlastní pohyb. Pokud by aktivita fázických svalů převyšovala aktivitu posturálních svalů, došlo by k náhradnímu řešení provedení pohybu. (Kolář, 2009)

Jedním z hlavních cílů tohoto cvičení je volní kontrola automatické posturální funkce svalů. Po edukaci se snažíme tuto svalovou souhru zařadit do běžného denního života. Tato metoda má několik dalších částí nácviku, které jsou navzájem propojené. Mezi části patří:

- Nácvik posturální stabilizace páteře, hrudníku a pánve
- Ovlivnění tuhosti a zlepšení dynamiky hrudního koše
- Ovlivnění napřímení páteře
- Nácvik posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice
- Nácvik hluboké posturální stabilizace páteře pomocí reflexní lokomoce (nevyžívala jsem)
- Nácvik hluboké posturální stabilizace páteře v modifikovaných polohách
- Cvičení posturálních funkcí ve vývojových řadách (Kolář, 2009)

Výše bylo zmíněno, že cvičení začínáme ovlivněním **trupové stabilizace**.

- Osa hrudníku je rovnoběžná s osou pánve
- Hrudník je ve výdechové poloze
- Dech je cílen do břišní dutiny, která se rozšiřuje do všech stran (jako válec)

- Cvičení se uskutečňuje v otevřeném nebo uzavřeném kinematickém řetězci a končetiny se vzhledem k trupu pohybují v kořenových kloubech (Oplatková, 2017)

Ze všech výše uvedených principů vycházejí **zásady**, které je nutné při cvičení dle DNS dodržovat. Pro správné provedení polohy a následně i pohybu je nutné mít nastaven správný dechový stereotyp. Zásadní je trupová stabilizace, jak bylo uvedeno v výše. Všechny segmenty těla musí být v neutrálním postavení během celého rozsahu pohybu. Důraz je kladen i na kvalitní oporu končetin. A konečně také „ timing “ zapojení svalů, kdy opora předchází nárok. (Oplatková, 2017)

#### 4.3.6 Rytmická stabilizace

Rytmická stabilizace je jedna z posilovacích technik PNF. Tato technika pracuje se současným stahem agonisty a antagonisty a jejich následnou stabilizací daného kloubu. Tuto práci vykonávají svaly proti stupňovanému odporu bez relaxačních přestávek. Stabilizaci pomáhá přesně stupňované zvýšení odporu a přesně kladený odpor rotačním komponentám. Cílem cvičení je zvýšení svalové síly, koordinace, schopnosti uvolnění a zvýšení stability kloubů. (Holubářová, 2007-2012; Pavlů, 2002)

#### 4.3.7 Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace (SMS) vychází z pojetí o dvou stupních motorického učení. Cílem je dosažení takové úrovně reflexní (automatické) aktivace požadovaných svalů, aby pohyby nemusely být výrazně řízeny kortikální kontrolou. Metoda se snaží ovlivnit pohyb a vyvolat reflexní svalový stah v rámci určitého pohybového stereotypu. Facilituje proprioreceptory, které se podílejí na řízení stoje a vzpřímeného držení těla. Mezi proprioreceptivně významné oblasti řadíme hluboké svaly nohy, šijové extenzory, sakrální oblast a spinovestibulocerebelární okruh. Metoda obsahuje soustavu balančních cvičení, která jsou prováděna v různých posturálních obměnách. V metodice klademe důraz na facilitaci pohybu z chodidla. Mezi hlavní cíle cvičení patří: zlepšení svalové koordinace, korekce držení těla a stabilizace trupu ve stoji a chůzi, zavedení nově naučených programů do běžného denního života, pomocí proprioreceptivní aktivace zrychlení nástupu svalové kontrakce aj. Při aktivním cvičení využíváme analytické

posílení svalů a také svalové souhry, které mají význam pro správné držení těla ve vertikále. Mezi svalové souhry řadíme:

- Malou nohu
- Zámek kolena
- Stabilizaci pánve
- Správné držení hlavy a pletenců pažních (Janda, 1992)

Při cvičení musíme dále dbát důležitých zásad: vždy postupujeme od distálních částí proximálně, cvičíme naboso, při cvičení nesmí působit bolest a únava. Začínáme cvičit vsedě, kdy pacienta učíme tzv. malou nohu. Při provedení malé nohy se aktivují hluboké svaly chodidla, což má za následek „zkracování a zužování“ nohy. Tím dochází ke dráždění a aktivaci proprioreceptorů z plantárních svalů. Pro cvičení ve stoji je nejdříve nutné se naučit korigovaný stoj, u kterého je cílem zlepšení propriorecepce, zvýšení svalové aktivity nohy a uvědomění si polohy svého těla v prostoru. Do cvičení zařazujeme dále stoj na jedné noze, výpady vpřed a vzad a různé úkroky či poskoky. Můžeme zařadit i pohyby horních končetin, podřepy a houpání. Pro zvýšení náročnosti můžeme začlenit i mírné postrky do pacienta. Do terapie zařazujeme i různé labilní plochy jako například úseče, pěnové podložky, balanční čočky, aj. (Kolář, 2009; Pavlů, 2002; Janda, 1992)

#### **4.3.8 Tejpování kineziologickým tejpem**

*„Správnou aplikací vhodné techniky tejpů na postiženou oblast aktivujeme reflexní odpověď organismu s cílem odstranit patologické změny, čímž umožníme pohybovému aparátu návrat k funkčnímu stavu“* (Kobrová, 2017, s. 19). Tejpování kineziologickým tejpem bereme jako součást komplexní léčby. Při tejpování kineziologickým tejpem využíváme několik technik, které se rozdělují na základní a korekční. (Kobrová, 2017) Při terapii jsem zvolila pouze základní techniky (viz. Příloha E).

Do základních technik řadíme inhibici svalu a facilitaci svalu. Při inhibici využíváme 0-25% napětí, kdy lepíme tejp od úponu k začátku. Tejp lepíme v maximálním možném protažení svalu, při kterém dojde k napnutí kůže, podkoží, svalu a dalších tkání. Po navrácení do neutrální pozice se kůže zvrásní, nařasí spolu s tejpem. Tímto dojde



k elevaci kůže, což umožňuje obnovení cirkulace krve a lymfy. Při inhibici svalu využíváme fakt, že při správném nalepení, tejp pracuje v opačném směru, než je svalová kontrakce. Při terapii jsem využila pouze inhibiční aplikaci tejpů. (Kobrová, 2017)

#### 4.3.9 Cvičení s balančními pomůckami

*„Principem balančních technik je zmenšení plochy opory a v důsledku toho navození stavu „balancování“, což můžeme vnímat jako koordinované zapojování svalových smyček, abychom nemaximální silou dosáhli cílených poloh nebo setrvali v relativně labilní poloze. Balancování podporuje rozvoj statických i dynamických rovnovážných schopností a lze ho také vnímat jako specifické posilování s vlastní nebo přídanou hmotností“ (Jebavý, 2014, s. 14).*

Mezi balanční pomůcky řadíme:

- Úseče – kulové, válcové
- Balanční čočky
- Pevné kladiny – vodorovné, šikmé
- Míče – malé, velké (gymbally)
- Válce – pěnové, vodní
- Balanční půlmíče
- Ad. (Jebavý, 2014)

#### 4.3.10 Cvičení na velkém míči

Velký míč má charakteristické tři vlastnosti: labilní plocha, pružnost a velikost pohybující se od 35 do 120 cm. Tyto vlastnosti určují charakter cvičení na velkém míči. Labilní plocha, s níž je pacient v kontaktu, umožňuje posun míče a slouží jako nestabilní základna. Vzniklá labilita vyvolá automatické rovnovážné reakce. Pružnost míče nám jednak umožňuje při cvičení eliminovat nárazy, které by se mohly na pacienta přenášet, jednak začlenit hopsání, pružení a skákání. Při cvičení automaticky nezávisle na naší vůli dochází ke korekci nastavení chybně postavených segmentů. CNS má schopnost tato chybná nastavení vyhledávat a opravovat. Cvičení na velkém míči (gymballu) působí pozitivně na celý axiální systém. (Kolář, 2009; Jebavý, 2014)

Při terapii jsem využila cvičení stabilizační a posilovací pomocí velkého míče. Pacientky byly dále instruovány o správném sedu na míči.

#### **4.3.11 Cvičení se závěsným systémem TRX®**

TRX neboli Total Resistance Excercise (= Cvičení pro zatížení celého těla) je všestranný systém pro posílení celého těla. Cvičení pomocí tohoto systému řadíme mezi funkční trénink. Rozvíjíme sílu těla pomocí funkčních pohybů a dynamických poloh. Cvičení využívá fakt, že se v každodenním životě pohybujeme v mnoha rovinách. V těchto rovinách i s TRX cvičíme, takže svaly se zapojují ve fyziologických řetězcích. Při cvičení s tímto systémem mimo jiné využíváme toho, že se jedná o systém labilní, takže musíme stále zapojovat svaly HSS, abychom zachovali správné držení těla. Výhoda tohoto systému spočívá v tom, že cvičíme pouze s vahou našeho těla, takže jeho polohou můžeme přizpůsobovat a stále zvyšovat obtížnost jednotlivých cviků i celého cvičení. TRX tvoří upevňovací systém a dva popruhy s nastavitelnou délkou, jež mají na konci madla pro ruce a nohy a upevňovací systém. (TRX systém, 2010-2018)

#### **4.3.12 Cvičení dle modifikace testu SEBT**

Výše byla uvedena modifikace testu SEBT jako vyšetřovací metoda. Používáme jí také i jako metodu terapeutickou. Detaily jsou uvedeny v podkapitole popisující kineziologický rozbor.

#### **4.3.13 Strečink**

Strečink je protahovací metoda zaměřená na svalstvo. Využíváme ji, pokud potřebujeme zvýšit rozsah pohybu v kloubu, je-li omezen právě zkrácením svalu. Strečink je vykonávaný aktivně nebo pasivně. Aktivní strečink znamená, že si osoba drží sama část těla v dané protahovací poloze. Při pasivním strečinku pomáhá osobě někdo další dosáhnout žádané polohy i v ní setrvat. Jako pasivní označujeme i strečink, při němž je využívána vnější opora (např. okraj stolu, rám dveří apod.). V rámci terapie jsem využila jak metodu pasivní, tak aktivní zaměřenou na zkrácené svaly probandek, které prováděly aktivní strečink v rámci autoterapie. (Nelson, 2015)

Existují čtyři typy strečinku – statický, dynamický, balistický a strečink založený na postfacilitačním útlumu. Při terapii jsem využila typ statický. Statický strečink

je charakterizován tím, že je sval, respektive svalová skupina přiváděna do žádoucí protahovací polohy a v té je nastaven po stanovenou dobu. (Nelson, 2015)

## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 5.1 Pacientka č. 1

#### 5.1.1 Osobní data

- Iniciály: I.N.
- Pohlaví: žena
- Věk: 21
- Výška: 163 cm
- Váha při vstupním vyšetření: 65 kg
- Váha při výstupním vyšetření: 60 kg

#### 5.1.2 Anamnéza

**Status praesens:** bolest v L páteři (VAS 5), bolest prsních svalů, šije

**NO:** lumbalgie cca 2 roky – byla u fyzioterapeuta (Mojžíšová s efektem, analytické cvičení), rázová vlna – bez efektu

**OA:** BDN, těžký zápal plic 02/16, mononukleóza 06/17, operace 0, úrazy 0

**RA:** bezvýznamná

**PA:** studentka právnické fakulty, brigáda: recepční v advokátní kanceláři

**SA:** byt v prvním patře s výtahem, 4 spolubydlící

**FA:** HAK

**AA:** 0

**GA:** 0

**Abúzus:** káva občas, alkohol příležitostně

**SpA:** od šesti do dvanácti let hrála závodně tenis, lyžovala od šesti let, jezdila točivé i rychlostní disciplíny. Karieru ukončila v roce 2016. Doplnkově: běh, kolo, inline, fitness. Nyní: běh, tenis, fitness, pilates, inline. Lyžování rekreačně.

### 5.1.3 Vstupní vyšetření

#### Vyšetření stoje aspektů

a) zepředu

	Vstupní vyš.
Klenba nožní	oploštělá
Postavení patel	patelly vtočené dovnitř, zvláště horní okraj
Kontura m. quadriceps fem.	hypertonus
Symetrie SIAS	levá výše
Postavení pupku	v normě
Vychýlení břišní stěny lat.	konvexní tvar
Postavení sternu	v normě
Kvalita prsních svalů	hypertonus
Symetrie clavicul	symetrie
Hloubka supraclav. jamek	v normě
Symetrie obličeje	symetrie
Postavení hlavy	v normě

*Tabulka 2 - Vyšetření stoje aspektů zepředu*

b) ze strany

	Vstupní vyš.
Klenba nožní	oploštělá
Osové postavení kol. kloubů	v mírné hyperxtenzi
Postavení spin	lehká anteverze pánve
Bederní lordóza	hyperlordoza
Hrudní kyfóza	oploštělá
Osové postavení ramen	protrakce
Postavení hlavy	předsunutá
Vyšetření pomocí olovnice	předsun hlavy, protrakce ramen

*Tabulka 3 - Vyšetření stoje aspekci ze strany*

c) zezadu

	Vstupní vyš.
Symetrie pat	symetrické
Napětí Achillovy šlachy	mírné zvýšení
Postavení hlezenních kloubů	valgozní postavení
Kontura lýtkových svalů	v normě
Vzhled popliteální rýh	symetrické
Kontura stehenních svalů	hypertonus
Symetrie subgluteálních rýh	symetrické
Tonus gluteálního svalstva	v normě
Symetrie SIPI	levá výše
Symetrie hřebenů kostí pánevních	levý výše
Michaelisova routa	nepravidelná
Tonus paravertebrálních svalů	hypertonus
Osové postavení páteře	v normě
Postavení lopatek	v normě
Thoracobrachiální trojúhelník	malý
Tonus trapézových svalů	hypertonus
Symetrie ušních boltců	symetrie
Vyšetření pomocí olovnice	osové postavení páteře

*Tabulka 4 - Vyšetření stoje aspekci zezadu*

### Vyšetření modifikace stoje

Vyšetření neukázalo žádný funkční ani neurologický deficit.

### Vyšetření chůze

	Vstupní vyš.
Rytmus chůze	rytmická, hlasitá
Typ chůze	peroneální
Délka kroku	střední, symetrická
Odvíjení plosky	malé odvinutí
Způsob došlapu	přes patu na vnější stranu chodidel
Laterální posun pánve	v normě
Zakřivení páteře	hyperlordóza
Rotace trupu	bez rotace
Šířka baze	střední
Zešikmení pánve	při opoře o levou DKK, výrazné zešikmení
Souhyb HKK	v loketních kloubech
Postavení ramenních kloubů	protrakce
Postavení hlavy	předsunuté držení

*Tabulka 5 - Vyšetření chůze*

### Vyšetření modifikace chůze

Vyšetření neukázalo žádný funkční ani neurologický deficit.



## Vyšetření palpací

- Hypertonus: šíje, paravertebrální svalstvo, prsní svalstvo, ISC svaly, m. iliopsosas – vše bilaterálně
- TrPs: horní část m. trapezius, mm. rhomboidei, m. serratus anterior, m. piriformis – vše bilaterálně
- Fascie: zhoršená posunlivost bederní fascie, zhoršená posunlivost fascie hrudníku

### Vyšetření zkrácených svalů

	Hodnocení	
	sin.	dex.
m. gastrocnemius	0	0
m. soleus	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	1
Flexory kyčelního kloubu	2	2
m. quadriceps femoris	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	1	1
m. piriformis	1	1
m. quadratus lumborum	2	2
Paravertebrální svalstvo	2	2
m. pectoralis major	2	1
m. pectoralis minor	2	1
m. trapezius	1	2
m. levator scapulae	1	1
m. sternocleidomastoideus	1	1

*Tabulka 6 - Vyšetření zkrácených svalů*

### Vyšetření dynamiky páteře

	Vstupní vyš.	
Ottův index	5 cm	
Stiborova distance	20 cm	
Schoberova distance	4,5 cm	
Thomayerova zkouška	10 cm přesah	
Zkouška lateroflexe	18 cm	21 cm

*Tabulka 7 - Vyšetření dynamiky páteře*

### Vyšetření svalové síly dle svalového testu

	Vstupní vyš.	
	<b>sin.</b>	<b>dex.</b>
Flexe trupu	3+	
Flexe trupu s rotací	3	3
Extenze trupu	4+	
Elevace pánve	5	5
Obloukovitá flexe krku	3+	
Flexe krku s předsunem	4+	
Flexe krku s rotací	3+	3
Extenze krku	5	5
Abdukce lopatky	3+	3+
Addukce lopatky	5	5
Elevace lopatky	4+	4+
Kaudální posun lopatky	3	3

*Tabulka 8 - Vyšetření svalové síly dle svalového testu*

### Vyšetření hypermobility

	Vstupní vyš.	
Zkouška předklonu	B	
Zkouška úklonu	A	B
Zkouška posazení na paty	HM	
Zkouška rotace trupu	A	B
Zkouška vnitřní rotace v kyč. kl	A	A
Zkouška vnitřní rotace v kyč. kl.	A	A

*Tabulka 9 - Vyšetření hypermobility*

### Vyšetření pohybových stereotypů

	Vstupní vyš.	
Zkouška předklonu	B	
Zkouška úklonu	A	B
Zkouška posazení na paty	HM	
Zkouška rotace trupu	A	B
Zkouška vnitřní rotace v kyč.kl	A	A
Zkouška vnitřní rotace v kyč. kl.	A	A

*Tabulka 10 - Vyšetření pohybových stereotypů*

### Neurologické vyšetření na DKK

Vyšetření neukázalo, žádný neurologický deficit.

Testy posturální stability a reaktivity – Testy dle prof. Koláře

	Hodnocení
Dechový stereotyp	převažuje kostální typ dýchání
Braniční test	fyziologie
Flexe kyčle vsedě	diastáza břišní, rotace trupu na homolaterální stranu, vyklenutí hrudníku do nádechového postavení
Extenční test trupu	výrazná aktivita PV svalstva v ThL, vyklenutí laterálních břišních svalů, silná anteverze pánve, aktivace ISC svalů a m. triceps surae, po korekci svede.
Flexe trupu	inspirační postavení hrudníku, výrazné vyklenutí dolních žebér do stran, diastáza břišní, tendence k flexi v kyčelních klubech
Flexe krku	převaha aktivity m. SCM, výrazné vyklenutí dolních žebér do stran,
Test nitrobřišního tlaku vsedě	mírná insuficience, zapojení nejdříve horní části m. rectus abdominis, po korekci svede.
Hluboký dřep	na začátku pohybu dochází anteverzi pánve, ke konci pohybu dochází k výrazné retroverzi pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje, mírná elevace pletenců ramenních, zvýšení extenze krční páteře

*Tabulka 11 - Vyšetření posturální stability a reaktivity – Testy dle prof. Koláře*

Test DNS – náklon na čtyřech

	Hodnocení
Poloha na čtyřech	anteverze pánve, vyklenutí břišní stěny dopředu, výrazné vyklenutí dolních žebér do stran, výrazná kyfóza, insuficience mezilopatkového svalstva, hlava v předsunu, uzamknuté loketní klouby, opora o ulnární stranu dlaně

*Tabulka 12 - Test DNS - náklon na čtyřech*

Vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře

	Hodnocení
Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis vleže na zádech	Zvýšení tlaku o 8 mmHg
Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis vleže na zádech s kombinací s elevací DKK	Při elevaci levé končetiny zvýšení tlaku o 15 mmHg Při elevaci pravé končetiny zvýšení tlaku o 10 mmHg

*Tabulka 13 - Vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře*

Specifická vyšetření

	Vstupní vyš.	
Plank	25,36 s	
Dynamický test extenze v trupu	2x	
Souhyb pánve při flexi DK	50°	55°
Modifikace SRT	vychýlení těla vlevo	
Modifikace SEBT	vychýlení těla do stran, patella přesahuje špičku a mediální hranu nohy	vychýlení těla do stran, patella přesahuje špičku a mediální hranu nohy

*Tabulka 14 - Specifická vyšetření*

### Závěr vstupního vyšetření

U pacientky pozoruji vadné držení těla. Objevuje se syndrom rozevřených nůžek. Na základě vyšetření palpací, zkrácených svalů a svalové síly diagnostikovala horní a dolní zkřížený syndrom. U pacientky se ukázalo, že není schopna provést žádný vyšetřovaný pohyb dle pohybového vzoru. Testování posturální stability a reaktivity ukázalo insuficienci. Pacientka má mírně nestabilní hlezenní a kolenní klouby (více vlevo). Levá strana těla se při testování jeví jako horší. Na základě vyšetření zaměřených na hluboký stabilizační systém jsem zjistila nedostatečnou aktivitu hlubokého stabilizačního systému. Po ukázce běžného cvičení v domácím prostředí či posilovně jsem vyzorovala pár drobných chyb týkajících se správného držení těla a dýchání. Při únavě pozoruji tendence k zadržování dechu.

#### **5.1.4 Návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu**

##### Krátkodobý rehabilitační plán

- Posílení hlubokého stabilizačního systému – U pacientky byl zjištěn deficit HSS.
- Ovlivnění reflexních změn – ovlivnění hypertonických svalů, zajištění lepší protažitelnosti fascií zejména v lumbálním úseku páteře, terapie TrPs
- Korekce dechového stereotypu
- Obnovení fyziologické joint play
- Terapie zkrácených svalů
- Posílení oslabených svalů

##### Dlouhodobý rehabilitační plán

- Korekce pohybových stereotypů
- Úprava držení těla
- Aplikace použitých cviků do každodenního života
- Korekce dříve používaných cviků na posílení svalů při individuálním cvičení
- Korekce plochonoží

### 5.1.5 Průběh terapie

#### Terapeutická jednotka č. 1 – 03.11.2017

- VAS 5
- Odebrání anamnézy a vstupní kineziologické vyšetření
- Korekce sedu a stoje
- Klasická masáž na celá záda
- Měkké techniky na celá záda
- EDUKACE na doma: protažení zkrácených svalů (m. iliopsoas, mm. pectorales, m. trapezius horní část, m. quadratus lumborum, m. biceps femoris)

#### Terapeutická jednotka č. 2 – 07.11.2017

- VAS 5
- Měkké techniky na paravertebrální, šíjové a prsní svalstvo
- PIR s následnou relaxací na m. iliopsoas, mm. pectorales, m. trapezius horní část, m. erector spinae, vše bilaterálně
- Mobilizace SI a Lp, trakce Lp vleže na břicho
- Inhibiční aplikace tejpů na paravertebrální svalstvo
- Návuk bráničního stereotypu dýchání vleže na zádech s opřenými chodidly a dále v poloze třetího měsíce s podloženými dolními končetinami (edukace na doma)
- Návuk dechové, posturální a následné posturálně-dechové funkce bránice v předchozích polohách (edukace na doma)
- Návuk trupové stabilizace v sedě na lehátku (edukace na doma)
- Udržení stabilní polohy těla v sedě na lehátku (DKK volně visí dolů) při snaze terapeuta vychýlit pacientku (postrky všemi směry) – rytmická stabilizace

#### Terapeutická jednotka č. 3 – 02.12.2017

- VAS 4
- Klasická masáž na celá záda
- Měkké techniky na paravertebrální svalstvo



- Mobilizace Lp, SI, trakce Lp vleže na břicho
- PIR m. erector spinae, m. trapezius bil.
- Poloha třetího měsíce na zádech s kombinací střídavé a dále současné elevace horních končetin (edukace na doma)
- Návuk polohy třetího měsíce na břicho – korekce držení těla, trupová stabilizace (edukace na doma)
- Návuk polohy na čtyřech – korekce držení těla, trupová stabilizace (edukace na doma)
- Udržení stabilní polohy těla v sedě na balanční čočce (DKK volně visí dolů) při snaze terapeuta vychýlit pacientku (postrky všemi směry) – rytmická stabilizace
- Korekce již zavedených cvičení z předchozí CJ

#### Terapeutická jednotka č. 4 – 16.12.2017

- VAS 4
- Měkké techniky na oblast LS
- Mobilizace SI, trakce Lp vleže na zádech
- Pasivní protažení mm. pectorales bil.
- Aktivace HSS v poloze třetího měsíce na zádech s kombinací střídavé a dále současné elevace horních končetin
- Cvik „ lyžař “
- V poloze na čtyřech pohyb vpřed a vzad (edukace na doma)
- Korekce provedení dřepu
- Střídavý a následně současný tlak patami do gymnastického míče (edukace na doma)

#### Terapeutická jednotka č. 5 – 27.12.2017

- VAS 3
- Měkké techniky na na Lp
- Trakce Lp vleže na zádech, mobilizace Thp

- PIR na m. quadratus lumborum
- SMS – Návčik tříbodové opory v sedě a stojí (edukace na doma)
- Tlak patami do gymnastického míče s elevací pánve s následnou výdrží (edukace na doma)
- Posílení m. rectus abdominis bil. (edukace na doma)
- Cvik s TRX – přitažení kolen k tělu
- Návčik polohy „ tripod “ – korekce držení těla, trupová stabilizace

#### Terapeutická jednotka č. 6 – 14.01.2018

- VAS 2
- Měkké techniky na Lp
- Mobilizace Lp
- PIR na m. quadratus lumborum, m. erector spinae bil.
- SMS na nestabilních plochách – balanční čočka
- Centrace DKK a stabilizace trupu dle modifikace SEBT (edukace na doma)
- Poloha „ tripod “ – pohyb vpřed a vzad
- Provedeno částečné kontrolní vyšetření

#### Terapeutická jednotka č. 7 – 27.01.2018

- VAS 2
- Klasická masáž na Lp
- Akupresurní masáž na TrP
- PIR na svalstvo hýždí
- Inhibiční aplikace kineziologického tejpů na m. trapezius horní část bilaterálně
- Cvik s gymnastickým míčem – přitažení míče k tělu ve vzporu
- Korekce „ planku “
- Cvik s TRX – vzpažení
- EDUKACE na doma: protažení m. piriformis

#### Terapeutická jednotka č. 8 – 10.02.2018

- VAS 2
- Měkké techniky na Lp
- Posílení mm. glutei (edukace na doma)
- Poloha „ rytíř “ (edukace na doma)
- Nácviik polohy „ medvěd “ – korekce těla
- Nákroky a výpady na balanční čočku (edukace na doma)
- Výdrž ve vzporu ležmo s nohama zachycenýma v TRX – korekce držení těla
- Kontrola a korekce předešlých cvičení z předešlých jednotek

#### Terapeutická jednotka č. 9 -24.02.2018

- VAS 1
- Akupresurní masáž na TrPs
- PIR na mm.pectorales
- Poloha „ medvěd “ – pohyb vpřed (edukace na doma)
- Korekce kliku
- Odvalování gymnastického míče vpřed a vzad ve vzporu klečmo předloktím

#### Terapeutická jednotka č. 10 – 10.03.2018

- VAS 1
- Provedeno výstupní vyšetření
- Předána brožura s cviky používaných během rehabilitace
- Korekce cviků

Výstupní vyšetření bude uvedeno v kapitole výsledky.

## 5.2 Pacientka č. 2

### 5.2.1 Osobní data

- Iniciály: E.C.
- Pohlaví: žena
- Věk: 21 let
- Výška: 175 cm
- Váha při vstupním vyšetření: 73 kg
- Váha při výstupním vyšetření: 70 kg

### 5.2.2 Anamnéza

**Status praesens:** bolest bederní páteře (VAS 4), bolest šije

**NO:** lumbalgie 3 roky, (dle lékařských zpráv: MRI neprokázalo žádný patologický nálezy), indikována fyzikální terapie (2016) (UZ, DD proudy) – bez efektu

**OA:** BDN; operace tříselné kýly 2007; VAS bederní páteř (2009) – absolvovala RHB bez efektu; ruptura LCA 2013 (v ten samý rok plastika LCA)

**RA:** zdrávi

**PA:** studentka fyzioterapie

**SA:** žije s přítelem v bytě, vztahy dobré

**FA:** HAK; při bolestech Nalgesin

**AA:** 0

**GA:** 0

**Abúzus:** káva 1-2x denně, alkohol příležitostně

**SpA:** lyžovala od devíti let. Doplnkově: atletika, sportovní gymnastika, kolo, inline, fitness, spinning. Kariéru ukončila v roce 2015. Sportuje 3-4x týdně: běh, inline, joga, fitness, Lyžuje rekreačně.

### **5.2.3 Vstupní vyšetření**

Kompletní výsledky vstupního vyšetření viz. Příloha A

#### Závěr vstupního vyšetření

U pacientky pozoruji vadné držení těla. Objevuje se syndrom rozevřených nůžek. Na základě vyšetření palpací, zkrácených svalů a svalové síly diagnostikovala horní a dolní zkřížený syndrom. U pacientky pozoruji vadné pohybové stereotypy. Testování posturální stability a reaktivity ukázalo insuficienci. Pacientka má mírně nestabilní hlezenní a kolenní klouby (více vlevo). Levá strana těla se při testování jeví jako horší. Na základě vyšetření zaměřených na hluboký stabilizační systém jsem zjistila nedostatečnou aktivitu hlubokého stabilizačního systému. Vzhledem k tomu, že pacientka studuje fyzioterapii si je vědoma vadného držení těla a je schopna jej upravit. Pozoruji tendence k zadržování dechu.

### **5.2.4 Návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu**

#### Krátkodobý rehabilitační plán

- Posílení hlubokého stabilizačního systému – U pacientky byl zjištěn deficit HSS.
- Ovlivnění reflexních změn – ovlivnění hypertonických svalů, zajištění lepší protažitelnosti fascií zejména v lumbálním úseku páteře, terapie TrPs
- Korekce dechového stereotypu
- Terapie zkrácených svalů
- Posílení oslabených svalů

### Dlouhodobý rehabilitační plán

- Korekce pohybových stereotypů
- Úprava držení těla
- Korekce plochonoží

#### **5.2.5 Průběh terapie**

##### Terapeutická jednotka č. 1 – 10.11.2017

- VAS 4
- Odebrání anamnézy a vstupní kineziologické vyšetření
- Korekce, stoje
- Měkké techniky na bederní oblast
- Inhibiční aplikace kineziologického tejpů na paravertebrální svalstvo
- Centrace DKK a stabilizace trupu dle SEBT (edukace na doma)
- Kontrola provedení protahovacích cviků na šíjové svalstvo, m. quadratus lumborum, mm. pectorales, m. biceps femoris a m. iliopsoas a následná korekce

##### Terapeutická jednotka č. 2 – 25.11.2017

- VAS 4
- Měkké techniky na paravertebrální, šíjové a prsní svalstvo
- PIR s následnou relaxací na m. iliopsoas, mm. pectorales, m. trapezius horní část, m. erector spinae, vše bilaterálně
- Mobilizace SI skloubení, Lp, trakce Lp vleže na břiše
- Nácvik bráničního stereotypu dýchání vleže na zádech s opřenými chodidly a dále v poloze třetího měsíce s podloženými dolními končetinami (edukace na doma)
- Nácvik dechové, posturální a následné posturálně-dechové funkce bránice v předchozích polohách (edukace na doma)
- Nácvik trupové stabilizace
- Udržení stabilní polohy těla v sedě na lehátku (DKK volně visí dolů) při snaze terapeuta vychýlit pacientku (postrky všemi směry) – rytmická stabilizace

### Terapeutická jednotka č. 3 – 09.12.2017

- VAS 4
- Měkké techniky na paravertebrální svalstvo
- Mobilizace SI
- PIR m. erector spinae, m. trapezius bil.
- Poloha třetího měsíce na zádech s kombinací střídavé a dále současné elevace horních končetin (edukace na doma)
- Nácvik polohy třetího měsíce na břicho – korekce držení těla, trupová stabilizace (edukace na doma)
- Udržení stabilní polohy těla v sedě na balanční čočce (DKK volně visí dolů) při snaze terapeuta vychýlit pacientku (postrky všemi směry) – rytmická stabilizace
- Nácvik tříbodové opory
- Stoj na balanční čočce
- Korekce již zavedených cvičení z předchozí CJ

### Terapeutická jednotka č. 4 – 20.12.2017

- VAS 3
- Měkké techniky na bederní oblast
- Trakce Lp vleže na břicho
- PIR na m. erector spinae a horní část m. trapezius bil.
- Nácvik polohy na čtyřech – korekce, držení těla, trupová stabilizace (edukace na doma)
- Střídavý a následně současný tlak patami do gymnastického míče v leže na zádech (edukace na doma)
- Posílení mm. glutei (edukace na doma)
- Korekce provedení dřepu

#### Terapeutická jednotka č. 5 – 06.01.2018

- VAS 4
- Pacientka se dnes necítila dobře, proto jsme zvolili pro dnešní terapii pouze pasivní protažení
- Pasivní protažení mm. pectorales, m. biceps femoris, m. piriformis, m. iliopsoas

#### Terapeutická jednotka č. 6 – 21.01.2018

- VAS 2
- Protažení fascií Lp
- PIR na m. quadratus lumborum bil.
- Návuk polohy „ tripod “ – korekce držení těla, trupová stabilizace (edukace na doma)
- Poloha na čtyřech – pohyb vpřed a vzad (edukace na doma)
- Posílení m. rectus abdominis a mm. obliqui abdominis (edukace na doma)
- Nákroky a výpady na balanční čočku
- Korekce cviků z předešlých cvičení
- Proběhlo částečné kontrolní vyšetření

#### Terapeutická jednotka č. 7 – 02.02.2018

- VAS 1
- Akupresurní masáž na TrPs
- PIR na m. erector spinae bil.
- Poloha „ tripod “ – pohyb vpřed a vzad (edukace na doma)
- Korekce provedení kliku
- Cvičení s TRX – výdrž ve vzporu ležmo s nohama zachycenými v závěsném systému
- Odvalování gymnastického míče vpřed a vzad ve vzporu klečmo předloktím
- Cvik s gymnastickým míčem – přitažení míče k tělu ve vzporu ležmo



#### Terapeutická jednotka č. 8 – 17.02.2018

- VAS 1
- Měkké techniky na Lp
- Návuk polohy „ medvěd “ – korekce držení těla, trupová stabilizace (edukace na doma)
- Poloha „šermíř“ – korekce držení těla, trupová stabilizace, pohyb vpřed (edukace na doma)
- Cvičení s TRX – přitažení kolen k tělu ve vzporu ležmo s nohama zachycenýma v závěsném systému
- Cvičení s TRX – výdrž ve vzporu ležmo s nohama zachycenýma v TRX
- Korekce „ planku “

#### Terapeutická jednotka č. 9 – 04.03.2018

- VAS 0
- PIR na m. biceps femoris bil.
- Mobilizace žeber
- Poloha „ medvěd “ – pohyb vpřed (edukace na doma)
- Stoj na úseči
- Cvičení s gymballem – houpání vpřed
- Cvičení s TRX – vzpažení

#### Terapeutická jednotka č. 10 – 16.03.2018

- VAS 0
- Provedeno výstupní vyšetření
- Předána brožura s cviky používaných během rehabilitace
- Korekce cviků

## 5.3 Pacientka č. 3

### 5.3.1 Osobní data

- Iniciály: A.P
- Pohlaví: žena
- Věk: 21 let
- Výška: 173 cm
- Váha při vstupním vyšetření: 63 kg
- Váha při výstupním vyšetření: 61 kg

### 5.3.2 Anamnéza

**Status praesens:** bolest v bederní páteři (dle VAS stupnice 5), bolest šíje a prsních svalů

**NO:** lumbalgie od roku 2014

**OA:** BDN, mononukleóza 2008, st.p. fraktura radia 2011

**RA:** bezvýznamná

**PA:** studentka právnické fakulty; brigádně asistentka v advokátní kanceláři

**SA:** žije s pěti spolubydlícími v bytě, 1. patro s výtahem, vztahy bezproblémové;

**FA:** při bolesti analgetika, která střídá (Paralen, Novalgin, Nalgesin S)

**AA:** prach, roztoče, pyl, kopřivy

**GA:** 0

**Abúzus:** káva, čaj 2x denně, alkohol příležitostně

**SpA:** lyžovala od pěti let, doplňkově: běh, inline bruslení, gymnastika, plavání, horská cyklistika. Po ukončení lyžařské kariéry (2013) začala závodit v atletice. Soutěžila v běhu

na 800, 1500 metrů a dále přespolní běhy. Doplňkově skákala do dálky, výšky a běhala krátké tratě (100, 150, 200, 300 m). Atletickou kariéru ukončila v roce 2015. Nyní běhá cca dvakrát týdně, chodí do posilovny, kde se zaměřuje na oblast trupu a hýždí, jezdí na spinningovém kole, v létě jezdí na inline bruslích. Lyžuje rekreačně.

### 5.3.3 Vstupní vyšetření

Kompletní výsledky vstupního vyšetření viz. Příloha B)

#### Závěr vstupního vyšetření

Pacientka má vadné držení těla způsobené stylem života (studijní obor, brigáda). Při vyšetření stoje se u pacientky objevuje syndrom rozevřených nůžek. Při vyšetření stoje se dále jevila levá dolní končetina delší než pravá. Po doplňujícím antropometrickém vyšetření jsem zjistila, že se jedná poruchu funkční nikoliv anatomickou. Tuto poruchu přisuzuji skutečnosti, že při dlouhodobějším sezení si překládá levou nohu přes pravou a nestřídá je. Při vyšetření palpací jsem zjistila HAZ odpovídající žaludku a dvanáctníku (dle slov pacientky má občas bolesti žaludku). U pacientky jsem na základě vyšetření palpací, zkrácených svalů a svalové síly diagnostikovala horní a dolní zkřížený syndrom. Vyšetření pohybových stereotypů ukázalo, že pacientka není schopna provést žádný vyšetřovaný pohyb dle pohybového vzoru. Při vyšetření posturální stability a reaktivity jsem objevila výraznou insuficienci. Asymetrii při testování vlevo přisuzuji HAZ. Pacientka mi ukázala několik cvičení, které provádí pravidelně v domácím prostředí nebo posilovně. Vyzorovala jsem výrazné chyby týkající se správného držení těla, provedení pohybu, ale i dýchání. Pacientka má tendenci zadržovat při cvičení dech. U pacientky pozoruji nestabilní hlezenní a kolenní kloub. Objevila jsem i laterální nestabilitu pánve. Dále jsem zpozorovala u pacientky podélné i příčné plochonoží. Na základě vyšetření zaměřených na hluboký stabilizační systém jsem zjistila nedostatečnou aktivitu hlubokého stabilizačního systému.

### 5.3.4 Návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu

#### Krátkodobý rehabilitační plán

- Posílení hlubokého stabilizačního systému – u pacientky byla zjištěna výrazná insuficience
- Ovlivnění reflexních změn – ovlivnění hypertonických svalů, zajištění zlepšení protažitelnosti fascií zejména v lumbálním úseku páteře, terapie TrPs, ovlivnění přítomné HAZ
- Terapie zkrácených svalů
- Posílení oslabených svalů
- Centrace levého kyčelního kloubu
- Obnovení fyziologické jointplay
- Korekce dechového stereotypu

#### Dlouhodobý rehabilitační plán

- Korekce pohybových stereotypů
- Korekce držení těla
- Korekce plochonoží
- Aplikace cviků do každodenního života
- Korekce používaných cviků při individuálním cvičení

### 5.3.5 Průběh terapie

#### Terapeutická jednotka č. 1 – 05.11.2017

- VAS 5
- Provedeno odebrání anamnézy a vstupní kineziologické vyšetření
- Korekce sedu
- Klasická masáž na celá záda
- Měkké techniky na bederní oblast
- Mobilizace žeber, trakce dolní Thp
- Centrace kloubů DKK a stabilizace trupu dle SEBT (edukace na doma)

- EDUKACE na doma: cviky na protažení zkrácených svalů (m. iliopsoas, mm. pectorales, m. trapezius horní část, m. quadratus lumborum); AGR na m. erector spinae a m. quadratus lumborum

#### Terapeutická jednotka č. 2 – 19.11.2017

- VAS 5
- Mobilizace žeber, SI
- PIR na m. quadratus lumborum a m. erector spinae
- Návčik bráničního dýchání vleže na zádech s opřenými chodidly a dále v tříměsíční poloze s podloženými DKK (edukace na doma)
- Návčik aktivace dechové, posturální a dechově-posturální funkce bránice (edukace na doma)
- Návčik aktivace bránice na boku zaměřené na levou stranu
- Návčik trupové stabilizace

#### Terapeutická jednotka č. 3 – 03.12.2017

- VAS 5
- Na základě mobilizace žeber a uvolnění fascií hrudníku během předchozí jednotky došlo k vymizení bolesti břicha u pacientky
- Měkké techniky na bederní oblast a oblast žeber
- Klasická masáž na celá záda
- Mobilizace a trakce Lp, mobilizace žeber
- PIR na mm. pectorales
- Korekce sedu na balanční čočce (edukace na doma)
- Návčik tříměsíční polohy v leže na břiše – korekce držení těla, trupová stabilizace (edukace na doma)
- EDUKACE na doma: protažení m. triceps surae

#### Terapeutická jednotka č. 4 – 17.12.2017

- VAS 5
- Klasická masáž na šíjovou oblast

- Měkké techniky na bederní oblast
- Trakce Lp, mobilizace SI
- PIR na m. erector spinae a horní část m. trapezius bil.
- Inhibiční aplikace kineziologického tejpů na paravertebrální svalstvo
- Návčik polohy na čtyřech – korekce držení těla, trupová stabilizace
- Poloha třetího měsíce na zádech s kombinací střídavé a dále současné elevace horních končetin (edukace na doma)
- Poloha „ rytíř “ – pohyb vpřed
- Udržení stabilní polohy těla v sedě na lehátku (DKK volně visí dolů) při snaze terapeuta vychýlit pacientku (postrky všemi směry) – rytmická stabilizace

#### Terapeutická jednotka č. 5 – 28.12.2017

- VAS 4
- PIR na m. quadratus lumborum
- Poloha na čtyřech – pohyb vpřed a vzad
- Cvik lyžař
- Poloha „ tripod “ – pohyb vpřed a vzad
- Návčik třibodové opory, stoj na balanční čočce
- Střídavý tlak patami do gymnastického míče v poloze třetího měsíce na zádech (edukace na doma)

#### Terapeutická jednotka č. 6 – 06.01.2018

- VAS 4
- PIR na m. biceps femoris bil.
- Mobilizace SI
- Korekce provedení dřepu
- Cvik lyžař
- Posílení břišního a hýžd'ového svalstva (edukace na doma)
- Provedeno částečné kontrolní vyšetření

#### Terapeutická jednotka č. 7 – 14.01.2018

- VAS 3
- Klasická masáž na celá záda, masáž plosek nohou
- PIR na m. quadratus lumborum
- Udržení stabilní polohy těla v sedě na balanční čočce (DKK volně visí dolů) při snaze terapeuta vychýlit pacientku (postrky všemi směry) – rytmická stabilizace
- SMS na balanční čočce
- Odvalování gymnastického míče vpřed a vzad ve vzporu klečmo předloktím
- Cvik s gymnastickým míčem – přitažení míče k tělu ve vzporu

#### Terapeutická jednotka č. 8 – 29.01.2018

- VAS 3
- Akupresurní masáž na přítomné TrPs
- Mobilizace AO skloubení do lateroflexe
- Cvičení s TRX – vzpažení a výdrž ve vzporu
- Nácvik polohy „, mědvěd “ – korekce držení těla, trupová stabilizace
- Korekce kliku
- Stoj na úseči
- Kontrola a korekce zadaných cviků z předešlých jednotek

#### Terapeutická jednotka č. 9 – 06.02.2018

- VAS 2
- Protážení fascií Lp
- Akupresurní masáž na TrPs
- Cvičení s gymballem – houpání vpřed
- Cvičení s TRX – výdrž ve vzporu se zachycenýma nohama
- Výpady na balanční čočku

Terapeutická jednotka č. 10 – 20.02.2018

- VAS 2
- Provedeno výstupní vyšetření
- Předání brožury se cviky používaných během cvičení
- Korekce cviků

Výstupní vyšetření uvedeno v Příloze B.



## 6 VÝSLEDKY

V této bakalářské práci bylo cílem u pacientek s lumbalgií vzniklou na funkčním podkladě snížit stupeň bolesti. Pacientky bolest výrazně nelimitovala, ale byly si jí vědomy. Během rehabilitace jsem se zaměřila kromě klasických postupů na práci s hlubokým stabilizačním systémem. V této kapitole budou porovnány výsledky vstupního s výstupním vyšetřením. Během rehabilitace jsem začlenila i částečné kontrolní vyšetření, které zde bude také uvedeno. Nakonec bude uvedeno zhodnocení efektu terapie.

## 6.1 Porovnání výsledků

### 6.1.1 Probandka č. 1

#### Vyšetření stoje

a) zepředu

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Klenba nožní	výrazně oploštělá	oploštělá
Postavení patel	patelly vtočené dovnitř, zvláště horní okraj	patelly vtočené dovnitř, zvláště horní okraj
Kontura m. quadriceps fem.	hypertonus	hypertonus
Symetrie SIAS	levá výše	symetrické
Postavení pupku	v normě	v normě
Laterální vychýlení břišní stěny	konvexní tvar	konvexní tvar
Postavení sternu	v normě	v normě
Kvalita prsních svalů	hypertonus	v normě
Symetrie clavicul	symetrie	symetrie
Hloubka supraclav. jamek	v normě	v normě
Symetrie obličeje	symetrie	symetrie
Postavení hlavy	v normě	v normě

*Tabulka 15 – Porovnání vyšetření stoje aspekci zepředu (probandka č. 1)*

b) ze strany

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Klenba nožní	oploštělá	oploštělá
Osové postavení kol. kloubů	v mírné hyperxtenzi	v mírné hyperxtenzi
Postavení spin	lehká antevertze pánve	v normě
Bederní lordóza	hyperlordoza	v normě
Hrudní kyfóza	oploštělá	oploštělá
Osové postavení ramen	protrakce	protrakce
Postavení hlavy	předsunuté držení hlavy	předsunuté držení hlavy
Vyšetření pomocí olovnice	předsun hlavy, protrakce ramen	předsun hlavy, protrakce ramen

*Tabulka 16 - Porovnání vyšetření stoje aspektů ze strany (probandka č. 1)*

c) zezadu (část I)

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Symetrie pat	symetrické	symetrické
Napětí Achillovy šlachy	mírné zvýšení	mírné zvýšení
Postavení hlezenních kloubů	valgozní postavení	valgozní postavení
Kontura lýtkových svalů	v normě	v normě
Vzhled popliteální rýh	symetrické	symetrické
Kontura stehenních svalů	hypertonus	v normě
Symetrie subgluteálních rýh	symetrické	symetrické
Tonus gluteálního svalstva	v normě	v normě
Symetrie SIPI	levá výše	v normě
Symetrie hřebenů kostí pánevních	levý výše	v normě
Michaelisova routa	nepravidelná	pravidelná
Tonus paravertebrálních svalů	hypertonus	normotonus
Osové postavení páteře	v normě	v normě
Postavení lopatek	v normě	v normě

Tabulka 17 - Porovnání vyšetření stoje aspektů zezadu (probandka č.1) - část I

c) zezadu (část II)

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Thoracobrachiální trojúhelník	malý	malý
Tonus trapézových svalů	hypertonus	hypertonus
Symetrie ušních boltců	symetrie	symetrie
Vyšetření pomocí olovnice	osové postavení páteře	osové postavení páteře

*Tabulka 18 - Porovnání vyšetření stoje aspekci zezadu (probandka č. 1) - část II*

Vyšetření modifikace stoje

Vstupní ani výstupní vyšetření neprokázalo žádný funkční ani neurologický deficit.

## Vyšetření chůze

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Rythmus chůze	rytmická, hlasitá	rytmická, hlasitá
Typ chůze	peroneální	peroneální
Délka kroku	střední, symetrická	střední, symetrická
Odvíjení plosky	malé odvinutí	malé odvinutí
Způsob došlapu	přes patu na vnější stranu chodidel	přes patu na vnější stranu chodidel
Laterální posun pánve	v normě	v normě
Zakřivení páteře	hyperlordóza	fyziologické
Rotace trupu	bez rotace	bez rotace
Šířka baze	střední	střední
Zešikmení pánve	při opoře o levou DKK, výrazné zešikmení	při opoře o levou DKK, lehké zešikmení
Souhyb HKK	v loketních kloubech	v loketních kloubech
Postavení ramenních kloubů	protrakce	protrakce
Postavení hlavy	předsunuté držení	předsunuté držení

*Tabulka 19 - Porovnání vyšetření chůze (probandka č.1)*

## Vyšetření modifikace chůze

Vstupní ani výstupní vyšetření neukázalo žádný funkční ani neurologický deficit.

## Vyšetření palpací

### a) vstupní vyšetření

- Hypertonus: šíje, paravertebrální svalstvo, prsní svalstvo, ISC svaly, m. iliopsosas (vše bilaterálně)
- TrPs: horní část m. trapezius, mm. rhomboidei, m. serratus anterior, m. piriformis (vše bilaterálně)
- Fascie: zhoršená posunlivost bederní fascie, zhoršená posunlivost fascie hrudníku

### b) výstupní vyšetření

- U pacientky došlo k normalizaci tkání
- K úplné normalizaci nedošlo u m. trapezius a paravertebrálních svalů

### Vyšetření zkrácených svalů

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	sin.	dex.	sin.	dex.
m. gastrocnemius	0	0	0	0
m. soleus	0	0	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	1	0	0
Flexory kyčelního kloubu	2	2	1	1
m. quadriceps femoris	1	1	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	1	1	0	0
m. piriformis	1	1	0	0
m. quadratus lumborum	2	2	1	1
Paravertebrální svalstvo	2	2	2	2
m. pectoralis major	2	1	1	1
m. pectoralis minor	2	1	1	1
m. trapezius	1	2	1	1
m. levator scapulae	1	1	1	1
m. sternocleidomastoideus	1	1	1	1

*Tabulka 20 - Porovnání vyšetření zkrácených svalů (probandka č.1)*



### Vyšetření dynamiky páteře

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
Ottův index	5 cm		5 cm	
Stiborova distance	20 cm		21 cm	
Schoberova distance	4,5 cm		5,5 cm	
Thomayerova zkouška	10 cm přesah		15 cm přesah	
Zkouška lateroflexe	18 cm	21 cm	19 cm	20 cm

*Tabulka 21 - Porovnání vyšetření dynamiky páteře (probandka č.1)*

Vyšetření svalové síly dle svalového testu

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	sin.	dex.	sin.	dex.
Flexe trupu	3+		4+	
Flexe trupu s rotací	3	3	4+	4+
Extenze trupu	4+		5	
Elevace pánve	5	5	5	5
Obloukovitá flexe krku	3+		4	
Flexe krku s předsunem	4+		4+	
Flexe krku s rotací	3+	3	3+	3+
Extenze krku	5	5	5	5
Abdukce lopatky	3+	3+	4+	4+
Addukce lopatky	5	5	5	5
Elevace lopatky	4+	4+	5	5
Kaudální posun lopatky	3	3	4+	4+

*Tabulka 22 - Porovnání vyšetření svalové síly dle svalového testu (probandka č.1)*

### Vyšetření hypermobility

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
Zkouška předklonu	B		B	
Zkouška úklonu	A	B	A	A
Zkouška posazení na paty	HM		HM	
Zkouška rotace trupu	A	B	A	B
Zkouška vnitřní rotace v kyč.kl	A	A	A	A
Zkouška vnitřní rotace v kyč. Kl.	A	A	A	A

*Tabulka 23 - Porovnání vyšetření hypermobility (probandka č.1)*

### Vyšetření pohybových stereotypů

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	sin.	dex.	sin.	dex.
Extenze v kyčli	2,1,4,3 S mod. svede dle PV	2,1,4,3 S mod. svede dle PV	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4
Abdukce v kyčli	3, 2, 1, 4, 5, 6	2, 1, 3, 4, 5, 6	2, 1, 3, 4, 5, 6	2, 1, 3, 4, 5, 6
Abdukce v rameni	3, 1, 2, 4, 5, 6	3, 1, 2, 4, 5, 6	3, 1, 2, 4, 5, 6	3, 1, 2, 4, 5, 6
Flexe trupu	2, 1		1, 2	
Flexe šíje	4, 1, 2, 3		1, 2, 3,4	
Klik	Nízká kvalita fixátorů lopatky, scapulae alatae		Dle pohybového vzoru	

*Tabulka 24 - Porovnání vyšetření hypermobility (probandka č.1)*

## Neurologické vyšetření na DKK

Vstupní ani výstupní vyšetření neukázalo, žádný neurologický deficit.

### Testy posturální stability a reaktivity – testy dle. prof Koláře

a) část I

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Dechový stereotyp	převažuje kostální typ dýchání	kostální typ dýchání (dechová vlna se posouvá)	brániční typ dýchání
Brániční test	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Flexe kyčle vsedě	diastáza břišní, rotace trupu na homolaterální stranu, vyklenutí hrudníku do nádechového postavení	diastáza břišní, vyklenutí hrudníku do nádechového postavení	fyziologie
Extenční test trupu	výrazná aktivita PV svalstva v ThL, vyklenutí laterálních břišních svalů, silná anteverze pánve, aktivace ISC svalů a m. triceps surae, po korekci svede.	aktivita PV svalstva v ThL, anteverze pánve	lehká anteverze pánve

*Tabulka 25 - Porovnání testů posturální stability a reaktivity – testy dle. prof Koláře (probandka č.1) – část I*

b) část II

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Flexe trupu	inspirační postavení hrudníku, výrazné vyklenutí dolních žeber do stran, diastáza břišní, tendence k flexi v kyčelních klubech	inspirační postavení hrudníku, vyklenutí dolních žeber do stran, diastáza břišní	lehké vyklenutí dolních žeber do stran,
Flexe krku	převaha aktivity m. SCM, výrazné vyklenutí dolních žeber do stran,	vyklenutí dolních žeber do stran	vyklenutí dolních žeber do stran
Test nitrobřišního tlaku vsedě	mírná insuficience, zapojení nejdříve horní části m. rectus abdominis, po korekci svede.	fyzilogie	fyzilogie
Hluboký dřep	na začátku pohybu dochází anteverti pánve, ke konci pohybu dochází k výrazné retroverti pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje, mírná elevace pletenců ramenních	na začátku pohybu dochází anteverti pánve, ke konci pohybu dochází k retroverti pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje	na začátku pohybu lehká anteverti pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje

*Tabulka 26 - Porovnání testů posturální stability a reaktivity – testy dle prof. Koláře (probandka č.1) - část II*

Test DNS – náklon na čtyřech

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Náklon na čtyřech	anteverze pánve, vyklenutí břišní stěny dopředu, výrazné vyklenutí dolních žebér do stran, výrazná kyfóza, insuficience mezilopatkového svalstva, hlava v předsunu, uzamknuté loketní klouby, opora o ulnární stranu dlaně	anteverze pánve, vyklenutí dolních žebér do stran, insuficience mezilopatkového svalstva, hlava v předsunu, opora o ulnární stranu dlaně	lehká anteverze pánve, vyklenutí dolních žebér do stran

*Tabulka 27 - Porovnání testu DNS - náklon na čtyřech (probandka č. 1)*

Vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře

	Vstupní vyš.		Kontrolní vyš.		Výstupní vyš.	
Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis vleže na zádech	Zvýšení tlaku o 8 mmHg		Zvýšení tlaku o 5 mmHg		Zvýšení tlaku o 3 mmHg	
Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis vleže na zádech s kombinací s elevací DKK	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 15 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 10 mmHg	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 12 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 9 mmHg	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 5 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 5 mmHg

*Tabulka 28 - Porovnání vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře (probandka č.1)*

### Specifická vyšetření

	Vstupní vyš.		Kontrolní vyš.		Výstupní vyš.	
Plank	25,36 s		38,50 s		1:02,11	
Dynamický test extenze v trupu	2x		5x		7x	
Souhyb pánve při flexi DK	50°	55°	70°	80°	90°	100°
Modifikace SRT	vychýlení těla vlevo		mírné vychýlení těla		v normě	
Modifikace SEBT	vychýlení těla do stran, patella přesahuje špičku a mediální hranu nohy	vychýlení těla do stran, patella přesahuje špičku a mediální hranu nohy	vychýlení těla do stran	vychýlení těla do stran	v normě	v normě

*Tabulka 29 - Porovnání specifických vyšetření (probandka č.1)*

### Závěr výstupního vyšetření

U pacientky došlo ke splnění krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu. U pacientky došlo ke změně držení těla zejména v oblasti páteře a pánve. U pacientky stále pozorují plochonoží, ale při vyšetření aspektů se jeví jako menší než při vyšetření vstupním. Globálně došlo k vyrovnání rozdílů mezi levou a pravou stranou. U zkrácených svalů pozorují zlepšení protažitelnosti. Obecně došlo ke zvýšení svalové síly. Výrazné změny pozorují v oblasti hlubokého stabilizačního systému. Pacientka se v průběhu celé terapie zlepšovala, ale stále pozorují lehké odchylky od fyziologické normy. Pacientka spolupracovala i v rámci domácích cvičení.



### **6.1.2 Probandka č. 2**

Výsledky v Příloze A.

#### Závěr výstupního vyšetření

U pacientky došlo ke splnění krátkodobého a částečně i dlouhodobého rehabilitačního plánu. U pacientky pozorují zlepšení držení těla. Došlo k normalizaci téměř všech reflexních změn. U zkrácených svalů došlo ke zlepšení protažitelnosti. Globálně pozorují zvýšení svalové síly. Změny pozorují hlavně u hlubokého stabilizačního systému. Stále přetrvávají lehké nedostatky, ale rozhodně ne tak velké jako tomu bylo na počátku terapie. Pacientka si byla vědoma chyb v držení těla a byla schopna držení upravit. Spolupracovala v rámci domácích cvičení.

### **6.1.3 Probandka č. 3**

Výsledky v Příloze B.

#### Závěr výstupního vyšetření

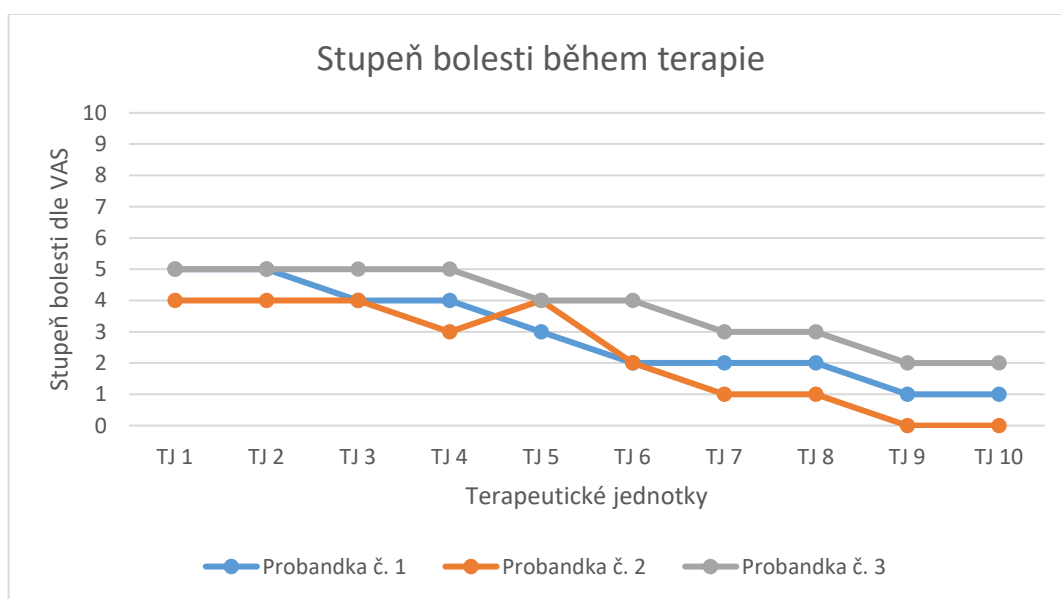
U pacientky došlo ke splnění krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu. U pacientky pozorují lehké zlepšení v držení těla. Odchytky mezi levou a pravou stranou se lehce snížily. Na začátku terapie jsme se zaměřili i na práci s HAZ. Terapie měla pozitivní efekt. Po terapii, ale i po ní se již nevyskytla bolest žaludku. U zkrácených svalů pozorují zlepšení protažitelnosti. Obecně došlo ke zvýšení svalové síly. Velké změny pozorují v aktivaci hlubokého stabilizačního systému. Pacientka se v průběhu celé terapie zlepšovala, ale stále pozorují odchytky od fyziologické normy. U pacientky byl problém s plněním zadaných domácích cvičení. Což dle mého názoru má vliv na výsledky terapie.

## **6.2 Zhodnocení efektu terapie**

U všech pacientek došlo ke zmírnění bolesti bederní páteře. Dle subjektivního hodnocení probandek (viz. Příloha C) cítily zlepšení již během terapie. Dle výsledků výstupních kineziologických rozborů hrálo velkou roli i domácí cvičení. U pacientky č.3, která se svěřila, že ze začátku cvičila méně, jsem pozorovala zlepšení menší. U pacientek

celkově hodnotím zlepšení držení těla. Celkově myslím, že terapie zaměřená na hluboký stabilizační systém u funkční lumbalgie měla účinek.

U pacientek jsem v průběhu terapie zaznamenávala pomocí vizuální analogové škály stupeň bolesti. Stupeň bolesti měnící se během terapie znázorňuje graf níže. Dle grafu můžeme říci, že se stupně bolesti postupně snižovaly. Na ose, která přísluší probandce č. 2 vidíme zvýšení bolesti u terapeutické jednotky (TJ) č. 5. Přisuzuji to však celkovému stavu pacientky v den této terapeutické jednotky. Musím podotknout, že větší výpovědní hodnotu by určitě mělo, kdybych do své práce zahrnula více pacientů.



Obrázek 17 - Graf: Stupeň bolesti během terapie

## 7 DISKUZE

V dnešní době je hluboký stabilizační systém velké téma, které řeší ne jeden odborník. Vychází mnoho publikací, které tuto problematiku řeší, ale stále je tu několik nezodpovězených otázek. Mezi odbornou veřejností panují dva termíny týkající se stability, respektive stabilizace páteře – stabilizační systém a hluboký stabilizační systém. Často se tyto termíny mezi sebou zaměňují nebo si odborná veřejnost myslí, že je totéž. Termín stabilizační systém vychází z konceptu, že pro stabilitu páteře je klíčová aktivita m. transversus abdominis. Z některých odborných poznatků společně s vlivy metody Pilates vzniklo několik mýtů. Nejznámější mýtus je ten, který tvrdí, že „naposilovaný“ m. transversus abdominis, může předejít nebo vyléčit bolesti zad. Netvrdím však, že aktivita m. transversus abdominis je nevýznamná. Skutečně se podílí na stabilizaci páteře, ale společně spolu s dalšími svaly (bránice, svaly pánevního dna, aj.). Neznamená to však, že je tento sval pro stabilizaci klíčový. (Lederman, 2008)

Hluboký stabilizační systém chápe stabilitu jako svalovou souhru, která zabezpečuje stabilitu páteře během všech pohybů. (Špringrová, 2012) Jak již bylo uvedeno, svalová souhra pro stabilitu páteře vychází již od drobných svalů nohou, směrem k pánvi a vzhůru k hrudníku. Výzkumy uvádějí, že mají význam i hluboké flexory krku. Je známo, že každý pohyb, který vykonáváme je realizován svalovou souhrou. Proto bychom měli, dle mého názoru, docílit aktivní stabilizace při cvičení ve svalových souhrách.

Tímto konceptem hlubokého stabilizačního systému se zabývá několik metod. Mně je nejbližší je metoda Dynamické neuromuskulární stabilizace. Jak již bylo řečeno, tento koncept vychází z poznatků motorické ontogeneze. DNS vychází z toho, že pro správnou funkčnost svalu je třeba svaů cvičit v posturálně-lokomoční funkci aneb v daných svalových souhrách. Víme, že při bolesti je změněna motorická kontrola, a dokonce při dlouhodobější bolesti atrofují mm. multifidi. (Lederman, 2008; Suchomel, 2006) Je tak narušena fyziologická souhra a z receptorů proudí patologické aferentní informace. Tím začínají vznikat funkční poruchy. Koncept DNS se snaží začlenit svaly do centrálních biomechanických programů, a tím umožňuje modulovat sval do jeho posturální funkce. Tento koncept se snaží o volní kontrolu automatického zapojení posturálních svalů. Následně se snaží edukovat svalovou souhru do běžných denních činností. (Kolář, 2009) Myslím si, že tento koncept je principu hlubokému

stabilizačního systému nejbližší. Dle mého názoru vychází z podstat, které jsou pro hluboký stabilizační systém klíčové. Snaží se reedukovat svaly, respektive svalové souhry do posturální funkce. Při vzniku funkční poruchy, respektive funkční posturální poruchy dochází ke vzniku náhradních mechanismů při provedení pohybu. Proto souhlasím s jedním z principů této metody, který říká, že posturální síla svalu musí vždy odpovídat síle fázičké hybnosti. V opačném případě vznikají již zmíněné náhradní mechanismy. (Kolář, 2009)

Musím však uvést názor pana doktora Čumpelíka. (Čumpelík, 2017) tvrdí, že princip vývojové kineziologie a hlubokého stabilizačního systému nelze sloučit. Odkazuje se na pana profesora Vojtu, který tvrdil, že dítě žene jeho vnitřní touha po poznání. Nesnaží se o to, aby zpevňoval břišní dutinu a měl zpevněnou pánev. Musím však podotknout, že (Kolář, 2009) uvádí, že metoda DNS, vychází ze základních lokomočních poloh. Tj. základ pro výchozí polohu je posturálně lokomoční vývoj, který probíhá jako součást zrání z CNS. Cvičíme v tzv. zmrzlých polohách dané lokomoční fáze. Z této informace odvozují, že jelikož vycházíme z určité lokomoční fáze, je v té dané fázi aktivován hluboký stabilizační systém. Kdybychom však nastavili konečnou polohu v dané lokomoci, nedošlo by ke správné stabilizaci.

Dalším názorem pana doktora Čumpelíka je to, že celý koncept trupové stability je špatný a funguje jen krátkodobě. Tvrdí, že koncept HSS, který ztužuje páteř je chybný. Podle něj přílišný intraabdominální tlak zatěžuje struktury páteře. Musím však uvést, že koncept HSS si nezakládá na tom, aby síla stabilizačních svalů byla, co největší. Jde o koncept, který má za cíl reedukovat svaly, aby pracovaly ve fyziologické posturálně lokomoční souhře. Samozřejmě, že pracujeme s intraabdominálním tlakem, ale ve fyziologické míře. Musím také uvést fakt, že pro dokonalou a správnou svalovou souhru je nutné, aby zúčastněné svaly měly odpovídající svalovou sílu. Pokud je tato svalová síla na nízké úrovni nezapojí se ve svalovém řetězci správně. Proto je potřeba, aby svaly hlubokého stabilizačního systému byly procvičovány komplexně.

Peter O'Sullivan má názor podobný jako Čumpelík, ale zároveň jako Kolář. Tvrdí, že pokud svaly trupu, které jsou označovány v zahraničí jako „core muscles“ (svaly středu těla), budeme posilovat, začnou se komprimovat struktury páteře. Prezентuje názor

se kterým také souhlasím, totiž že tuhá páteř neznamená, že jí máme ochráněnou. Jeho názorem je to, že je spíše důležitá motorická kontrola pohybů nejen páteře. (Bodylogicphysio, 2013) Jeho metoda – cognitive functional therapy (v předkladu kognitivně funkční terapie) vychází z procesu motorického učení. Tato metoda má tři fáze. V první fázi se snaží naučit pacienta izolovanou ko-kontrakci lokálních stabilizátorů bez aktivace globálních stabilizátorů. V druhé fázi učí tuto ko-kontrakci udržovat při jednoduchých pohybech – dřep, chůze, otáčení, atd. Na konci druhé fáze by měl být podle něj dokonán proces motorického učení. Ve třetí se snaží tuto ko-kontrakci začlenit do funkčních pohybů bez velkého úsilí. Myslím, že tento koncept funguje na podobných principech jako je metoda DNS. Otázkou je, jestli je pro terapii lepší se vracet zpátky v čase (cvičení ve vývojových řadách) nebo pracovat hned na základě běžných pohybů. (O'Sullivan, 2000)

Myslím, že terapie zaměřená na hluboký stabilizační systém může řešit nejen lumbalgie funkční, ale například i lumbalgie vzniklé na neurologickém podkladě. Pokud se jedná například o protrusi je vhodné po terapii dle McKenzie začlenit i terapii na hluboký stabilizační systém. Dle mého by se tak mělo předejít dalším potížím s tím spojeným.

Nejenom na terapii zaměřenou na HSS má vliv spolupráce pacienta a jeho ochota cvičit. Ve výsledcích jsem uvedla, že jedna pacientka ze začátku cvičila méně. Dle jejích slov se jí to nejdřív zdálo těžké a složité. Myslím, že si poté uvědomila, že ji jinak bolest nepřejde. Tohle je ta lepší varianta. Častou variantou je, že pacientovi se zdá cvičení těžké, a proto jej to vzdá. Myslím, že je potřeba, aby se terapeut zachoval jako psycholog a vysvětlil pacientovi, že to bez cvičení lepší nebude. Dokonce se bolest zhorší a odstraňování bolesti půjde hůře. Jak tento fakt pacient přijme a bude se podle toho chovat, už však neovlivníme.

Pro tuto práci jsem si zvolila skupinu pacientů, respektive pacientek, které ukončily svojí sportovní kariéru. Vedla mě k tomu moje vlastní zkušenost s tímto problémem. Dále mě k tomu vedl fakt, že při svém bádání a čtení odborných publikací jsem nenarazila na zmínku o bývalých sportovcích, kteří mají problém s pohybovým aparátem. Přijde mi, že se řeší jen problémy aktivních sportovců a veřejnosti. V mém případě i v případě známých, kteří skončili se sportem, se objevily problémy v oblasti pohybového aparátu.

Ukončili jsme vrcholovou kariéru a dál jsme sportovali rekreačně. Náš pohybový aparát přestal být zatěžován takovou mírou, jak tomu bylo dříve. Náš aparát se na to začal adaptovat. U každého sportovce začínají problémy různě. V případě lyžování se domnívám, že bolest zad se objevuje vzhledem k lyžařským pohybům vycházející ze středu těla. Tyto svaly byly zapojeny a zatěžovány funkčně správně. Pokud by pohyby nevycházely ze středu těla, nebyly by prováděny správně. U jiných sportů je princip stejný. Samozřejmě, že můžeme říci, že ne všichni sportovci zapojují svaly funkčně správně. Je však známo, že čím je dokonalejší provedení pohybu, tím je i sportovec lepší. Sportovec může porážet soupeře se svým „nedokonalým“ provedením pohybu. Nastane však chvíle, kdy úsilí přestane stačit a zlepšení může přinést až korekce pohybu.

Je otázkou, jak zamezit tomu, aby se tento problém po ukončení kariéry vyskytl. Myslím, že je třeba dát důraz na kompenzační cvičení v době kariéry. Dle mého názoru, by se trenéři v rámci svých kurzů a v rámci sebevzdělávání měli zaobírat více prevencí vzniku svalových dysbalancí. Důležité je, aby byl trenér dostatečně informovaný o fyziologii zátěže, anatomii atd. Významně by také mohla pomoci spolupráce trenéra a fyzioterapeuta. Je důležitá intervence trenéra nebo fyzioterapeuta, který by řekl sportovci, že je nutné plnit ty dané kompenzační cvičení, aby předešel potížemi v oblasti pohybového systému. Dle mého názoru, by bylo také vhodné, aby se sportovec po ukončení kariéry svěřil ihned do rukou fyzioterapeuta, který by pomohl odstranit svalové dysbalance a předešel by tak vzniku funkčních poruch. Fyzioterapeut by mohl také lépe reagovat na adaptaci organismu na sníženou zátěž.

Pro tuto práci jsem zvolila jen tři pacientky. Již ve výsledcích jsem uvedla, že větší výpovědní hodnotu, by měla práce s vyšším počtem pacientů. Proto si myslím, že problematiku bývalých sportovců je potřeba nadále zkoumat. Bylo by však vhodné, aby pacienti byli rozčleněni do skupin a podskupin. Jako například věk, pohlaví, druh sportu, jak dlouho sport vykonávali atd. Problémy týkající se pohybového aparátu u bývalých sportovců přibývají. Stejně jako přibývají pohybové problémy u čím dál mladších lidí. Dle mého je to důvodem, proč by se odborníci měli na toto téma zaměřit.

## 8 ZÁVĚR

V této práci byla řešena problematika funkční lumbalgie u bývalých alpských lyžařek s terapií zaměřenou na hluboký stabilizační systém. Mým cílem bylo představit tuto problematiku v teoretické části práce a v praktické použít vybrané terapeutické metody. Celkem bylo uskutečněno deset terapeutických jednotek. Během terapie byla zvolena kombinace metod a technik odpovídající rehabilitačnímu plánu s přihlédnutím na aktuální stav pacientek.

Dle subjektivního hodnocení pacientek se jejich stav zlepšil již na začátku terapie. Po ukončení léčby bolesti odezněly nebo se objevovaly zřídka. Všechny tři probandky uvedly, že při propuknutí bolesti si dokáží pomoci sami za použití určitých cvičení. Tímto byly splněny uvedené cíle práce. Musím zdůraznit fakt, že efekt terapie ovlivňuje pacientova ochota cvičit doma. Zvláště u terapie, která je takto zaměřena, je velmi důležité, aby pacient pravidelně cvičil sám doma.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AA – alergologická anamnéza

AGR – antigravitační relaxace

CNS – centrální nervový systém

CoP – působiště reakční síly

DK, DKK – dolní končetina, dolní končetiny

DNS – Dynamická neuromuskulární stabilizace

FA – farmakologická anamnéze

GA – gynekologická anamnéza

HAZ – hyperalgická zóna

HK, HKK – horní končetina, horní končetiny

ISC – ischiocrurální svalstvo

L – lumbální, bederní

LS – lumbosakrální

m. TrA – m. transversus abdominis

m., mm. – musculus, muscoli

MT – měkké tkáně

NO - nynější onemocnění



OA – osobní anamnéza

PA – pracovní anamnéza

PIR – postizometrická relaxace

PV – paravertebrální

RA – rodinná anamnéza

SA – sociální anamnéza

SI – sakroiliákální skloubení

SpA – sportovní anamnéza

Th – thorakální, hrudní

TJ – terapeutická jednotka

ThL – thorakolumbální

TrP, TrPs – trigger point, trigger points

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BALATKA, Jan, 2002. *Kineziologie pro posluchače tělesné výchovy I*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 80-704-1928-8.

BODYLOGICPHYSIO, , 2013. Prof Peter O'Sullivan and Core Stability - April 2012. In: *YouTube* [online]. [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=244&v=YezBG\\_NdLgs](https://www.youtube.com/watch?time_continue=244&v=YezBG_NdLgs)

ČIHÁK, Radomír, 2001. *Anatomie I. 2.*, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-716-9970-5.

ČUMPELÍK, Jiří, 2017. Vztah mezi posturou a dýcháním. *UMĚNÍ fyzioterapie*. Příbor, 2(4), 53-63. ISSN 2464-6784.

DE BRITO, Leonardo, 2013. Ability to sit and rise from the floor as a predictor of all-cause mortality. *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. 21(7), 892-898 [cit. 2017-12-29]. DOI: 10.1177/2047487312471759. ISSN 2047-4873. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2047487312471759>

DIASTAZA, Diastaza, 2014. Diastasis, diastaza brusnych svalov. In: *YouTube* [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Gb0WgcACj6w>

DUNGL, Pavel, 2014. *Ortopedie. 2.*, přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4357-8.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada.

FTVS CUNI, , 2018a. Kineziologie páteře. *Patobiomechanika a patokinesiologie: KOMPEDIUM* [online]. Praha: FTVS CUNI [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: [http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompedium/kineziologie/special\\_pater.php](http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompedium/kineziologie/special_pater.php)

FTVS CUNI, , 2018b. Mechanické vlastnosti axiálního systému. *Patobiomechanika a patokineziologie: KOMPEDIUM* [online]. Praha: FTVS CUNI [cit. 2018-05-05]. Dostupné z:

[http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompedium/biomechanika/vlastnosti\\_komplex\\_pater.php](http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompedium/biomechanika/vlastnosti_komplex_pater.php)

FTVS CUNI, , 2018c. Hrudní a bederní páteř - pohyblivost. *Patobiomechanika a patokineziologie: KOMPEDIUM* [online]. Praha: FTVS CUNI [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: [http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompedium/kineziologie/special\\_pater\\_hrudni.php](http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompedium/kineziologie/special_pater_hrudni.php)

GABRINER, Michael, Megan HOUSTON, Jessica KIRBY a Matthew HOCH, 2015. *Contributing factors to Star Excursion Balance Test performance in individuals with chronic ankle instability* [online]. **41**(4), 912-916 [cit. 2017-12-29]. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2015.03.013. ISSN 09666362. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096663621500082X>

HÁJKOVÁ, Simona, Irena NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ, 2014. *Mobilizace periferních kloubů*. 1. vyd. V Praze: České vysoké učení technické. ISBN 978-80-01-05517-5.

HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ, 2010. *Výšetrovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-807-0135-167.

HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ, 2007-2012. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 1. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1294-2.

JANDAČKA, Daniel a Radim UHLÁŘ, 2011. *Základy biomechaniky sportu a tělesných cvičení*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-80-7368-944-5.

JANDA, Vladimír, 2004. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 80-247-0722-5.

JANDA, Vladimír a Marie VÁVROVÁ, 1992. Senzomotorická stimulace: Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*. Bratislava, **25**(3), 14-34. ISSN 0375-0922.

JANDOVÁ, Jana, 1996. Klinický výzkum thorakolumbální fascie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha, **3**(3), 16-18. ISSN 1211-2658.

JEBAVÝ, Radim a Tomáš ZUMR, 2014. *Posilování s balančními pomůckami*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-5130-6.

JIREŠ, Petr, Radim JIREŠ a Jan FIEDLER, 2016. *Lyžování: Technika a trénink alpských disciplín*. 1.

KASÍK, Jiří, 2002. *Vertebrogenní kořenové syndromy: diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-0142-1.

KEY, Josephine, 2013. The core: Understanding it, and retraining its dysfunction. *Journal of Bodywork and Movement therapies*. **17**(4), 541-559. DOI: 10.1016/j.jbmt.2013.03.012. ISSN 1360-8592. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859213001162>

KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA, 2017. *Terapeutické využití tejpování*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0181-8.

KOCH, Jan, 2017. Cantienica® - Cvičební metoda pro tvarování postavy a správné držení těla. *UMĚNÍ fyzioterapie*. Příbor, **2**(3), 57-63. ISSN 2464-6784.

KOLÁŘ, Pavel, 2006a. Funkční změny hybného systému souvislé s bolestivými stavy. ROKYTA, Richard. *Bolest: monografie algeziologie*. 1. Praha: Tigris, s. 633-644. ISBN 80-903750-0-6.

KOLÁŘ, Pavel, 2006b. Vertebrogenní obtíže stabilizační funkce svalů - diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. **13**(4), 155-170. ISSN 1211-2658.

KOLÁŘ, Pavel, 2007. Vertebrogenní obtíže stabilizační funkce svalů - terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. **14**(1), 3-17. ISSN 1211-2658.

KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘ, Pavel a Karel LEWIT, 2005. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*. (5), 270-275.

LEDERMAN, E., 2008. Mýty o stabilizačním systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. **15**(2), 63-73. ISSN 1211-2658.

LEMASTER, Ron, 2010. *Ultimate skiing*. Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 07-360-7959-9.

LEWIT, Karel, 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně. ISBN 80-866-4504-5.

MAGEE, David, 2014. *Orthopedic physical assessment*. 6th edition. St. Louis, Missouri: Elsevier. ISBN 978-145-5709-779.

MS, , 2008. Náplast při léčbě bolesti. In: *Dáma.cz* [online]. [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <https://www.dama.cz/clanek/naplast-pri-lecbe-bolesti>

NAVRÁTIL, Leoš, 2017. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0210-5.

NELSON, Arnold a Jouko KOKKONEN, 2015. *Strečink na anatomických základech*. Druhé, přepracované vydání. Praha: Grada Publishing. Sport extra. ISBN 978-80-247-5485-7.

OPAVSKÝ, Jaroslav, 2003. *Neurologické vyšetření pro fyzioterapeuty*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 80-244-0625-X.

OPLATKOVÁ, Lenka a Veronika CHRÁPKOVÁ BURKETT, 2017. *Dynamická neuromuskulární stabilizace dle Pavla Koláře: Sport a fitness, část I [prezentace]*. Praha: Rehabilitation Prague School, 22 s.

O'SULLIVAN, P.B., 2000. Masterclass. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy*. **5**(1), 2-12.

DOI: 10.1054/math.1999.0213. Dostupné také z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1356689X99902138>

PAGARE, Venus, 2014. Biomechanics of lumbar spine. In: *SlideShare* [online]. [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <https://www.slideshare.net/venus88/biomechanics-of-lumbar-spine>

PARKHOUSE, Kelly a Nick BALL, 2011. Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *Journal of Bodywork and Movement therapies* [online]. (15), 517-524 [cit. 2017-12-28]. DOI: 10.1016/j.jbmt.2010.12.001. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859210001853>

PAVLŮ, Dagmar, 2002. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: CERM. ISBN 80-720-4266-1.

PLAČKOVÁ, Anna, 2009. *Liečebná masáž*. 2., dopln. vyd. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-319-6.

PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA, 1998. *Fyzikální terapie*. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 80-716-9661-7.

PŘÍBRAMSKÝ, Miloš a František VAVERKA, 1989. *Technika a biomechanika sjezdových disciplín*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova.

ROKYTA, Richard, 2009. *Bolest a jak s ní zacházet: učebnice pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3012-7.

SEIDL, Zdeněk, 2015. *Neurologie pro studium i praxi*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5247-1.

SCHÜNKE, Michael, Erik SCHULTE a Udo SCHUMACHER, 2006. *Thieme atlas of anatomy*. Stuttgart: Thieme.

SKALKA, Pavol, 2017. Pánevní dno postavené na nohy. *UMĚNÍ fyzioterapie*. Příbor, 1(3), 37-42. ISSN 2464-6784.

STOPPANI, James, 2016. *Velká kniha posilování: tréninkové metody a plány : 381 posilovacích cviků*. Druhé, přepracované a rozšíření vydání. Praha: Grada Publishing. Sport extra. ISBN 978-80-247-5643-1.

SUCHOMEL, Tomáš, 2006. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém - podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, 13(3), 17. ISSN 1211-2658.

ŠPRINGROVÁ, Ingrid, 2012. *Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vyd. Čelákovice: Rehaspring centrum. ISBN 978-80-260-1698-4.

TRX SYSTÉM, , 2010-2018. Co je TRX?. *TRX závěsný posilovací systém* [online]. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z: <http://www.trxsystem.cz/co-je-trx-system>

VÉLE, František, 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton. ISBN 80-725-4837-9.

VOJTA, Václav a Annegret PETERS, 2010. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. 1. české vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2710-3.

ZEMAN, Marek, 2013. *Základy fyzikální terapie*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-403-2.

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Bederní obratel L3.....	14
Obrázek 2 - Svalstvo bederní oblasti .....	15
Obrázek 3 - Demonstrace modelu řetězu, vychýlení jednoho segmentu .....	22
Obrázek 4 - Schématické označení: a) Uzamčení tvarem, b) Uzamčení silou, c) Kombinace obou mechanismů.....	23
Obrázek 5 - Vlastnosti lokálních a globálních stabilizátorů .....	24
Obrázek 6 - Diastáza břišních svalů.....	28
Obrázek 7 - Varianty postavení hrudníku a držení těla: A: Fyziologická situace, B: Syndrom rozevřených nůžek, C: Předsunutý hrudník, D: Zasunuté postavení hrudníku .....	34
Obrázek 8 - Stabilizační funkce spojená s nedostatečným rozšířením dolní apertury hrudníku.....	35
Obrázek 9 - Paradoxní stabilizace.....	35
Obrázek 10 - Síly působící na lyžaře v přímé jízdě .....	40
Obrázek 11 - Síly působící na lyžaře v obloucích.....	41
Obrázek 12 - Lyžař a roviny v přímé jízdě .....	42
Obrázek 13 - Lyžař a roviny v oblouku .....	42
Obrázek 14 - Fáze oblouku: grafické znázornění a časování pohybů.....	44
Obrázek 15 - VAS škála .....	47
Obrázek 16 - Vlevo: standartní SEBT, vpravo: modifikovaný SEBT (tj. Y test) .....	59
Obrázek 17 - Graf: Stupeň bolesti během terapie .....	114



## 12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Funkce ligament bederní páteře .....	15
Tabulka 2 - Vyšetření stoje aspekci zepředu .....	69
Tabulka 3 - Vyšetření stoje aspekci ze strany.....	70
Tabulka 4 - Vyšetření stoje aspekci zezadu.....	71
Tabulka 5 - Vyšetření chůze .....	72
Tabulka 6 - Vyšetření zkrácených svalů.....	74
Tabulka 7 - Vyšetření dynamiky páteře.....	75
Tabulka 8 - Vyšetření svalové síly dle svalového testu.....	75
Tabulka 9 - Vyšetření hypermobility.....	76
Tabulka 10 - Vyšetření pohybových stereotypů.....	76
Tabulka 11 - Vyšetření posturální stability a reaktibility – Testy dle prof. Koláře ....	77
Tabulka 12 - Vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře .....	78
Tabulka 13 - Specifická vyšetření .....	78
Tabulka 14 – Porovnání vyšetření stoje aspekci zepředu (probandka č. 1) .....	98
Tabulka 15 - Porovnání vyšetření stoje aspekci ze strany (probandka č. 1) .....	99
Tabulka 16 - Porovnání vyšetření stoje aspekci zezadu (probandka č.1) - část I.....	100
Tabulka 17 - Porovnání vyšetření stoje aspekci zezadu (probandka č. 1) - část II ..	101
Tabulka 18 - Porovnání vyšetření chůze (probandka č.1).....	102
Tabulka 19 - Porovnání vyšetření zkrácených svalů (probandka č.1) .....	104
Tabulka 20 - Porovnání vyšetření dynamiky páteře (probandka č.1) .....	105
Tabulka 21 - Porovnání vyšetření svalové síly dle svalového testu (probandka č.1) .....	106
Tabulka 22 - Porovnání vyšetření hypermobility (probandka č.1) .....	107
Tabulka 23 - Porovnání vyšetření hypermobility (probandka č.1) .....	107
Tabulka 24 - Porovnání testů posturální stability a reaktibility – testy dle. prof Koláře (probandka č.1) – část I.....	108
Tabulka 25 - Porovnání testů posturální stability a reaktibility – testy dle. prof Koláře (probandka č.1) - část II.....	109
Tabulka 26 - Porovnání testu DNS - náklon na čtyřech (probandka č. 1) .....	110
Tabulka 27 - Porovnání vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře (probandka č.1) .....	111
Tabulka 28 - Porovnání specifických vyšetření (probandka č.1).....	112



## **13 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A – Kompletní výsledky vyšetření probandky č. 2

Příloha B – Kompletní výsledky vyšetření probandky č. 3

Příloha C – Subjektivní hodnocení probandek

Příloha D – Brožura s použitými cviky

Příloha E – Použití kineziologického tejpů

## 14 PŘÍLOHY

### Příloha A – Kompletní výsledky vyšetření probandky č. 2

#### Vyšetření stoje aspekci

a) zepředu

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Klenba nožní	oploštělá	oploštělá
Postavení patel	deviace patell mediálně	deviace patell mediálně
Kontura m. quadriceps fem.	symetrie	symetrie
Symetrie SIAS	levá lehce výše	symetrické
Postavení pupku	v normě	v normě
Vychýlení břišní stěny lat.	konvexní tvar	konvexní tvar
Postavení sternu	v normě	v normě
Kvalita prsních svalů	hypertonus	v normě
Symetrie clavicul	symetrie	symetrie
Hloubka supraclav. jamek	v normě	v normě
Symetrie obličeje	symetrie	symetrie
Postavení hlavy	předsunutě držení	předsunutě držení

*Tabulka 30 – Porovnání vyšetření stoje aspekci zepředu (probandka č.2)*

b) ze strany

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Klenba nožní	oploštělá	oploštělá
Osové postavení kol. kloubů	mírná hyperxtenze	mírná hyperxtenzi
Postavení spin	anteverze pánve	v normě
Bederní lordóza	hyperlordoza	v normě
Hrudní kyfóza	v normě	oploštělá
Osové postavení ramen	protrakce	protrakce
Postavení hlavy	předsunutě držení hlavy	předsunutě držení hlavy
Vyšetření pomocí olovnice	předsunutě hlavy, protrakce ramen	předsunutě držení hlavy, protrakce ramen

*Tabulka 31 - Porovnání vyšetření stoje aspektů ze strany (probandka č. 2)*

c) zezadu (část I)

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Symetrie pat	symetrické	symetrické
Napětí Achillovy šlachy	zvýšené napětí	zvýšené napětí
Postavení hlezenních kloubů	valgozní postavení	valgozní postavení
Kontura lýtkových svalů	v normě	v normě
Vzhled popliteální rýh	symetrické	symetrické
Kontura stehenních svalů	hypertonus	v normě
Symetrie subgluteálních rýh	symetrické	symetrické
Tonus gluteálního svalstva	v normě	v normě
Symetrie SIPI	na levé straně lehce výše	v normě
Symetrie hřebenů kostí pánevních	levá strana lehce výše	v normě
Michaelisova routa	nepravidelná	pravidelná
Tonus PV svalů	hypertonus	normotonus
Osové postavení páteře	v normě	v normě
Postavení lopatek	v normě	v normě

Tabulka 32 - Porovnání vyšetření stoje aspektů zezadu (probandka č.2) - část I

c) zezadu (část II)

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Thoracobrachiální trojúhelník	malý	malý
Tonus trapézových svalů	výrazný hypertonus	hypertonus
Symetrie ušních boltců	symetrie	symetrie
Vyšetření pomocí olovnice	osové postavení páteře	osové postavení páteře

*Tabulka 33 - Porovnání vyšetření stoje aspektů zezadu (probandka č. 2) - část II*

Vyšetření modifikace stoje

Vstupní ani výstupní vyšetření neukázalo žádný funkční ani neurologický deficit.

## Vyšetření chůze

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Rytmus chůze	rytmická, hlasitá	rytmická, hlasitá
Typ chůze	peroneální	peroneální
Délka kroku	střední, symetrická	střední, symetrická
Odvíjení plosky	malé odvinutí	malé odvinutí
Způsob došlapu	přes patu na vnitřní hranu chodidel	přes patu na vnitřní stranu chodidel
Laterální posun pánve	v normě	v normě
Zakřivení páteře	hyperlordóza	fyziologické
Rotace trupu	bez rotace	bez rotace
Šířka baze	úzká	úzká
Zešikmení pánve	při opoře o levou DKK, lehké zešikmení	při opoře o levou DKK, zešikmení
Souhyb HKK	v loketních kloubech	v loketních kloubech
Postavení ramenních kloubů	protrakce	protrakce
Postavení hlavy	předsunuté držení	předsunuté držení

*Tabulka 34 - Porovnání vyšetření chůze (probandka č.2)*

## Vyšetření modifikace chůze

Vstupní ani výstupní vyšetření neukázalo žádný motorický ani neurologický deficit.



## Vyšetření palpací

### a) vstupní vyšetření

- Hypertonus: šíje, paravertebrální svalstvo, prsní svalstvo, ISC svaly, m. iliopsosas (vše bilaterálně)
- TrPs: horní část m. trapezius, mm. rhomboidei, m. serratus anterior, m. piriformis (vše bilaterálně), hrudní část m. erector spinae vlevo
- Fascie: zhoršená posunlivost bederní fascie, fascie hrudníku a fascie šíje

### b) výstupní vyšetření

- U pacientky došlo k normalizaci tkání
- K úplné normalizaci nedošlo u m. trapezius a paravertebrálních svalů

### Vyšetření zkrácených svalů

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	sin.	dex.	sin.	dex.
m. gastrocnemius	0	0	0	0
m. soleus	0	0	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	1	0	0
Flexory kyčelního kloubu	1	1	1	1
m. quadriceps femoris	1	1	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	1	1	1	1
m. piriformis	2	2	1	0
m. quadratus lumborum	2	2	1	1
Paravertebrální svalstvo	2	2	2	2
m. pectoralis major	1	1	1	1
m. pectoralis minor	1	1	1	1
m. trapezius	1	2	1	1
m. levator scapulae	1	1	1	1
m. sternocleidomastoideus	1	0	1	0

*Tabulka 35 - Porovnání vyšetření zkrácených svalů (probandka č.2)*

### Vyšetření dynamiky páteře

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
Ottův index	3,5 cm		3,5 cm	
Stiborova distance	12 cm		15 cm	
Schoberova distance	2,5 cm		3 cm	
Thomayerova zkouška	0 cm		5 cm přesah	
Zkouška lateroflexe	21 cm	19 cm	22 cm	20 cm

*Tabulka 36 - Porovnání vyšetření dynamiky páteře (probandka č.2)*

Vyšetření svalové síly dle svalového testu

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	sin.	dex.	sin.	dex.
Flexe trupu	3+		5-	
Flexe trupu s rotací	3+	3+	4+	4+
Extenze trupu	4		4+	
Elevace pánve	4	4	4	4
Obloukovitá flexe krku	3+		4	
Flexe krku s předsunem	4+		4+	
Flexe krku s rotací	3+	3+	3+	3+
Extenze krku	5	5	5	5
Abdukce lopatky	4	4	4+	4+
Addukce lopatky	4-	4-	5-	5-
Elevace lopatky	4+	4+	5	5
Kaudální posun lopatky	4+	4+	4+	4+

*Tabulka 37 - Porovnání vyšetření svalové síly dle svalového testu (probandka č.2)*

## Vyšetření hypermobility

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
Zkouška předklonu	A		A	
Zkouška úklonu	A	A	A	A
Zkouška posazení na paty	HM		HM	
Zkouška rotace trupu	A	B	A	B
Zkouška vnitřní rotace v kyč.kl	A	A	A	A
Zkouška vnitřní rotace v kyč. Kl.	A	A	A	A

*Tabulka 38 - Porovnání vyšetření hypermobility (probandka č.2)*

## Vyšetření pohybových stereotypů

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	<b>sin.</b>	<b>dex.</b>	<b>sin.</b>	<b>dex.</b>
Extenze v kyčli	2,4,3,1 S mod. svede dle PV	2,4,3,1 S mod. svede dle PV	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4
Abdukce v kyčli	2, 1, 3, 4, 5, 6	2, 1, 3, 4, 5, 6	2, 1, 3, 4, 5, 6	2, 1, 3, 4, 5, 6
Abdukce v rameni	dle PV	dle PV	dle PV	dle PV
Flexe trupu	2, 1		1, 2	
Flexe šíje	4, 1, 2, 3		1, 2, 3, 4	
Klik	Nízká kvalita fixátorů lopatky		Nízká kvalita fixátorů lopatky	

*Tabulka 39 - Porovnání vyšetření pohybových stereotypů (probandka č.2)*

## Neurologické vyšetření na DKK

Vstupní ani výstupní vyšetření neprokázalo žádný neurologický deficit.

### Testy posturální stability a reaktibility – testy dle. prof Koláře

a) část I

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Dechový stereotyp	převažuje kostální typ dýchání	kostální typ dýchání (dechová vlna se posouvá)	brániční typ dýchání
Brániční test	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Flexe kyčle vsedě	diastáza břišní, vyklenutí hrudníku do nádechového postavení	diastáza břišní, vyklenutí hrudníku do nádechového postavení	fyziologie
Extenční test trupu	výrazná aktivita PV svalstva v ThL, vyklenutí laterálních břišních svalů, silná anteverze pánve, aktivace ISC svalů, po korekci svede.	aktivita PV svalstva v ThL, anteverze pánve, vyklenutí laterálních břišních svalů	lehká anteverze pánve

*Tabulka 40 - Porovnání testů posturální stability a reaktibility – testy dle. prof Koláře (probandka č.2) – část I*

b) část II

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Flexe trupu	inspirační postavení hrudníku, výrazné vyklenutí dolních žeber do stran, diastáza břišní, tendence k flexi v kyčelních klubech	inspirační postavení hrudníku, vyklenutí dolních žeber do stran, diastáza břišní	lehké vyklenutí dolních žeber do stran
Flexe krku	převaha aktivity m. SCM, výrazné vyklenutí dolních žeber do stran,	vyklenutí dolních žeber do stran	vyklenutí dolních žeber do stran
Test nitrobřišního tlaku vsedě	mírná insuficience, zapojení nejdříve horní části m.rectus abdominis, po korekci svede.	fyzilogie	fyzilogie
Hluboký dřep	na začátku pohybu dochází antevertzi pánve, ke konci pohybu dochází k výrazné retrovertzi pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje, výrazný předsun hlavy	na začátku pohybu dochází antevertzi pánve, ke konci pohybu dochází k retrovertzi pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje, předsun hlavy	na začátku pohybu lehká antevertze pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje, předsun hlavy

*Tabulka 41 - Porovnání testů posturální stability a reaktivity – testy dle. prof Koláře (probandka č.2) - část II*

Test DNS – náklon na čtyřech

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Náklon na čtyřech	anteverze pánve, vyklenutí břišní stěny dopředu, vyklenutí dolních žebér do stran, výrazná kyfóza, insuficience mezilopatkového svalstva, hlava v předsunu, uzamknuté loketní klouby	anteverze pánve, vyklenutí dolních žebér do stran, insuficience mezilopatkového svalstva, hlava v předsunu	lehká anteverze pánve, vyklenutí dolních žebér do stran

*Tabulka 42 - Porovnání testu DNS - náklon na čtyřech (probandka č. 2)*



## Vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře

	Vstupní vyš.		Kontrolní vyš.		Výstupní vyš.	
Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis vleže na zádech	Zvýšení tlaku o 7 mmHg		Zvýšení tlaku o 7 mmHg		Zvýšení tlaku o 5 mmHg	
Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis vleže na zádech s kombinací s elevací DKK	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 15 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 10 mmHg	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 13 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 9 mmHg	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 5 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 5 mmHg

*Tabulka 43 - Porovnání vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře (probandka č.2)*

### Specifická vyšetření

	Vstupní vyš.		Kontrolní vyš.		Výstupní vyš.	
Plank	32,88 s		47,14 s		1:05:11	
Dynamický test extenze v trupu	3x		6x		8x	
Souhyb pánve při flexi DK	50°	55°	65°	70°	80°	90°
Modifikace SRT	mírné vychýlení těla vlevo		mírné vychýlení těla		v normě	

Modifikace SEBT	vychýlení těla do stran, patella přesahuje špičku a mediální hranu nohy	vychýlení těla do stran, patella přesahuje špičku a mediální hranu nohy	vychýlení těla do stran	vychýlení těla do stran	v normě	v normě
--------------------	---	---	-------------------------------	-------------------------------	---------	---------

*Tabulka 44 - Porovnání specifických vyšetření (probandka č.2)*

## Příloha B – Kompletní výsledky probandky č. 3

### Vyšetření stoje aspekci

a) zepředu

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Klenba nožní	výrazně oploštělá	oploštělá
Postavení patel	deviace patell mediálně	deviace patell mediálně
Kontura m. quadriceps fem.	v normě	v normě
Symetrie SIAS	levá výše	levá výše
Postavení pupku	v normě	v normě
Vychýlení břišní stěny lat.	konvexní tvar	konvexní tvar
Postavení sternu	v normě	v normě
Kvalita prsních svalů	v hypertonu	v normě
Symetrie clavicul	symetrie	symetrie
Hloubka supraclav. jamek	hluboké	hluboké
Symetrie obličeje	symetrie	symetrie
Postavení hlavy	v předsunutém držení	v předsunutém držení

*Tabulka 45 - Porovnání vyšetření stoje aspekci zepředu (probandka č.3)*

b) ze strany

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Klenba nožní	výrazně oploštělá	oploštělá
Osové postavení kol. kloubů	mírná hyperxtenze	mírná hyperxtenze
Postavení spin	výrazná anteverze pánve	anteverze pánve
Bederní lordóza	hyperlordóza	hyperlordóza
Hrudní kyfóza	mírně oploštělá	oploštělá
Osové postavení ramen	protrakce	protrakce
Postavení hlavy	předsunutě držení hlavy	předsunutě držení hlavy
Vyšetření pomocí olovnice	předsunutě hlavy, protrakce ramen	předsunutě držení hlavy, protrakce ramen

*Tabulka 46 - Porovnání vyšetření stoje aspektů ze strany (probandka č. 3)*

c) zezadu (část I)

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Symetrie pat	symetrické	symetrické
Napětí Achillovy šlachy	zvýšené napětí	zvýšené napětí
Postavení hlezenních kloubů	valgozní postavení	valgozní postavení
Kontura lýtkových svalů	mírný hypertonus	v normě
Vzhled popliteální rýh	symetrické	symetrické
Kontura stehenních svalů	hypertonus	v normě
Symetrie subgluteálních rýh	symetrické	symetrické
Tonus gluteálního svalstva	v normě	v normě
Symetrie SIPI	na levé straně výrazně výše	na levé straně výše
Symetrie hřebenů kostí pánevních	levá strana výše	levá strana výše
Michaelisova routa	nepravidelná	nepravidelná
Tonus PV svalů	výrazný hypertonus	normotonus
Osové postavení páteře	v normě	v normě
Postavení lopatek	v normě	v normě

Tabulka 47 - Porovnání vyšetření stoje aspekci zezadu (probandka č.3) - část I

c) zezadu (část II)

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Thoracobrachiální trojúhelník	malý	malý
Tonus trapézových svalů	výrazný hypertonus, více vlevo	hypertonus
Symetrie ušních boltců	symetrie	symetrie
Vyšetření pomocí olovnice	osové postavení páteře	osové postavení páteře

*Tabulka 48 - Porovnání vyšetření stoje aspektů zezadu (probandka č. 3) - část II*

Vyšetření modifikace stoje

a) vstupní vyšetření

Pozitivní Trendelenburgova-Duschenova zkouška. Jiné zkoušky neukázaly žádný funkční ani neurologický deficit.

b) výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření neukázalo žádný funkční ani neurologický deficit.

## Vyšetření chůze

	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Rytmus chůze	rytmická, hlasitá	rytmická, hlasitá
Typ chůze	proximální	proximální
Délka kroku	krátká, symetrická	krátká, symetrická
Odvíjení plosky	malé odvinutí	malé odvinutí
Způsob došlapu	přes patu na vnitřní hranu chodidel	přes patu na vnitřní stranu chodidel
Laterální posun pánve	výrazný	lehký
Zakřivení páteře	hyperlordóza	hyperlordóza
Rotace trupu	výrazná rotace trupu	výrazná rotace trupu
Šířka baze	úzká	úzká
Zešikmení pánve	při opoře o levou DKK, výrazné zešikmení	při opoře o levou DKK, zešikmení
Souhyb HKK	v ramenních kloubech	v ramenních kloubech
Postavení ramenních kloubů	protrakce	protrakce
Postavení hlavy	předsunuté držení	předsunuté držení

*Tabulka 49 - Porovnání vyšetření chůze (probandka č.3)*

## Vyšetření modifikace chůze

### a) vstupní vyšetření

Laterální instabilita pánve (test s elevací HKK a nesení vodorovné desky nad hlavou)

### b) výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření neprokázalo žádný motorický ani funkční deficit

## Vyšetření palpací

### a) vstupní vyšetření

- Hypertonus: šíje, paravertebrální svalstvo (výrazný převážně v ThL), prsní svalstvo, ISC svaly, m. iliopsosas (vše bilaterálně),
- TrPs: horní část m. trapezius, mm. rhomboidei, m. serratus anterior, m. piriformis (vše bilaterálně), hrudní část m. erector spinae vlevo
- Fascie: zhoršená posunlivost bederní fascie, fascie hrudníku a laterální břišní stěny
- HAZ odpovídající žaludku a slinivce

### b) výstupní vyšetření

- U pacientky došlo k normalizaci tkání
- K úplné normalizaci nedošlo u m. trapezius a paravertebrálních svalů



### Vyšetření zkrácených svalů

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	sin.	dex.	sin.	dex.
m. gastrocnemius	1	1	0	0
m. soleus	1	1	1	1
Flexory kolenního kloubu	1	1	0	0
Flexory kyčelního kloubu	1	1	1	1
m. quadriceps femoris	1	1	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	1	1	1	1
m. piriformis	2	2	1	1
m. quadratus lumborum	2	2	1	1
Paravertebrální svalstvo	2	2	2	2
m. pectoralis major	2	2	1	1
m. pectoralis minor	2	2	1	1
m. trapezius	1	1	1	1
m. levator scapulae	1	1	1	1
m. sternocleidomastoideus	1	1	1	1

*Tabulka 50 - Porovnání vyšetření zkrácených svalů (probandka č.3)*

### Vyšetření dynamiky páteře

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
Ottův index	5 cm		5 cm	
Stiborova distance	7 cm		8,5 cm	
Schoberova distance	3 cm		3 cm	
Thomayerova zkouška	0 cm		10 cm přesah	
Zkouška lateroflexe	16 cm	9 cm	17 cm	11 cm

*Tabulka 51 - Porovnání vyšetření dynamiky páteře (probandka č.3)*

Vyšetření svalové síly dle svalového testu

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	sin.	dex.	sin.	dex.
Flexe trupu	3		5-	
Flexe trupu s rotací	3	3	4	4
Extenze trupu	4-		4+	
Elevace pánve	4-	4	4	4
Obloukovitá flexe krku	3		3	
Flexe krku s předsunem	4		4	
Flexe krku s rotací	3	3	3	3
Extenze krku	4	4	4	4
Abdukce lopatky	4-	4	4+	4+
Addukce lopatky	4	4	5	5
Elevace lopatky	4+	4+	4+	4+
Kaudální posun lopatky	4	3+	4+	4+

*Tabulka 52 - Porovnání vyšetření svalové síly dle svalového testu (probandka č.3)*

### Vyšetření hypermobility

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
Zkouška předklonu	A		A	
Zkouška úklonu	A	A	A	A
Zkouška posazení na paty	HM		HM	
Zkouška rotace trupu	B	B	B	B
Zkouška vnitřní rotace v kyč.kl	B	B	B	B
Zkouška vnitřní rotace v kyč. Kl.	A	A	A	A

*Tabulka 53 - Porovnání vyšetření hypermobility (probandka č.3)*

### Vyšetření pohybových stereotypů

	Vstupní vyš.		Výstupní vyš.	
	<b>sin.</b>	<b>dex.</b>	<b>sin.</b>	<b>dex.</b>
Extenze v kyčli	2,1,4,3 S mod. svede dle PV	2,1,4,3 S mod. svede dle PV	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4
Abdukce v kyčli	4,3,2,1,5,6	4,3,2,1,5,6	2, 1, 3, 4, 5, 6	2, 1, 3, 4, 5, 6
Abdukce v rameni	3,1,2,4,5,6	3,1,2,4,5,6	3,1,2,4,5,6	3,1,2,4,5,6
Flexe trupu	2, 1		1, 2	
Flexe šíje	4, 1, 2, 3		1, 2, 3, 4	
Klik	Nízká kvalita fixátorů lopatky		Nízká kvalita fixátorů lopatky	

*Tabulka 54 - Porovnání vyšetření pohybových stereotypů (probandka č.3)*

## Neurologické vyšetření na DKK

Vstupní ani výstupní vyšetření neprokázalo žádný neurologický deficit.

### Testy posturální stability a reaktivity – testy dle. prof Koláře

a) část I

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Dechový stereotyp	převažuje kostální typ dýchání	kostální typ dýchání (dechová vlna se posouvá)	brániční typ dýchání
Braniční test	výrazná insuficience, asymetrie mezi levou a pravou stranou	stále asymetrie mezi levou a pravou stranou	fyziologie
Flexe kyčle vsedě	diastáza břišní, vyklenutí hrudníku do nádechového postavení, rotace trupu k flektované DKK	diastáza břišní, vyklenutí hrudníku do nádechového postavení	fyziologie
Extenční test trupu	výrazná aktivita PV svalstva v ThL, vyklenutí laterálních břišních svalů, silná anteverze pánve, aktivace ISC svalů	aktivita PV svalstva v ThL, vyklenutí laterálních břišních svalů, silná anteverze pánve,	aktivita PV svalů, anteverze pánve, lehké vyklenutí laterálních břišních svalů

*Tabulka 55 - Porovnání testů posturální stability a reaktivity – testy dle. prof Koláře (probandka č.3) – část I*

b) část II

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Flexe trupu	inspirační postavení hrudníku, výrazné vyklenutí dolních žeber do stran, diastáza břišní, tendence k flexi v kyčelních klubech	inspirační postavení hrudníku, výrazné vyklenutí dolních žeber do stran, diastáza břišní, tendence k flexi v kyčelních klubech	vyklenutí dolních žeber do stran, diastáza břišní
Flexe krku	převaha aktivity m. SCM, výrazné vyklenutí dolních žeber do stran	převaha aktivity m. SCM vyklenutí dolních žeber do stran	vyklenutí dolních žeber do stran
Test nitrobřišního tlaku vsedě	insuficience, zapojení nejdříve horní části m.rectus abd.	insuficience, zapojení nejdříve horní části m. rectus abd., po korekci svede	fyzilogie
Hluboký dřep	na začátku pohybu dochází antevertzi pánve, ke konci pohybu dochází k výrazné retrovertzi pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje, výrazný předsun hlavy	na začátku pohybu dochází antevertzi pánve, ke konci pohybu dochází k retrovertzi pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje, výrazný předsun hlavy	na začátku pohybu lehká antevertze pánve, zvýšené napětí v oblasti šíje, předsun hlavy

*Tabulka 56 - Porovnání testů posturální stability a reaktivity – testy dle prof. Koláře (probandka č.3) - část II*

Test DNS – náklon na čtyřech

	Vstupní vyš.	Kontrolní vyš.	Výstupní vyš.
Náklon na čtyřech	anteverze pánve, vyklenutí břišní stěny dopředu, vyklenutí dolních žebér do stran, výrazná kyfóza, insuficience mezilopatkového svalstva, hlava v předsunu, uzamknuté loketní klouby, opora o ulnární stranu dlaně	anteverze pánve, vyklenutí břišní stěny dopředu, vyklenutí dolních žebér do stran, insuficience mezilopatkového svalstva, hlava v předsunu, uzamknuté loketní klouby	lehká anteverze pánve, vyklenutí dolních žebér do stran, lehká insuficience mezilopatkového svalstva, hlava v předsunu

*Tabulka 57 - Porovnání testu DNS - náklon na čtyřech (probandka č. 3)*

Vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře

	Vstupní vyš.		Kontrolní vyš.		Výstupní vyš.	
Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis vleže na zádech	Zvýšení tlaku o 8 mmHg		Zvýšení tlaku o 7 mmHg		Zvýšení tlaku o 5 mmHg	
Testování stabilizační funkce m.transversus abdominis vleže na zádech s kombinací s elevací DKK	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 17 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 10 mmHg	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 15 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 8 mmHg	Elevace LDK: zvýšení tlaku o 5 mmHg	Elevace PDK: zvýšení tlaku o 5 mmHg

*Tabulka 58 - Porovnání vyšetření schopnosti dosáhnout fyziologického zakřivení páteře (probandka č.3)*



### Specifická vyšetření

	Vstupní vyš.		Kontrolní vyš.		Výstupní vyš.	
Plank	38,08 s		47,14 s		1:05:11	
Dynamický test extenze v trupu	3x		6x		8x	
Souhyb pánve při flexi DK	45°	50°	65°	70°	80°	90°
Modifikace SRT	výrazné vychýlení těla vlevo		mírné vychýlení těla		v normě	
Modifikace SEBT	výrazné vychýlení těžiště do stran, patella přesahuje špičku a mediální hranu nohy	výrazné vychýlení těžiště do stran, patella přesahuje špičku a mediální hranu nohy	vychýlení těla do stran	vychýlení těla do stran	vychýlení těla do stran	v normě

*Tabulka 59 - Porovnání specifických vyšetření (probandka č.3)*

## **Příloha C – Subjektivní hodnocení probandek**

### Probandka č. 1

**1. Jaký charakter bolesti jste pociťovala před terapií? (tlak, řezání, pálení, aj.)  
Měnil se v průběhu času charakter bolesti?**

*„Spíše stálý tlak, charakter bolesti se nijak neměnil.“*

**2. Byla bolest stálá nebo jen občasná? Vyskytovala se bolest při nějakých příležitostech nebo po zátěži? (po sportu, po delším sezení, aj.) Docházelo při některých činnostech naopak ke zlepšení?**

*„Bolest byla občasná, zejména při sezení v autě nebo při delším stání. Ve sportu mě však nijak zvlášť neomezovala. Nedokážu si vybavit, jestli docházelo při určité činnosti ke zlepšení, takže spíše ne.“*

**3. Pociťovala jste během terapie zlepšení? Jste si vědoma, kdy zlepšení nastalo?**

*„Když jsem začala pravidelně cvičit, už tak po 4 týdnech bolest přicházela méně a méně, až zcela vymizela.“*

**4. Došlo k nějaké změně bolesti po ukončení terapie?**

*„Pořád se snažím pravidelně cvičit cviky, které jsem cvičila v rámci terapie. Díky tomu došlo ke zmírnění bolesti.“*

**5. Jaké je vaše celkové zhodnocení terapie?**

*„Terapie mě „donutila“ cvičit pravidelně a systematicky, díky čemuž nastalo rychlé zlepšení. Jakmile jsem v průběhu terapie cvičení vynechala více dní (třeba týden), cítila jsem, že se vracím zpět a že musím zase cvičit, aby mě záda nebolela.“*

Probandka č. 2

**1. Jaký charakter bolesti jste pocítovala před terapií? (tlak, řezání, pálení, aj.)  
Měnil se v průběhu času charakter bolesti?**

*„Bolest byla tlaková a stále stejná.“*

**2. Byla bolest stálá nebo jen občasná? Vyskytovala se bolest při nějakých příležitostech nebo po zátěži? (po sportu, po delším sezení, aj.) Docházelo při některých činnostech naopak ke zlepšení?**

*„Bolest se zhoršovala při dlouhodobějším sezení a nečinnosti. Bolest se zlepšovala po lehkém běhu.“*

**3. Pocítovala jste během terapie zlepšení? Jste si vědoma, kdy zlepšení nastalo:**

*„Určitě ano. Mírné zlepšení jsem pocítila již po třetí terapii.“*

**4. Došlo k nějaké změně bolesti po ukončení terapie?**

*„Bolest cítím málokdy. Spíše vůbec.“*

**5. Jaké je vaše celkové zhodnocení terapie?**

*„Terapie mě naučila lépe vnímat své tělo. Pokud mě začala bolet záda, věděla jsem, že si mám zacvičit ten daný cvik.“*

### Probandka č. 3

**1. Jaký charakter bolesti jste pociťovala před terapií? (tlak, řezání, pálení, aj.)  
Měnil se v průběhu času charakter bolesti?**

*„Měla jsem pocit tlaku v bedrech. Bolest byla horší na levé straně. Bolest jsem cítila pořád stejně.“*

**2. Byla bolest stálá nebo jen občasná? Vyskytovala se bolest při nějakých příležitostech nebo po zátěži? (po sportu, po delším sezení, aj.) Docházelo při některých činnostech naopak ke zlepšení?**

*„Nejdříve se bolest projevovala jen občas po zátěži. Později mě bolela záda čím dál častěji a po zátěži se ještě horšila.“*

**3. Pociťovala jste během terapie zlepšení? Jste si vědoma, kdy zlepšení nastalo?**

*„Po druhé terapii jsem cítila zmírnění bolesti žaludku až zcela vymizela. Bolest zad se začala zlepšovat postupně, ale nepamatuji si, kdy přesně zlepšení nastalo.“*

**4. Došlo k nějaké změně bolesti po ukončení terapie?**

*„Záda mě nebolí tak často jako dříve.“*

**5. Jaké je vaše celkové zhodnocení terapie?**

*„Ze začátku pro mě byl tento druh cvičení namáhavý a složitý. Postupně jsem cítila zlepšení. Věděla jsem, že čím více budu dané cviky cvičit, tím to půjde lépe a mě se i dříve uleví od bolesti.“*

## Příloha D – Brožura s použitými cviky

Všechny fotografie v této příloze pocházejí od autorky této práce.

### 1. Návčik bráničního dýchání vleže na zádech s opřenými chodidly a s podloženými DKK (DNS)



## 2. Poloha 3. měsíce na zádech (DNS)



### Provedení:

- Hlava leží volně na podložce
- Hrudník volně
- Dýcháme do oblasti pod žebry, zadní části břicha a podbřišku
- „držíme válec“
- Dolní končetiny – 90°v kyčelních kloubech s mírnou vnější rotací, kolena mírně ohnutá
- Bederní páteř je přitisknutá k podložce

### 3. Poloha 3. měsíce vleže na břiše (DNS)



#### Provedení:

- Ramena jsou roztažena do široka a směřují od uší, horní končetiny tvoří trojúhelník, prsty jsou roztaženy
- Váhu přeneseme na stydkou kost z břicha
- „držíme válec“
- Zvedneme hlavu v prodloužení páteře (nezakláníme!)
- Nehrbíme se v hrudní páteři
- Neprohýbáme bederní páteř
- Hýždě jsou uvolněné

#### 4. Poloha na čtyřech (DNS)



#### Provedení:

- Hlava je v prodloužení páteře – nepředsouváme ani nepředkláníme
- Ukazováčky obou rukou směřují rovnoběžně
- Dlaně uloženy na šířku ramen, leží pod ramenními klouby, opora o celou dlaň
- Odemčené loketní klouby
- Páteř je napříměna
- Kolena na šířku pánve
- Hřbety nohou jsou položeny na podložce
- „držíme válec“

#### 5. Poloha na čtyřech s náklonem vpřed a vzad (DNS)





## 6. Poloha „ tripod “ (DNS)



### Provedení:

- Z polohy na čtyřech vysuneme jednu nohu vpřed k vnější straně stejnostranné dlaně – koleno nakročené dolní končetiny je pokrčeno do pravého úhle
- Hlava je v prodloužení páteře – nepředsouváme ani nepředkláníme
- Ukazováčky obou rukou směřují rovnoběžně
- Dlaně uloženy na šířku ramen, leží pod ramenními klouby, opora o celou dlaň
- Odemčené loketní klouby
- Páteř je napříměna
- „ držíme válec “
- Pánev v neutrálním postavení – pokud nelze, podložit druhé koleno (ručník, podložka aj.)

## 7. Poloha „ tripod “ – náklon vpřed a vzad (DNS)



## 8. Poloha „ rytíř “ (DNS)



### Provedení:

- Z kleku vysuneme jednu nohu vpřed – koleno nakročené končetiny je nad kotníkem
- Páteř napřímena, pánev v neutrálním postavení
- „ držíme válec “

## 9. Poloha „ rytíř “ – náklon vpřed (DNS)



## 10. Poloha „ medvěd “ (DNS)



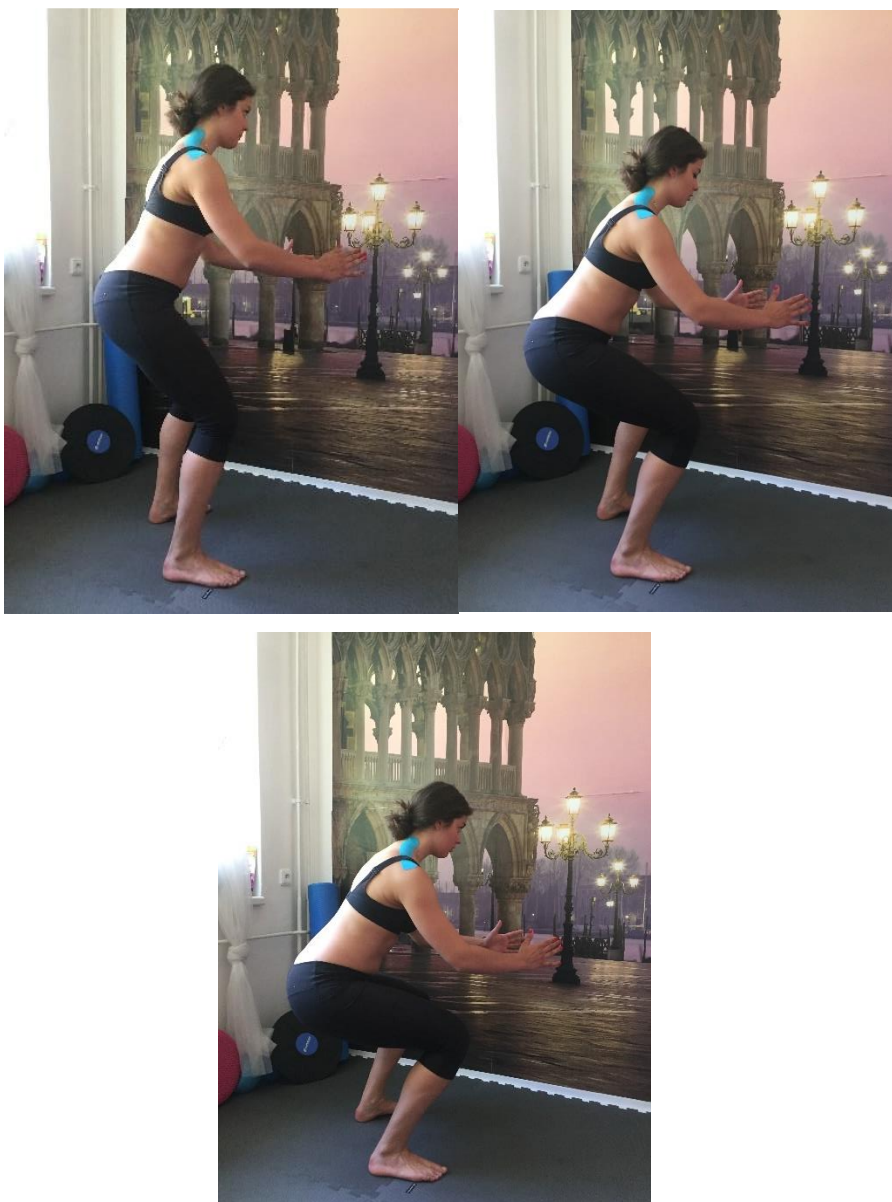
### Provedení:

- Zaujmemo polohu na čtyřech, nohy opřeme o špičky
- „ držíme válec “
- Zvedneme kolena a hýždě nad podložku

## 11. Poloha „ medvěd “ – pohyb vpřed (DNS)



## 12. Správné provedení dřepu (dle DNS)



### Provedení:

- Nohy na šířku pánve, mírně vytočené ven (vnitřní strany jdou rovnoběžně)
- „držíme válec“
- Podřep s napřímenou páteří
- Kolena nesmí překročit špičku prstů
- Horní končetiny jsou mírně před tělem pro udržení rovnováhy

### 13. Elevace HK / HKK v poloze 3. měsíce na zádech – střídavá / současná (DNS)



#### Provedení:

- Zaujmemo polohu třetího měsíce vleže na zádech
- „držíme válec“
- Jednu nebo obě horní končetiny pokládáme směrem za hlavu a vrátíme zpět
- Páteř je stále v kontaktu s podložkou



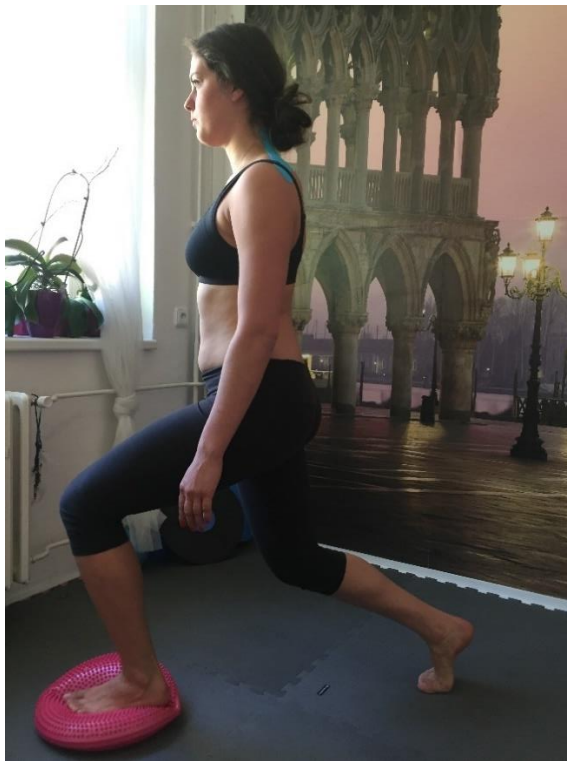
#### 14. Cvik „lyžař“



#### Provedení:

- Vycházíme z polohy 3. měsíce vleže na zádech
- „držíme válec“
- Jednu horní končetinu pokládáme směrem za hlavu a opačnou dolní končetinu natahujeme směrem k zemi
- Neprohýbáme se v zádech

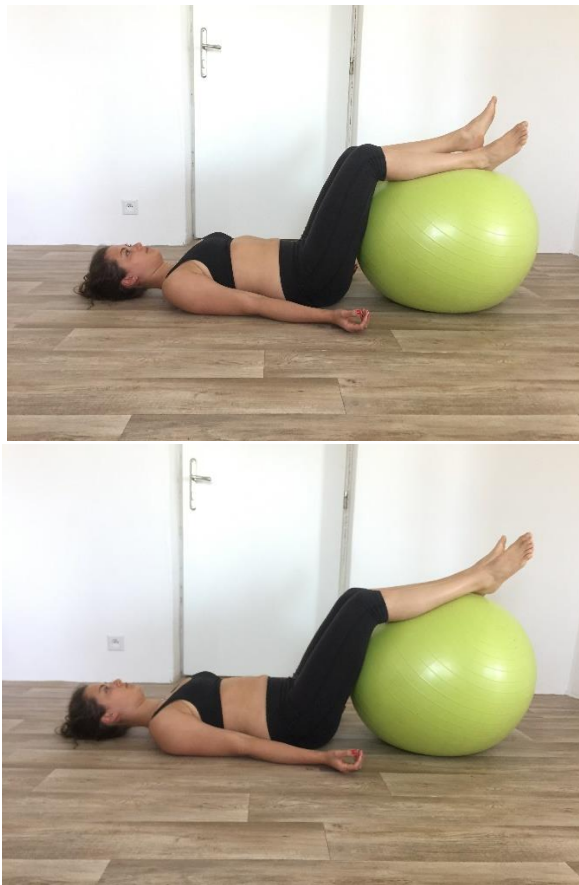
## 15. Výpad na balanční čočce



### Provedení:

- Ze stoje provedeme nárok na balanční čočku
- Koleno nesmí přesáhnout špičku nohy
- Páteř napříměna
- Hlava v prodloužení páteře

## 16. Střídavý / současný tlak patami do gymnastického míče



### Provedení:

- Při lehu na zádech si opřeme dolní končetiny o míč
- Hřbety rukou jsou položeny na podložce
- S výdechem zatlačíme patu jedné nohy nebo obou nohou do míče – výdrž 5 sekund – povolit
- Páteř napřímena
- Neprohýbáme se v zádech
- Nenaklápíme pánev



## 18. Přitažení kolen k tělu ve vzporu s gymnastickým míčem



### Provedení:

- Provedeme vzpor ležmo s oběma bérce položenými na míči
- Dlaně jsou položeny na šířku ramen
- S výdechem přitáhneme kolena k tělu a zpět

## 19. Houpání vpřed na gymnastickém míči



### Provedení:

- Sedneme si na míč
- Napřímená páteř
- Kolena směřují mírně ven
- S výdechem se zhoupneme na míči směrem vpřed, jako kdybychom si chtěli stoupnout, chvíli držíme a zpět

## 20. Odvalování gymnastického míče předloktím v kleku



### Provedení:

- Klekneme si a předloktí opřeme o míč
- Nohy opřeny o špičky
- Napřímená páteř
- S výdechem odvalujeme míč směrem od sebe

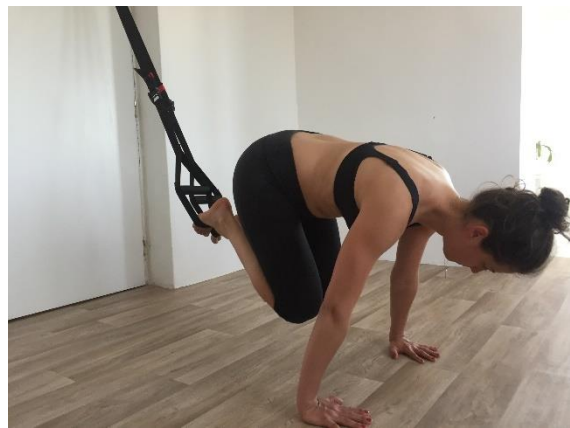
## 21. Výdrž ve vzporu ležmo s nohama zachycenýma v TRX



### Provedení:

- Provlékne si nohy do TRX a provedeme vzpor ležmo
- Dlaně na šířku ramen
- Napřímená páteř

## 22. Přitažení kolen k tělu s nohama zachycenýma v TRX



### Provedení:

- Provlékne si nohy do TRX a provedeme vzpor ležmo
- Dlaně na šířku ramen
- Napřímená páteř
- S výdechem přitáhneme kolena k tělu – výdrž 5 sekund a zpět

## 23. Vzpažení s TRX



### Provedení:

- Ruce na šířku ramen, chodidla na šířku pánve
- Tělo je postaveno do mírně nakloněné roviny
- S výdechem vzpažíme – výdrž 5 sekund a zpět
- Po celou dobu pohybu udržujeme napřímenou páteř

## 24. Cvičení dle modifikace testu SEBT



### Provedení:

- Stoupněte si na jednu dolní končetinu s rukama v bok
- Špičkou volné nohy se snažte dosáhnout co nejdále, nejprve před tělo, poté šikmo dozadu od těla a následně šikmo dozadu přes osu těla – jako kdybyste stáli v rovnostranném trojúhelníku (špičkou se pouze dotknout, nepřenášet na ni váhu)
- Koleno se nesmí po celou dobu pohybu vychýlit do stran
- Pohyb zopakujte 3x na každou dolní končetinu

## Příloha 5 – Ukázka použití kineziologického tejpů



*Obrázek 18 - Inhibiční aplikace kineziologického tejpů na paravertebrální svalstvo (vlastní zdroj)*



*Obrázek 19 - Inhibiční aplikace kineziologického tejpů na horní část m. trapezius (vlastní zdroj)*