

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Martina Slámová

**Vliv výhřezu ploténky na pohyby páteře  
v sagitální rovině**

**Bakalářská práce**

Praha 2023

Autor práce: **Martina Slámová**

Vedoucí práce: **Mgr. Lenka Oplatková**

Oponent práce: **Mgr. Júlia Demeková**

Datum obhajoby: **2023**

## **Bibliografický záznam**

SLÁMOVÁ, Martina. *Vliv výhřezu ploténky na pohyby páteře v sagitální rovině*. Praha, 2023. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 2. lékařská práce, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce Mgr. Lenka Oplatková.

## **Abstrakt**

Rešeršní práce s 1 kazuistikou se zabývá vlivem výhřezu ploténky na pohyby páteře v sagitální rovině. V teoretické části je popsána anatomie a kineziologie meziobratlové ploténky, kineziologie páteře s důrazem na analýzu pohybů v sagitální rovině. Dále zpracovává poznatky o vlivu výhřezu meziobratlové ploténky na pohyby páteře, zabývá se korelací mezi posturou a výhřezem ploténky. Cílem rešeršní práce je shrnutí dosavadních poznatků souvisejících zejména s vlivem výhřezu ploténky na pohyby páteře v sagitální rovině. V praktické části je kazuistika jednoho probanda s výhřezem meziobratlové ploténky v bederní páteři, který podstoupil dvě vyšetření v odstupu šesti týdnů, s cílem hodnocení vlivu zlepšení trupové stabilizace pomocí metody Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) na parametry páteře a její rozvíjení v sagitální rovině. Objektivními metodami hodnocení úspěšnosti je test dle Thomayera, Schoberův test, Stiborův test a vybrané funkční testy dle DNS, dotazníky Oswestry Disability Index (ODI), Roland-Morris Disability Questionnaire a vizuální analogová škála bolesti (VAS). Také bylo provedeno kineziologické vyšetření stoje a chůze a palpačně vyšetřena oblast lumbosakrálního přechodu. U pacienta došlo k významnému zlepšení v testech na pohyblivost páteře, zlepšení výsledků ve funkčních testech dle DNS a také ke zlepšení subjektivního vnímání pacienta. Cílem praktické části je zjistit pohyby páteře v sagitální rovině u pacienta s výhřezem meziobratlové ploténky, jak je herniace ovlivňuje a potvrdit, zda dojde zlepšením posturální stabilizace ke zlepšení těchto rozsahů.

## **Klíčová slova**

výhřez meziobratlové ploténky, pohyby páteře, sagitální rovina, koncept DNS

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographic identification**

SLÁMOVÁ, Martina. *The impact of a herniated disc on spinal movements in the sagittal plane*. Praha, 2023. Bachelor thesis. Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine. Supervisor Mgr. Lenka Oplatková.

## **Abstract**

This research thesis with one case study focuses on the impact of a herniated disc on spinal movements in the sagittal plane. The theoretical section describes the anatomy and kinesiology of the intervertebral disc, spinal kinesiology with an emphasis on analysing movements in the sagittal plane. Furthermore, it presents insights into the influence of an intervertebral disc herniation on spinal movements and examines the correlation between posture and disc herniation. The aim of the research paper is to summarize the existing knowledge, particularly regarding the effect of a disc herniation on spinal movements in the sagittal plane. In the practical part, a case study of a single subject with a lumbar herniated disc is presented. This subject underwent two examinations with a six-week interval, aiming to evaluate the impact of improved trunk stability using the Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) method on spinal parameters and their development in the sagittal plane. Objective evaluation methods include the Thomayer test, Schober's test, Stibor's test, selected functional tests according to DNS, Oswestry Disability Index (ODI), Roland-Morris Disability Questionnaire, and Visual Analog Scale (VAS) for pain assessment. Kinesiological examinations were performed for standing and walking, and the lumbo-sacral transition area was palpated. The patient showed significant improvement in spine mobility tests, better results in DNS functional tests, and improved subjective perception. The aim of the practical section is to determine spinal movements in the sagittal plane in a patient with a herniated disc, assess how the herniation influences these movements, and confirm whether improved postural stability leads to an enhancement of these ranges.

## **Keywords**

herniated disc, spinal movements, sagittal plane, DNS concept

I agree the thesis paper to be lend within the library service.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Lenky Oplatkové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 13.8.2023

Martina Slámová

## **Poděkování**

Děkuji Mgr. Lence Oplatkové za vedení a cenné připomínky, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji pacientovi za účast v mé práci a za souhlas se zpracováním jeho kazuistiky. V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za podporu při tvorbě této práce a v průběhu celého studia.

# OBSAH

<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>11</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>13</b>
<b>CÍLE PRÁCE.....</b>	<b>15</b>
<b>1 MEZIOBRATLOVÉ PLOTÉNKY .....</b>	<b>16</b>
1.1 POHYB MEZIOBRATLOVÝCH PLOTÉNEK .....	18
<b>2 POSTIŽENÍ MEZIOBRATLOVÉ PLOTÉNKY .....</b>	<b>20</b>
2.1 HERNIACE DISKU.....	20
2.1.1 Typy herniace .....	21
<b>3 KINEZILOGIE PÁTEŘE.....</b>	<b>22</b>
3.1 KINEZILOGIE BEDERNÍ PÁTEŘE .....	22
3.2 POHYBY PÁTEŘE V SAGITÁLNÍ ROVINĚ .....	23
3.2.1 Flexe.....	23
3.2.2 Extenze .....	24
3.2.3 Rozdíl rozsahu pohybu na kadaverech a u živých lidí.....	25
<b>4 VLV HERNIACE DISKU NA POHYBY PÁTEŘE .....</b>	<b>27</b>
<b>5 KORELACE MEZI SAGITÁLNÍ DYSBALANCÍ, SÍLOU PÁTEŘNÍHO SVALSTVA A BEDERNÍM VÝHŘEZEM .....</b>	<b>30</b>
<b>6 VLV POHYBU PÁTEŘE NA VÝHŘEZ PLOTÉNKY .....</b>	<b>33</b>
<b>7 KLINICKÝ OBRAZ VÝHŘEZU PLOTÉNKY .....</b>	<b>35</b>
<b>8 POSTAVENÍ PÁTEŘE V SAGITÁLNÍ ROVINĚ.....</b>	<b>38</b>
8.1 SAGITÁLNÍ PARAMETRY PÁTEŘE .....	38
8.1.1 Typy páteře.....	39
8.1.2 Kineziologické souvislosti.....	41
8.1.3 Vývoj typů v čase.....	41
8.1.4 Postavení pánve v sagitální rovině .....	42
8.1.5 Typy postavení pánve dle Lewita.....	45
8.2 VLV LUMBOSAKRÁLNÍ MORFOLOGIE NA VÝHŘEZ PLOTÉNKY .....	46
<b>9 ZOBRAZOVACÍ DIAGNOSTIKA.....</b>	<b>48</b>
<b>10 LÉČBA.....</b>	<b>49</b>
10.1 KONZERVATIVNÍ LÉČBA .....	49
10.1.1 Farmakologická terapie .....	49
10.1.2 Fyzikální terapie.....	50
10.1.3 Vybrané fyzioterapeutické koncepty .....	51
<b>11 METODIKA K PRAKTICKÉ ČÁSTI .....</b>	<b>52</b>
11.1 VYŠETŘENÍ .....	52
11.1.1 Anamnéza.....	52
11.1.2 Kineziologický rozbor.....	53
11.1.3 Dynamické vyšetření páteře.....	53
11.1.4 Testy posturální stabilizace.....	53
11.1.5 Dotazníky .....	54
<b>12 KAZUISTIKA.....</b>	<b>56</b>
12.1 VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ.....	57
12.2 TERAPIE.....	61
12.3 VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ .....	62

<b>DISKUSE .....</b>	<b>69</b>
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>76</b>
<b>REFERENČNÍ SEZNAM.....</b>	<b>77</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>87</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>88</b>



## SEZNAM ZKRATEK

ADL	Activity Daily Living
AF	anulus fibrosus
AP	anterioposteriorní
CEP	chrupavčitá ploténka
DD	diadynamické proudy
DI	Delmasův index
DNS	Dynamická neuromuskulární stabilizace
EMG	elektromyografie
FT	fyzikální terapie
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
IAP	intraabdominální tlak
IVD	meziobratlová ploténka
JOA	Japonská ortopedická asociace
L1S1	lumbální lordotický úhel
LL	bederní lordóza
MRI	magnetická rezonance
MT	měkké tkáně
NASS	North American Spine Society
NP	nucleus pulposus
NSA	nesteroidní antirevmatika
ODI	Oswestry Disability Index
PI	pelvic incidence
PIR	postizometrická relaxace
PRS1	sakropelvický úhel
PT	pelvic tilt

ROM	Range of Motion (rozsah pohybu)
RTG	rentgen
SFP	sakro-femoro-pubický úhel
SPA	spinopelvický úhel
SS	sacral slope
SSA	spinosakrální úhel
SVA	sagitální vertikální osa
TENS	transkutánní elektrická nervová stimulace
TK	hrudní kyfóza
TPA	úhel Th1-pánev
VAS	vizuální analogová škála

## ÚVOD

Degenerativní onemocnění meziobratlových plotének, kam spadá výhřez ploténky, je jedna z hlavních příčin chronických bolestí zad. Ze statistik vyplývá, že bolesti zad jsou jednou z pěti nejčastějších příčin návštěvy lékaře (Kos et al., 2019). Typicky bolest zad postihuje lidi ve středním věku, avšak průměrný věk prvního výskytu se čím dál víc snižuje. Kolář (2020) uvádí, že bolestmi zad někdy trpělo 70 % dospělých. Balagué et al. (2012) popisují, že období bolesti zad má během života 84 % populace. U 23 % přechází v chronickou bolest a 12 % má kvůli bolestem zad pracovní neschopnost v produktivním věku. Degenerativní změny souvisí se stárnutím a nacházejí se na páteři v různém rozsahu již od 20. roku života. Na jejich výskyt a rozsah má vliv například držení těla, pohybové stereotypy a jejich množství a kvalita, přetěžování páteře.

Páteř je jedna z nejdůležitějších struktur v lidském těle. Obratle, které jsou mezi sebou spojeny meziobratlovými klouby a meziobratlovými ploténkami, vytváří páteřní sloupec, který musí být stabilní, ale současně pohyblivý. Tím umožňuje pohyby do všech směrů a je biomechanicky významný jak při pozici statické, tak při dynamické.

Vzpřímené držení těla bylo umožněno zvětšením a vertikalizací pánve, což vedlo k charakteristickému zakřivení páteře v sagitální rovině (Le Huec et al., 2019). Zdravá lidská páteř dospělého člověka má fyziologicky dvojí esovité lordoticko-kyfotické zakřivení, jež se vyvíjí během života. Novorozenecká páteř je celá kyfotická s lehce naznačeným promontoriem, krční a bederní lordóza se vyvíjejí během života aktivním zapojováním svalů. Toto esovité zakřivení zvyšuje jednak pružnost celé páteře, jednak její pevnost (Kolář, 2020). Jak pronesl Gutman: „Páteř musí být tak pohyblivá, jak jen možno, a tak pevná, jak je nutno.“ (in Lewit, 1990). Je prokázáno, že takto zakřivená páteř je až sedmákrát pevnější nežli páteř přímá (Dylevský, 2009). Postavení páteře se odvíjí od postavení pánve. Tuto souvislost zmínil již Lewit, když rozlišil tři druhy pánví a k nim přiřadil tři druhy páteří. Porozumět těmto rozdílům je důležité, pokud chceme pacientovi pomoci efektivně a dlouhodobě.

Existuje souvislost mezi postavením páteře a výhřezem ploténky? Proč má hypolordotická páteř tendenci k výhřezům plotének a hyperlordotická tendenci ke vzniku artrózy?

Je známo, že klinický obraz výhřezu ploténky je obdobný klinickému obrazu narušené sagitální rovnováhy. Souvisí tedy i nějak sagitální rovnováha s výhřezem ploténky? Autoři Lamartina a Berjano (2014) ve své studii naznačili, že jedním

z kompenzačních mechanismů sagitální nerovnováhy je snížení svalové síly, avšak neexistovaly žádné důkazy, které by toto tvrzení potvrdily či vyvracely.

Klinicky nejčastěji pozorovaná herniace ploténky je posteriorně či posteriolaterálně. Výhřez ploténky může vzniknout jako důsledek opakovaného pohybu do flexe s mírným zatížením, avšak je zde i souvislost osy pohybu a směru migrace jádra?

Někteří pacienti s výhřezem ploténky udávají intenzivní symptomy, během klinického vyšetření nalézáme významný nález, avšak když se podíváme na výsledek jejich magnetické rezonance, vidíme minimální posun ploténky. A naopak jsou pacienti, kterým je během jiného vyšetření nalezen velký výhřez ploténky, při kterém bychom očekávali, že pacient nebude schopný ničeho, a přitom nemají žádné příznaky ani bolesti. Jaká je tedy korelace mezi zobrazovacími metodami a naším klinickým nálezem? Existuje nějaká jednotná diagnostika, kterou bychom se měli v praxi řídit?

Trupová stabilizace, dříve označována jako hluboký stabilizační systém páteře, je v dnešní době velice často používaný pojem. Trupová stabilizace ovlivňuje pohyby páteře a celého těla. Při pohybu dobře zastabilizované páteře nedochází k žádným nadměrným pohybům, páteř není přetěžována a není zvýšené riziko jejího poškození. Současně nám umožňuje ideální přenos síly z horních končetin na dolní a naopak, čehož využíváme například při sportu či zvedání těžkých břemen. Při správné stabilizaci je páteř možno maximálně napřímit, což opět vede k ideálnímu provádění pohybu a zabraňujeme tím vzniku možného přetížení či až zranění. Jaká je však souvislost mezi stabilizací, posturou a klinickým obrazem pacienta s výhřezem ploténky? Takoví pacienti typicky zaujímají antalgické držení – kyfotické držení spojené s bočním uhnutím. Veškeré pohyby neodpovídající antalgickému držení bývají velice bolestivé a omezené. Při výhřezu tedy dochází ke změně postury. Znamená to, že je porušena i trupová stabilizace? Pokud ano, znamenalo by to, že zlepšením trupové stabilizace dojde ke zlepšení postury, a tím ke zlepšení klinického obrazu.

## CÍLE PRÁCE

Ačkoli je výhřez ploténky poslední dobou častý důvod návštěvy ambulance lékaře či fyzioterapeuta, stále tato problematika nebyla plně objasněna. V rámci této bakalářské práce by měl být shrnut ucelený přehled o problematice výhřezu meziobratlové ploténky, zejména vlivu výhřezu ploténky na pohyby páteře v sagitální rovině, jaké jsou možnosti diagnostiky a způsoby konzervativní terapie. Měly by být zodpovězeny výše položené otázky.

Problematika výhřezu ploténky se dá řešit konzervativně nebo operačně, nicméně práce je zaměřena jen na konzervativní léčbu. V kazuistice, jež je součástí této práce, budou využity poznatky z teoretické části a v terapii bude zaměřeno na zlepšení pacientovy trupové stabilizace, jež by měla vést k úpravě postury, a tedy ke zlepšení stavu.

# 1 MEZIOBRATLOVÉ PLOTÉNKY

Chrupavčité spojení dvou sousedních obratlů nazýváme meziobratlové destičky či ploténky, *disci invertebrales (IVD)*. Nacházejí se v presakrální části páteře a vyplňují prostor mezi terminálními plochami obratlových těl. Na lidské páteři se jich vyskytuje celkem 23, první je lokalizována mezi axis a C3 a poslední spojuje L5 a S1. Výška disků narůstá kraniokaudálně, nejvyšší jsou tedy v bederním úseku páteře, kde měří na výšku přibližně 7–10 milimetrů. Bederní disky jsou největší avaskulární orgány lidského těla. Podle Čiháka (2011) a Borovanského (1973) zaujímají IVD pětinu až čtvrtinu celé délky páteře, dle Rajce (2008) tvoří až její třetinu. Výška disků je v průběhu dne proměnlivá, během dne dochází k jejímu snížení ztrátou vody, která se přes noc během spánku znova obnoví. Toto přirozené snižování výšky meziobratlových destiček vysvětluje rozdílné hodnoty při měření výšky postavy ráno a večer – ráno můžeme naměřit hodnoty o 1 až 2 cm vyšší než večer. Pro správné fungování destičky je nicméně potřeba dodržovat pitný režim a mít dostatečný příjem tekutin. Čím více vody ploténka obsahuje, tím lépe tlumí nárazy. Se stárnutím se pojí snižování výšky postavy. To je dáno tím, že s rostoucím věkem obsah vody v těle a v destičkách ubývá, tím dochází ke snižování IVD, a tím se nám zmenšuje výška celé postavy (Dylevský, 2009).

Ploténka je složitá anizotropní struktura skládající se ze tří částí – vodnatého dřevnatého jádra, *nucleus pulposus (NP)*, které je obklopeno vnějším prstencem, *anulus fibrosus (AF)* a na povrchu srostlé se sousedními obratlovými těly tenkými vrstvami hyalinních chrupavčitých destiček zvanými *endplates (CEP)* (Newell et al., 2017). Ploténky spolu s přilehlými obratli a vazy vytváří funkční jednotku, přenášejí kompresivní síly přes páteř (Adams & Roughley, 2006) a současně zajišťují pohyb páteře – ohyb v sagitální rovině, tedy flexi a extenzi, ohyb ve frontální rovině, lateroflexi, a torzi (Bogduk, 2005; Humzah & Soames, 1988; Kapandji, 2019).

Centrální část IVD, *nucleus pulposus*, je značně vodnatá struktura, jež zaujímá 40–50 % objemu disku dospělého člověka. (Bayliss & Johnstone, 1992; Iatridis et al., 1996; Pooni et al., 1986). Nenachází se přesně uprostřed ploténky, ale je uložena blíže jeho dorzálnímu okraji (Čihák, 2011). Skládá se z vody, proteoglykanu a kolagenu. Jádro pohromadě drží volná trojrozměrná síť vláken jemných fibril kolagenu typu II, které tvoří 5–20 % hmotnosti sušiny. Kolagenní vlákna jsou uspořádána náhodně a elastinová vlákna, která mohou dosahovat délky až 150 mm, jsou uspořádána radiálně. Vlákna jsou uložena ve vysoce hydratovaném gelu obsahujícím proteoglykan, zejména agrekan. Proteoglykan

tvorí 35-65 % suché hmotnosti NP a je důležitý pro vázání vody do tkáně. Vysoký obsah vody vykazuje hydrostatický tlak, který se zvyšuje v reakci na tlakové zatížení a vytváří napětí v okolním AF, což má velký význam pro biomechaniku celé páteře (Newell et al., 2017). Hodnoty tlaků jsou závislé na poloze těla, nejméně zatěžující je poloha vleže. Wilke et al. (1999) provedl studii, ve které měřili hodnoty tlaků v různých pozicích. U zdravé bederní ploténky se tlaky v jádře in vivo pohybují v rozmezí 460 až 1330 kPa vsedě, 500 až 870 kPa ve stoji a 91 až 539 kPa vleže v supinační či pronační poloze. Naopak nejvyšší hodnoty (2300 kPa) byly naměřeny u stojící osoby, která držela 20 kg závaží a s ním se ohýbala vpřed (Wilke et al., 1999).

Vazivový prstenec při obvodu disku, anulus fibrosus, je tvořen kolagenními vlákny typu I s převahou elastických vláken, která tvoří 15 až 25 soustředných prstenců neboli lamel o tloušťce přibližně 0,05 mm až 0,5 mm. Tloušťka těchto lamel se zvyšuje od vnější k vnitřní (Lomelí-Rivas, & Larrinúa-Betancourt, 2019). Kolem 48 % lamel tvoří neúplné koncentrické prstence a procento neúplných vrstev se s věkem zvyšuje (Marchand & Ahmed, 1990). Kolagenní vlákna mají, obdobně jako ve šlachách, střídavou orientaci v rozmezí  $\pm 25-45^\circ$  vůči transversální rovině. Orientace kolagenních vláken je trojího druhu: koncentricky, šikmo a spirálovitě. Všechna vlákna přechází na konci do periostu obratlových těl. Ve zdravém IVD obsahuje vazivový prstenec 65-70 % vody. U vnitřních AF se zvyšuje obsah proteoglykanu, vody a kolagenu typu II, zatímco obsah kolagenu typu I se snižuje. Kolagen typu I mechanicky zajišťuje pevnost v tahu, obdobně jako ve šlachách, kolagen typu II tvoří jemnou síť, která se váže s proteoglykany – a tedy i s vodou – a umožňuje tak tkáni odolávat velkým tlakovým silám, stejně jako je tomu u hyalinní chrupavky (Schollmeier et al. 2000; Eyre & Muir, 1976). Elastinová vlákna jsou soustředěna mezi sousedními lamelami. Yu et al. (2007) tvrdí, že napomáhají elastickému odvíjení po velkých deformacích, Raj (2008) zastává názor, že pomáhají disku vrátit se do své polohy za jakékoli deformace. Současně spojují lamely dohromady, neboť procházejí radiálně z jedné lamely do druhé (Newell et al., 2017).

Třetí morfologicky odlišnou oblastí je koncová chrupavka, též označována jako chrupavčitá ploténka či endplate. Je to tenká horizontální vrstva hyalinní chrupavky, obvykle silná méně než 1 mm, která se nachází na rozhraní mezi ploténkou a obratlovým tělem. Spojuje ploténku směrem kaudálně a kraniálně s přilehlými kostěnými ploténkami. Kolagenní vlákna v ní probíhají horizontálně a rovnoběžně s těly obratlů, přičemž vlákna pokračují do disku (Raj, 2008). Chrupavčitá ploténka obsahuje kolem 60 % vody a hlavními složkami sušiny jsou obdobně jako u středového jádra kolagen typu II a

proteoglykany. Trojrozměrná síť kolagenu typu II dělá z ploténky relativně stabilní tkáň, čímž snižuje rychlost vytlačování vody z natlakovaného jádra a zároveň dovoluje živinám difundovat z obratlového těla do meziobratlové ploténky (Newell, 2017). Dle Holmese (1993) může tlak dřevnatého jádra, který tlačí na chrupavčitou a kostěnou ploténku, při kompresním zatížení způsobit vyklenutí těchto plotének do obratlového těla až o 1 mm. Toto vyboulení zvětšuje objem dostupný pro nucleus pulposus, čímž se snižuje tlak v jádře a část tlakového zatížení se přesouvá z nucleus pulposus na anulus fibrosus. CEP zabraňují jednak ztrátě proteoglykanů z ploténky, jednak proniknutí nucleus pulposus do těla obratle.

Meziobratlová ploténka je zcela avaskulární a aneurální, což znamená, že sama o sobě by neměla bolet. Avšak v několika výzkumech se potvrdilo, že velká část ploténky má vlastní inervaci. Zdravá meziobratlová ploténka dospělého člověka má jen málo cév a nervy jsou omezeny zejména na vnější lamelu. Periferní anulus fibrosus obsahuje nervová zakončení ze sinuvertebrálního nervu obdobně jako zadní podélný vaz. Sinuvertebrální nerv obsahuje vlákna somatická a sympatická. Teoreticky by tedy jakákoli tkáň inervovaná tímto nervem mohla být přímým zdrojem bolesti (Raj, 2008; Adams & Dolan, 2005). Kuslich et al. (1991) prováděl studii provokace bolesti na sedovaných pacientech a potvrdil, že plnou symptomatickou bolestivou reakci lze reprodukovat relativně jemným sondováním vazivového prstence. Nachází-li se totiž ve vazivovém prstenci nějaká forma degenerace, začíná se v něm tvořit granulační tkáň, která již vaskularizovaná je. Veškeré živiny se do ploténky dostávají buď pasivní difúzí, kterou zajišťují krycí destičky (endplates, CEP), nebo pumpami. Hlavní transportní cestou ve výživě je středová část CEP, neboť má největší permeabilitu. Permeabilita se snižuje směrem k periférii. Odpadní transport je zajišťován degradačními enzymy (Kasík, 2002).

## 1.1 Pohyb meziobratlových plotének

Při pohybu mezi obratli dochází ke stlačování meziobratlových plotének. Nestlačitelné jádro vytváří kulovitý útvar, kolem kterého se obratle naklánějí. Současně se deformuje anulus fibrosus a to tak, že na jedné straně dochází k jeho stlačení a na druhé straně je natahován tahem. Nucleus pulposus se během toho posouvá od stlačované strany k natahované. Při pohybech ve frontální rovině dochází k migraci jádra laterolaterálně, při pohybech v rovině sagitální pak předozadně. Ohýbáme-li páteř do flexe, nucleus



pulposus se posouvá ještě více dorzálně, jdeme-li do extenze, pak jádro migruje ventrálně (Čihák, 2011).

Posunem jádra při flexi a extenzi páteře se zabýval Fennell (1996), kdy nejprve zkoumal pohyb na kadaverech, následně ho pak pozoroval u 24 lidí a jednotlivé výsledky pak porovnával. U 22 lidí došlo k posunům stejně jak při kadaverózní studii. Současně zjistil, že rozsah této migrace koreluje s úhlem flexe–extenze. Dva případy, kdy došlo k posunu během flexe vpřed místo vzad, dával za vinu degeneraci disku. Oba probandi totiž uvedli, že v minulosti trpěli bolestmi zad a na kadaverech degenerované disky vykazovaly abnormální vzorce vnitřních pohybů. Nucleus pulposus krčních meziobratlových destiček je výrazně větší oproti bederních, což umožňuje větší rozsah pohybu krční páteře.

## 2 POSTIŽENÍ MEZIOBRATLOVÉ PLOTÉNKY

Jednou z hlavních příčin chronických bolestí zad je degenerativní onemocnění meziobratlových plotének (Kim, Wu & Jang, 2020; Kos et al., 2019). Degenerace plotének začíná dříve než degenerace jiných tkání a je často, alespoň ze začátku, asymptomatická. Nesmíme zapomínat, že nález na zobrazovacích metodách nemusí korelovat s nálezem klinickým a naopak.

Zdravá ploténka by měla být avaskulární a aneurální, avšak stimulací zánětlivými cestami jsou vytvářeny inervační dráhy bolesti. Dojde-li k sekreci cytokinů, spustí se zánětlivá reakce vedoucí k neurotizaci nemocné ploténky (Kim, Wu & Jang, 2020). S dráhou bolesti souvisí sinuvertebrální nerv (Raj, 2008).

S přibývajícím věkem se mění struktura a morfologie, ztrácí se hranice mezi jádrem a vazivovým prstencem, jádro obecně přestává být gelové, a naopak se stává spíše fibrotickým. Čím víc probíhá degenerace, tím víc se stává ploténka vaskularizovanější. S degenerací souvisí úbytek proteoglykanů, což výrazně ovlivňuje chování ploténky při zatížení. Se ztrátou proteoglykanů klesá osmotický tlak ploténky. Disk pak není schopen udržet vodu při zátěži a obsah vody v disku se snižuje. Jako první dochází ke snižování výšky ploténky. Klade se větší nárok na facetové klouby, začínají se tvořit osteofyty z obratlového těla, nejprve zepředu, poté i zezadu, pro zastabilizování segmentu. Přetěžováním kloubů hrozí vznik artrózy (Kos et al., 2019).

### 2.1 Herniace disku

Herniace neboli protruze je vyboulení ploténky v důsledku částečné či úplné ruptury vazivového prstence. Termín herniace zavedl na počátku dvacátého století německý patolog Georg Schmorl a tento pojem se stal populárním v částech Evropy, kde čerpali z německé literatury (Truumees, 2015). Vyboulení může být různými směry – ventrálním, dorsolaterálním a laterálním. Rozlišujeme čtyři stupně poruchy ploténky:

1. bulging (vyklenutí) ploténky – ploténka se symetricky vyklenuje přes okraj obratlového těla. Ve vnitřní části anulu vzniká trhlina, radiálně se rozšiřuje směrem od jádra do vnitřní třetiny fibrózního prstence,
2. herniace (též protruze, prolaps) ploténky – dřevové jádro pokračuje pronikáním skrz trhliny v anulu. Ploténka fokálně vyklenuje přes okraj těla obratle. Zadní podélný vaz je nepoškozen, mezi ním a jádrem zůstává tenoučká vrstva anulus fibrosus. Zhong et al. (2017) zmiňují, že v 66 % případů herniace dochází

ke spontánní resorpci disku. S odkazem na přednášku pana doktora Uhlíře (Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, Katedra fyzioterapie) si dovoluji poznamenat, že klinický stav se zlepšil a pacient je již nadále asymptomatický, avšak nález na MRI zůstává viditelný. Stejně tak píše ve své knize Lewit (Lewit, 1990),

3. extruze ploténky – nucleus pulposus proniká skrze všechny laminy vazivového prstence, avšak stále zůstává v kontaktu. Zadní podélný vaz zůstává bez porušení, dochází však k jeho napínání a zvedání proniklou částí dřevnatého jádra, která pod vazem zůstává,
4. extruze se sekvestrací ploténky – dochází k perforaci zadního podélného vazy a jeden či více volných sekvestrů (fragmentů) dřevnatého jádra cestuje v epidurálním prostoru. (Kolář, 2020; Dungal, 2014).

Je výskyt degenerativních změn přirozený? Brinjikji et al. (2015) uvádějí míru strukturálních změn u různých věkových kategorií u asymptomatických pacientů. Důležité jsou zejména bulge ploténky a protruze. Bulge ploténky má ve věku 20 let prevalenci 30 %, u 70letých pacientů je již 77 %. Zajímavé je, že protruze má u mladých lidí (20 let) obdobnou prevalenci, 29 %, ale oproti vyklenutí jí chybí rapidní nárůst a u 70letých lidí zůstává prevalence „pouze“ 40 %.

### **2.1.1 Typy herniace**

Dle směru výhřezu jádra ploténky rozlišujeme tři základní typy.

Dorzální (mediální, centrální) herniace – výhřez ve střední čáře, který utlačuje míchu. Mezi klinické příznaky patří oboustranný výpadek kořenů v místě výhřezu a všech kořenů pod ním. Útlakem plexus sacralis může vzniknout život ohrožující syndrom kaudy equiny.

Paramediální (dorzolaterální) herniace – laterálně od střední čáry a mediálně od pediklů. Způsobuje útlak přední a laterální části nervového kořene.

Laterální (extraforaminální) herniace – laterálně od pediklů, způsobuje stejně jako paramediální herniace útlak míšního kořene po výstupu z intervertebrálního prostoru. Mezi symptomy patří klasické kořenové dráždění. Je to nejčastější typ výhřezu (Dungal, 2014).

Růžička (2021) zmiňuje mezi základními ještě foraminální herniace – tedy takovou, při které se výhřez vyklenuje přímo do otvoru.

### 3 KINEZIOLOGIE PÁTEŘE

Páteř je jedna z nejdůležitějších struktur v lidském těle. Skládá se z obratlů, které jsou mezi sebou spojeny meziobratlovými klouby a meziobratlovými ploténkami, a společně vytváří páteřní sloupec, který musí být stabilní, ale současně pohyblivý. Tím umožňuje pohyby do všech směrů a je biomechanicky významný jak při pozici statické, tak při dynamické (Véle, 2006).

Tvar a postavení kloubních ploch plochých kloubů mezi kloubními výběžky sousedních obratlů (*articulationes intervertebrales* dříve označovány též jako *articulationes zygapophysiales*) se liší v jednotlivých částech páteře. V krčním úseku páteře jsou kloubní plošky ploché, stojí šikmo v rovině transverzální, na hrudních obratlích leží styčné plochy ve frontální rovině a u horních výběžků míří dorzálně, u spodních ventrálně, v bederní oblasti kloubní výběžky nasedají na oblouk dorzálně od *procc. transversi*, jejich kloubní plošky jsou konvexní, respektive konkávní a blíží se rovině sagitální. Druh a rozsah pohybů v jednotlivých úsecích páteře je dán právě tvarem kloubních plošek a relativní výškou meziobratlové ploténky. Kloubní pouzdro je volné, nejvolnější je na krční páteři, nejpevnější na hrudní. Mediálně se kloubní pouzdra spojují s *ligg. flava* (Čihák, 2011; Čepelík, Kachlík & Hudák, 2017; Sinělnikov, 1980).

Vpředu i vzadu zasahují do meziobratlových kloubů z kloubního pouzdra synoviální výchlípky (*meniskoidy*), které vyrovnávají případné inkongruentní zakřivení kloubních plošek. Při poruše může dojít podle Kosa a Wolfa (in Lewit, 1990) k uskřínutí *meniskoidu*, to pak hovoříme o kloubní blokádě. *Meniskoidy* mohou omezovat rozsah pohybu v kloubu též svojí kalcifikací (Lewit, 1990).

Ačkoli výhřez ploténky může vzniknout v kterémkoli úseku páteře, v hrudní části k němu dochází výjimečně a výhřez v bederní oblasti je desetkrát častější než v krční. Zároveň náš pacient do kazuistiky má výhřez právě v lumbosakrálním přechodu, dále se zaměříme na bederní páteř.

#### 3.1 Kineziologie bederní páteře

Bederní páteř je velice pohyblivá část páteře, zároveň má nosnou funkci. K tomu byl přizpůsoben tvar bederního obratle – obratlové tělo i klouby jsou mohutné, společně bederní obratle tvoří fyziologickou bederní lordózu, která zajišťuje lepší odolnost vůči střížným silám. Fyziologické stárnutí zahrnuje progresivní dopředné sagitální vyrovnání a ztrátu lordózy (Berven & Wadhwa, 2018). Meziobratlové ploténky jsou v bederním

úseku nejvyšší, to umožňuje bedrům výraznou pohyblivost (Waxenbaum, Reddy, Williams & Futterman, 2022). Od ostatních obratlů se liší obratel L5, jehož tělo je vpředu vyšší než vzadu. Skloubení bederních obratlů probíhá spíše ve frontální rovině. To, společně s pružností ligament a velkými ploténkami, umožňuje velký rozsah pohybu do flexe, extenze a lateroflexe. Naopak rotace jsou značně omezené, absenci rotace kompenzuje thorakolumbální přechod a kyčelní kloub (Lewit, 1990). Oblastí nejčastějších poruch je lumbosakrální přechod, který je zpevněn iliolumbálními vazy. Lig. iliolumbale přebíhá od iliacké kosti na poslední dva bederní obratle, čímž omezuje pohyby těchto obratlů vůči sakru. Sklon horní hrany sakra anteriorně tvoří při zátěži velké síly na obratel L5, ten má tendenci ke skluzu anteriorně a inferiorně. Dochází k největší koncentraci sil v isthmus obratle, což vede k možnému vzniku spondylolistézy (Kapandji, 2019). Velikost lordózy je ovlivněna postavením sakra. Vertikální postavení ji oplošťuje, horizontální naopak zvýrazňuje. Výrazná hyperlordóza mění biomechaniku a zvyšuje riziko spondylolistézy.

## 3.2 Pohyby páteře v sagitální rovině

V sagitální rovině rozlišujeme pohyb do flexe (předklon) a extenze (záklon). Rozsahy těchto pohybů se v jednotlivých úsecích páteře značně liší. Pohyby, respektive jejich rozsahy, vymezuje anatomie jednotlivých typů obratlů. Ovlivňují je tvary a sklony processus spinosus a kloubních plošek processus articulares. Pohyb je umožněn kompresí meziobratlových plotének a rozsah je vymezen meziobratlovými klouby. Pohyblivost celé páteře je dána součtem pohybů mezi jednotlivými obratli. Rešerše v literatuře odhalují značné rozdíly v hodnotách rozsahů pohybů páteře. Tyto rozdíly pramení z různého věku, rasy a počtu sledovaných subjektů.

### 3.2.1 Flexe

Během flexe se tělo horního obratle naklání a jemně klouže dopředu. Meziobratlová ploténka je vpředu stlačována, vzadu kontrahována. Nucleus pulposus je protahováním zadních vláken vazivového prstence tlačen posteriorně. Páteřní kanál se rozšiřuje a prodlužuje. Trnové výběžky se vzájemně oddalují. Processus articulares inferiores horního obratle kloužou nahoru a mají tendenci vzdalovat se od processus articulares superiores dolního obratle, kloubní plošky zůstávají v kontaktu pouze svými koncečky. V důsledku vzájemného oddalování výběžků dvou sousedních obratlů dochází k napínání intersegmentálních vazů. Významnou roli zde mají ligg. flava, ligg.

interspinalia, lig. supraspinale a lig. longitudinale posterius. Dojde-li k maximálnímu protažení některého z nich, zejména ligg. interspinalia, pohyb flexe je ukončen (Kapandji, 2019; Kolář, 2020; Čihák 2011).

Na pohybu do flexe trupu se podílejí zejména břišní svaly, přímý břišní sval a oba šikmé břišní svaly, a flexory kyčle, zejména m. iliopsoas. Aby mohlo dojít k předklonu, je potřeba dostatečná protažlivost vzpřimovačů trupu. Budou-li paravertebrální svaly v hypertonu či zkrácené, rozsah do flexe bude omezený (Dylevský, 2009; Čepelík, Kachlík & Hudák, 2017). S flexí souvisí vyrovnávání bederní lordózy.

Rozsahy pohybu se u různých autorů liší, avšak všichni se shodují, že největší pohyblivost je v oblasti krční páteře. Flexe hrudní páteře by mohla být velice rozsáhlá, ale prakticky je výrazně omezena žebry. Kolář (2020) popisuje ROM bederní páteře v rozsahu 55-60° stejně jako Kapandji (2019), který udává maximální flexi 60°, avšak pokud vezmeme thorakolumbální oblast jako celek, pak se rozsah zvyšuje až na 105°. Oproti tomu Čihák (2011) uvádí ROM pouze třetinový, kolem 23°, stejně tak Hudák et al. (2017). Pro krční páteř uvádí Kapandji (2019) rozsah 90°, zbylí autoři se shodují v rozsahu 30-50°.

### 3.2.2 *Extenze*

Při záklonu se tělo horního obratle naklání a lehce posouvá vzad. Meziobratlová ploténka se vzadu zplošťuje, jádro je tlačeno vpřed, kde se ploténka expanduje. Jádro svým ventrálním posunem kontrahuje přední vlákna vazivového prstence a napíná přední podélný vaz. Páteřní kanál se zužuje a zkracuje. Kloubní plošky po sobě nejprve kloužou, následně na sebe pevně nalehnou a dojde k maximálnímu kontaktu horních a dolních kloubních plošek dvou sousedních obratlů, stejně tak se přibližují trnové výběžky. Záklon je ukončen kostěnými strukturami oblouku obratle, kontaktem facetových kloubů, a zvýšeným napětím v lig. longitudinale anterior (Kapandji, 2019; Lewit, 1990; Kolář, 2020).

Při extenzi dochází ke kontrakci paravetrebrálních svalů a k protažení břišních svalů. Pomocnými svaly jsou jednak m. latissimus dorsi a m. trapezius, které táhnou ramena dorzálně, jednak ischiokrurální svaly a m. gluteus maximus, které klopí pánev do retroverze, a tím ji posouvají nad osu kyčelního kloubu (Dylevský, 2009). Při extenzi dochází k akcentaci bederní lordózy.

Rozsah pohybu krčního úseku páteře je podle zmíněných autorů v rozmezí 70-90°. Pro bederní úsek se rozsah extenze u jednotlivých autorů opět liší. Kolář (2020) a

Kapandji (2019) uvádějí rozsah 30-35°, Hudák (2017) a Čihák (2011) popisují možnost její extenze až do 90°. Waxenbaum et al. (2022) uvádí, že bederní páteř má největší stupeň extenze páteře. Její velký rozsah je umožněn jednak velikostí a horizontálním sklonem trnových výběžků, jednak velikostí meziobratlových plotének vztažené k velikosti obratlového těla.

Častěji však hodnotíme pohyblivost páteře pomocí funkčních testů nežli pomocí goniometru. Pohyblivost celé páteře do flexe nám může ozřejmit Thomayerova zkouška, nicméně je důležité ohlídat si, aby pacient nekompenzoval pohyb flexí kyčlí. Rozvoj bederní páteře můžeme změřit Schoberovou vzdáleností, případně Stiborovou zkouškou, která popisuje pohyblivost páteře bederní a hrudní. Pro testování pohyblivosti krční páteře využíváme test dle Čepojeva (Haladová, 2003).

### **3.2.3 Rozdíl rozsahu pohybu na kadaverech a u živých lidí**

Taylor a Twomey (1980) provedli studii, kdy porovnávali pohyby bederní páteře v sagitální a horizontální rovině u kadaverech a u živých subjektů. Vzhledem k zaměření bakalářské práce se budu zmiňovat pouze o výsledcích týkající se sagitální roviny. Autoři měřili pohyby na 204 kadaverech, kdy všechny vzorky byly v rozsahu 24-48 hodin po smrti, a 437 žijících probandů obou pohlaví. Zároveň byla vytvořena doplňková studie zkoumající vliv variace instrukcí a podmínek na rozsah dosažené flexe u 33 živých žen v průměrném věku 21 let.

Na kadaverech byly vypreparovány svaly m. psoas major a m. erector spinae a křížová kost byla pevně zajištěna v čelistech svěráku. Na páteř byla aplikována síla o velikosti 3,5 kg pomocí závaží a kladkového systému a rozsah flexe byl měřen úhloměrem připevněným ke svěráku. Rozsahy pohybů u žijících osob byly měřeny u osob ve věku 18-87 let. K měření byl použit bederní spondylometr. V doplňkové studii byl měřen rozsah flexe následovně: bez protažení s instrukcí dotknout se palců, bez protažení s instrukcí dotknout se země co nejdál za paty, po protažení s instrukcí dotknout se země co nejdál za paty a vleže naboku s instrukcí přitáhnout kolena k bradě. Současně proběhlo porovnání výsledků měření na kadaverech spondylometrem a úhloměrem, kdy se zjistilo, že spondylometr podhodnocuje rozsah sagitální pohybu v průměru o 1°.

Autoři studií potvrdili, že pohyblivost páteře v sagitální rovině se s přibývajícím věkem snižuje. Hodnoty pro rozsahy jsou obecně vyšší v kadaverózní studii, výjimku tvoří extenze u starších osob. Největší rozdíl byl naměřen u žen ve věku 18–35 let, kdy průměrné hodnoty flexe nabývaly rozsahů 52° (kadaverózní studie) a 42°, a ve věku 60+

let, kdy průměrný rozsah flexe byl  $36^\circ$  (kadaverózní studie), avšak u žijících byl pouze  $28^\circ$ . Mezi ranou dospělostí a stářím došlo k poklesu na kadaverech o 28 % u mužů a 31 % u žen, u živých byl pokles ještě vyšší, o 29 % u mužů a o 33 % u žen. Zatímco na kadaverech vykazovaly rozsahy u mladých dospělých rozdíly mezi pohlavími, u živých se tento trend neprokázal. Doplnková studie ukázala, že při flexi záleží, zda se před měřením proband protáhne, či nikoli. Po protažení se rozsah oproti pohybu bez protažení zvyšuje v průměru o  $4^\circ$ . Co se týče extenze, tak ta je u subjektů mladého a středního věku vyšší u kadaverů, avšak u starších osob je extenze o  $2^\circ$  větší u živých. Rozsah extenze je menší než 60 % flexe.

Sagitální rozsah do flexe je u živého člověka řízen svalovým úsilím, zejména vzpřimovači páteře. Kadaverózní studie proběhla bez této svalové kontroly a výsledky odrážejí tento rozdíl. Ve všech případech byla flexe vyšší na kadaverech než u živých. To naznačuje důležitou roli svalů při omezování rozsahu možného pohybu. Na kadaverózním vzorku bylo provedeno zahřívací cvičení (20x opakování flexe v rychlém sledu), avšak rozsah pohybu se potom nezvýšil. Zdá se tedy, že zahřátí dosahuje svého účinku díky protažení měkkých tkání. Ačkoli pohyb do extenze probíhá ve stejné rovině jako flexe, pravděpodobně je řízen jiným mechanismem. Extenze může být zablokována spíše kompresí fasetového kloubu či impingementem než svalovým napětím.



## 4 VLIV HERNIACE DISKU NA POHYBY PÁTEŘE

Při pohybu páteře do flexe dochází ke kompresi ventrální části meziobratlové ploténky a jádro je vytlačováno směrem posteriorně. Pokud je ploténka vyhřezlá, předklon stimuluje ještě další její vytlačování. Současně v segmentu postiženém hernií dochází k instabilitě, bolest vzniká tlakem vystupující části jádra ploténky na okolní měkké tkáně, nervy či míchu vede reflexně k omezení pohybu v daném segmentu. Zároveň se vytváří reflexní spasmus v přilehlých svalech. Vznikne-li v jednom pohybovém segmentu omezení, okolní segmenty nad a pod tímto místem se stávají hypermobilními, aby vykompenzovaly omezený pohyb postiženého místa. V dalším průběhu se nově vzniklý hypermobilní segment zpevňuje a stabilizuje tvorbou kloubních výrůstků, osteofytů, a proces se posouvá na další segment (Lewit, 1990). Jak víme díky Jiroutovi (1956, in Lewit, 1990), na rentgenovém snímku vykazuje hypomobilní segment s bloádou sníženou výšku meziobratlové ploténky, v hypermobilním segmentu vyrůstají osteofyty. Při pohybu se pak hypermobilní segmenty rozvíjí, avšak jiné jsou tuhé a v nich k pohybu nedochází.

Endo a Suzuki provedli v roce 2010 studii za účelem hodnocení celkového sagitálního uspořádání páteře u pacientů s hernií disku v lumbální oblasti a u zdravých subjektů. Předmětem studie bylo 61 pacientů s výhřezem disku L4/5 či L5/S1 ve věku 20-49 let a u 60 zdravých jedinců ve věku 22-51 let. Pacienti s výhřezem podstoupili předoperační vyšetření, následně jim byla provedena prostá herniektomie

Všem subjektům byly provedeny boční rentgenové snímky celé páteře ve stoje. U pacientů s výhřezem byly provedeny několik dní před operací a šest měsíců po operaci. Z rentgenových snímků bylo hodnoceno: sagitální vertikální osa SVA (vzdálenost mezi těžnicí ze středu C7 a zadním okrajem sakrální báze), pelvic tilt, velikost lumbální lordózy (úhel mezi horním okrajem L1 a horním okrajem S1 (L1S1)) a sakropelvicí úhel (PRS1). Subjektivní symptomy byly hodnoceny pomocí kritérií Japonské ortopedické asociace (JOA) pro bolesti dolní části zad. Hodnotila se bolest v kříži, bolest nohou a poruchy chůze, každá položka se hodnotila 1-3 s celkovým maximem 9 bodů. Subjektivní symptomy byly měřeny bezprostředně před operací a šest měsíců po ní.

Pacienti s hernií měly výrazně vyšší hodnoty SVA a PT než kontrolní skupina, naopak úhel L1S1 byl menší. Hodnoty PRS1 se mezi těmito skupinami výrazně nelišila. Po operaci došlo v porovnání s předoperačními hodnotami ke snížení SVA a PT a

ke zvýšení L1S1. Pooperační měření byla získanými hodnotami blíže ke kontrolní skupině.

Autoři tak prokázali, že pacienti s výhřezem mají významnou přední translaci olovnice spuštěné od C7, snížení bederní lordózy a snížený sacral slope. Vyrovnání bederní lordózy pravděpodobně není kvůli vážné strukturální deformaci, spíše je to sekundární jev segmentální diskopatie či poklesu výšky ploténky. Vyrovnání bederní lordózy by se dalo brát jako posturální změna vzniklá sekundárně jako reakce proti bolesti – snížením lordózy se zabrání zvýšenému tlaku na zadní okraj ploténky a foraminální stenóze v důsledku hernie disku. Bederní lordotické změny mohou též vznikat v důsledku kontrakce extenzorů kyčle, jež vedou k rotaci pánve kolem kyčelních kloubů. Výhřez ploténky má prokazatelný vliv na přední posun gravitační osy. Ke kompenzaci tohoto posunu je potřeba předozadní posun sagitální vertikální osy a svislejší sklon pánve, čehož docílíme snížením bederní lordózy. Tuto myšlenku potvrzují parametry získané touto studií. Jiné studie prokazují souvislost mezi PRS1 a lumbálním degenerativním onemocněním. Jelikož při herniaci se hodnoty PRS1 neliší od hodnot zdravých jedinců, dá se předpokládat, že mechanismus bederního výhřezu disku se liší od jiných lumbálních degenerativních onemocnění páteře.

Současně autoři identifikovali korelaci mezi hodnotami SVA, L1S1 a skórem JOA. Předoperačně pacienti získávali v dotazníku v průměru 3,5 bodů, pooperačně došlo k průměrnému zvýšení na 7,6 bodů, přičemž maximum je 9 bodů. Obnova abnormálního držení těla, které předoperačně pacienti výrazně zaujímal, vedla ke zlepšení subjektivních symptomů.

Suzuki a Endo se domnívají, že sagitální rovnováha může být u bederního výhřezu disku ovlivněna ischiadickou stimulací a tonickou aktivitou okolních lumbopelvicích svalů. Abnormální držení těla je forma ochranného mechanismu, aby se zabránilo bolesti n. ischiadicus. Pooperačně došlo po extenzi v kyčelním kloubu ke snížení napětí sedacího nervu, a to zřejmě umožňuje obnovení SVA a přední rotace pánve (Endo & Suzuki, 2010).

Obdobnou studii provedl Liang et al. v roce 2016, kdy u 25 dospělých hodnotili spinální sagitální nerovnováhu u pacientů s bederním výhřezem disku a její spinopelvicé charakteristiky, silové změny na páteřním svalstvu a přirozený průběh po bederní diskektomii. Studie se zaměřuje na hodnocení parametrů hrudní kyfotický úhel, lumbální lordotický úhel (L1S1), pelvic tilt, sacral slope a EMG index „pořadí největšího náboru“. Sagitální rovnováha je ovlivněna několika faktory – kostní morfologií páteře a pánve, mechanickým chováním plotének a vazů, svalovou silou a odolností a kompenzační

schopností. Narušení jednoho z těchto faktorů vede k sagitální nerovnováze. Klinický obraz narušené sagitální rovnováhy je shrbení s obtížnou chůzí, neschopnost zvedat těžká břemena, problém s chůzí do kopce, potřeba podpírat se loktem při sedu, případně stojí (Lee et al., 2001). Výhřez bederní ploténky je onemocnění typicky způsobující zejména bolest dolní části zad a často radikulopatii. Nicméně spousta pacientů vykazuje nemožnost stát vzpřímeně, neschopnost zvedat těžká břemena a problémy s chůzí z důvodu předklonu. Klinický obraz výhřezu ploténky je tedy obdobný tomu při sagitální spinální nerovnováze. A proto se Liang et al. (2016) rozhodli prozkoumat souvislost sagitální nerovnováhy a bederního výhřezu, roli páteřního svalstva a následný vliv zadní diskektomie na sagitální nerovnováhu.

## 5 KORELACE MEZI SAGITÁLNÍ DYSBALANCÍ, SÍLOU PÁTEŘNÍHO SVALSTVA A BEDERNÍM VÝHŘEZEM

Liang et al. (2016) se ve své studii zaměřili na souvislost mezi páteřní sagitální dysbalancí (nerovnováhou) a výhřezem ploténky v oblasti bederní páteře, k jakým silovým změnám dochází na páteřním svalstvu a jak vypadá přirozený průběh po provedené diskektomii. Studie byla provedena na základě obdobného klinického obrazu pacientů s bederním výhřezem a pacientů se sagitální spinální nerovnováhou, kterým se zabýval ve své práci korejský tým lékařů (Lee et al., 2001).

Liang et al. do své studie zařadili 25 pacientů, kteří vykazovali známky sagitální nerovnováhy a měli výhřez bederní meziobratlové ploténky, s průměrným věkem 37,4 let. Za pozitivní sagitální spinální nerovnováhu považovali posun SVA alespoň o 5 cm vpřed. U všech pacientů probíhala zprvu po dobu alespoň tří měsíců konzervativní léčba, která však byla bez úspěchu. Radiografické vyšetření zahrnovalo boční a předozadní rentgenové snímky celé páteře včetně pánve, které byly pořízeny den před operací, den po operaci, tři měsíce po operaci a následně při klinickém vyšetření. Jako operační řešení byla u všech pacientů zvolena selektivní diskektomie. Pro vyhodnocení sagitální rovnováhy byly použity parametry: pánevní incidence (PI), pelvic tilt (PT), sacral slope (SS), sagitální vertikální osa (SVA), hrudní kyfóza (TK) a bederní lordóza (LL). Pro hodnocení hrudní kyfózy se použila metoda Cobbova úhlu mezi Th5 a Th12, pro hodnocení bederní lordózy metoda Cobbova úhlu mezi L1 a S1. K objektivizaci síly zádového svalstva bylo využito EMG vyšetření, kdy se měřila maximální kontrakce paraspinálních svalů. Elektrody byly přiloženy ve třech úrovních (hrudní, thorakolumbální a herniované ploténky), z nich pak byla vypočtena průměrná hodnota. K hodnocení subjektivních symptomů byla použita čínská verze ODI dotazníku, ze kterého byla vynechána sekce o sexuálním životě. Výsledné skóre uváděné v procentech 0 % představuje stav bez bolesti a invalidity, 100 % stav nejhorší bolesti a invalidity.

U celé páteře byl vidět pooperační pokles hodnot SVA, snížení ventrálního posunu osy, snížení hrudního kyfotického úhlu, a naopak zvýšení bederního lordotického úhlu. Na pánvi bezprostředně pooperačně došlo ke zvýšení úhlu sacral slope a ke snížení úhlu pelvic tilt. Předoperačně vykazoval průměrný největší náborový potenciál páteřního svalstva v úrovni herniované ploténky nižší hodnoty než ve zbylých úrovních. Po operaci

došlo ke zvýšení náborového potenciálu paravertebrálních svalů ve všech úrovních, avšak nejvyšší náborový potenciál vykazovaly v úrovni herniované ploténky. Předoperačně bylo průměrné skóre v ODI dotazníku 77,8 %, po operaci došlo k výraznému poklesu na 4,2 %.

Snížená svalová síla, degenerace meziobratlové ploténky, onemocnění pánve či kyčle mohou přispívat ke snížení schopnosti pacienta kompenzovat vzniklou sagitální nerovnováhu a mohou vést ke zvýšení disability. Zmíněná studie demonstruje, že ve srovnání s pooperačními změnami se výše zmíněné parametry (linie olovnice od C7 a úhly bederní lordózy, hrudní kyfózy a sacral slope) zlepšily. Bezprostředně po operaci došlo, při hodnocení pomocí SVA, u každého pacienta k obnovení sagitální rovnováhy. Je evidentní nárůst největšího náborového potenciálu paravertebrálních svalů. Současně s návratem páteře do sagitální rovnováhy odezněla bolest a byla výrazně zvýšená kvalita života pacientů. Ze studie tedy vyplývá, že sagitální nerovnováha páteře způsobená výhřezem ploténky je ovlivněna sníženou silou trupového svalstva. Svalová slabost trupové stabilizace, dříve označované jako hluboký stabilizační systém páteře, při výhřezu ploténky je pravděpodobně následkem bolesti zad a případné radikulopatie. Dojde-li ke snížení bolesti, jež omezuje aktivitu svalu, svalová síla selepší. To potvrzuje, že vzniklá sagitální nerovnováha je pouze kompenzační, nikoli strukturální. Nicméně dlouhotrvající sagitální nerovnováha může vést k degenerativní regresi a hyperosteogenii na páteři, současně k atrofii paravertebrálního svalstva. Abnormální poloha pak může přeměnit kompenzační sagitální nerovnováhu ve strukturální. Kompenzační mechanismus sagitální nerovnováhy páteře zahrnuje zejména vyrovnání bederní lordózy a nárůst hrudní kyfózy a sklonu pánve. Časná zadní diskektomie může poskytnout příležitost pro spontánní korekci sagitální nerovnováhy (Liang et al., 2016).

Morfologie sagitálního postavení páteře je individuální a pro každého pacienta specifická. Ovlivňuje ji spousta faktorů, například věk, hmotnost, pohlaví či etnický původ. Barrey et al. (2011) navrhnul třístupňový algoritmus pro analýzu stavu rovnováhy a shrnul tři běžné kompenzační mechanismy. Tři hlavní kroky algoritmu se týkají měření hodnoty PI, hodnocení globálního sagitálního vyrovnání analýzou polohy C7 a určení kompenzačních mechanismů včetně retrolistézy, flexe v kolenu a neadekvátního PT k PI. Výsledky studie Lianga et al. (2016) jsou v dobré shodě s touto teorií.

Autoři Lamartina a Berjano (2014) předložili klasifikaci sagitální nerovnováhy dle úrovně deformity a zmínili, že jedním z kompenzačních mechanismů je snížená

svalová síla, nicméně neexistovaly žádné důkazy, které by toto tvrzení potvrzovaly. Až nyní Liang et al. (2016) tvrzení potvrdili měřením aktivity svalů pomocí EMG.

## 6 VLIV POHYBU PÁTEŘE NA VÝHŘEZ PLOTÉNKY

Již v roce 1980 byla publikována studie, která potvrzovala, že nejčastěji je klinicky herniace disku pozorována posteriorně či posteriolaterálně (Panjabi & White, 1980). Následně autoři Callaghan & McGill (2001) ve své studii provedené na prasečí páteři prokázali, že výhřezy ploténky jsou kumulativním poraněním vytvořeným opakovaným pohybem ve flexi při mírném tlakovém zatížení. Avšak stále chyběla data spojující směr sledování jádra s orientací osy ohybového pohybu. A tak autoři Aultman, Scannell & McGill (2005) provedli studii, zda je směr progresivní herniace ploténky ovlivněn orientací osy ohybu. Cílem studie bylo zjistit, zda směr, kterým jádro prochází anulem během progresivní herniace, je předvídatelný ze směru flekčního pohybu. Byla vyslovena hypotéza, že opakované ohýbání pohybového segmentu orientovaného v ose x mínus 30°, tedy pohyb probíhající kolem osy flexe sagitální roviny pootočené o 30° doleva, by ovlivnilo progresivní sledování jádra směrem k zadní pravé straně disku. Tento pohyb byl vybrán, neboť odpovídá běžnému pohybu v reálném pracovním životě, jak dříve uvedl ve své studii Fathallah et al. (1998).

Testování proběhlo na 16 prasečích krčních páteřích, přesněji na 12 pohybových segmentech C3/4 a čtyřech pohybových segmentech C5/6. Primární limitací této studie je použití zvířecího modelu k zobrazení odpovědi lidské bederní páteře, nicméně prasečí krční páteř je užitečná náhrada lidské bederní páteře jak v rysech anatomických (Oxland et al., 1991), tak v biomechanických (Yingling et al., 1999). Ačkoli žádná studie nezkoumala orientaci prstencových vláken v prasečích kotoučích, měření v rámci studie ručním úhloměrem naznačují, že jsou podobná. Podobnost prasečího krku a lidské bederní páteře není nijak překvapivá. K udržení hlavy prasete je zapotřebí velký extenzorový moment, což má za následek obrovské tlakové síly na krční obratle podobné tlakovým silám na lidskou bederní páteř při podpoře hmotnosti horní části těla a hlavy.

Pro usnadnění následného zkoumání směru migrace jádra byl do středu plotének přes přední stěnu prstence vstříknut roztok síranu barnatého, vody a modrého barviva. V experimentu byl použit roztok o tomto složení, neboť bylo prokázáno, že tato konzistence a viskozita roztoku prochází skrz prsteneček pouze tehdy, pokud je přítomna trhlinka (Callaghan & McGill, 2001).

Ohýbání pohybových segmentů kolem osy orientované 30° doleva od osy flexe sagitální roviny vedlo v 15 ze 16 testování (94 %) k migraci jádra směrem k zadní pravé straně disku. Z toho ve 14 pokusech byla stopa barviva velmi zřetelná v dráze jádra,

jednou došlo podle očekávání k vyboulení na pravé posteriolaterální straně disku, avšak s difúznějším únikem barviva kolem anulu. Jeden vzorek, který nevykazoval zřetelnou stopu, jednoduše prokázal difúzní prstencové selhání s únikem barviva ve všech směrech. U tohoto vzorku byla zřejmě narušená kvalita disku, která nebyla před experimentem zjištěná.

Hypotéza stanovená na začátku studie byla tedy potvrzena. Opakovaná flexe s určitým stupněm rotace může vést k výhřezu disku směrem k opačné zadní straně ploténky (Aultman, Scannell & McGill, 2005). Toto zjištění může být užitečné pro diagnostické i preventivní problémy a zavádí novou otázku: Pokud je směr, který jádro sleduje, závislý na směru ohybového pohybu, lze definovat vzorce profylaktického pohybu, které by zpomalily progresi vyhřezlé ploténky k herniaci?



## 7 KLINICKÝ OBRAZ VÝHŘEZU PLOTÉNKY

Jak již bylo zmíněno výše, výhřez může probíhat symptomaticky či zcela asymptomaticky. Průběh je individuální a vždy záleží mimo jiné na lokalizaci a velikosti prolapsu disku. Současně se na klinickém projevu odráží i psychosociální faktory (Balagué et al., 2012). Žádné dva výhřezy, ani u dvou různých lidí, ani u stejného člověka, nebudou zcela totožné. Pokud probíhá symptomaticky, tak se typicky projevuje parestezií a různým stupněm motorického, sensitivního a reflexologického deficitu v distribuci jednoho či více kořenů lumbosakrálních nervů. K výhřezu ploténky může dojít v jakémkoli úseku páteře, avšak v hrudní části k němu dochází výjimečně a výhřez v bederní oblasti je desetkrát častější než v krční.

Battié et al. provedli systematickou review všech dosavadních článků na téma degenerativního postižení ploténky z let 2007–2016. Celkem do studie zařadili 437 publikací. Naprostá většina článků o cervikálním degenerativním onemocnění ploténky (82,8 %) byla napsána ve vztahu k operaci, zatímco v bederní oblasti tomu tak nebylo (46,3 %). Pro cervikální herniaci ploténky je typická myelopatie v cervikální oblasti a radikulopatie (Battié et al., 2019). Pro krční oblast jsou relativně typické radikulární syndromy, které jsou způsobené spíše komplexem činitelů zužujících meziobratlový kanál (např. osteofyty) než výhřezem ploténky (Lewit, 1990). Zároveň je pro krční páteř typický vznik cervikokraniálního, respektive cervikobrachiálního syndromu. Nejrizikovějším segmentem, takzvaným locus minoris resistentiae (Véle, 2006), na krční páteři je segment C6/7, případně C5/6, na bederní páteři dochází k výhřezu nejčastěji na úrovni L4/5 a L5/S1. Níže se budeme zabývat výhřezem v bederní oblasti.

V akutní fázi pacienty trápí silná bolest zad, která může vystřelovat do končetin. Počáteční lumbalgie se může vyvinout v bederní ischias (obvykle po jednom týdnu) a nakonec může přetrvávat jako čistý ischias. Přestože je výhřez ploténky hlavní příčinou bolesti sedacího nervu, je třeba vyloučit další možnosti, jako jsou nádory, nestabilita či infekce. K tomu je nezbytné adekvátní fyzikální vyšetření, díky kterému můžeme pomocí pečlivého hodnocení dermatomů a myotomů také určit vertebrální prostor, kde se herniace nachází. Je důležité zdůraznit, že přirozený průběh ischias v důsledku výhřezu ploténky je takový, že se symptomy výrazně zlepšují v průměru do čtyř až šesti týdnů. Proto by měla být úvodní léčba vždy konzervativní a pacientům je potřeba vysvětlit, že pro vyléčení bude potřeba čas, avšak proces má příznivý průběh.

Původ ischiatické bolesti je pravděpodobně multifaktoriální, zahrnuje mechanickou stimulaci nervových zakončení zevní části fibrózního prstence, přímou kompresi nervových kořenů (s ischemií nebo bez ní) a řadu zánětlivých jevů, například edém, vyvolaných extrudovaným jádrem. Faktorem, který vyvolává bolest sedacího nervu, je mechanická komprese nervového kořene způsobená hernií disku. V důsledku toho je membrána senzibilizována na bolest prostřednictvím ischemie a dalších jevů. Studie ukázaly, že práh senzibilizace neuronu u kompromitovaného kořene je přibližně poloviční oproti nekompromitovaným segmentům. Existuje rozdíl v míře infiltrace zánětlivými buňkami mezi extrudovanými a neextrudovanými herniacemi ploténky, a to takový, že je nižší v druhém případě. Předpokládá se, že ruptura zadního podélného vazů způsobená extrudovanou hernií vystavuje hernii cévnímu řečišti epidurálního prostoru a zánětlivé buňky pocházející z těchto cév na periférii materiálu vyhřezlé ploténky mohou mít důležitou roli při dráždění nervových kořenů a vyvolávání ischiatické bolesti. To může vysvětlit, proč se u extrudovaných hernií vyskytují větší klinické potíže a častější reabsorpce. Dá se tedy říci, že u pacientů s uzavřenou hernií převládá efekt mechanické komprese, zatímco u pacientů s hernií extrudovanou převažuje zánětlivá složka (Vialle et al., 2015). Typicky se objevuje ochranný spasmus paravertebrálních svalů, pacienti zaujmají antalgické držení a bývá omezená flexe páteře. K omezení flexe dochází z několika důvodů. Jednak je při flexi ploténka dále vytlačována, jednak v okolních svalech dojde reflexně ke vzniku spasmů, a ty omezují pohyb. Při předklonu dochází k napínání vzpřimovačů trupu a tlak na destičku je největší. Flexe nemusí být omezená, avšak vždy bývá bolestivá, a to kvůli painful arc dle Cyriaxe. Při provádění předklonu pacient pociťuje, často hned ze začátku pohybu, ostrou bolest (reakce těla se dá pozorovat na pohybu bederní páteře, která se najednou jak kdyby vyhýbá překážce), avšak následně pohyb dokončí v celém svém rozsahu. Při návratu zpět vše probíhá v opačném pořadí (Lewit, 1990).

Výhřez ploténky vyvolává tlak na okolní měkké tkáně a narušuje stabilitu funkčního pohybového segmentu. Panjabi (1992) popsal na páteři takzvanou neutrální zónu. Tato neutrální zóna odpovídá funkční kloubní centraci. Funkční centrace kloubní umožňuje maximální silové zatížení s minimálním napětím v pasivních strukturách. Při pohybu mimo tuto zónu je v segmentu kladen vyšší odpor na měkké tkáně, zejména vaziva, a vzniká zdroj mechano-nocicepce. Panjabi ve své studii prokázal, že, je-li segment opakovaně zatěžován v určitém směru, po uvolnění nedojde k návratu, ale zůstává ve zbytkovém posunu. Po tomto *creep efektu* segment není chráněný po 7 hodin,

a tak dojde k extrémnímu zastabilizování segmentu svaly (vznikem spasmů), aby mohlo dojít k obnově vaziva. Tento reparační proces trvá většinou v rámci dní, poté spasmy samy odezní. Ukázkovým případem je například akutní bolest zad po aktivitě v pro nás nepřirozené poloze, například po práci na zahradě, nicméně obdobně to funguje právě i u výhřezu ploténky. Důležité je spasmy v akutním stádiu nepovolovat, neboť mají ochrannou funkci a jejich manuální povolení by vedlo pouze k dekompenzaci stavu.

Pracovní skupina Lumbar Disc Herniation with Radiculopathy of the North American Spine Society's (NASS) Evidence-Based Guideline Development Committee doporučila manuální svalové testování, senzoričké testování a klasický a zkřížený Lasègueův test jako zlatý standard pro klinickou diagnostiku herniace bederní ploténky. Nedávná metaanalýza dospěla k závěru, že počáteční screening klasickým Lasègueovým testem ve spojení se třemi z následujících čtyř příznaků v distribuci nervových kořenů je dostatečný pro klinickou diagnostiku výhřezu bederní ploténky s radikulopatií: bolest v dermatomu, senzoričké deficity, reflexní deficity a/nebo motorická slabost (Benzakour et al., 2019).

## 8 POSTAVENÍ PÁTEŘE V SAGITÁLNÍ ROVINĚ

Postavení páteře v sagitální rovině ovlivňuje rozsah pohybu do flexe a extenze, současně se s postavením mění riziko vzniku výhřezu ploténky, respektive artrózy meziobratlových kloubů. Postavení páteře je ovlivňováno posturou a může mít vliv na meziobratlovou ploténku. Postura je aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, zejména tíhové síly. Udržení polohy těla je výsledkem svalové aktivity, která je řízena centrální nervovou soustavou. Zatímco posturální systém zajišťuje a udržuje zaujatou polohu těla, tedy koná takzvaný statický pohyb, lokomoční systém koná fázický pohyb. Tyto dva systémy od sebe nelze oddělit, neboť bez zajištění kvalitní postury nelze vykonat pohyb. Toto tvrzení trefně vyjádřil Magnus slovy „Postura provází pohyb jako stín.“ (Véle, 2006, Vařeka, 2002, Kolář, 2020). Na posturu má vliv i postavení pánve v sagitální rovině, které mimo jiné ovlivňuje postavení páteře v téže rovině. Proto se nyní zmíním o sagitálních parametrech páteře a následně pánve.

### 8.1 Sagitální parametry páteře

K hodnocení postavení páteře v sagitální rovině využíváme následující parametry. Obecně k posouzení celkové rovnováhy páteře používáme jako referenční bod polohu obratle C7. C7 byl upřednostněn před prvním hrudním z důvodu lepší čitelnosti na boční projekci rentgenového snímku (Roussouly & Pinheiro-Franco, 2011).

Prvním parametrem k hodnocení je global tilt, úhel mezi spojnicí středu C7 a středu sakrální báze a spojnicí středu hlavice femuru a středu sakrální báze. Z geometrického hlediska je global tilt součet pelvic tilt a vertikálního sklonu C7 (C7VT) (Obeid et al., 2016).

Spinal tilt je úhel mezi horizontálou a spojnicí středu C7 a středu sakrální báze (Ozer, 2014).

Spinopelvický úhel (SPA) je úhel mezi spojnicí středu C7 a středu sakrální báze a spojnicí středu hlavice femuru a středu sakrální báze. Spinopelvický úhel vyhodnocuje celkové spinopelvické vyrovnání, přičemž přihlíží k retroverzi pánve a anteverzi trupu (Savarese et al., 2020).

Spinosakrální úhel (SSA) je úhel mezi rovinou sakrální báze a spojnicí středu C7 a středu sakrální báze (Ozer, 2014). SSA úhel kvantifikuje globální kyfózu celé páteře (Roussouly & Pinheiro-Franco, 2011).

Úhel Th1-pánev (TPA) je úhel mezi spojnicí středu Th1 a středu hlavice femuru a spojnicí středu hlavice femuru a středu sakrální báze. Protosaltis et al. (2014) ve své studii zjistili, že úhel TPA koreluje jednak se sagitální vertikální osou a PT, jednak s dotazníky týkajícími se zdraví a kvality života pacientů s deformací páteře v dospělosti (Savarese et al., 2020).

Dále měříme Cobbův úhel v sagitální rovině, který nám pomůže identifikovat hrudní kyfózu a bederní lordózu (Savarese et al., 2020).

Sagitální vertikální osa (SVA) je vzdálenost mezi těžnicí ze středu C7 a zadním okrajem sakrální báze. Je to nejjednodušší způsob posouzení „globální spinální sagitální rovnováhy“ na rentgenovém snímku ve stoje na celé páteři. Sagitální rovnováha je stav, ve kterém je jedinec schopen udržet stabilní pozici s minimálním svalovým výdejem. Dopadá-li olovnice za tento okraj, jedná se o negativně nevyváženou páteř, typicky pozorovatelnou u pacientů s hyperlordózou. Pokud dopadá před okraj, jedná se o pozitivně nevyváženou páteř a znamená hypolordotickou křivku až kyfózu (Ozer, 2014).

Při kyfotizaci páteře dochází k vyššímu zatížení obratlových těl a disků, a tím se zvyšuje riziko výhřezu meziobratlové ploténky. Naopak u lordotizace se zvyšuje zatížení meziobratlových kloubů, což vede k facetovým bolestem až artróze (Roussouly & Pinheiro-Franco, 2011).

### **8.1.1 Typy páteře**

#### **8.1.1.1 Delmas**

Delmasův index (DI) je poměr mezi výškou a délkou páteře vynásobený 100, kde výška je zjednodušeně vzdušná vzdálenost mezi C1 a S1 a délka je brána včetně zakřivení, tedy plně extendovaná délka (Kapandji, 2019). Delmasův index využíváme ke kvantifikaci zakřivení páteře a pomocí něho se následně stanovuje dynamický, přechodný a statický typ páteře.

#### **8.1.1.2 Lewit**

Lewit (1990) ve své knize Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace popisuje tři typy páneve – asimilační, normální a přetěžovanou pánev, podle konkrétních parametrů sklonu křížové kosti. K tomu náleží zakřivení páteře ploché, normální a zvýšené. Propojíme-li to s dělením dle Delmasova indexu, plochá páteř odpovídá páteři statické, normální přechodné a zvýšená dynamické. Odpovídají tomu také klinické

souvislosti pro konkrétní postavení pánve a postavení páteře v sagitální rovině. Jednotlivé souvislosti jsou uvedené dále u pánve.

### 8.1.1.3 Roussoulyho klasifikace

Francouzský spondylochirurg Pierre Roussouly rozlišil čtyři druhy páteře. V roce 2005 společně s kolegy provedl studii, kdy zkoumal 160 asymptomatických probandů a pomocí počítačem generovaného 3D modelu identifikoval čtyři vzorce variací normálního sagitálního zakřivení. Tato nová metoda definuje segmenty změnou prostorového vztahu mezi těly obratlů. Tento bod, kdy se mění orientace obratlových těl, označil jako inflexní. Distální rozsah lumbální křivky je definován anterosuperiorní polohou S1. Rozdělení následně založil na pozorování, že existují charakteristické sagitální profily, které se objevují následně po orientaci pánve, lumbosakrálního spojení a křížové kosti.

Pro typ 1 je typická dlouhá torakolumbální kyfóza a krátká bederní lordóza. Inflexní bod je na úrovni L3/4. SS nabývá hodnot menších než  $35^\circ$  a pánevní incidence je malá. Celková torakolumbální délka je rozdělena v poměru 80:20.

Opakem je typ 4 – krátká thorakolumbální kyfóza a dlouhá bederní, respektive torakolumbální lordóza s inflexním bodem v Th9/10. Torakolumbální sloupec je rozdělen obráceně v poměru 20:80. SS je větší než  $45^\circ$  a pánevní incidence je vysoká.

Typ 3 je takzvaně ideální, thorako-lumbální kyfóza a bederní lordóza jsou obdobně dlouhé, tedy rozdělené v poměru 50:50. Inflexní bod je v oblasti Th12/L1. SS je v rozmezí  $35-45^\circ$ , pánevní incidence je vysoká. Páteř je dobře vyvážená.

Typ 2 jsou typická plochá záda, křivky jsou téměř vyrovnané. Inflexní bod je na úrovni L1/2, SS je menší než  $35^\circ$  a pánevní incidence je malá. Kyfotická křivka je kratší, lordotická křivka obsahuje více obratlových těl. Celková torakolumbální délka je rozdělena v poměru 40:60 (Rousouly et al., 2005; Roussouly & Pinheiro-Franco, 2011).

Spojíme-li to s Lewitovským rozdělením, tak typ 4 patří k přetěžované pánvi a dynamickému typu páteře. Typ 3 k normální pánvi, intermediálnímu typu páteře. Typ 1 a 2 k pánvi v retroverzi, tedy k asimilační pánvi.

Dále se tyto čtyři typy dle Roussoulyho dělí na harmonické, respektive vyvážené, a neharmonické, nevyvážené. První typ je nevyvážený, ostatní jsou vyvážené (Ozer et al., 2014).

Kendall (2005) rozděluje čtyři typy držení trupu. Ideální typ 3. Typ 4 – kyfoticko-lordotická postura, dynamický typ páteře s akcentovanou lordózou a kyfózou. Typ 2 – plochá záda. Typ 1 – Sway-back posture, klasické zavěšení do vazů pánve.

### **8.1.2 Kineziologické souvislosti**

U plochých zad, tedy typu 2 dle Roussoulyho, dochází během chůze k retroverzi pánve, při opěrné fázi ke zvýšené extenzi v kyčelním kloubu a ke zvýšení rozsahu pohybu hlezna v sagitální rovině. Pro dynamickou páteř, Roussoulyho typ 4, platí přesný opak. Při chůzi nedochází k retroverzi pánve, v oporné fázi se snižuje extenze v kyčelním kloubu a snižuje se rozsah pohybu hlezna v sagitální rovině. U typu 3 dochází pouze ke snížení rozsahu retroverze pánve a maximální extenze kyčle při oporné fázi (Bakouny et al., 2017).

### **8.1.3 Vývoj typů v čase**

Během života dochází k postupné degeneraci, stejně tak je tomu i u páteře. Sebaaly et al. (2018) představili možný vývoj sagitálního uspořádání degenerující lidské páteře na základě původní Roussoulyho klasifikace. Díky tomu je také možné předpovědět vývoj degenerativních onemocnění páteře a pokud se chirurg bude v problematice orientovat, může mu to pomoci při plánování bederního zakřivení s cílem obnovy optimálního profilu pro daného jednotlivce.

Degenerativní onemocnění páteře, ať už patologické, či fyziologické, vyvolává vždy její kyfotizaci. Například i vyrovnaní bederní lordózy znamená kyfotizaci bederní páteře. Může docházet ke kyfotizaci buď lokální, nebo globální. Nově vznikající kyfotizace křivky může být kompenzována různými mechanismy. Schopnost kompenzace závisí na typu páteře dle Roussoulyho, respektive na hodnotách SS a PI. Náklonem pánve dozadu se snižuje sacral slope. Jak bylo uvedeno výše, platí rovnice  $SS + PT = PI$ . Důležitost této rovnice spočívá v tom, že schopnost jedince měnit SS či PT pro kompenzaci sagitální nerovnováhy závisí na velikosti PI. Ty s vysokým PI mají velký kompenzační potenciál kompenzovat kyfotickou deformitu zvětšením náklonu pánve a snížením sacral slope. Naopak nízké typy PI mají malý kompenzační potenciál k obnovení rovnováhy (Roussouly & Nnadi, 2010). Čím vyšší typ PI, tím větší potenciál kompenzace. Největší kompenzační potenciál má typ 4, tedy dynamická páteř s akcentovanými křivkami. Přestože takové držení označujeme za špatné, takováto páteř

je velice odolná. Nicméně všechny čtyři typy nakonec, po vyčerpání kompenzačních mechanismů, končí kyfózou (Sebaaly et al., 2018).

Obecným cílem kompenzačních mechanismů je udržení těžnice za středem kyčelního kloubu. První způsob kompenzace při postupné ztrátě lordózy je retroverze pánve. Při vyčerpání těchto možností následuje, pro udržení tíhové síly v oporné bázi, flexe kolenních kloubů, neboť tím dojde ke snížení extenze kyčle, která omezuje další retroverzi pánve. Vzdálenost kyčel-S1 narůstá a zároveň olovnice spuštěná od C7 dopadá před kyčel. Zvyšuje se moment tíhové síly, zvyšuje se moment extenzorů kyčelního kloubu, a to vede ke zvýšenému zatížení jak v kyčelním kloubu, tak na bázi sakra (Roussouly & Pinheiro-Franco, 2011; Sebaaly et al, 2018).

Autoři Roussouly a Pinheiro-Franco (2011) ve své studii popsali kontaktní sílu a místní napětí působící na páteř. Součtem gravitační síly G a síly M působící na zadní svaly páteře k udržení vzpřímené polohy vzniká kontaktní síla CF. Čím více je systém nevyvážený, tím více se zvyšuje gravitační síla, a tím více musí zadní svaly kompenzovat rostoucí kontaktní sílu. Například při akutním lumbagu zvyšuje spasmus paravertebrálních svalů kontaktní sílu a tlak na ploténky, což má negativní dopad na bolest. Působíme-li na funkční jednotku páteře, dochází k rozdělení kontaktní síly mezi meziobratlovou ploténku vpředu a facetové klouby vzadu. Avšak čím více je bederní páteř lordotizována, tím více působí síla na facetové klouby a hrozí až artróza. Naopak při sníženém zakřivení či až jeho absenci dochází ke zvýšenému zatížení meziobratlové ploténky, která je kvůli tomu náchylnější k vyhřeznutí (Roussouly & Pinheiro-Franco, 2011).

Napravujeme-li sagitální nerovnováhu páteře, ať už konzervativně, či operačně, je potřeba nepoužívat přístup „jedna velikost pro všechny“, ale naopak přistupovat k pacientovi individuálně. Cílem léčby by mělo být obnovení vyrovnaní, aby se vyrovnalo rozložení sil a zabránilo se budoucí ztrátě korekce či selhání spojení (Roussouly & Nnadi, 2010).

#### **8.1.4 Postavení pánve v sagitální rovině**

Odchytky v postavení pánve můžou být ve všech rovinách, avšak v rovině sagitální dochází k patologickému postavení do anteverze, respektive do retroverze. Ke správnému postavení v sagitální rovině je potřeba harmonie jednak mezi paravertebrálními svaly, břišními svaly, svaly pánevního dna a bránicí, jednak mezi flexory a extenzory kyčelního kloubu. Dojde-li k disharmonii mezi zmíněnými svaly,



nedochází k dostatečné reakci svalů na zvýšení intraabdominálního tlaku, který vzniká kontrakcí bránice během nádechu, a tedy posturální stabilizaci (Kolář, 2020). Jak již bylo zmíněno, porušená posturální stabilizace zvyšuje riziko výhřezu meziobratlové ploténky.

Při poruše této harmonie, kdy dochází k přetížení paravertebrálních svalů a flexorů kyčelního kloubu a k oslabení břišních svalů a extenzorů kyčelního kloubu, tedy hrudník je tažen do inspiračního postavení, s tím se současně klopí pánev do antevertze, hovoříme o tzv. syndromu rozevřených nůžek (Kolář, 2020). Při tomto držení těla nedochází k ideálnímu rozložení působících sil a zvyšuje se bederní lordóza. Hyperlordotické postavení páteře znamená větší zatížení meziobratlových plotének, a tedy narůstá riziko výhřezu meziobratlové ploténky.

Pro hodnocení postavení pánve v sagitální rovině používáme dva druhy parametrů. Prvním typem jsou klasické parametry dle Lewita, do druhé skupiny pak patří současné parametry používané například spondylochirurgy. Překlad názvů jednotlivých současných parametrů do českého jazyka není úplně vhodný, neboť by se daly lehce prohodit za klasické Lewitovské parametry, přičemž oba parametry určují něco jiného.

#### **8.1.4.1 Klasické parametry**

Fyziologické postavení páteře by mělo vypadat tak, že torakolumbální přechod se nachází dorzálně od přechodu lumboskrálního a poslední hrudní obratel je ve vzdálenosti 4–8 cm od posledního bederního obratle dorzálním směrem. Jakékoli vychýlení z tohoto postavení ukazuje na svalovou dysbalanci. Je-li těžiště posunuté více vpřed, torakolumbální přechod se dostává před lumboskrální, jedná se o předsunuté držení. Typicky se toto držení objevuje u pacientů s kořenovým drážděním či s akutním lumbagem v důsledku ochranných svalových spasmů. Opakem je chabé držení, kdy se vzdálenost obratlů Th12 a L5 zvyšuje i na dvojnásobek fyziologické hodnoty. Chabé držení může vzniknout například hyperaktivitou paravertebrálních svalů či flexorů kyčelního kloubu, nebo naopak oslabením břišních či gluteálních svalů (Lewit, 1990).

Mezi klasické parametry řadíme *inclinatio pelvis* a *inclinatio coxae* doplněné o Lewitovy parametry sklon krycí destičky S1 a sklon kosti křížové.

Sklon krycí destičky S1 nebo také sklon sakrální báze je úhel mezi rovinou plochy sakrální báze a horizontálou (Lewit, 1990). S klesajícím sklonem sakrální báze se vyhlazuje bederní lordóza, naopak s narůstající hodnotou se bederní lordóza zvyšuje.

Sklon kosti křížové je úhel mezi rovinou procházející středem ventrální strany sacra a rovinou horizontální (Lewit, 1990).

Inclinatio pelvis je parametr zjistitelný ze snímku RTG. Je to úhel mezi horizontálou a spojnici horního okrajem symfýzy, linea terminalis a promontroria. Fyziologicky by měl úhel svírat 60° (Čihák, 2011).

Inclinatio coxae je úhel, který svírá spojnice spina iliaca posterior superior a horního okraje symfýzy s horizontální rovinou. Fyziologická norma sklonu kosti pánevní je kolem 40° (Čihák, 2011).

Velikost bederní lordózy závisí na pánevním sklonu. Aktivitou m. iliopsoas, m. rectus femoris a m. adductor longus et brevis dochází ke zvyšování bederní lordózy jako kompenzační mechanismus zvětšení pánevního sklonu. Naopak při jeho snižování se bederní lordóza oplošťuje. Na tom se podílejí hamstringy, m. gluteus maximus a část m. gluteus medius (Dylevský, 2009). Z různých studií vyplývá pravidlo, že čím větší bederní lordóza, tím větší je rozsah pohybu páteře do flexe.

#### 8.1.4.2 Současné parametry

Současně používané parametry, kterými jsou sacral slope (SS), pelvic tilt (PT) a pelvic incidence (PI), popsal Duval-Beaupère et al. (1998). Sacral slope je úhel mezi rovinou plochy sakrální báze a horizontálou. Sacral slope je v přímé korelaci s bederní lordózou (Savarese et al., 2020). SS odpovídá Lewitovskému sklonu krycí destičky S1, nikoli sklonu sakra, jak nabádá název. Zde je tedy vhodné nepoužívat český překlad, aby nedošlo k záměně. Pelvic tilt je úhel mezi vertikálou a spojnici středu hlavice femuru a středu báze sakra (Savarese et al., 2020). Polohový parametr PT se při retroverzi pánve zvětšuje, při antevertzi se naopak zmenšuje (Roussouly & Pinheiro-Franco, 2011). Lafage et al. (2009) prokázali, že větší PT koreluje s horší kvalitou života a s horším zdravotním stavem. Pánevní incidence je úhel mezi spojnici středu hlavice femuru a středu báze sakra a kolmicí na toto sakrum. PI je rovna součtu SS a PT (Savarese et al., 2020). PI má tendenci lineárně narůstat v dospívajícím věku a v dospělosti se stává konstantním anatomickým parametrem (Sebaaly et al., 2018). PI souvisí se schopností jedince kompenzovat sagitální nerovnováhu. Vyšší PI, které se vyskytuje u pánve s vysokým SS a nízkým PT, ukazuje na větší kapacitu pro spinopelvickou kompenzaci (Savarese et al. 2020).

#### 8.1.4.3 Využití frontálního snímku

Postavení pánve v sagitální rovině lze také odhadnout z frontální projekce rentgenového snímku. Jedná se o nepřímé hodnocení míry sagitálního sklonu pánve, které vychází z předozadního rentgenového snímku. K takovému hodnocení využijeme sakro-

femoro-pubický úhel (SFP), což je úhel mezi spojnicí středu sakrální báze se středem hlavice femuru a spojnicí středu horního okraje symfýzy se středem hlavice femuru. SFP úhel prokázal dobrou korelaci s PT, jeho prediktivní schopnost je přibližně 76 % (Blondel et al., 2012).

### **8.1.5 Typy postavení pánve dle Lewita**

Gutmann a Erdmann (in Lewit, 1990) říkají, že v pánevní krajině může být značné množství anomálií a variant. Jsou-li to varianty asymetrické, nejčastěji se projeví sešikmením kosti křížové, což následně způsobí změnu statiky a pánev neplní svoji funkci tlumiče nárazů ideálně. Oproti tomu varianty symetrické vedou ke vzniku kosti křížové o odlišné délce, což změní postavení a sklon jednak kosti křížové, jednak krycí destičky S1. Oba pak rozlišili tři typy postavení pánve podle toho, jaký vliv mají na funkci pánve. Každému postavení odpovídá konkrétní typ zakřivení páteře v sagitální rovině. Lewit (1990) k tomuto rozdělení ještě přidal klinické důsledky.

#### **8.1.5.1 Asimilační pánev**

Prvním typem postavení pánve je takzvaná asimilační pánev, někdy označována jako vysoká asimilační. Pro ni je typická dlouhá kost křížová s vysoko postaveným promontoriem. Kost křížová je postavena poměrně svisle, její sklon je 50-70°. Naopak sklon krycí destičky S1 je malý, typicky v rozmezí 15-30°. To vede k plochému zakřivení páteře. Bederní lordóza může být snižena, případně až zcela vyhlazená. Nejpohyblivější segment asimilační pánve je segment L5-S1 a hlavní nosnou strukturou je krycí destička S1. Asimilační pánev, tedy plochá záda, mají tendenci k hypermobilitě a současně vyšší sklon k výhřezu ploténky. To je dáno tím, že zatížení je přenášeno přes obratlová těla. Zároveň se u lidí s asimilační pánví, respektive plochými zády, častěji vyskytují ligamentové bolesti, neboť iliolumbální vaz nedostatečně fixuje poslední bederní obratel (Lewit, 1990; Věle, 2006).

#### **8.1.5.2 Normální pánev**

Druhý typ postavení dostal označení normální pánev. Sklon sakra a sklon krycí destičky S1 svírají obdobný úhel, kolem 30-50°. Tomuto odpovídá ideální zakřivení páteře. Nejpohyblivějším segmentem je segment L4-L5, hlavní nosná struktura je, stejně jako u předchozího typu, krycí destička S1. Z klinických důsledků je ohrožena meziobratlová ploténka L4, jakožto nejvíce pohyblivý segment (Lewit, 1990).

### 8.1.5.3 Přetěžovaná pánev

Jako třetí typ rozlišujeme pánev s nízko uloženým promontoriem. Dochází zde k horizontalizaci kosti křížové, její sklon vůči horizontále je značně snížený a dosahuje pouze 15-35°. Takové postavení způsobuje zvýšené zatěžování kyčelních kloubů (Véle, 2006). Oproti tomu sklon sakrální báze je zvýšený, s horizontálou svírá báze sakra úhel 50-70°. To vede ke zvýraznění páteřního zakřivení, typická je až bederní hyperlordóza. Funkci hlavní nosné struktury přebírají lumbosakrální a sakroiliakální klouby. Segment s nejvyšší pohyblivostí zůstává stejný jako u normální pánve, tedy oblast L4-L5. Zvýšená bederní lordóza způsobuje změnu přenosu zatížení. To je zde přenášeno přes meziobratlová skloubení, což vede k tendenci k blokádam a artrózy (Lewit, 1990; Véle, 2006).

## 8.2 Vliv lumbosakrální morfologie na výhřez ploténky

Coşkun Benlidayı et al. (2016) provedli studii, kdy se zajímali, zda existuje vztah mezi herniací bederní ploténky a lumbosakrální morfologií. Dosavadní studie uváděly, že nevyhnutelným důsledkem bolesti dolní části zad je změna lumbosakrálního postavení. Navrhovaly, že lumbosakrální napřímění je závislé na funkci břišního a/či zádového svalstva, stejně tak pánevních, respektive zádových vazů. Autoři se domnívali, že by mohla existovat souvislost mezi lumbosakrální morfologií a výhřezem bederní ploténky, neboť u pacientů s bederním výhřezem může docházet k obdobným zhoršením funkce břišních a zádových svalů a vazů. Ačkoli ke zhoršení morfologie lumbosakrální oblasti může dojít při herniaci disku, stejně tak samotná změna lumbosakrální morfologie může vést k výhřezu meziobratlové ploténky bederní páteře. Cílem studie bylo tedy objasnit tento vztah s ohledem na bederní sagitální napřímění a úhly meziobratlových plotének.

Do studie bylo zahrnuto 224 pacientů s bolestmi dolní části zad, přičemž 151 pacientů mělo výhřez bederní ploténky a 73 pacientů bez výhřezu bylo zařazeno do kontrolní skupiny. Z naměřených dat vyšlo, že zde není žádný statisticky významný rozdíl při měření lumbálního sagitálního postavení mezi pacienty s bederním výhřezem ploténky a kontrolní skupinou. Avšak při sledování hodnot úhlů meziobratlových plotének, úhel ploténky L4/5 byl významně menší u skupiny pacientů s výhřezem ploténky než ve skupině kontrolní. Všechny dosavadní studie porovnávaly pacienty s výhřezem ploténky se zdravou kontrolní skupinou. V tomto porovnání měli pacienti s výhřezem sníženou bederní lordózu, avšak samotná bolest dolní části zad je spojena s bederní hypolordózou a vertikálním postavením kosti křížové, tudíž není možné přičítat

vyrovnání bederní lordózy pouze výhřezu ploténky. A proto je lepší porovnávat pacienty s výhřezem s pacienty s bolestmi dolní části zad, nikoli se zdravou kontrolní skupinou. Autoři přirovnali tento problém k otázce, zda byla dříve slepice, či vejce, neboť odlišení morfologických změn přispívajících k výhřezu od kompenzačních posturálních mechanismů způsobených samotným výhřezem je těžké. Závěrem této studie je, že pacienti s bolestmi dolní části zad vykazují obdobná opatření pro postavení beder bez ohledu na přítomnost herniace disku. Avšak výhřez ploténky souvisí s menším úhlem meziobratlové ploténky na postižených úrovních (Coşkun Benlidayı et al., 2016).

## 9 ZOBRAZOVACÍ DIAGNOSTIKA

Pro zvolení vhodného léčebného postupu je potřeba doplnit klinický nález o objektivní nález na zobrazovacích metodách.

Rentgenové snímky jsou první zobrazovací metodou při vyšetřování pacientů s bolestmi zad a měly by být pořízeny až po několika týdnech (6-12 týdnů), pokud není přítomna neurologická kompromitace (Amin et al., 2017). Kromě standardních předozadních (AP) a bočních zobrazení se doporučuje pořídit také zobrazení v ohybu a extenzi, aby bylo možné zhodnotit, jakou roli hraje nestabilita páteře v symptomech pacienta. Kompenzační skolióza, zúžený meziobratlový prostor a přítomnost trakčních osteofytů jsou nálezy svědčící pro herniaci bederní ploténky (Benzakour et al., 2019) Konzervativní rentgenová vyšetření dnes hrají druhořadou roli a slouží především k posouzení statiky páteře (Stienen et al., 2011).

Nejčastěji se využívá MRI, metoda zobrazující struktury měkkých tkání. Podle snímků lze posoudit stav míchy, stav meziobratlové ploténky a odhalit sekvestr. Často se MRI provádí před rentgenovým vyšetřením, nicméně v metaanalýze 20 studií hodnotících MRI u asymptomatických osob byly hlášeny abnormality disku na kterékoli úrovni. MRI by neměla být metodou první volby při úvodním vyšetření pacientů s podezřením na akutní herniaci ploténky bez příznaků a známek neurologického ohrožení – u těchto pacientů často dochází ke zlepšení po šestitýdenní fyzioterapii a medikaci a magnetická rezonance je pravděpodobně zbytečnou finanční a časovou zátěží v počáteční fázi (Benzakour et al., 2019).

Nesmíme zapomínat, že nález na zobrazovacích metodách nemusí korelovat s nálezem klinickým a naopak. U až 30 % provedených vyšetření zdravých (asymptomatických) lidí pomocí zobrazovacích technik byl pozorován strukturální nález (výhřez ploténky). Balagué et al. (2012) ve své studii uvádí, že zobrazovací metody jsou až moc nadužívány. Jedna studie porovnávala hodnocení deseti různých MRI center a závažný nález byl často buď přehlédnut, nebo „uměle vytvořen“. V této studii bylo 63leté pacientce s bolestmi zad a radikulárním syndromem L5 vpravo během tří týdnů provedeno MRI vyšetření na deseti různých klinikách. Následně autoři porovnávali interpretační nálezy jednak mezi sebou, jednak s referenčním MRI vyšetřením, které bylo provedeno před a po vyšetřeních na deseti klinikách. Sensitivita MRI v této studii byla pouze 56 % (Herzog et al., 2017).

## 10 LÉČBA

Herniace intervertebrálního disku se dá řešit buď konzervativně, nebo operačně. V obou případech je cíl stejný – ulevit od bolesti, zastabilizovat pohybový segment a navrátit páteři její pohyblivost. Obecně se doporučuje vyzkoušet konzervativní terapii po dobu pět až osm týdnů a vyčkat na spontánní zmírnění symptomů. Pokud obtíže přetrvávají i po konzervativní léčbě, zvažuje se operační řešení. Absolutní indikací k akutní operaci je náhlý nástup výrazné parézy, progresivní motorický deficit, nesnesitelná bolest navzdory adekvátní analgezii, hrozící odumření nervového kořene či syndrom kaudy (Stienen et al., 2011).

### 10.1 Konzervativní léčba

První volbou by měla být šetrná rehabilitace. Musíme rozlišovat, zda se jedná o akutní, či chronický stav. V akutním stadiu, při velkých bolestech, volíme klid na lůžku v úlevové poloze, dá se použít pozitivní termoterapie například ve formě suchého tepla a medikamentózní terapie. Ulevit od bolesti si pacient může také nácvikem břišního dýchání. S postupným cvičením začínáme až po odeznění akutních bolestí, většinou v rámci dní. U chronického stavu má největší vliv aktivní cílené cvičení. Velký význam mají také režimová opatření a změna pracovního prostředí (Kolář, 2020). Ze studií vyplývá, že při výhřezu ploténky dochází k instabilitě disku a tedy páteře, což souvisí s poruchou stabilizace. Zároveň u pacientů dochází ke změně postury. Dá se předpokládat, že zlepšením stabilizace a změnou postury dojde ke zlepšení klinického obrazu. V důsledku instability dochází v rámci kompenzace ke vzniku spasmu v přilehlých svalech, pokud však instabilní segment zastabilizujeme, mělo by dojít k uvolnění svalů, a tím lepšímu rozvíjení páteře.

#### 10.1.1 Farmakologická terapie

V akutním stadiu není špatné sáhnout po farmakoterapii, naopak je to žádoucí. Typicky se při diskopatiích využívají analgetika a antipyretika (Paracetamol), benzodiazepiny, léky ze skupiny NSA či myorelaxancia. Při velkých bolestech se dají použít slabé opiáty jako codein či tramadol (Opavský, 2021; Stolker & Groen, 2000). Uvolněním od bolesti dojde často ke spontánní úpravě.

### 10.1.2 Fyzikální terapie

Fyzikální terapie (FT) je empirická terapeutická aplikace různých forem energie za účelem podpory autoreparačních možností organismu, úlevy od bolesti a zlepšení trofiky. FT je součástí léčebné rehabilitace a měla by se používat jen jako doplněk, správně by měla zabírat 5 % času terapie (Poděbradský & Vařeka, 1998; Navrátil, 2019). FT se dále dělí dle formy působící energie. Rozlišujeme mechanoterapii (mechanická energie), elektroterapii (elektrická energie v podobě elektrického proudu), termoterapii (léčba teplem, respektive chladem), fototerapii (elektromagnetické záření využívající účinky energie fotonů), hydroterapii (léčba vodou), balneoterapii (přírodní léčebné prostředky specifické pro dané místo), radioterapii (terapie zářením) a případné jejich kombinace.

Vhodnou fyzikální terapii volíme vždy individuálně podle požadovaného účinku a aktuálního stavu pacienta.

1. analgetický účinek – pro zmírnění bolesti pomáhá:
  - různé formy mechanoterapie: v akutním stádiu trakce a polohování, v subakutním pasivní pohyby a ultrazvuk, v chronickém masáže (klasické či reflexní), mobilizace a manipulace,
  - pozitivní termoterapie (suché teplo, parafín, parafango),
  - elektroterapie (například proud 2/5 (= Träbertův), DD proudy, TENS či izoplanární vektorové pole, respektive dipólové vektorové pole v chronickém stádiu),
2. myorelaxační a myostimulační účinek – myostimulační volíme v případě, že útlakem míšního kořene došlo ke svalovému oslabení:
  - ultrazvuk,
  - pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie,
  - kombinovaná terapie (ta má účinek zejména triggerlytický a používáme ji, pokud chceme ošetřit reflexní změny) či český Rebox,
  - elektrogymnastika v případě parézy (vhodné jsou Kotzovy proudy, ruská stimulace či TENS surge), elektrostimulace při plegii,
3. trofotropní účinek:
  - galvanizace,
  - biolampa či laser (Poděbradský & Vařeka, 1998; Navrátil, 2019).



Balneoterapii využíváme u pacientů s výhřezem ploténky v rámci následné péče v podobě lázeňského pobytu – může využít například Rehabilitační centrum Čeladná, Vojenský rehabilitační ústav Slapy či Rehabilitační ústav Brandýs nad Orlicí.

### ***10.1.3 Vybrané fyzioterapeutické koncepty***

Jak jsem již naznačila, pro zlepšení stavu je nejdůležitější cílené aktivní cvičení. Existuje několik konceptů a je důležité pacientovi ušít terapii na míru. Co může jednomu pomoci, u druhého fungovat nemusí a naopak. Také bychom při volbě měli přihlídnout na to, co bude danému pacientovi sedět více. Obecně se v rámci konzervativní léčby snažíme o úpravu svalového zázemí, o ovlivnění patologické postury a zastabilizování segmentu. Jsou různé koncepty, které se využívají ke zlepšení klinického obrazu výhřezu ploténky – například Spinální cvičení dle Véleho a Čumpelíka, McKenzie metoda, Brügger koncept, metoda dle Mojžíšové, senzomotorická stimulace či Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS). V kazuistice bude využito k ovlivnění klinického obrazu pacienta zlepšení trupové stabilizace a odstranění sagitální nerovnováhy pomocí konceptu DNS.

Dynamická neuromuskulární stabilizace – základem úspěchu je nácvik stabilizační funkce páteře a její následné začlenění do běžných denních aktivit. Naším cílem není, aby pacient už doživotně docházel na terapie, ale naopak se ho snažíme edukovat, jak bolestem předcházet a když už se objeví, jak si pomoci. Nácvik aktivity trupové stabilizace (dříve HSSP) vyžaduje i manuální techniky jako uvolnění tuhosti hrudního koše a hypertonických svalů, edukaci dechového stereotypu (Kolář, 2020).

## 11 METODIKA K PRAKTICKÉ ČÁSTI

Na základě provedené rešerše byl u pacienta s výhřezem meziobratlové ploténky v oblasti bederní páteře vybrán koncept DNS pro zlepšení trupové stabilizace. Jak prokázaly studie, existuje určitá provázanost mezi klinickým obrazem–posturou–stabilizací.

Metoda Dynamická neuromuskulární stabilizace je neurofyziologický diagnosticko-terapeutický koncept prof. Koláře založený na principech vývojové kineziologie. Využívá neurovývojové aspekty zrání posturálně-lokomočního systému (Kolář, 2020). K diagnostice a určení dysfunkce (problému) používá funkční DNS testování hodnotící kvalitu posturálně-lokomoční funkce, přičemž provedení porovnává s provedením ideálně se vyvíjejícího dítěte (Kobesová et al., 2020). Cílem konceptu je zlepšení kvality dechového vzoru, vzorů posturálně-stabilizačních a lokomočních a jejich následné začlenění do ADL.

Cílem praktické části je zjistit pohyby páteře v sagitální rovině u pacienta s výhřezem meziobratlové ploténky, jak je herniace ovlivňuje a potvrdit, zda dojde zlepšením posturální stabilizace ke zlepšení těchto rozsahů.

### 11.1 Vyšetření

Celkem byly naplánované dvě 60minutová vyšetření v rozestupu šesti týdnů. Během vstupního vyšetření byla provedena terapie, během které byl pacient zaučen do autoterapie i aktivního cvičení.

Vyšetření se účastnil pacient s hernií se sekvestrem meziobratlového disku L5/S1, podmiňujícím kompresi míšního kořene S1 vlevo. Pacient souhlasil s postupem vyšetření, následnou terapií a využitím dat. Podepsaný informovaný souhlas je k dispozici u autorky bakalářské práce. S fotodokumentací bohužel pacient nesouhlasil, proto zde nebudou žádné fotky z vyšetření.

#### 11.1.1 Anamnéza

Pacientovi byla odebrána kompletní anamnéza, včetně rodinné, osobní, sociální, sportovní, alergologické, farmakologické a včetně abusu.

### **11.1.2 Kineziologický rozbor**

V rámci kineziologického rozboru byl vyšetřen stoj zepředu, zezadu a z boku. Hodnotilo se celkové držení těla, postavení hlavy, ramen a hrudníku, zakřivení a postavení páteře, postavení a symetrie pánve, konfigurace dolních končetin. Dále byl testován Trendelenburgův příznak, squat, pozice na čtyřech.

Zároveň byla vyšetřena chůze, včetně její modifikace po patách a špičkách.

Palpačně byly vyšetřeny měkké tkáně v lumbosakrálním přechodu, citlivost trnů a pružení páteře. Orientačně byla vyšetřena pohyblivost kyčelních kloubů.

### **11.1.3 Dynamické vyšetření páteře**

Thomayerova zkouška neboli zkouška předklonu. Pacient stojí ideálně zády ke stěně a volně se předkloní. Měříme vzdálenost daktylionu od země, přičemž správně by se měl dotýkat. Thomayerova zkouška vypovídá o pohyblivosti celé páteře.

Schoberova zkouška testuje rozvíjení bederní páteře. Nejprve si na pacientovi nalezneme a označíme trnový výběžek obratle L5 a bod 10 centimetrů kraniálně od něho (u dospělých, u dětí měříme 5 cm). Následně vyzveme pacienta k volnému předklonu a změříme vzdálenost těchto dvou bodů. Fyziologicky se vzdálenost prodlužuje alespoň na 14 cm, respektive 7,5 cm u dětí.

Stiborova zkouška hodnotí rozsah pohybu hrudní a bederní páteře do flexe. Výchozími body jsou trnové výběžky obratlů L5 a C7. Při volném předklonu se tato vzdálenost u zdravé páteře prodlužuje o 7-10 centimetrů.

Dále se využívají zkoušky Ottova inklinací a reklinací vzdálenost (rozvíjení hrudní páteře do předklonu, respektive záklonu), Čepojevova zkouška (pohyblivost krční páteře do flexe), Forestierova fleche (objektivizace hrudní hyperkyfózy a protrakčního držení hlavy) a zkouška lateroflexe (Haladová, 2003), avšak vzhledem k diagnóze pacienta a tématu práce tyto zkoušky nebyly testovány.

### **11.1.4 Testy posturální stabilizace**

V rámci funkčního vyšetření bylo zvoleno pět, respektive sedm testů dle konceptu DNS – brániční test (hodnocen aspekčně i palpačně), test nitrobřišního tlaku (ve dvou provedeních – vsedě a v horizontálním sedě), test flexe kyčle, test elevace paží a test extenze.

Brániční test – pacient sedí na okraji lehátka, ruce má volně podél a plosky nohou nejsou v kontaktu s podlahou. Hrudník by měl být v neutrální pozici, páteř napřímená.

Pacient volně dýchá a terapeut aspekčně hodnotí typ dýchání. Hrudník by se měl rozvíjet do všech směrů (anteroposteriorně, laterolaterálně a kraniokaudálně), nemělo by docházet k elevaci ramen ani výraznému pohybu páteře v sagitální rovině. Následně terapeut palpuje laterálně pod spodními žebry a vyvíjí mírný tlak proti boční skupině břišních svalů. Pacient aktivuje břišní stěnu proti našim prstům. Vytvořený tlak by měl zůstat i během volného dýchání (Kobesová et al., 2020).

Test nitrobřišního tlaku – má dvě provedení. První způsob je vsedě na okraji lehátka bez opory dolních a horních končetin. Terapeut palpuje v inguinální krajině mediálně od SIAS a pacient proti tomuto tlaku aktivuje břišní stěnu. Druhou možností je horizontální sed na zádech (vývojově odpovídá tříměsíční poloze). Horní končetiny jsou volně podél těla, dolní končetiny jsou v trojflexi a podpíráme je. Dolní končetiny pustíme a pacient by měl pozici udržet beze změny sám alespoň 5 vteřin (Kobesová et al., 2020).

Test flexe kyčle – pacient sedí na okraji lehátka. Horní končetiny má volně podél těla (během testu se o ně neopírá), dolní má flektované v kolenních kloubech bez opory o podlahu. Střídavě provádí pomalou flexi v kyčelním kloubu se zachováním flektovaného kolene. V tříselné oblasti dochází k aktivaci břišních svalů, páteř nevychyluje ani ve frontální, ani v sagitální rovině. Dochází pouze k izolovanému pohybu v kyčli (Kobesová et al., 2020).

Test elevace paží – pacient leží v supinační poloze s horními končetinami volně podél těla a pomalu zvedá paže až do 120° flexe v ramenních kloubech. Nemělo by docházet k synkinéze hrudníku (Kobesová et al., 2020).

Test extenze trupu vleže na břiše – pacient postupně zvedá hlavu, ramena, až provede mírný záklon trupu. Zaměřujeme se na postavení pánve, aktivitu paravertebrálních a hýžďových svalů a hamstringů, postavení lopatek a ramenních pletenců, plynulost extenze. Extenze by měla být plynulá a probíhat v celé páteři a pánev by měla zůstat v neutrální poloze (Kobesová et al., 2020).

K hodnocení testů byl použit český překlad vyšetřovacího protokolu DNS, hodnocena byla kvalita provedení pohybů na stupnici 0-4.

### **11.1.5 Dotazníky**

Disabilita pacienta byla hodnocena pomocí dvou dotazníků. Oswestry Disability Index (ODI), který hodnotí omezení běžných denních aktivit v důsledku bolestí dolní části zad, a Roland-Morris Disability Questionnaire, který hodnotí nezpůsobilost při bolestech v kříži. Oba dotazníky jsou uvedené v příloze (příloha č. 5).

K hodnocení bolesti byla využita škála VAS.

## 12 KAZUISTIKA

Cílem kazuistiky je ozřejmění si, jak herniace meziobratlové ploténky ovlivňuje pohyby páteře do flexe a extenze a následně zdali dojde ke zlepšení těchto rozsahů po zlepšení posturální stabilizace.

**Pacient:** M. M.

**Věk:** 28 let

**Pohlaví:** muž

**Stranová preference:** pravák

**Anamnéza**

**NO:** herniace se sekvestrem meziobratlového disku L5/S1 podmiňující kompresi míšního kořene S1 vlevo

**OA:** zdrav, vážnější úrazy nejuje

**RA:** nerelevantní

**SA:** copywriter, online marketing specialista

**SpA:** aktivně sportuje každý den, zejména běh, kolo, občas plavání. Za týden naběhal přibližně 50 km, na kole ujel 150 km a uplavál 2 km

**FA:** sine

**AA:** alergie na vosí bodnutí

**Abusus:** kouření nejuje, alkohol příležitostně, kávu pije 2x denně

**Nynější onemocnění**

Pacient přichází na rehabilitaci pro přetrvávající bolest levé dolní končetiny trvající čtyři měsíce. Obtíže začaly z ničeho nic, zpočátku pociťoval bolest na zadní straně stehna. Pocit přirovnával k nataženému hamstringu. Postupně se bolest stupňovala a přidala se bolest zad v kříži. Asi po třech dnech bolest byla velice intenzivní, nedokázal dlouho sedět ani stát, v podstatě nemohl nic. Musel vynechat tréninky, nebyl schopný předklonu. Během spánku měl jednu polohu, při které byl stav relativně OK, v jiné byla bolestivost, která ho občas i budila. Pacientovi bylo provedeno MRI vyšetření, snímek je přiložen v přílohách na konci práce, RTG mu nebylo provedeno. Pacient docházel ambulantně na fyzioterapii, kde s ním cvičili převážně McKenzie metodu. Ze začátku mu terapie pomáhaly, bohužel jen do určité fáze a dále byly již bez efektu. V současné době chodí do práce, ale musí častěji měnit pozice, déle trvající sed či stoj provokuje bolest. Sport stále nelze, kratší procházky již nevadí.

## 12.1 Vstupní vyšetření

### Status praesens

Pacient je lucidní, orientovaný, komunikuje a spolupracuje. Pohybuje se samostatně bez kompenzačních pomůcek. Při stožení i sedu zaujímá mírné antalgické držení. Během dne pociťuje pálivou bolest na zadní straně stehna. V porovnání se stavem na začátku sám vidí velké zlepšení, bolest je slabší, a i méně častá, avšak stále je. Svalové oslabení neguje, stejně tak poruchu citlivosti. Momentálně udává intenzitu bolesti na vizuální analogové škále odpovídající stupni 4/10. Chybí mu sport, rád by už znova sedl na kolo.

### Vyšetření držení těla (aspekce)

Pacient je normostenické postavy. Hlava je držena v protrakci a extenzi, ramena v protrakci, elevaci a vnitřní rotaci, zvýšená hrudní kyfóza, tajle a torakobrachiální trojúhelníky symetrické, zvýšené napětí v paravertebálních svalech, oploštělá bederní lordóza, patrný lehký prosak LS přechodu, mm. glutei mírně oploštělé, pánev v lehké retroverzi, gluteální rýhy symetrické, podkolení jamky také, mírné semiflekční držení kolen, zbytnělá Achillova šlacha na obou dolních končetinách. Využijeme-li rozdělení páteří dle Roussoulyho, pacient odpovídá nevyváženému typu 1, tedy páteří s akcentovanou hrudní kyfózou a sníženou bederní lordózou. Dle Lewita bychom přiřadili asimilační pánev.

Při squatu dochází k výrazné kyfotizaci bederní páteře a klopení pánve do retroverze. Plný hluboký dřep nezvládá. V poloze na čtyřech přetrvává retroverzní postavení pánve.

Pacient samostatně chodí bez kompenzačních pomůcek, chůze je stabilní, rytmická, délka kroku symetrická, symetrická synkinéza horních končetin, lehce antalgické držení. Chůzi po patách i špičkách zvládá. Romberg I-III negativní. Trendelenburgova zkouška pozitivní vlevo.

### Lokální vyšetření (palpace)

V oblasti LS přechodu je zvýšená potivost a zvýšené napětí, Küblerova řasa těžce proveditelná – snížená posunlivost měkkých tkání. Paravertebální svaly jsou hypertonické, naopak m. gluteus maximus bilat. mají mírné snížení tonu. Hypertonický je též m. trapezius (horní část) a m. levator scapulae oboustranně. Postavení pánve do retroverze (přední horní spiny výš než zadní). Spine sign negativní, SI skloubení nebolestivé, omezené a bolestivé pružení celé bederní páteře, palpační bolestivost trnů.

Omezená vnitřní rotace pravého kyčelního kloubu, oslabená extenze levého kyčelního kloubu (SS 4/5), je palpováno zvýšené napětí v adduktorech, m. iliopsoas vykazoval známky zkrácení (1/2) více vlevo.

Pacient není schopen provést izolované pohyby pánví.

### **Dynamické vyšetření páteře**

**Thomayerova zkouška** – 41 cm, neprovedl pro bolestivost.

**Stiborova zkouška** – při volném předklonu došlo o prodloužení vzdálenosti o 6 centimetrů.

**Schoberova zkouška** – při anteflexi se naměřená vzdálenost prodloužila o 3 cm.

### **Testy posturální stabilizace**

**Brániční test** – tento test je hodnocen negativně, během testování se dolní žebra rozvíjela laterálně, aktivace břišní stěny byla lehce asymetrická (více vpravo), pacient nezapojoval ramena do dechového vzoru. Palpačně došlo ke zvýšení IAT, avšak s mírnou asymetrií, vpravo více.

**Test IAP** – palpačně byl pacient schopný vytvořit IAP, opět s lehkou asymetrií více vpravo. Přetrvávala hyperaktivita horní části přímého břišního svalu. Při testování v poloze horizontálního sedu nedocházelo ani k reklinaci hlavy, ani k hyperextenzi v ThL přechodu, diastáza se neprojevila. Vpravo byla viditelná konkavita břišní stěny, avšak vlevo jen náznak. Zároveň bylo patrné vtažení umbiliku.

**Test flexe kyčle** – flexi kyčelního kloubu kompenzoval pohybem pánví, došlo k vychýlení páteře jak v rovině frontální, tak i v sagitální.

**Test elevace paží** – pacient při provádění pohybu elevoval hrudník kraniálně.

**Test extenze** – pro bolestivost neprováděno v celém rozsahu, došlo pouze k odlepení hlavy provedené extenzí krční páteře, během kterého došlo ke klopení pánve do anteverze.

Výsledky zaznamenané do protokolu jsou uvedené pro přehlednost u výstupního vyšetření. Pacient bohužel nesouhlasil s fotodokumentací.

### **Vyšetření svalové síly**

Vzhledem k diagnóze byla vyšetřována svalová síla dolních končetin pomocí svalového testu dle Jandy. Bylo nalezeno jediné oslabení – omezení extenze kyčelního kloubu, které bychom ohodnotili stupněm 4/5, ostatní svaly byly v normě.



## Neurologické vyšetření

Iradiace bolesti do levé dolní končetiny v dermatomu S1. Bez sensitivního deficitu. Z napínacích manévrů pozitivní Lassegue při 40° vlevo, Bragard od 30°, obrácený Lassegue negativní. Reflex Achillovy šlachy v normě, výbavný na obou končetinách, patelární reflex též.

## Hodnocení VAS a dotazníků

VAS – pacient hodnotí bolest stupněm 4.

V Roland-Morris dotazníku získal 12 bodů.

Výsledné skóre ODI dotazníku je 44 %, což odpovídá těžké disabilitě.

## Roland-Morris dotazník

### ŠKÁLA HODNOCENÍ NEZPŮSOBILOSTI PŘI BOLESTECH V KŘÍŽI

Czech version of the Roland-Morris disability questionnaire, MAPI 2004  
Translation method summarised at the end of the questionnaire

Když Vás bolí v kříži, může být pro Vás obtížné dělat něco z toho, co běžně děláte.

Tento seznam obsahuje věty, které lidé použili, aby popsali, jak jim je, když je bolí v kříži. Při jejich čtení můžete zjistit, že některé platí, protože popisují, jak se *právě dnes cítíte*. Při čtení seznamu uvažujte jen o tom, jak se cítíte *dnes*. Pokud čtete větu, která vystihuje *Vaše dnešní pocity*, zakřížkujte příslušné okénko. Pokud je věta nevystihuje, nechejte okénko prázdné a přejděte na další. Pamatujte, že máte zakřížkovat jen tu větu, o níž jste si jisti, že vystihuje *Vaše dnešní pocity*.

1. Většinu dne zůstávám kvůli bolesti v kříži doma.
2. Často měním polohu, abych nalezl/a tu, v níž se mému kříži nejvíce uleví.
3. Kvůli bolesti v kříži chodím pomaleji než obvykle.
4. Kvůli bolesti v kříži nevykonávám obvyklé domácí práce.
5. Kvůli bolesti v kříži se do schodů přidržuji zábradlí.
6. Kvůli bolesti v kříži polehávám častěji než obvykle, abych si odpočinul/a.
7. Kvůli bolesti v kříži se musím něčeho přidržet, abych se zvedl/a z křesla.
8. Kvůli bolestem v kříži se snažím, aby za mě věci udělali jiní.
9. Kvůli bolestem v kříži se oblékám pomaleji než obvykle.
10. Kvůli bolestem v kříži vydržím stát jen kratší dobu.
11. Kvůli bolesti v kříži se snažím neohýbat se ani si neklekat.
12. Je pro mne obtížné vstát kvůli bolesti v kříži ze židle.
13. V kříži mne bolí téměř stále.
14. Kvůli bolesti v kříži je pro mne těžké se obrátit v posteli.
15. Kvůli bolesti v kříži nemám chuť k jídlu.
16. Kvůli bolesti v kříži mi dělá potíže si natáhnout ponožky (punčochy).
17. Kvůli bolesti v kříži ujdu jen krátkou vzdálenost.
18. Kvůli bolesti v kříži spím méně než obvykle.
19. Kvůli bolesti v kříži se oblékám s pomocí někoho druhého.
20. Kvůli bolesti v kříži většinu dne posedím.
21. Kvůli bolesti v kříži se doma vyhýbám těžké práci.
22. Kvůli bolesti v kříži jsem vůči ostatním podrážděnější a mám horší náladu než obvykle.
23. Kvůli bolestem v kříži jdu do schodů pomaleji než obvykle.
24. Kvůli bolestem v kříži proležím většinu dne v posteli.

## ODI dotazník

Účelem tohoto dotazníku je poskytnout nám informace o tom, jak Vaše problémy se zády (nebo s nohou) ovlivňují Vaši schopnost zvládat každodenní život. Odpovzte prosím na všechny části. Označte tu odpověď, která nejpřesněji popisuje Vaš dnešní stav; v každé části označte pouze jednu odpověď.

**Část 1 – Intenzita bolesti**  
 Dnes nemám žádné bolesti.  
 Dnes mám mírné bolesti.  
 Dnes mám střední bolesti.  
 Dnes mám docela silné bolesti.  
 Dnes mám velmi silné bolesti.  
 Dnes mám nehorší bolesti, jaké si lze představit.

**Část 2 – Osobní péče (mytí, oblékání atd.)**  
 Mohu se o sebe normálně postarat, aniž by mi to způsobovalo neobvyklé bolesti.  
 Mohu se o sebe normálně postarat, ale způsobuje mi to velké bolesti.  
 Osobní péče mi způsobuje bolesti a musím ji provádět pomalu a opatrně.  
 Potřebuji trochu pomoci, ale zvládnu většinu osobní péče.  
 Potřebuji každý den pomoci s většinou úkonů své osobní péče.  
 Neobléknu se, mytí mi působí potíže a zůstávám v posteli.

**Část 3 – Zvedání břemen**  
 Mohu zvedat těžká břemena bez neobvyklých bolesti.  
 Mohu zvedat těžká břemena, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.  
 Kvůli bolestem nemohu zvedat těžká břemena ze země, ale zvládnu to, pokud jsou vhodně položena, třeba na stole.  
 Kvůli bolestem nemohu zvedat těžká břemena, zvládnu ale lehká až středně těžká břemena, pokud jsou vhodně položena.  
 Mohu zvedat pouze velmi lehká břemena.  
 Nemohu zvedat a nosit vůbec nic.

**Část 4 – Chůze**  
 Bolesti mi nebrání v chůzi na jakoukoli vzdálenost.  
 Bolesti mi brání v chůzi delší než jeden kilometr.  
 Bolesti mi brání v chůzi delší než půl kilometru.  
 Bolesti mi brání v chůzi delší než 100 metrů.  
 Mohu chodit pouze s holi nebo s berlí.  
 Většinu času strávím v posteli a na záchod musím dolezt po čtyřech.

**Část 5 – Sezení**  
 Mohu sedět na jakékoli židli, jak dlouho chci.  
 Mohu sedět na své oblíbené židli, jak dlouho chci.  
 Bolesti mi brání v sezení delším než jednu hodinu.  
 Bolesti mi brání v sezení delším než půl hodiny.  
 Bolesti mi brání v sezení delším než 10 minut.  
 Kvůli bolestem nemohu vůbec sedět.

**Část 6 – Stání**  
 Mohu stát, jak dlouho chci, bez neobvyklých bolesti.  
 Mohu stát, jak dlouho chci, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.  
 Bolesti mi brání ve stání delším než jednu hodinu.  
 Bolesti mi brání ve stání delším než půl hodiny.  
 Bolesti mi brání ve stání delším než 10 minut.  
 Kvůli bolestem nemohu vůbec stát.

**Část 7 – Spání**  
 Bolesti mě nikdy nevyruší ze spánku.  
 Bolesti mě občas vyruší ze spánku.  
 Kvůli bolestem spím méně než 6 hodin.  
 Kvůli bolestem spím méně než 4 hodiny.  
 Kvůli bolestem spím méně než 2 hodiny.  
 Kvůli bolestem nemohu vůbec spát.

**Část 8 – Sexuální život (je-li relevantní)**  
 Můj sexuální život je normální a nezpůsobuje mi neobvyklé bolesti.  
 Můj sexuální život je normální, ale způsobuje mi určité neobvyklé bolesti.  
 Můj sexuální život je skoro normální, ale způsobuje mi velké bolesti.  
 Bolesti závažným způsobem omezují můj sexuální život.  
 Kvůli bolestem můj sexuální život téměř neexistuje.  
 Kvůli bolestem nemám vůbec žádný sexuální život.

**Část 9 – Společenský život**  
 Můj společenský život je normální a nezpůsobuje mi neobvyklé bolesti.  
 Můj společenský život je normální, ale zvyšuje intenzitu mých bolesti.  
 Bolesti nemají žádný závažný vliv na můj společenský život kromě toho, že mě omezují v namáhavějších zájmových činnostech, např. ve sportu atd.  
 Bolesti omezily můj společenský život a nevyházím ven tak často.  
 Kvůli bolestem se můj společenský život omezuje na můj domov.  
 Kvůli bolestem nemám vůbec žádný společenský život.

**Část 10 – Cestování**  
 Mohu cestovat kamkoli bez neobvyklých bolesti.  
 Mohu cestovat kamkoli, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.  
 Bolesti jsou silné, ale zvládnu cesty trvající déle než dvě hodiny.  
 Kvůli bolestem zvládnu pouze cesty trvající nejdéle hodinu.  
 Kvůli bolestem zvládnu pouze nezbytné cesty trvající nejdéle 30 minut.  
 Kvůli bolestem necestuji vůbec, s výjimkou cest nutných kvůli mému léčení.

Výsledek =  %

Pozn: ODI © Jeremy Fairbank, 1980. Všechna práva vyhrazena. Ukázkový výsledek – nepoužívat bez povolení.

**Hodnocení ODI (Oswestry Disability Index)**

Dpověď na každou otázku je bodována 0-5 body. Maximum je 50 bodů (přítomno 10 otázek). Všechny otázky však nemusí být zodpovězeny, proto pro výpočet ODI skóre se užívá vzorec:

$$\text{ODI skóre} = (\text{celkový počet bodů} / 5 \times \text{počet zodpovězených otázek}) \times 100$$

**Interpretace**

0-20 %	minimální disabilita	Může vykonávat většinu aktivit, léčba většinou zahrnuje režimová opatření a redukci váhy.
21-40 %	střední disabilita	Cestování a společenský život bývají obtížnější, osobní péče, sexuální život a spánek nebyvají výrazně postiženy, léčba je obvykle konzervativní.
41-60 %	těžká disabilita	Hlavním problémem jsou bolesti, postiženo také cestování, osobní péče, sexuální a společenský život a spánek. Podrobné komplexní vyšetření a dle výsledků konzervativní či operační řešení.
61-80 %	ochromení	Bolesti ovlivňují všechny aspekty života. Obvykle operační řešení.
81-100 %		Pacient připoután na lůžko nebo zveličuje potíže – k odlišení nutné pečlivě pozorování pacienta během vyšetření, a pokud bude vyloučena agravace, tak obvykle operační řešení.

## **Závěr**

Pacient má omezené pohyby páteře v sagitální rovině. Pohyb do extenze je výrazně omezený a bolestivý, při pohybu do flexe nedochází k plynulému rozvoji křivky a pohybu v celé páteři, naopak dochází ke sníženému rozvoji v oblasti bederní páteře. Paravertebrální svaly v oblasti lumbosakrálního přechodu jsou v hypertonu.

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

Ošetření MT, uvolnění hypertonických svalů, nácvik správného zapojení bránice při dýchání, nácvik uvolnění horní části přímého břišního svalu, aktivace a zapojení trupové stabilizace, edukace o režimových opatřeních a zaučení do autoterapie.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

Pokračování ve cvičení trupové stabilizace k dosažení dostatečné stabilizace a svalové koordinace v oblasti lumbosakrálního přechodu při sportovních aktivitách. Eliminace bolesti při pohybu či déletrvajícím sedu/stoji, začlenění lepší trupové stabilizace do sportovních aktivit, postupný návrat ke sportu v plné intenzitě.

## **12.2 Terapie**

Na začátku sezení pacient vyplnil dotazníky (ODI a Roland-Morris), poté byla odebrána anamnéza. Následně byl proveden vstupní kineziologický rozbor.

Byly ošetřeny MT bederní oblasti, byla uvolněna torakodorsální fascie, byla provedena trakce bederní páteře dle Lewita. Pomocí PIR byl protažen m. iliopsoas, adduktory kyčelních kloubů, m. trapezius a m. levator scapulae.

Samotné cvičení bylo zahájeno nácvikem břišního dýchání a edukací o zvyšování IAP. Aktivní cvičení bylo voleno s cílem zapojení HSSP. Do nácviku horizontálního sedu byl pro lepší aktivaci šikmých řetězců přidán kontralaterální tlak končetinami. V případě potřeby lze cvik modifikovat přidáním overballu či gymballu mezi končetiny. Následně byl přidán fázický pohyb končetinou. V poloze na čtyřech jsme pracovali na napřímení páteře a aktivaci fixátorů lopatek se současnou relaxací horní porce m. rectus abdominis, poté pacient v této poloze přenášel váhu anterioposteriorně. Ve stejné pozici pacient po srovnání a vytvoření tlaku odlepí kolena od podložky a chvíli drží. Poloha na boku byla použita pro cvik „otevírání knihy“ – pacient odlepí svrchní končetiny a překlápí se na záda, spodní končetiny tlačí do podložky, aby nedošlo k jejich odlepení a vrací se zpět do polohy na boku.

Dále byly nacvičovány izolované pohyby pánví a analyticky byla cvičena extenze kyčle.

Pacient byl zacvičen do autoterapie dle Mojžíšové – přitažení kolen k hrudníku, mírný tlak zatlačením koleny směrem do stropu, s výdechem povolit a nechat kolena ještě více klesnout.

Z terapie odcházel příjemně unaven, bolest se nezvýšila.

## 12.3 Výstupní vyšetření

### Status praesens

Pacient je lucidní, orientovaný, komunikuje a spolupracuje. Pohybuje se samostatně bez kompenzačních pomůcek. Při stožení zaujímá vzpřímené držení. Pálivou bolest na zadní straně stehna, kterou dříve pociťoval, už nevnímá, případně jen občas. Svalové oslabení i poruchu citlivosti stále neguje. Momentálně udává intenzitu bolesti na vizuální analogové škále odpovídající stupni 1/10. Subjektivně cítí velké zlepšení, cítí, že záda jsou pořád tužší a občas ho zabolí, ale „v porovnání se stavem na začátku už je to paráda“. Pacient již zkoušel krátkou projížďku na kole a krátký běh vycházkovým tempem, ani jedno nevyprovokovalo výraznější bolest.

### Vyšetření držení těla (aspekce)

Hlava je držena v mírné protrakci, postavení ramen vnitřně-rotáčnické a v protrakci. Tajle a thorakobrachiální trojúhelníky symetrické. Bederní křivka spíše hypolordotická. Lehký prosak LS přechodu přetrvává. Napětí v paravertebálních svalech jen lehce zvýšené, pánev v lehké retroverzi, mm. glutei mírně oploštěné. Podkolení jamky a gluteální rýhy symetrické, flekční držení kolenních kloubů povolilo, zbytnělé Achillovy šlachy na obou končetinách přetrvávají.

Vsedě zaujímá lehké retroverzní postavení pánve a kyfotizaci bederní páteře. Při squatu a v pozici na čtyřech je již pánev v neutrále a dochází k napřímení páteře.

Chůze je stabilní, rytmická, délka kroku symetrická, symetrická synkinéza horních končetin, původní antalgické držení již není přítomno. Chůzi po patách i špičkách zvládá. Romberg I-III negativní. Trendelenburgova zkouška negativní.

### Lokální vyšetření (palpace)

V oblasti LS přechodu stále přetrvává zvýšená potivost, Küblerova řasa je lehčeji proveditelná – avšak snižená posunlivost měkkých tkání je stále patrná. V paravertebálních svalech přetrvává lehká hypertonie, v mm. glutei došlo k eutonizaci tonu. Hypertonie m. trapezius a m. levator scapulae zůstala. Spine sign negativní, SI skloubení nebolestivé, bederní páteř palpačně i poklepově nebolestivá.

Vnitřní rotace pravého kyčelního kloubu stále omezenější, síla extenze levého kyčelního kloubu zlepšená (SS 4+/5). Pacient již zvládá izolované pohyby pánví. I nadále bylo palpováno mírné zvýšené napětí v adduktorech a m. iliopsoas vykazoval známky zkrácení (1/2).

### **Dynamické vyšetření páteře**

**Thomayerova zkouška** – při flexi trupu došlo k výraznému zlepšení, nyní se dosáhl prsty do půlky bérců a vzdálenost prostředníčku od podložky byla 26 cm.

**Stiborova zkouška** – při volném předklonu došlo o prodloužení vzdálenosti o 8 centimetrů.

**Schoberova zkouška** – při anteflexi se naměřená vzdálenost prodloužila o 4,5 cm.

### **Testy posturální stabilizace**

**Brániční test** – tento test je hodnocen opět negativně, během testování se dolní žebra rozvíjela laterálně, aktivace břišní stěny byla symetrická, pacient nezapojoval ramena do dechového vzoru. Palpačně došlo ke zvýšení IAT, mírná asymetrie již není.

**Test IAP** – palpačně byl pacient schopný vytvořit IAP. Při testování v poloze horizontálního sedu nedocházelo ani k reklinaci hlavy, ani k hyperextenzi v ThL přechodu, diastáza se neprojevila. Konkavita břišní stěny patrná již na obou stranách. Mírné vtažení umbiliku přetrvává.

**Test flexe kyčle** – kompenzační pohyb pánví při flexi pravé kyčle již není tak výrazný, vlevo přetrvává, přetrvává lehké vychýlení v sagitální a frontální rovině.

**Test elevace paží** – hrudník i nadále ujíždí kraniálně.

**Test extenze** – při extenzi trupu se zvýšil rozsah pohybu, došlo k odlepení ramen, pohyb probíhal v C/Th přechodu, avšak zalomení bylo stále zjevné.

Níže je přiložen vyplněný protokol. Hodnoty ze vstupního vyšetření jsou uvedeny před lomítkem, hodnoty z výstupního měření za lomítkem.

### Protokol vyšetření dle DNS

1. Test dechového stereotypu vsedě	vlevo	vpravo	Funkční DNS testy	
Dolní žebra zůstávají v kaudální poloze			Vyznačte každé políčko: 1=selhání, 2= nedostatečné, 3=dostatečné, ale ne ideální, 4=ideální	
Ramena zůstávají v neutrální poloze			7. Test elevace HKK vleže na zádech	
2. Test regulace nitrobřišního tlaku vsedě	vlevo	vpravo	Hrudník zůstává v neutrální poloze	2/2
Aktivace dolní části břišní stěny	2/4	3/4	Neutrální poloha Th/L přechodu při flexi ramenních kloubů	3/3
Pupek zůstává v neutrální poloze	2/3		8. Test extenze trupu vleže na břiše	vlevo   vpravo
Proporční aktivace m. rectus abdominis	2/3	2/3	Hlava a krční páteř zůstávají v neutrální poloze	1/2
Hrudník v kaudální pozici	3/4		Extenze páteře je proporcionální ve všech segmentech a křivka páteře je plynulá	1/2
3. Brániční test vsedě	vlevo	vpravo	Lopatky setrvávají v neutrální poloze	
Aktivace laterodorzální břišní stěny	3/4	4/4	Pánev je držena v neutrální poloze	2/2
Dolní žebra se rozšiřují laterálně	4/4	4/4	Přiměřená aktivace ischiokrurálního svalstva	
Ramena zůstávají v kaudální poloze	4/4	4/4	9. Test polohy na čtyřech s oporou o ruce a kolena	vlevo   vpravo
Udržení vzpřímené polohy páteře	4/4		Hlava setrvává v neutrální poloze	
4. Test flexe kyčlí vsedě	Flexe levé kyčle	Flexe pravé kyčle	Proporcionální zatížení dlani	
Trup stabilní ve frontální rovině	2/3	2/3	Neutrální postavení lopatek	
Páteř stabilní v sagitální rovině	2/3	2/3	Hrudní páteř zůstává stabilní v sagitální rovině	
Pánev stabilní	1/2	2/3	Pánev zůstává v neutrální poloze	
5. Test vleže na zádech s DKK nad podložkou	vlevo	vpravo	10. Test polohy medvěda s oporou o ruce a nohy	vlevo   vpravo
Krční páteř ve vzpřímené poloze	4/4		Neutrální poloha hlavy	
Stabilita Th/L přechodu (dolní část zad naléhá na podložku)	4/4		Napřimění hrudní páteře v sagitální rovině	
Proporční aktivace celé břišní stěny	2/4	3/4	Neutrální poloha kolen	
Vyrovnaná aktivace přímého svalu břišního bez diastázy	3/4		Proporční zatížení chodidel	
6. Test flexe trupu a krku vleže na zádech	vlevo	vpravo	11. Dřep	vlevo   vpravo
Hlava v neutrální poloze			Hlava držena v neutrální poloze	
Hrudník držen v kaudální poloze			Ramena a páteř zůstávají v neutrální poloze	
Spodní žebra fixována v kaudální poloze			Ramena jsou držena v ose nad palci nohou	
Vyrovnaná aktivace přímého svalu břišního bez diastázy			Kolena jsou umístěna v ose nad palci nohou	
			Neutrální postavení kotníků a chodidel	

Test stability trupu ve frontální rovině: nastane-li laterální posun, uveďte, na kterou stranu se trup posunul

Test stability páteře v sagitální rovině: uveďte, pokud je přítomna zvýrazněná kyfóza nebo lordóza

Test stability pánve: uveďte, pokud je přítomen náklon dopředu (anteverze) nebo dozadu (retroverze)

## Vyšetření svalové síly

Vzhledem k diagnóze byla vyšetřována svalová síla dolních končetin pomocí svalového testu dle Jandy. Všechny svaly byly v normě bez omezení.

## Neurologické vyšetření

Iradiace bolesti do levé dolní končetiny v dermatomu S1 již vymizela, případně se objeví jen občas. Z napínacích manévrů pozitivní Lassegue při 80° vlevo, obrácený Lassegue negativní. Reflex Achillovy šlachy v normě, výbavný na obou končetinách, patelární reflex též.

## Hodnocení VAS a dotazníků

VAS – dnes pacient udává bolesti na stupni 1.

V Roland-Morris dotazníku získal 1 bodů.

Výsledek ODI dotazníku odpovídá mírné disabilitě, výsledné skóre bylo 10 %.

## Roland-Morris dotazník

### ŠKÁLA HODNOCENÍ NEZPŮSOBILOSTI PŘI BOLESTECH V KŘÍŽI

Czech version of the Roland-Morris disability questionnaire, MAPI 2004  
Translation method summarised at the end of the questionnaire

Když Vás bolí v kříži, může být pro Vás obtížné dělat něco z toho, co běžně děláte.

Tento seznam obsahuje věty, které lidé použili, aby popsali, jak jim je, když je bolí v kříži. Při jejich čtení můžete zjistit, že některé platí, protože popisují, jak se *právě dnes* cítíte. Při čtení seznamu uvažujte jen o tom, jak se cítíte *dnes*. Pokud čtete větu, která vystihuje *Vaše dnešní pocity*, zakřížkujte příslušné okénko. Pokud je věta nevystihuje, nechejte okénko prázdné a přejděte na další. Pamatujte, že máte **zakřížkovat jen tu větu, o níž jste si jisti, že vystihuje Vaše dnešní pocity**.

1. Většinu dne zůstávám kvůli bolesti v kříži doma.
2. Často měním polohu, abych nalezl/a tu, v níž se mému kříži nejvíce uleví.
3. Kvůli bolesti v kříži chodím pomaleji než obvykle.
4. Kvůli bolesti v kříži nevykonávám obvyklé domácí práce.
5. Kvůli bolesti v kříži se do schodů přidržuji zábradlí.
6. Kvůli bolesti v kříži polehávám častěji než obvykle, abych si odpočinul/a.
7. Kvůli bolesti v kříži se musím něčeho přidržet, abych se zvedl/a z křesla.
8. Kvůli bolestem v kříži se snažím, aby za mě věci udělali jiní.
9. Kvůli bolestem v kříži se oblékám pomaleji než obvykle.
10. Kvůli bolestem v kříži vydržím stát jen kratší dobu.
11. Kvůli bolesti v kříži se snažím neohýbat se ani si neklekat.
12. Je pro mne obtížné vstát kvůli bolesti v kříži ze židle.
13. V kříži mne bolí téměř stále.
14. Kvůli bolesti v kříži je pro mne těžké se obrátit v posteli.
15. Kvůli bolesti v kříži nemám chuť k jídlu.
16. Kvůli bolesti v kříži mi dělá potíže se natáhnout ponožky (punčochy).
17. Kvůli bolesti v kříži ujdu jen krátkou vzdálenost.
18. Kvůli bolesti v kříži spím méně než obvykle.
19. Kvůli bolesti v kříži se oblékám s pomocí někoho druhého.
20. Kvůli bolesti v kříži většinu dne posedím.
21. Kvůli bolesti v kříži se doma vyhýbám těžké práci.
22. Kvůli bolesti v kříži jsem vůči ostatním podrážděnější a mám horší náladu než obvykle.
23. Kvůli bolestem v kříži jdu do schodů pomaleji než obvykle.
24. Kvůli bolestem v kříži proležím většinu dne v posteli.

## ODI dotazník

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

**Část 1 – Intenzita bolesti**  
 Dnes nemám žádné bolesti.  
 Dnes mám mírné bolesti.  
 Dnes mám střední bolesti.  
 Dnes mám docela silné bolesti.  
 Dnes mám velmi silné bolesti.  
 Dnes mám nehorší bolesti, jaké si lze představit.

**Část 2 – Osobní péče (mytí, oblékání atd.)**  
 Mohu se o sebe normálně postarat, aniž by mi to způsobovalo neobvyklé bolesti.  
 Mohu se o sebe normálně postarat, ale způsobuje mi to velké bolesti.  
 Osobní péče mi způsobuje bolesti a musím ji provádět pomalu a opatrně.  
 Potřebuji trochu pomoci, ale zvládnou většinu osobní péče.  
 Potřebuji každý den pomoci s většinou úkonů své osobní péče.  
 Neobléknu se, mytí mi působí potíže a zůstávám v posteli.

**Část 3 – Zvedání břemen**  
 Mohu zvedat těžká břemena bez neobvyklých bolestí.  
 Mohu zvedat těžká břemena, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.  
 Kvůli bolestem nemohu zvedat těžká břemena ze země, ale zvládnou to, pokud jsou vhodně položena, třeba na stole.  
 Kvůli bolestem nemohu zvedat těžká břemena, zvládnou ale lehká až středně těžká břemena, pokud jsou vhodně položena.  
 Mohu zvedat pouze velmi lehká břemena.  
 Nemohu zvedat a nosit vůbec nic.

**Část 4 – Chůze**  
 Bolesti mi nebrání v chůzi na jakoukoli vzdálenost.  
 Bolesti mi brání v chůzi delší než jeden kilometr.  
 Bolesti mi brání v chůzi delší než půl kilometru.  
 Bolesti mi brání v chůzi delší než 100 metrů.  
 Mohu chodit pouze s hůl nebo s berlemi.  
 Většinu času strávím v posteli a na záchod musím dolézt po čtyřech.

**Část 5 – Sezení**  
 Mohu sedět na jakémkoli židli, jak dlouho chci.  
 Mohu sedět na své oblíbené židli, jak dlouho chci.  
 Bolesti mi brání v sezení delším než jednu hodinu.  
 Bolesti mi brání v sezení delším než půl hodiny.  
 Bolesti mi brání v sezení delším než 10 minut.  
 Kvůli bolestem nemohu vůbec sedět.

**Část 6 – Stání**  
 Mohu stát, jak dlouho chci, bez neobvyklých bolestí.  
 Mohu stát, jak dlouho chci, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.  
 Bolesti mi brání ve stání delším než jednu hodinu.  
 Bolesti mi brání ve stání delším než půl hodiny.  
 Bolesti mi brání ve stání delším než 10 minut.  
 Kvůli bolestem nemohu vůbec stát.



Část 7 – Spánek  
 Bolesti mě nikdy nevyruší ze spánku.  
 Bolesti mě občas vyruší ze spánku.  
 Kvůli bolestem spím méně než 6 hodin.  
 Kvůli bolestem spím méně než 4 hodiny.  
 Kvůli bolestem spím méně než 2 hodiny.  
 Kvůli bolestem nemohu vůbec spát.

Část 8 – Sexuální život (je-li relevantní)  
 Můj sexuální život je normální a nezpůsobuje mi neobvyklé bolesti.  
 Můj sexuální život je normální, ale způsobuje mi určité neobvyklé bolesti.  
 Můj sexuální život je skoro normální, ale způsobuje mi velké bolesti.  
 Bolesti závažným způsobem omezují můj sexuální život.  
 Kvůli bolestem můj sexuální život téměř neexistuje.  
 Kvůli bolestem nemám vůbec žádný sexuální život.

Část 9 – Společenský život  
 Můj společenský život je normální a nezpůsobuje mi neobvyklé bolesti.  
 Můj společenský život je normální, ale zvyšuje intenzitu mých bolestí.  
 Bolesti nemají žádný závažný vliv na můj společenský život kromě toho, že mě omezují v namáhavějších zájmových činnostech, např. ve sportu atd.  
 Bolesti omezily můj společenský život a nevycházím ven tak často.  
 Kvůli bolestem se můj společenský život omezuje na můj domov.  
 Kvůli bolestem nemám vůbec žádný společenský život.

Část 10 – Cestování  
 Mohu cestovat kamkoli bez neobvyklých bolestí.  
 Mohu cestovat kamkoli, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.  
 Bolesti jsou silné, ale zvládnou cesty trvající déle než dvě hodiny.  
 Kvůli bolestem zvládnou pouze cesty trvající nejdéle hodinu.  
 Kvůli bolestem zvládnou pouze nezbytné cesty trvající nejdéle 30 minut.  
 Kvůli bolestem necestují vůbec, s výjimkou cest nutných kvůli mému léčení.

Výsledek =  %

Pozn: ODI © Jeremy Fairbank, 1980. Všechna práva vyhrazena. Ukázkový výtlisk – nepoužívat bez povolení.

Hodnocení ODI (Oswestry Disability Index)

Odpověď na každou otázku je bodována 0–5 body. Maximum je 50 bodů (přítomno 10 otázek).  
 Všechny otázky však nemusí být zodpovězeny, proto pro výpočet ODI skóre se užívá vzorec:

$$\text{ODI skóre} = (\text{celkový počet bodů} / 5 \times \text{počet zodpovězených otázek}) \times 100$$

Interpretace

0–20 %	minimální disabilita	Může vykonávat většinu aktivit, léčba většinou zahrnuje režimová opatření a redukci váhy.
21–40 %	střední disabilita	Cestování a společenský život bývají obtížnější, osobní péče, sexuální život a spánek nebyvají výrazně postiženy, léčba je obvykle konzervativní.
41–60 %	těžká disabilita	Hlavním problémem jsou bolesti, postiženo také cestování, osobní péče, sexuální a společenský život a spánek. Podrobné komplexní vyšetření a dle výsledků konzervativní či operační řešení.
61–80 %	ochromení	Bolesti ovlivňují všechny aspekty života. Obvykle operační řešení.
81–100 %		Pacient připoután na lůžko nebo zveličuje potíže – k odlišení nutné pečlivé pozorování pacienta během vyšetření, a pokud bude vyloučena agravace, tak obvykle operační řešení.

## Závěr

28letý pacient přichází s diagnózou kořenového dráždění kořene S1 vlevo, bolesti se prvně objevily přibližně před půl rokem. Vstupní a výstupní vyšetření probíhalo s odstupem 6 týdnů.

Subjektivně pacient udával při výstupním vyšetření výrazné zlepšení. Bolest se objevovala už jen občas, zejména po náročnější fyzické aktivitě, v klidu se vyspal a bolest ho již neomezuje v běžných činnostech. Stále pociťuje, že to ještě není úplně ono, ale je rád, že už může zase i lehce sportovat.

Objektivně pacient zlepšil držení těla při chůzi i v klidném stoji, již nezajímá antalgická držení. V posturálních testech nyní dokáže lépe zapojit HSSP. Zlepšil se rozvoj lumbální páteře v Schoberově zkoušce o 1,5 cm, ve Stiborově zkoušce se zlepšil o 2 cm, velký posun je vidět u testu dle Thomayera, ve kterém již dosáhne do půlky bérců. Při vstupním vyšetření byla oslabená extenze levého kyčelního kloubu, při kontrolním vyšetření byla svalová síla odpovídající druhostranné. Lepší posturální stabilizací,

změnou postury, došlo ke zlepšení pohybu páteře do flexe. Pohyb do extenze byl také o něco lepší, avšak zde nedošlo k tak velké změně.

Došlo ke zlepšení a snížení bolesti při hodnocení na škále VAS ze 4 na 1. V Roland-Morris dotazníku došlo ke zlepšení z 12 na 1. Výsledné skóre ODI dotazníku pokleslo ze 44 % (těžká disabilita) na 10 % (mírná disabilita). Zlepšení v dotaznících a současně i v testech vypovídá o korelaci zlepšení subjektivních pocitů a rozsahů pohybu.

**Tabulka č. 1: Srovnání objektivních testů**

	První vyšetření	Druhé vyšetření
Schoberova zkouška	3 cm	4,5 cm
Stiborova zkouška	6 cm	8 cm
Thomayerův test	41 cm	26 cm

**Tabulka č. 2: Srovnání výsledků dotazníkového šetření**

	První vyšetření	Druhé vyšetření
VAS	4	1
Roland-Morris dotazník	12	1
ODI dotazník	44 % (těžká disabilita)	10 % (mírná disabilita)

## DISKUSE

Výhřez meziobratlové ploténky, jeho vliv na pohyby páteře a konzervativní léčba je stále předmětem zkoumání. Většina studií zpracovaných na téma výhřez meziobratlového disku se zabývá spíše operativním řešením, ačkoli je všeobecně doporučováno zahájit nejprve léčbu konzervativní. Dříve se uvádělo, že meziobratlové ploténka je avaskulární a aneurální, tudíž by ploténka neměla, jak bolet, avšak novější studie prokazují, že velká část ploténky má vlastní inervaci. Pokud je IVD zdravý, má jen málo cév a nervy má omezené jen na zevní vrstvy lamel, (Raj, 2008; Adams & Dolan, 2005), avšak pokud se v prstenci objeví degenerace, začíná se v tomto místě tvořit granulační tkáň, jež je bohatě vaskularizovaná (Kim, Wu & Jang, 2020). Toto potvrdil Kuslich et al. (1991), když prováděli provokaci bolesti jemným sondováním vazivového prstence u sedovaných pacientů.

Pro lepší pochopení fungování meziobratlové ploténky provedl Fennell et al. (1996) studii, kdy porovnával pohyby jádra zdravé meziobratlové ploténky na kadaverech a u živých lidí. V obou případech dochází k migraci jádra dorzálně při pohybu do flexe a ventrálně při pohybu do extenze. Současně prokázal korelaci mezi úhlem flexe-extenze a rozsahem posunu jádra. Avšak degenerovaný disk se takto nechová, a naopak při pohybu v sagitální rovině vykazuje abnormální pohybové vzorce jádra.

Rozsah pohybu páteře ovlivňuje tvar kloubních plošek meziobratlových kloubů a relativní výška meziobratlové ploténky. Degenerovaná ploténka snižuje svoji výšku, tedy daný pohybový segment se stává méně pohyblivým. Při pohybu do flexe se výběžky sousedních obratlů vzájemně oddalují, tím dochází k napínání intersegmentálních vazů, zejména ligg. interspinalia, jež je propojují. Dojde-li k maximálnímu natažení zmíněného vazů, pohyb je ukončen. Při extenzi se naopak kloubní plošky přibližují a pohyb ukončuje kontakt facetových kloubů, spinálních výběžků či napětí v předním podélném vazů. Rozsahy pohybů se u jednotlivých autorů značně liší, avšak do flexe je nepohyblivější krční páteř, do extenze bederní (Kapandji, 2019; Čihák, 2011; Kolář, 2020; Hudák et al., 2017). V praxi však pohyblivost páteře, respektive její rozvíjení, hodnotíme spíše pomocí funkčních testů než pomocí goniometru (Haladová, 2003).

Pohyb do flexe je u člověka omezován svalovým úsilím, zejména vzpřimovači páteře, jak dokazuje studie porovnávací rozdílu rozsahu pohybu bederní páteře na kadaverech a u živých subjektů ve věku 18-87 let. Stejná studie prokázala, že rozsah

pohybu se dá zvýšit zahřívacím cvičením. Před protažením a po něm dojde ke zvýšení rozsahu v průměru o 4° (Taylor & Twomey, 1980).

Degenerace disku je, dalo by se říci, fyziologická a souvisí se stárnutím, dochází k přestavbě struktury, mění se morfologie, a to má za následek změnu biomechanických vlastností. Prevalence vyklenutí ploténky u 70letých dospělých je téměř 80 % (Brinjikji et al., 2015). Avšak rychlost a rozsah degenerace je individuální a ovlivnitelná. Pokud páteř není dostatečně zatěžována, nedochází k cyklické kompresi a dekompresi ploténky, jež vede k vytlačování tekutiny z ploténky a jejímu zpětnému nasávání a současně absorpci živin z okolních cév. Tento proces difúze je jediný způsob výživy ploténky. Podle stupně degenerace rozlišujeme čtyři stupně poruchy ploténky – vyklenutí, herniaci, extruzi a extruzi se sekvestrací.

Při herniaci ploténky pacienti zaujímají antalgické držení, které obsahuje kyfotizaci s laterálním uhnutím (Lewit, 1990). Toto abnormální držení těla je jakási forma ochranného mechanismu bránící bolesti n. ischiadicus. Reflexně dochází při prolapsu ploténky ke zvýšení hodnot SVA a PT, naopak úhel L1S1 se snižuje. U stejných pacientů došlo po operaci k přiblížení hodnot k fyziologickým hodnotám naměřených u kontrolní skupiny. Současně pacienti hodnotili subjektivní symptomy pomocí JOA škály pro bolest dolní části zad, kdy maximum bylo 9 bodů. Předoperačně získávali pacienti v dotazníku průměrně 3,5 bodů, pooperačně se průměrný počet zvýšil na 7,6 bodů. Tedy existuje zde korelace mezi parametry SVA, PT, L1S1 a výhřezem ploténky a současně korelace se skórem JOA. Operačně se obnovilo fyziologické držení těla, což subjektivně vedlo ke zlepšení symptomů (Suzuki & Endo, 2010). Obdobnou studii provedl Liang et al. (2016), kteří hodnotili vliv výhřezu ploténky na spinální sagitální nerovnováhu, neboť klinický obraz sagitální spinální nerovnováhy je obdobný jako klinický obraz pacientů s bederním výhřezem, a současně sledovali silové změny na páteřním svalstvu pomocí EMG a jak se to následně změní vlivem diskektomie. Díky této studii víme, že po diskektomii dojde k poklesu hodnot SVA, jež byly předoperačně vyšší, sníží se posun osy a úhel hrudní kyfózy, a naopak úhel bederní lordózy se zvýší. Bezprostředně po operaci dochází ke zvýšení SS a snížení PT. Předoperačně vykazují páteřní svaly v úrovni herniace nižší náborový potenciál než ve zbylých úrovních, pooperačně se náborový potenciál ve všech úrovních navýší, avšak nejvíce v úrovni herniované ploténky. Diskektomie současně vede k poklesu subjektivních symptomů hodnocených pomocí modifikovaného ODI dotazníku (0 % = stav bez bolesti a invalidity, 100 % = stav nejhorší bolesti a invalidity) z původních 77,8 % na 4,2 %. Je tedy evidentní, díky výsledkům z EMG vyšetření, že u výhřezu

ploténky hraje roli kromě změněné postury i snížená svalová síla paravertebrálních svalů. Časné operační řešení výhřezu meziobratlové ploténky může poskytnout příležitost pro spontánní korekci spinální sagitální nerovnováhy, avšak samotná operace není spásná, je potřeba upravit pohybové stereotypy a zapojit aktivní cvičení (Liang et al., 2016).

Dále byl odhalen vliv pohybu páteře na výhřez intervertebrální ploténky. Studie sledující směr migrace jádra ploténky v souvislosti s orientací osy pohybu prokázala, že opakovaná flexe s určitým stupněm rotace může vést k výhřezu disku směrem k opačné zadní straně ploténky (Aultman, Scannell & McGill, 2005).

Výhřez ploténky může probíhat symptomaticky, ale i zcela asymptomaticky. Mezi typickou symptomatologií patří parestezie a různý stupeň motorického, sensitivního a reflexologického deficitu v distribuci jednoho či více kořenů lumbosakrálních nervů. Nejčastější lokalizace výhřezu jsou segmenty C5/6, C6/7, L4/5 a L5/S1, přičemž výhřez v bederní oblasti je desetkrát častější než v krční (Battié et al., 2019; Véle, 2006). V akutní fázi pacienti trápí silná bolest zad, jež se může propagovat do končetin. Při ruptuře zadního podélného vazy dojde k zánětlivé reakci, jež významně ovlivňuje bolest, oproti tomu při uzavřené herniaci převládá efekt mechanické komprese (Vialle et al., 2015).

Pacienti s akutním výhřezem ploténky zaujímají antalgické držení, objevuje se reflexní spasmus paravertebrálních svalů a je výrazně omezená flexe, během které dochází k napínání vzpřimovačů trupu. Zároveň je při flexi potencována migrace jádra posteriorně, tedy ve směru herniace. Pracovní skupina NASS vytvořila doporučení pro klinickou diagnostiku herniace bederní ploténky manuální svalové testování, senzorycké testování a klasický a zkřížený Lasègueův manévr. Benzakour et al. (2019) dospěl metaanalýzou k závěru, že počáteční screening klasickým Lasègueovým testem ve spojení se třemi z následujících čtyř příznaků (bolest v dermatomu, senzorycké deficity, reflexní deficity a/nebo motorická slabost) v distribuci nervových kořenů je dostatečný pro klinickou diagnostiku výhřezu bederní ploténky s radikulopatií.

K hodnocení objektivního nálezu se v dnešní době ze zobrazovacích metod nejčastěji používá rentgen a magnetická rezonance. V případě RTG snímku se autoři shodují, že by měl být klasický snímek v AP a boční projekci doplněn o snímek v extenzi a flexi, aby bylo možné zhodnotit vliv instability páteře (Benzakour et al., 2019; Stienen et al., 2011). MRI je výborná metoda ke zobrazení stavu míchy a meziobratlové ploténky, lze na ní odhalit sekvestr, avšak nález na zobrazovacích metodách vždy nekoreluje s klinickým nálezem a se subjektivním hodnocením pacienta. Až u 30 % provedených vyšetření asymptomatických lidí pomocí zobrazovacích technik byl pozorován

strukturální nález (výhřez ploténky) (Balagué et al., 2012). Jiná studie porovnávala hodnocení téhož pacienta deseti různými MRI centry a sensitivita MRI vyšla pouhých 56 %. Závažný nález byl často buď přehlédnut, nebo naopak „uměle vytvořen“ (Herzog et al., 2017).

Postura neboli aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, především síly tíhové, ovlivňuje postavení páteře v sagitální rovině a může eventuelně mít vliv na meziobratlovou ploténku. K zajištění správnému postavení páteře v sagitální rovině je potřeba správné postavení pánve v téže rovině. To je dáno harmonií mezi flexory a extenzory kyčelního kloubu a současně harmonií mezi paravertebrálními svaly, břišními svaly, svaly pánevního dna a bránicí. Při narušení vyváženosti dochází k nedostatečné posturální stabilizaci (Kolář, 2020). V sagitální rovině dochází tímto narušením vyváženosti ke klopení pánve do anteverze, případně do retroverze. Typickým postavením je tzv. syndrom rozevřených nůžek, během kterého se symfýza pohybuje směrem dolů a přední horní spiny se dostávají níže než zadní. Zároveň je hrudník tažen kraniálně do inspiračního postavení. V tomto držení není správně zapojována bránice, nedochází k dostatečné reakci ostatních svalů spadajících do HSSP, nově označovaným trupovou stabilizací, a tudíž páteř člověka zaujímajícího také držení je ohrožená, zvyšuje se riziko jejího poškození, zejména vzniku výhřezu meziobratlové ploténky (Kolář, 2020).

Dvojitě esovité zakřivení páteře má vliv na výhřez ploténky, neboť ovlivňuje biomechaniku páteře. Zvýšená bederní lordóza způsobuje přenášení sil více na klouby, tudíž při hyperlordóze se zvyšuje riziko facetových bolestí až artrózy, naopak snížená bederní lordóza více zatěžuje ploténky – hypolordotická křivka zvyšuje riziko výhřezu ploténky. Postavení páteře v sagitální rovině je ovlivněno postavením pánve. Při posuzování postavení pánve hodnotíme parametry SS, PT, PI (vizte výše), přičemž existuje souvislost mezi těmito parametry taková, že platí rovnice  $PI = SS + PT$ . PI souvisí se schopností kompenzace sagitální nerovnováhy. Lewit (1990) rozlišil tři druhy pánví a ke každé přiřadil jiný typ páteře. Tohoto rozdělení se využívá dodnes, avšak souběžně se používá klasifikace, jež zavedl Roussouly. Roussoulyho klasifikace popisuje čtyři typy páteře, a to pomocí poměru délky torakolumbální kyfózy a bederní lordózy (Roussouly et al., 2005; Roussouly & Pinheiro-Franco, 2011). Oboje rozdělení si neodporují, ba naopak se vzájemně doplňují. Pochopení jednak provázanosti pánve s páteří, jednak jednotlivých typů páteří, resp. pánví je velice důležité, pokud chceme pacientovi pomoci dlouhodobě, nikoli pouze krátkodobě. Pokud bychom používali

pravidlo „jedna velikost pro všechny“, chvilkově bychom všem pacientům pomohli, avšak u velké části by po čase došlo k recidivě, neboť jejich fyziologické zakřivení páteře, respektive postavení pánve je v rozporu s kompenzací, kterou jsme provedli. Jednotlivé typy páteře souvisí s odlišným pohybovým stereotypem a jiným kompenzačním mechanismem, jehož schopnost kompenzace závisí na hodnotách SS a PI. V rámci degenerace dochází ke kyfotizaci páteře (Sebaaly et al., 2018). Obecným cílem kompenzačních mechanismů vyrovnávání bederní lordózy je udržet těžnici za středem kyčelních kloubů, prvně se klopií pánev do retroverze, následně se flektují kolena. Schopnost kompenzace sagitální nerovnováhy retroverzí pánve, tedy snížením SS a zvětšením náklonu pánve, závisí na PI – čím vyšší PI, tím větší kompenzační potenciál (Roussouly & Nnadi, 2010). Při kyfóze se více zatěžují obratlová těla a na meziobratlové ploténky je kladen větší tlak. To je důvod, proč se zvyšujícím věkem roste riziko výhřezu ploténky (Brinjikji et al., 2015).

Byla na světě prvně slepice nebo vejce? Pravděpodobně není nikdo, kdo by neznal tuto otázku, avšak kdo na ni zná odpověď? Obdobně zákeřnou otázku máme i ve fyzioterapii, a to například v souvislosti lumbosakrální morfologie a výhřezu ploténky. Rozlišit morfologické změny přispívající k výhřezu ploténky od kompenzačních posturálních mechanismů způsobených samotným výhřezem ploténky je podobně složité. Kolektiv autorů provedl studii, ve které porovnávali bederní sagitální postavení a úhly meziobratlových plotének u pacientů s bolestmi dolní části zad. Do sledované skupiny byli zařazeni pacienti s výhřezem bederní meziobratlové destičky, do kontrolní skupiny byli zařazeni pacienti s čistými bolestmi dolní části zad (bez výhřezu). Závěrem této studie je, že všichni pacienti s bolestmi dolní části zad zaujímají obdobná bederní sagitální postavení a je jedno, zdali mají, či nemají výhřez. Ovšem v segmentech s výhřezem ploténky dochází ke snižování úhlu meziobratlové ploténky (Coşkun Benlidayı et al., 2016).

Ačkoli se obecně doporučuje (po vyloučení absolutních indikací k operaci) zahájit nejprve konzervativní léčbu na pět až osm týdnů, a operaci zvažovat až v případě jejího selhání, většina studií se zabývá operačním řešením a jeho vlivem na stav pacienta. Je jen málo studií, které by se blíže zabývaly konzervativní léčbou nebo které by porovnávaly efekt jednotlivých metodik. Avšak ve všech studiích se autoři shodují, že v akutní fázi onemocnění je důležitý zejména klid na lůžku v úlevové poloze a farmakoterapie, zejména užívání léků ze skupiny NSA, jež mají protizánětlivý efekt. Pro zmírnění bolesti se také může aplikovat fyzikální terapie, avšak neexistují studie, které by potvrdily její

efekt na výhřez ploténky. Naopak v chronické fázi a po ústupu bolestí je důležité cvičení. Vlivem výhřezu ploténky dochází ke změně postury, jak bylo popsáno výše. Je tedy důležité upravit svalové zázemí, tím ovlivnit patologickou posturu a následně segment zastabilizovat. Existuje spousta konceptů a metodik, avšak není studie, která by porovnávala jejich efekty. Vzhledem k tomu, že ačkoli je výhřez ploténky častým problémem, je to zároveň problém zcela individuální. Komu pomůže něco, jinému to pomoci vůbec nemusí. Je důležité ušít pacientovi terapii na míru, ne používat jedno a to samé na všechny pacienty.

V rámci kazuistiky bylo nejprve zkoumáno ovlivnění pohybů páteře v sagitální rovině vlivem výhřezu meziobratlové ploténky, poté se, vzhledem k teoretické části práce, pracovalo s předpokladem, že zlepšením trupové stabilizace dojde k úpravě postury a zlepšení obtíží, stejně jak popisovaly jednotlivé studie po operaci vyhřezlé meziobratlové ploténky. K tomu byl zvolen koncept DNS, jež byl vybrán z důvodu, že je autorce blízký, v minulosti jí ulevil od bolesti a má s ním dobrou zkušenost u pacientů s bolestmi zad. Zapojením bránice do její posturálně-dechové funkce, správným zapojením břišních svalů a zbylých svalů HSSP dojde k adekvátní stabilizaci páteře. Zastabilizováním, respektive posturálním zlepšením dojde ke zlepšení stavu. Zlepšením postury by mělo současně dojít ke zlepšení subjektivních pocitů bolesti. Změní-li se postura, páteř se začne rozvíjet ve všech segmentech, a tím se jednak zvýší rozsah pohybu, jednaklepší kvalita prováděného pohybu. Například při pohybu do extenze nedojde k zalomení pouze v některém segmentu a kompenzačnímu klopení pánve do antevertze, ale naopak pánev zůstane v neutrálním postavení a extenze bude probíhat plynule ve všech segmentech. Obdobně tomu bude i při pohybu do flexe, stejně tak při všech ostatních pohybech v dalších rovinách.

V praktické části práce jsme se zaměřili na objektivní metody vyšetření, z dynamického vyšetření páteře byly vybrány testy související s bederní páteří a sagitální rovinou, tedy Thomayerova zkouška, zkouška dle Stibora, Schoberův test, dále byly použity dotazníky hodnotící omezení běžných denních aktivit v důsledku bolestí dolní části zad (ODI dotazník) a nezpůsobilost při bolestech v kříži (Roland-Morris dotazník) a testy posturální stabilizace dle protokolu DNS, vše v české verzi. Z posturálních testů byl vyšetřen brániční test, test nitrobřišního tlaku, test flexe kyčle, test elevace paží a test extenze trupu vleže na břiše.

Pacient byl celou dobu během vyšetření spolupracující, již na první intervenci bylo vidět, že má zájem o zlepšení svého stavu a má v plánu poctivě cvičit, což se



i potvrdilo při kontrolní intervenci zlepšením jednak v testech, jednak v dotaznících. Do budoucna by možná bylo vhodné vytvořit informační materiál jako průvodce pro domácí terapii. Během šesti týdnů došlo u pacienta k posturálnímu zlepšení, antalgické držení, které zaujímal při vstupním vyšetření vsedě i při chůzi, při výstupním vyšetření již nezaujímal. Dokázal lépe zapojovat HSSP, sám udával, že si na držení těla snažil dávat pozor i při jízdě na kole a pociťoval v tom rozdíl. Dlouhodobým cílem bychom si tak dali, kdybychom měli pacienta v péči, abychom převedli zapojení HSSP i do sportovních aktivit. Pacient dříve vedl vysoce aktivní sportovní život, jak teď sám říká, „do sportu byl blázen a zbytečně moc to přeháněl“. Nyní si sport více užívá, upravil množství a intenzitu tréninků a prokládá je kompenzačním cvičením či posilováním s vlastní vahou. Objektivně došlo ke snížení bolesti při jejím hodnocení na stupnici VAS, snížilo se skóre i v obou dotaznících. Došlo k potvrzení korelace bolestí zad a parametrů rozsahu, stejně jako ve studiích zahrnutých v teoretické části práce. Lze za tak krátkou dobu ovlivnit páteř? Ano, u pacienta došlo vlivem zlepšení trupové stabilizace a ovlivněním aktivity svalů ke změně postury, a tím ke zlepšení jak subjektivního, tak objektivního stavu. Uvolněním svalů došlo ke zlepšení rozsahu pohybu páteře, změnu postavení páteře lze vidět na postavení pánve, jež se vzájemně ovlivňují. Ze zobrazovacích metod bylo pacientovy provedeno MRI vyšetření, které je přiloženo v přílohách (příloha č. 5). Z důvodu pacientova nesouhlasu s fotodokumentací bohužel nebyly během intervencí pořizovány fotky.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá vlivem výhřezu ploténky na pohyby páteře v sagitální rovině. Předmětem práce bylo vytvoření přehledu dosavadních poznatků na toto téma. Informace o dané problematice byly čerpány z tuzemských a zahraničních zdrojů. Z této práce vyplývá, že je patrná provázanost mezi výhřezem ploténky, pohyby páteře, posturou, trupovou stabilizací, bolestí a svalovou silou paravertebrálních svalů. Ačkoli výhřez ploténky je jedna z nejčastějších příčin bolestí zad, nesmíme zapomínat na vyloučení jiných patologií v rámci diferenciální diagnostiky.

V rámci klinického vyšetření navrhuje využívat klasické testy hodnotící pohyblivost páteře, neboť jejich testování nezabere moc času a moc pěkně vidíme rozvíjení páteře, respektive kde je její hybnost omezená a kde naopak kompenzačně zvýšená, tedy ve kterých segmentech dochází k tzv. zalomení. Naopak testy posturální stabilizace nám odhalí, jaké segmenty jsou ohrožené nedostatečnou stabilizací – které svaly jsou ve vzájemné disharmonii a co je potřeba zlepšit.

Zobrazovací metody nemusí mít vždy průkazné výsledky. Je vždy důležité porovnávat objektivní nález na snímcích s klinickým nálezem při vyšetření a současně subjektivními pocity pacienta. Neexistuje jednotný postup pro léčbu herniace ploténky, avšak s vidinou provázanosti postura – stabilizace – subjektivní pocit bychom měli pacientovi pomoci. V klinických studiích byla několikrát prokázána účinnost diskektomie, která bezprostředně po operaci vedla k obnově postury a následně úlevě od bolesti. Nebylo by od věci, kdyby byly provedeny i studie na prokázání účinnosti konzervativní terapie. Například účinnost fyzikální terapie byla vždy zkoumána samostatně, ačkoli by nikdy neměla zabírat více než 5 % času terapie (Poděbradský & Vařeka, 1998; Navrátil, 2019).

V rámci konzervativní terapie musíme rozlišovat, zda je výhřez v akutním, či chronickém stádiu. Zatímco v akutním stavu je primární klid na lůžku a farmakoterapie, později má nejdůležitější vliv aktivní cvičení a režimová opatření. Bez toho by neměla dlouhodobý efekt ani operační léčba. Ta jen umožní poskytnout příležitost pro spontánní korekci sagitální nerovnováhy.

Studie potvrzující, že opakovaná flexe s určitým stupněm rotace může vést k výhřezu disku směrem k opačné zadní straně ploténky, zavádí novou otázku: Pokud je směr, který jádro sleduje, závislý na směru ohybového pohybu, lze definovat vzorce profylaktického pohybu, které by zpomalily progresi vyhřezlé ploténky k herniaci?

## REFERENČNÍ SEZNAM

- ADAMS, M. A., & DOLAN, P. (2005). Spine biomechanics. *Journal of biomechanics*, 38(10), 1972–1983. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.03.028>
- ADAMS, M. A., & ROUGHLEY, P. J. (2006). What is intervertebral disc degeneration, and what causes it?. *Spine*, 31(18), 2151–2161. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000231761.73859.2c>
- AMIN, R. M., ANDRADE, N. S., & NEUMAN, B. J. (2017). Lumbar Disc Herniation. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 10(4), 507–516. <https://doi.org/10.1007/s12178-017-9441-4>
- AULTMAN, C. D., SCANNELL, J., & MCGILL, S. M. (2005). The direction of progressive herniation in porcine spine motion segments is influenced by the orientation of the bending axis. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 20(2), 126–129. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.09.010>
- BAKOUNY, Z., ASSI, A., MASSAAD, A., SAGHBINI, E., LAFAGE, V., SKALLI, W., GHANEM, I., & KREICHATI, G. (2017). Roussouly's sagittal spino-pelvic morphotypes as determinants of gait in asymptomatic adult subjects. *Gait & posture*, 54, 27–33. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.02.018>
- BALAGUÉ, F., MANNION, A. F., PELLISÉ, F., & CEDRASCHI, C. (2012). Non-specific low back pain. *Lancet (London, England)*, 379(9814), 482–491. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60610-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60610-7)
- BARREY C, ROUSSOULY P, PERRIN G, LE HUEC JC. Sagittal balance disorders in severe degenerative spine. Can we identify the compensatory mechanisms? *Eur Spine J*. 2011 Sep;20 Suppl 5(Suppl 5):626-33. doi: 10.1007/s00586-011-1930-3. Epub 2011 Jul 28. PMID: 21796393; PMCID: PMC3175931.
- BATTIÉ, M. C., JOSHI, A. B., GIBBONS, L. E., & ISSLS Degenerative Spinal Phenotypes Group (2019). Degenerative Disc Disease: What is in a Name?. *Spine*, 44(21), 1523–1529. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003103>

- BAYLISS, M., JOHNSTONE, B., 1992. Biochemistry of the intervertebral disc. In: Jayson, M.I.V., Dixon, A.S.J. (Eds.), *The Lumbar Spine and Back Pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 111–131.
- BENZAKOUR, T., IGOUMENOU, V., MAVROGENIS, A. F., & BENZAKOUR, A. (2019). Current concepts for lumbar disc herniation. *International orthopaedics*, 43(4), 841–851. <https://doi.org/10.1007/s00264-018-4247-6>
- BERVEN, S. & WADHWA, R. (2018). Sagittal Alignment of the Lumbar Spine. *Neurosurgery Clinics of North America* [online]. 2018, 29(3), 331-339. Dostupné z: [doi:10.1016/j.nec.2018.03.009](https://doi.org/10.1016/j.nec.2018.03.009)
- BLONDEL, B., SCHWAB, F., PATEL, A., DEMAKAKOS, J., MOAL, B., FARCY, J. P., & LAFAGE, V. (2012). Sacro-femoral-pubic angle: a coronal parameter to estimate pelvic tilt. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 21(4), 719–724. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-2061-6>
- BOGDUK, N., 2005. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum* Fourth ed.. Elsevier Health Sciences, London, UK.
- BOROVANSKÝ, Ladislav. *Soustavná anatomie člověka*. 4. vyd., opr. a zčásti pozměn. Praha: Avicenum, 1973.
- BRINJIKJI, W., LUETMER, P. H., COMSTOCK, B., BRESNAHAN, B. W., CHEN, L. E., DEYO, R. A., HALABI, S., TURNER, J. A., AVINS, A. L., JAMES, K., WALD, J. T., KALLMES, D. F., & JARVIK, J. G. (2015). Systematic literature review of imaging features of spinal degeneration in asymptomatic populations. *AJNR. American journal of neuroradiology*, 36(4), 811–816. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4173>
- CALLAGHAN, J. P., & MCGILL, S. M. (2001). Intervertebral disc herniation: studies on a porcine model exposed to highly repetitive flexion/extension motion with compressive force. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 16(1), 28–37. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(00\)00063-2](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(00)00063-2)

- COŞKUN BENLIDAYI, İ., BAŞARAN, S., & SEYDAOĞLU, G. (2016). Lumbosacral morphology in lumbar disc herniation: a "chicken and egg" issue. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 50(3), 346–350. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2016.14.0278>
- ČEPELÍK, M., KACHLÍK, D. & HUDÁK, R. Klouby. In: HUDÁK, R. a KACHLÍK, D. *Memorix anatomie*. 4. Praha: Triton, 2017, s. 67-96. ISBN 978-80-7553-420-0.
- ČEPELÍK, M., KACHLÍK, D. & HUDÁK, R. Svaly. In: HUDÁK, R. a KACHLÍK, D. *Memorix anatomie*. 4. Praha: Triton, 2017, s. 97-168. ISBN 978-80-7553-420-0.
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1. Třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
- DUNGL, Pavel. *Ortopedie. 2., přeprac. a dopl. vyd.* Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
- DYLEVSKÝ, I. (2009). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- ENDO, K., SUZUKI, H., TANAKA, H., KANG, Y., & YAMAMOTO, K. (2010). Sagittal spinal alignment in patients with lumbar disc herniation. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 19(3), 435–438. <https://doi.org/10.1007/s00586-009-1240-1>
- EYRE, D. R., & MUIR, H. (1976). Types I and II collagens in intervertebral disc. Interchanging radial distributions in annulus fibrosus. *The Biochemical journal*, 157(1), 267–270. <https://doi.org/10.1042/bj1570267>
- FATHALLAH, F. A., MARRAS, W. S., & PARNIANPOUR, M. (1998). The role of complex, simultaneous trunk motions in the risk of occupation-related low back disorders. *Spine*, 23(9), 1035–1042. <https://doi.org/10.1097/00007632-199805010-00014>

- FENNELL, A. J., JONES, A. P., & HUKINS, D. W. (1996). Migration of the nucleus pulposus within the intervertebral disc during flexion and extension of the spine. *Spine*, 21(23), 2753–2757. <https://doi.org/10.1097/00007632-199612010-00009>
- HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. Vyšetřovací metody hybného systému. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-7013-393-7.
- HERZOG, R., ELGORT, D. R., FLANDERS, A. E., & MOLEY, P. J. (2017). Variability in diagnostic error rates of 10 MRI centers performing lumbar spine MRI examinations on the same patient within a 3-week period. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 17(4), 554–561. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2016.11.009>
- HOLMES, A. D., HUKINS, D. W., & FREEMONT, A. J. (1993). End-plate displacement during compression of lumbar vertebra-disc-vertebra segments and the mechanism of failure. *Spine*, 18(1), 128–135. <https://doi.org/10.1097/00007632-199301000-00019>
- HUMZAH, M. D., & SOAMES, R. W. (1988). Human intervertebral disc: structure and function. *The Anatomical record*, 220(4), 337–356. <https://doi.org/10.1002/ar.1092200402>
- IATRIDIS, J. C., WEIDENBAUM, M., SETTON, L. A., & MOW, V. C. (1996). Is the nucleus pulposus a solid or a fluid? Mechanical behaviors of the nucleus pulposus of the human intervertebral disc. *Spine*, 21(10), 1174–1184. <https://doi.org/10.1097/00007632-199605150-00009>
- JANDA, Vladimír. Svalové funkční testy. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
- KAPANDJI, Adalbert Ibrahim, Gérard SAILLANT a Robert MERLE D'AUBIGNÉ. The physiology of the joints. Seventh edition. Přeložil Louis HONORÉ. London: Handspring Publishing, 2019. ISBN 9781912085613.
- KASÍK, J. a kol. Vertebrogenní kořenové syndromy. Diagnostika a léčba. 1.vyd. Praha: Grada, 2002. 224 s. ISBN 80-247-0142-1.

- KENDALL, F., et al. (2005) *Muscle testing and function with posture and pain*. 5th Edition, Lippincott Williams & Wilkins Publisher, Philadelphia.
- KIM, H. S., WU, P. H., & JANG, I. T. (2020). Lumbar Degenerative Disease Part 1: Anatomy and Pathophysiology of Intervertebral Discogenic Pain and Radiofrequency Ablation of Basivertebral and Sinuvertebral Nerve Treatment for Chronic Discogenic Back Pain: A Prospective Case Series and Review of Literature. *International journal of molecular sciences*, 21(4), 1483. <https://doi.org/10.3390/ijms21041483>
- KOBESOVA, A., DAVIDEK, P., MORRIS, C. E., ANDEL, R., MAXWELL, M., OPLATKOVA, L., SAFAROVA, M., KUMAGAI, K., & KOLAR, P. (2020). Functional postural-stabilization tests according to Dynamic Neuromuscular Stabilization approach: Proposal of novel examination protocol. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24(3), 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.01.009>
- KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, [2020]. ISBN 978-80-7492-500-9
- KOS, N., GRADISNIK, L., & VELNAR, T. (2019). A Brief Review of the Degenerative Intervertebral Disc Disease. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 73(6), 421–424. <https://doi.org/10.5455/medarh.2019.73.421-424>
- KUSLICH, S. D., ULSTROM, C. L., & MICHAEL, C. J. (1991). The tissue origin of low back pain and sciatica: a report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. *The Orthopedic clinics of North America*, 22(2), 181–187.
- LAFAGE, V., SCHWAB, F., PATEL, A., HAWKINSON, N., & FARCY, J. P. (2009). Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. *Spine*, 34(17), E599–E606. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181aad219>
- LAMARTINA, C., & BERJANO, P. (2014). Classification of sagittal imbalance based on spinal alignment and compensatory mechanisms. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity*

- Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society, 23(6), 1177–1189. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3227-9>
- LE HUEC, J. C., THOMPSON, W., MOHSINALY, Y., BARREY, C., & FAUNDEZ, A. (2019). Sagittal balance of the spine. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 28(9), 1889–1905. <https://doi.org/10.1007/s00586-019-06083-1>
- LEE, C. S., LEE, C. K., KIM, Y. T., HONG, Y. M., & YOO, J. H. (2001). Dynamic sagittal imbalance of the spine in degenerative flat back: significance of pelvic tilt in surgical treatment. *Spine*, 26(18), 2029–2035. <https://doi.org/10.1097/00007632-200109150-00017>
- LEGAYE, J., DUVAL-BEAUPÈRE, G., HECQUET, J., & MARTY, C. (1998). Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 7(2), 99–103. <https://doi.org/10.1007/s005860050038>
- LEWIT, Karel. Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1990. ISBN 80-7030-096-5.
- LIANG, C., SUN, J., CUI, X., JIANG, Z., ZHANG, W., & LI, T. (2016). Spinal sagittal imbalance in patients with lumbar disc herniation: its spinopelvic characteristics, strength changes of the spinal musculature and natural history after lumbar discectomy. *BMC musculoskeletal disorders*, 17, 305. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1164-y>
- LOMELÍ-RIVAS, A., & LARRINÚA-BETANCOURT, J. E. (2019). Biomecánica de la columna lumbar: un enfoque clínico [Biomechanics of the lumbar spine: a clinical approach]. *Acta ortopedica mexicana*, 33(3), 185–191.
- MARCHAND, F., & AHMED, A. M. (1990). Investigation of the laminate structure of lumbar disc annulus fibrosus. *Spine*, 15(5), 402–410. <https://doi.org/10.1097/00007632-199005000-00011>



- NAVRÁTIL, Leoš, ed. Fyzikální léčebné metody pro praxi. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0478-9.
- NEWELL, N., LITTLE, J. P., CHRISTOU, A., ADAMS, M. A., ADAM, C. J., & MASOUIROS, S. D. (2017). Biomechanics of the human intervertebral disc: A review of testing techniques and results. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 69, 420–434. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.01.037>
- OBEID, I., BOISSIÈRE, L., YILGOR, C., LARRIEU, D., PELLISÉ, F., ALANAY, A., ACAROGLU, E., PEREZ-GRUESO, F. J., KLEINSTÜCK, F., VITAL, J. M., BOURGHILI, A., & European Spine Study Group, ESSG (2016). Global tilt: a single parameter incorporating spinal and pelvic sagittal parameters and least affected by patient positioning. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 25(11), 3644–3649. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4649-3>
- OPAVSKÝ, Jaroslav. Farmakologie pro fyzioterapeuty: průvodce vybranými kapitolami s ukázkami léčivých přípravků. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2021. ISBN 978-80-244-5869-4.
- OXLAND, T. R., PANJABI, M. M., SOUTHERN, E. P., & DURANCEAU, J. S. (1991). An anatomic basis for spinal instability: a porcine trauma model. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 9(3), 452–462. <https://doi.org/10.1002/jor.1100090318>
- OZER, Ali Fahir, Tuncay KANER a Caglar BOZDOGAN. Sagittal balance in the Spine: Omurgada Sagital Denge. *Turkish Neurosurgery*. 2014, **2014**(24), 13-19.
- PANJABI M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders*, 5(4), 383–397. <https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00001>
- PANJABI M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of spinal disorders*, 5(4), 390–397. <https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00002>

- PANJABI, M. M., & White, A. A., 3rd (1980). Basic biomechanics of the spine. *Neurosurgery*, 7(1), 76–93. <https://doi.org/10.1227/00006123-198007000-00014>
- PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. Fyzikální terapie. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-661-7.
- POONI, J. S., HUKINS, D. W., HARRIS, P. F., HILTON, R. C., & DAVIES, K. E. (1986). Comparison of the structure of human intervertebral discs in the cervical, thoracic and lumbar regions of the spine. *Surgical and radiologic anatomy : SRA*, 8(3), 175–182. <https://doi.org/10.1007/BF02427846>
- PROTOPSALTIS, T., SCHWAB, F., BRONSARD, N., SMITH, J. S., KLINEBERG, E., MUNDIS, G., RYAN, D. J., HOSTIN, R., HART, R., BURTON, D., AMES, C., SHAFFREY, C., BESS, S., ERRICO, T., LAFAGE, V., & International Spine Study Group (2014). The T1 pelvic angle, a novel radiographic measure of global sagittal deformity, accounts for both spinal inclination and pelvic tilt and correlates with health-related quality of life. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 96(19), 1631–1640. <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.01459>
- RAJ P. P. (2008). Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain practice : the official journal of World Institute of Pain*, 8(1), 18–44. <https://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2007.00171.x>
- ROUSSOULY, P., & NNADI, C. (2010). Sagittal plane deformity: an overview of interpretation and management. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 19(11), 1824–1836. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1476-9>
- ROUSSOULY, P., & PINHEIRO-FRANCO, J. L. (2011). Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 20 Suppl 5(Suppl 5), 609–618. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1928-x>
- ROUSSOULY, P., GOLLOGLY, S., BERTHONNAUD, E., & DIMNET, J. (2005). Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human

- lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine*, 30(3), 346–353. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000152379.54463.65>
- RŮŽIČKA, Evžen. *Neurologie. 2., rozšířené vydání*. Praha: Triton, 2021. ISBN 978-80-7553-908-3.
- SAVARESE, L. G., MENEZES-REIS, R., BONUGLI, G. P., HERRERO, C. F. P. D. S., DEFINO, H. L. A., & NOGUEIRA-BARBOSA, M. H. (2020). Spinopelvic sagittal balance: what does the radiologist need to know?. *Radiologia brasileira*, 53(3), 175–184. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2019.0048>
- SEBAALY, A., GROBOST, P., MALLAM, L., & ROUSSOULY, P. (2018). Description of the sagittal alignment of the degenerative human spine. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 27(2), 489–496. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5404-0>
- SCHOLLMEIER, G., LAHR-EIGEN, R., & LEWANDROWSKI, K. U. (2000). Observations on fiber-forming collagens in the annulus fibrosus. *Spine*, 25(21), 2736–2741. <https://doi.org/10.1097/00007632-200011010-00004>
- STIENEN, M. N., CADOSCH, D., HILDEBRANDT, G., & GAUTSCHI, O. P. (2011). Lumbaler Bandscheibenvorfall - Management, klinische Aspekte und aktuelle Empfehlungen [The lumbar disc herniation - management, clinical aspects and current recommendations]. *Praxis*, 100(24), 1475–1485. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a000733>
- STOLKER, R. J. a G. J. GROEN, ed. Medical and invasive management of thoracic spinal pain. In: GILES, L. G. F. a K. P. SINGER. *Clinical Anatomy and Management of Thoracic Spine Pain Series: Volume 2: Clinical Anatomy and Management of Thoracic Spine Pain*. Boston: Butterworth-Heinemann, 2000, s. 204-222. ISBN 0750647892.
- TAYLOR, J., & TWOMEY, L. (1980). Sagittal and horizontal plane movement of the human lumbar vertebral column in cadavers and in the living. *Rheumatology and rehabilitation*, 19(4), 223–232. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/19.4.223>

- TRUUMEEES E. A history of lumbar disc herniation from Hippocrates to the 1990s. *Clin Orthop Relat Res.* 2015 Jun;473(6):1885-95. doi: 10.1007/s11999-014-3633-7. PMID: 24752913; PMCID: PMC4418987.
- VAREKA, Ivan. Posturální stabilita (I. část): Terminologie a biomechanické principy. In: *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* 4. Praha: Česká lékařská společnost JE Purkyně, 2002, s. 115-121. ISSN 1211-2658,1805-4552.
- VÉLE, František. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* 2. rozšířené a přepracované. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
- VIALLE, L. R., VIALLE, E. N., SUÁREZ HENAO, J. E., & GIRALDO, G. (2015). LUMBAR DISC HERNIATION. *Revista brasileira de ortopedia*, 45(1), 17–22. [https://doi.org/10.1016/S2255-4971\(15\)30211-1](https://doi.org/10.1016/S2255-4971(15)30211-1)
- WAXENBAUM, J. A., REDDY, V., WILLIAMS, C., & FUTTERMAN, B. (2022). *Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae.* In StatPearls. StatPearls Publishing.
- WILKE, H. J., NEEF, P., CAIMI, M., HOOGLAND, T., & CLAES, L. E. (1999). New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. *Spine*, 24(8), 755–762. <https://doi.org/10.1097/00007632-199904150-00005>
- YINGLING, V. R., CALLAGHAN, J. P., & MCGILL, S. M. (1999). The porcine cervical spine as a model of the human lumbar spine: an anatomical, geometric, and functional comparison. *Journal of spinal disorders*, 12(5), 415–423.
- YU, J., TIRLAPUR, U., FAIRBANK, J., HANDFORD, P., ROBERTS, S., WINLOVE, C. P., CUI, Z., & URBAN, J. (2007). Microfibrils, elastin fibres and collagen fibres in the human intervertebral disc and bovine tail disc. *Journal of anatomy*, 210(4), 460–471. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2007.00707.x>
- ZHONG, M., LIU, J. T., JIANG, H., MO, W., YU, P. F., LI, X. C., & XUE, R. R. (2017). Incidence of Spontaneous Resorption of Lumbar Disc Herniation: A Meta-Analysis. *Pain physician*, 20(1), E45–E52.

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka č. 1: Srovnání objektivních testů.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabulka č. 2: Srovnání výsledků dotazníkového šetření.....</b>	<b>68</b>

## PŘÍLOHY

### Příloha č. 1: Testování funkce postury dle DNS v českém jazyce (převzato z Beránková, 2022)

1. Test dechového stereotypu vsedě	vlevo	vpravo	Funkční DNS testy	
Dolní žebra zůstávají v kaudální poloze			Vyznačte každé políčko: 1=selhání, 2= nedostatečné, 3=dostatečné, ale ne ideální, 4=ideální	
Ramena zůstávají v neutrální poloze			<b>7. Test elevace HKK vleže na zádech</b>	
<b>2. Test regulace nitrobřišního tlaku vsedě</b>	vlevo	vpravo	Hrudník zůstává v neutrální poloze	
Aktivace dolní části břišní stěny			Neutrální poloha Th/L přechodu při flexi ramenních kloubů	
Pupek zůstává v neutrální poloze			<b>8. Test extenze trupu vleže na břiše</b>	
Proporční aktivace m. rectus abdominis			vlevo	vpravo
Hrudník v kaudální pozici			Hlava a krční páteř zůstávají v neutrální poloze	
<b>3. Brániční test vsedě</b>	vlevo	vpravo	Extenze páteře je proporcionální ve všech segmentech a křivka páteře je plynulá	
Aktivace laterodorzální břišní stěny			Lopatky setrvávají v neutrální poloze	
Dolní žebra se rozšiřují laterálně			Pánev je držena v neutrální poloze	
Ramena zůstávají v kaudální poloze			Přiměřená aktivace ischiokrurálního svalstva	
Udržení vzpřímené polohy páteře			<b>9. Test polohy na čtyřech s oporou o ruce a kolena</b>	
<b>4. Test flexe kyčlí vsedě</b>	Flexe levé kyčle	Flexe pravé kyčle	Hlava setrvává v neutrální poloze	
Trup stabilní ve frontální rovině			Proporcionální zatížení dlaní	
Páteř stabilní v sagitální rovině			Neutrální postavení lopatek	
Pánev stabilní			Hrudní páteř zůstává stabilní v sagitální rovině	
<b>5. Test vleže na zádech s DKK nad podložkou</b>	vlevo	vpravo	Pánev zůstává v neutrální poloze	
Krční páteř ve vzpřímené poloze			<b>10. Test polohy medvěda s oporou o ruce a nohy</b>	
Stabilita Th/L přechodu (dolní část zad naléhá na podložku)			Neutrální poloha hlavy	
Proporční aktivace celé břišní stěny			Napřimění hrudní páteře v sagitální rovině	
Vyrovnaná aktivace přímého svalu břišního bez diastázy			Neutrální poloha kolen	
<b>6. Test flexe trupu a krku vleže na zádech</b>	vlevo	vpravo	Proporční zatížení chodidel	
Hlava v neutrální poloze			<b>11. Dřep</b>	
Hrudník držen v kaudální poloze			Hlava držena v neutrální poloze	
Spodní žebra fixována v kaudální poloze			Ramena a páteř zůstávají v neutrální poloze	
Vyrovnaná aktivace přímého svalu břišního bez diastázy			Ramena jsou držena v ose nad palci nohou	
			Kolena jsou umístěna v ose nad palci nohou	
			Neutrální postavení kotníků a chodidel	

Test stability trupu ve frontální rovině: nastane-li laterální posun, uveďte, na kterou stranu se trup posunul

Test stability páteře v sagitální rovině: uveďte, pokud je přítomna zvýrazněná kyfóza nebo lordóza

Test stability pánve: uveďte, pokud je přítomen náklon dopředu (anteverze) nebo dozadu (retroverze)

**Příloha č. 2: Oswestry Disability Index (verze 2.1a)** (převzato z

<https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2012-4/oswestry-dotaznik-verze-2-1a-vysledky-u-pacientu-s-lumbalni-spinalni-stenozou-srovnani-se-starsi-verzi-dotazniku-38436/download?hl=cs>)

Účelem tohoto dotazníku je poskytnout nám informace o tom, jak Vaše problémy se zády (nebo s nohou) ovlivňují Vaši schopnost zvládat každodenní život.

Odpovězte prosím na všechny části. Označte tu odpověď, která nejpřesněji popisuje Váš dnešní stav; v každé části označte pouze jednu odpověď

**Část 1 – Intenzita bolesti**

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

**Část 2 – Osobní péče (mytí, oblékání atd.)**

- Mohu se o sebe normálně postarat, aniž by mi to způsobovalo neobvyklé bolesti.
- Mohu se o sebe normálně postarat, ale způsobuje mi to velké bolesti.
- Osobní péče mi způsobuje bolesti a musím ji provádět pomalu a opatrně.
- Potřebuji trochu pomoci, ale zvládnu většinu osobní péče.
- Potřebuji každý den pomoci s většinou úkonů své osobní péče.
- Neobléknu se, mytí mi působí potíže a zůstávám v posteli.

**Část 3 – Zvedání břemen**

- Mohu zvedat těžká břemena bez neobvyklých bolestí.
- Mohu zvedat těžká břemena, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.
- Kvůli bolestem nemohu zvedat těžká břemena ze země, ale zvládnu to, pokud jsou vhodně položená, třeba na stole.
- Kvůli bolestem nemohu zvedat těžká břemena, zvládnu ale lehká až středně těžká břemena, pokud jsou vhodně položená.
- Mohu zvedat pouze velmi lehká břemena.
- Nemohu zvedat a nosit vůbec nic.

**Část 4 – Chůze**

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

**Část 5 – Sezení**

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

**Část 6 – Stání**

- Mohu stát, jak dlouho chci, bez neobvyklých bolestí.
- Mohu stát, jak dlouho chci, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.
- Bolesti mi brání ve stání delším než jednu hodinu.
- Bolesti mi brání ve stání delším než půl hodiny.
- Bolesti mi brání ve stání delším než 10 minut.
- Kvůli bolestem nemohu vůbec stát.

**Část 7 – Spaní**

Bolesti mě nikdy nevyruší ze spánku.

Bolesti mě občas vyruší ze spánku.

Kvůli bolestem spím méně než 6 hodin.

Kvůli bolestem spím méně než 4 hodiny.

Kvůli bolestem spím méně než 2 hodiny.

Kvůli bolestem nemohu vůbec spát.

**Část 8 – Sexuální život (je-li relevantní)**

Můj sexuální život je normální a nezpůsobuje mi neobvyklé bolesti.

Můj sexuální život je normální, ale způsobuje mi určité neobvyklé bolesti.

Můj sexuální život je skoro normální, ale způsobuje mi velké bolesti.

Bolesti závažným způsobem omezují můj sexuální život.

Kvůli bolestem můj sexuální život téměř neexistuje.

Kvůli bolestem nemám vůbec žádný sexuální život.

**Část 9 – Společenský život**

Můj společenský život je normální a nezpůsobuje mi neobvyklé bolesti.

Můj společenský život je normální, ale zvyšuje intenzitu mých bolestí.

Bolesti nemají žádný závažný vliv na můj společenský život kromě toho, že mě omezují v namáhavějších zájmových činnostech, např. ve sportu atd.

Bolesti omezily můj společenský život a nevycházím ven tak často.

Kvůli bolestem se můj společenský život omezuje na můj domov.

Kvůli bolestem nemám vůbec žádný společenský život.

**Část 10 – Cestování**

Mohu cestovat kamkoli bez neobvyklých bolestí.

Mohu cestovat kamkoli, ale způsobuje mi to neobvyklé bolesti.

Bolesti jsou silné, ale zvládnou cesty trvající déle než dvě hodiny.

Kvůli bolestem zvládnou pouze cesty trvající nejdéle hodinu.

Kvůli bolestem zvládnou pouze nezbytné cesty trvající nejdéle 30 minut.

Kvůli bolestem necestuji vůbec, s výjimkou cest nutných kvůli mému léčení.

Výsledek =  %

Pozn: ODI © Jeremy Fairbank, 1980. Všechna práva vyhrazena. Ukázkový výtisk – nepoužívat bez povolení.

**Hodnocení ODI (Oswestry Disability Index)**

Odpověď na každou otázku je bodována 0–5 body. Maximum je 50 bodů (přítomno 10 otázek).

Všechny otázky však nemusí být zodpovězeny, proto pro výpočet ODI skóre se užívá vzorec:

$$\text{ODI skóre} = (\text{celkový počet bodů} / 5 \times \text{počet zodpovězených otázek}) \times 100$$

**Interpretace**

0–20 %	<b>minimální disabilita</b>	Může vykonávat většinu aktivit, léčba většinou zahrnuje režimová opatření a redukci váhy.
21–40 %	<b>střední disabilita</b>	Cestování a společenský život bývají obtížnější, osobní péče, sexuální život a spánek nebývají výrazně postiženy, léčba je obvykle konzervativní.
41–60 %	<b>těžká disabilita</b>	Hlavním problémem jsou bolesti, postiženo také cestování, osobní péče, sexuální a společenský život a spánek. Podrobné komplexní vyšetření a dle výsledků konzervativní či operační řešení.
61–80 %	<b>ochromení</b>	Bolesti ovlivňují všechny aspekty života. Obvykle operační řešení.
81–100 %		Pacient připoután na lůžko nebo zveličuje potíže – k odlišení nutné pečlivé pozorování pacienta během vyšetření, a pokud bude vyloučena agravace, tak obvykle operační řešení.



### Příloha č. 3: Roland-Morris dotazník (převzato z <https://www.rmdq.org/downloads/Czech.pdf>)

#### ŠKÁLA HODNOCENÍ NEZPŮSOBILOSTI PŘI BOLESTECH V KRÍŽI

Czech version of the Roland-Morris disability questionnaire, MAPI 2004  
Translation method summarised at the end of the questionnaire

Když Vás bolí v kříži, může být pro Vás obtížné dělat něco z toho, co běžně děláte.

Tento seznam obsahuje věty, které lidé použili, aby popsali, jak jim je, když je bolí v kříži. Při jejich čtení můžete zjistit, že některé platí, protože popisují, jak se *právě dnes cítíte*. Při čtení seznamu uvažujte jen o tom, jak se cítíte *dnes*. Pokud čtete větu, která vystihuje *Vaše dnešní pocity*, zakřížkujte příslušné okénko. Pokud je věta nevystihuje, nechejte okénko prázdné a přejděte na další. Pamatujte, že máte zakřížkovat jen tu větu, o níž jste si jisti, že vystihuje *Vaše dnešní pocity*.

1. Většinu dne zůstávám kvůli bolesti v kříži doma.
2. Často měním polohu, abych nalezl/a tu, v níž se mému kříži nejvíce uleví.
3. Kvůli bolesti v kříži chodím pomaleji než obvykle.
4. Kvůli bolesti v kříži nevykonávám obvyklé domácí práce.
5. Kvůli bolesti v kříži se do schodů přidržuji zábradlí.
6. Kvůli bolesti v kříži polehávám častěji než obvykle, abych si odpočinul/a.
7. Kvůli bolesti v kříži se musím něčeho přidržet, abych se zvedl/a z křesla.
8. Kvůli bolestem v kříži se snažím, aby za mě věci udělali jiní.
9. Kvůli bolestem v kříži se oblékám pomaleji než obvykle.
10. Kvůli bolestem v kříži vydržím stát jen kratší dobu.
11. Kvůli bolesti v kříži se snažím neohýbat se ani si neklekat.
12. Je pro mne obtížné vstát kvůli bolesti v kříži ze židle.
13. V kříži mne bolí téměř stále.
14. Kvůli bolesti v kříži je pro mne těžké se obrátit v posteli.
15. Kvůli bolesti v kříži nemám chuť k jídlu.
16. Kvůli bolesti v kříži mi dělá potíže si natáhnout ponožky (punčochy).
17. Kvůli bolesti v kříži ujdu jen krátkou vzdálenost.
18. Kvůli bolesti v kříži spím méně než obvykle.
19. Kvůli bolesti v kříži se oblékám s pomocí někoho druhého.
20. Kvůli bolesti v kříži většinu dne posedím.
21. Kvůli bolesti v kříži se doma vyhýbám těžké práci.
22. Kvůli bolesti v kříži jsem vůči ostatním podrážděnější a mám horší náladu než obvykle.
23. Kvůli bolestem v kříži jdu do schodů pomaleji než obvykle.
24. Kvůli bolestem v kříži proležím většinu dne v posteli.

**Příloha č. 4: Snímek MRI pacienta**

