UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Aleš Rak

Klinické testy pro vyšetření stability krční páteře

Bakalářská práce

Praha 2024

Autor práce: **Aleš Rak**

Vedoucí práce: **Mgr. Klára Kučerová, Ph.D.**

Oponent práce: **Mgr. Lenka Oplatková**

Datum obhajoby: **2024**

Bibliografický záznam

RAK, Aleš, 2024. *Klinické testy pro vyšetření stability krční páteře.* Praha. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. 87 s., 5 příloh. Vedoucí práce Mgr. Klára Kučerová, Ph.D.

Abstrakt

Práce se zabývá klinickými testy na vyšetření stability krční páteře a jejich diagnostickými parametry. Cílem práce bylo shrnout dosavadní poznatky o těchto testech a následně skrze dotazníkové šetření zjistit znalost a používání těchto testů mezi českými fyzioterapeuty. Teoretická část se zabývá kineziologií krční páteře, instabilitou krční páteře a samotnými testy. Praktická část obsahuje dotazníkové šetření a kazuistiku pacientky s chronickou bolestí krční páteře. Dotazníkové šetření proběhlo formou nestandardizovaného dotazníku. Dotazníkového šetření se zúčastnilo třicet šest respondentů. Patnáct respondentů (41 %) žádný z dotazovaných testů neznalo a neumělo žádný test použít. Mezi respondenty byl nejvíce známý (dvaceti jedna respondenty), používaný (třinácti respondenty) a preferovaný (deseti respondenty) test výdrže hlubokých flexorů krční páteře. Při interpretaci těchto výsledků je nutné přihlédnout k nedostatečnému počtu respondentů. Pacientka podstoupila vstupní vyšetření, čtyři terapeutické jednotky v průběhu tří týdnů a výstupní vyšetření. Vyšetřena byla skrze vybrané klinické testy a další vyšetřovací metody. Pacientka také vyplnila českou verzi dotazníku neck disability index (NDI). U pacientky došlo k subjektivnímu zlepšení, zvýšení rozsahů krční páteře nejvýrazněji u lateroflexí krční páteře. Průměrný čas testu výdrže hlubokých flexorů krční páteře ze dvou pokusů se zvedl z 19,87 s na 33,62 s. Dále došlo ke zlepšení ve skóre NDI o 8 bodů, což je bráno jako klinicky významné. Tyto výsledky poukazují na dobrý krátkodobý efekt terapie.

Klíčová slova

Instabilita krční páteře, klinické testy, diagnostická přesnost, kineziologie krční páteře, dotazníkové šetření, kazuistika

Bibliographic identification

RAK, Aleš, 2024. *Clinical tests for examining the stability of the cervical spine.* Prague. Bachelor thesis. Charles University, 2nd faculty of medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine. 87 p. Supervisor Mgr. Klára Kučerová, Ph.D.

Abstract

The focus of this thesis are clinical tests for examining the stability of the cervical spine and their diagnostic parameters. The aim of the thesis was to summarize the knowledge about these tests and then to find out the knowledge and use of these tests among Czech physiotherapists through a questionnaire survey. The theoretical part is centred on kinesiology of the cervical spine, instability of the cervical spine and the tests themselves. The practical part contains a questionnaire survey and a case study of patient suffering from chronic cervical spine pain. The questionnaire survey was carried out in the form of a non-standardized questionnaire. Thirty-six respondents took part in the survey. Of these, fifteen respondents (41 %) did not know any of the questioned tests and could not use any test. Among the respondents, the most known (twenty one respondents), used (thirteen respondents) and preferred (ten respondents) was the deep neck flexors endurance test. When interpreting these results, it is necessary to take into account the insufficient number of respondents. The patient underwent four therapeutic units over the course of three weeks. The patient underwent an entrance and exit examination. She was examined through selected clinical tests and other examining methods. The patient also filled out the Czech version of the neck disability index (NDI) questionnaire. The patient experienced subjective improvement, an increase in the range of motion of the cervical spine, most significantly in lateroflexion of the cervical spine. The average time of the deep neck flexors endurance test from two trials increased from 19.87 s to 33.62 s. There was also an improvement in the NDI score of 8 points, which is considered clinically significant. These results point to a good short-term effect of the therapy.

Key words

Instability of the cervical spine, clinical tests, diagnostic accuracy, kinesiology of the cervical spine, questionnaire survey, case study

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Kláry Kučerové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne Aleš Rak

Poděkování

Děkuji Mgr. Kláře Kučerové, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady, milý přístup a trpělivost v průběhu tvorby práce. Zároveň děkuji za poskytnutí prostor pro realizaci praktické části. Děkuji pacientce za ochotu spolupracovat v průběhu terapeutických jednotek. V neposlední řadě děkuji rodině, kolegům a přátelům za podporu všeho druhu v průběhu studia.

Obsah

Obsah 7
Seznam použitých zkratek 9
1 Cíle práce 11
2 Úvod 12
3 Teoretická část 13
3.1 Kineziologie krční páteře 13
3.1.1 Atlantookcipitální skloubení 13
3.1.2 Atlantoaxiální skloubení 14
3.1.3 Skloubení C2-C3 16
3.1.4 Spodní krční páteř 16
3.1.5 Ligamenta krční páteře 18
3.1.6 Svaly krční páteře 20
3.2 Instabilita krční páteře 21
3.2.1 Klinická manifestace 22
3.2.2 Etiologie 23
3.3 Klinické testy 26
3.3.1 Klinické testy pro ligamenta horní krční páteře 26
3.3.2 Klinické testy funkce nervově svalového aparátu krční páteře 31
4 Praktická část 37
4.1 Kazuistika 37
4.1.1 Metodologie 37
4.1.2 Anamnéza 38
4.1.3 Vstupní vyšetření 39
4.1.4 Krátkodobý rehabilitační plán 41
4.1.5 Dlouhodobý rehabilitační plán 41
4.1.6 Přehled terapeutických jednotek 42
4.1.7 Výstupní vyšetření 47
4.1.8 Závěr kazuistiky 49
4.2 Dotazníkové šetření 51
4.2.1 Metodologie 51
4.2.2 Výsledky 51
5 Diskuze 58
6 Závěr 65

7 Reference 66
7.1 Seznam citované literatury 66
7.2 Seznam obrázků 72
7.3 Seznam tabulek 73
7.4 Seznam grafů 74
7.5 Seznam příloh 75
8 Přílohy 76
8.1 Příloha 1: Vysvětlení parametrů pro měření diagnostické přesnosti 76
8.1.1 Senzitivita a specificita 76
8.1.2 Positive predictive value (+PV) a negative predictive value (-PV) 77
8.1.3 Positive likelihood ratio (+LR) a negative likelihood ratio (-LR) 77
8.1.4 Konfidenční interval (CI) 78
8.1.5 Reliabilita 78
8.1.6 Smallest detectable change (SDC) 79
8.2 Příloha 2: Shrnutí výsledků zahrnutých studií zabývajících se testy pro nervově svalovou funkci svalů HSSKP 80
8.3 Příloha 3: Text informovaného souhlasu 82
8.4 Příloha 4: Česká verze dotazníku NDI 83
8.5 Příloha 5: Seznam pracovišť 87

Seznam použitých zkratek

AA – atlantoaxiální

AO – atlantookcipitální

CI – konfidenční interval

CNS – centrální nervový systém

DKK – dolní končetiny

FL – fasciculi longitudinales

FN – falešně negativní

FP – falešně pozitivní

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny

HSSKP – hluboký stabilizační systém krční páteře

HSSP – hluboký stabilizační systém páteře

LA – ligamenta alaria

LAAP – ligamentum atlantoaxialis posterius

LCA – ligamentum cruciforme atlantis

LT – ligamentum transversum

m. – musculus

mm. – musculi

MAOP – membrana atlantooccipitalis posterior

MT – membrana tectoria

NDI – neck disability index

NZ – neutrální zóna

PBU – pressure biofeedback unit

RA – revmatoidní artritida

ROM – rozsah pohybu

RZ – reflexní změna

SDC – smallest detectable change

SEDC – Dysplasia spondyloepiphyseale congenita

TN – pravdivě negativní

TP – pravdivě pozitivní

3MNB – pozice tří měsíců na břiše

3MNZ – pozice tří měsíců na zádech

+LR – positive likelihood ratio

-LR – negative likelihood ratio

+PV – positive predictive value

-PV – negative predictive value

1 Cíle práce

Cílem této práce bylo zpracovat dosavadní vědecké poznatky na téma klinických testů pro vyšetření stability krční páteře. Za tímto účelem bylo využito jak zahraničních, tak tuzemských zdrojů. Na problematiku bylo pohlíženo z různých úhlů, aby zpracování tohoto tématu mohlo být podáno z co nejširšího pohledu. Na základě rešerše byl vytvořen nestandardizovaný dotazník, který byl rozeslán mezi české fyzioterapeuty elektronickou formou. Cílem šetření bylo zjistit znalosti a míru používání klinických testů v populaci českých fyzioterapeutů. Na základě rešerše byly také vybrány určité testy, kterými byla vyšetřena pacientka s chronickou bolestí krční páteře. Krátkodobé a dlouhodobé rehabilitační plány byly vytvořeny na základě vstupního vyšetření pacientky.

2 Úvod

Bolest krční páteře je poměrně častý problém. Safiri et al. vypracovali na téma bolesti krční páteře a způsobené disability systematickou analýzu v roce 2020. Tato práce zkoumala data z let 1990-2017 ze 195 států. Dle výsledků věkově standardizovaná bodová prevalence v roce 2017 ve světě činila 3,5%, v západní Evropě 4,5% v obecné populaci [1]. Hogg-Johnson et al. v systematické rešeršní práci z roku 2008 uvádí v letech 1980-2006 dvanáctiměsíční prevalenci bolesti krční páteře v obecné populaci v rozmezí 30-50%. Dále udávají dvanáctiměsíční prevalenci limitující bolesti krční páteře v rozmezí 1,7-11,5% [2].

Bolest krční páteře může být způsobena mnoha příčinami. Jednou z příčin může být její instabilita [3, 4, 5]. Efektivní terapií pro bolest krční páteře může mimo jiné být manuální terapie [6, 7]. Pokud je ale pacientova bolest krční páteře způsobena právě instabilitou horní krční páteře, mohou pro pacienta mít některé druhy manuální terapie velmi negativní důsledky [8, 9]. Může tedy být vhodné použití některého z testů pro stabilitu horní krční páteře jako screening. Naopak pokud je bolest způsobena funkční poruchou koordinace svalů krční páteře, může být vhodné provést některý z testů popsaných v této práci. To následně může umožnit lepší zaměření terapie, což je u funkční problematiky zásadní [10].

3 Teoretická část

3.1 Kineziologie krční páteře

Krční páteř je složena ze sedmi obratlů, které jsou spojeny intervertebrálními disky a facetovými klouby. Svaly krční páteře umožňují volní pohyby a propojují funkčně krční páteř se zbytkem těla. Mezi hlavou a krční páteří se nachází atlantookcipitální (AO) skloubení. Krční páteř se běžně se dělí na horní krční páteř (AO skloubení - C2) a spodní krční páteř (C2-C7). Pro účely popisu kineziologie ale bude využito rozdělení, které ve své práci popisují Bogduk a Mercer a to na následující čtyři segmenty: AO skloubení, Atlantoaxiální (AA) skloubení, skloubení C2-C3 a spodní krční páteř [11]. Na konci kapitol AO skloubení, AA skloubení a spodní krční páteře jsou k nalezení tabulky (Tabulka 1, 2 a 3) s přehledem uvedených rozsahů pohybu jednotlivými autory.

3.1.1 Atlantookcipitální skloubení

AO skloubení zajišťují dva AO klouby. AO klouby spojují condyli ossis occipitalis a facies articulares superiores atlantis. Kondyly jsou konvexní a kloubní plochy atlantu konkávní [11, 12, 13, s. 13-18]. Tento tvar skloubení umožňuje dle Bogduka a Mercer fyziologicky pouze pohyb v sagitální rovině. Při pohybu dochází pouze k rotaci kondylů v jamkách ve frontální rovině. Díky tomu zůstávají při flexi/extenzi kondyly v jamkách [11]. Dle Lopeze et al. dosahuje součet flexe/extenze 23°-24,5° [12], Beyer et al. naměřili ve své práci flexi 11°, extenzi 8,3° [14]. Lindenmann et al. se v systematickém přehledu mimo jiné zabývali sběrem dat maximálních rozsahů. Jako průměr udávají pro flexi/extenzi 15,1° (do výpočtu zahrnuty tři studie) [15]. Bogduk a Mercer uvádí součet flexe/extenze 14°-35°. Zároveň uvádí, že studie, ze kterých vycházejí, byly provedeny na kadaverech, tudíž je potřeba brát výsledky s rezervou [11].

Bogduk a Mercer neudávají laterální flexi a axiální rotaci (rotace v transverzální rovině) jako fyziologický pohyb, protože nejsme schopni tento pohyb vykonat pouze za použití svalů, dále pak musí dojít k distrakci kondylu a kloubní plochy, aby bylo možné rotaci provést [11]. Dle jiných prací [12, 13, s. 13-18, 14, 15] lze pozorovat drobnou laterální flexi a axiální rotaci i fyziologicky. Dle Beyera et al. se fyziologická rotace pohybuje v hodnotách 1°-4° [14]. Dle Lopeze et al. je pohyb do axiální rotace až 7,2°. Zároveň říká, že distrakce fyziologický pohyb není, tudíž dle výsledků této práce jsme schopni axiální rotace i v AO kloubu. Lopez et al. také uvádí laterální flexe byla naměřena v rozmezí 3,4°-5,5° [12]. Lindenmann et al. udávají 2,9°

laterální flexe (do výpočtu zahrnuty dvě studie) a 5,3° axiální rotace (do výpočtu zahrnuto šest studií) [15]. Dle Seffingera et al. jsou laterální flexe a axiální rotace možné do zhruba 5°, zároveň, pokud dochází k laterální flexi na jednu stranu, dojde k rotaci na kontralaterální stranu [13, s. 13-18]. Drobné souhyby do laterální flexe a axiální rotace při flexi a extenzi v AO skloubení udávají i Bogduk a Mercer, dodávají ale, že vzhledem k tomu, že studie ze kterých vychází, byly prováděny na kadaverech, tyto výsledky nemusejí vypovídat o souhybech in vivo [11].

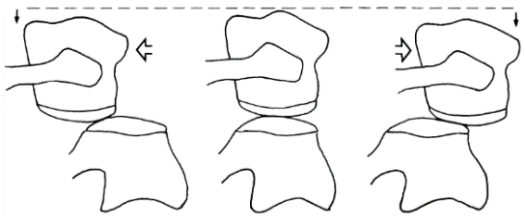
Autor a rok vydání	Flexe	Extenze	Lateroflexe	Axiální rotace
Bogduk a Mercer 2000 [11]	14°-35°		-	-
Lopez et al. 2015 [12]	23°-24,5°		3,4°-5,5°	7,2°
Seffinger et al. 2007 [13, s. 13-18]	-	-	5°	5°
Beyer et al. 2020 [14]	11°	8,3°	-	1°-4°
Lindenmann et al. 2022 [15]	15,1°		2,9°	5,3°

Tabulka 1: Přehled rozsahů pohybu v AO skloubení

Největší roli ve stabilizaci skloubení mají krom jeho tvaru [11] i společná ligamenta horní krční páteře (segmenty Occ-C2) [11, 12, 14, 16], která jsou detailně popsána v další části práce.

3.1.2 Atlantoaxiální skloubení

AA skloubení je složitější, nachází se zde skloubení mezi dens axis a fovea dentis axis (Articulatio atlantoaxialis mediana) a laterálně symetrické skloubení mezi facies articulares (articulatio atlantoaxialis lateralis). Dle Lopeze et al. jsou kloubní plochy v articulatio atlantoaxialis lateralis ploché [12]. Bogduk a Mercer ve své práci uvádí, že kostní části těchto kloubů jsou ploché. Na jejich povrchu jsou ovšem chrupavky, díky kterým je toto skloubení bikonvexní (Obrázek 1) s intraartikulárními meniskoidy [11].



Obrázek 1: Pohyb facetového skloubení C1-C2 při axiální rotaci [11]

Nejvýraznějším pohybem tohoto skloubení je axiální rotace [11, 12, 13, s. 13-18, 14, 16], Beyer et al. uvádí rozsah pro tento pohyb 13°-25° [14], dle Lopeze et al. dosahuje rozsah až 23,3°-38,9° na každou stranu [12]. Lindenmann et al. uvádí 68,5° celkové rotace (do výpočtu zahrnuto devět studií) [15]. Dle Bogduka a Mercer dochází při rotaci díky bikonvexnímu tvaru kloubu k drobnému posunu atlasu kaudálním směrem, jelikož klouže po konvexní chrupavce axisu (Obrázek 1), dále také studie prováděné na kadaverech odhalily, že při rotaci v horní krční páteři (Occ-C2) dochází také k nezanedbatelnému souhybu do kontralaterální lateroflexe a extenze [11].

Dalším fyziologickým pohybem v AA skloubení je flexe/extenze [11, 12, 13, s. 13-18, 14, 15]. Dle Lopeze et al. se součet flexe/extenze v AA skloubení pohybuje v rozmezí 10,1°-22,4° [12]. Beyer et al. uvádí flexi 6,3° a extenzi 7,6° [14]. Lindenmann et al. uvádí 13,8° celkového sagitálního pohybu (do výpočtu zahrnuto sedm studií) [15]. Bogduk a Mercer uvádí rozsah flexe/extenze 11-21° ze studií na kadaverech. Dále uvádí, že při maximální flexi krční páteře může atlas extendovat [11].

Autor a rok vydání	Flexe	Extenze	Lateroflexe	Axiální rotace
Bogduk a Mercer 2000 [11]	11°-21°		-	-
Lopez et al. 2015 [12]	10,1°-22,4°		-	23,3°-38,9° na obě strany
Seffinger et al. 2007 [13, s. 13-18]	-	-	-	40,5°-45° na obě strany
Beyer et al. 2020 [14]	6,3°	7,6°	-	13°-25°
Lindenmann et al. 2022 [15]	13,8°		5,8°	68,5° celkem

Tabulka 2: Přehled rozsahů pohybu v AA skloubení

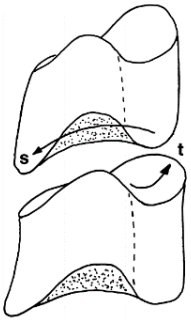
3.1.3 Skloubení C2-C3

Dle Bogduka a Mercer je obratel C3 morfologicky odlišný. Na rozdíl od nižších obratlů popisují horní facetový kloub zkosený lateromediálně zhruba 40°. Díky tomu by měl obratel C3 fungovat jako jakési ukotvení pro axis [11]. Lindenmann et al. uvádí pro skloubení C2-C3 průměrně 10° celkové sagitální pohyblivosti (do výpočtu zahrnuto třináct studií), 10,2° laterální flexe (do výpočtu zahrnuto pět studií) a 4,1° axiální rotace (do výpočtu zahrnuto osm studií) [15].

3.1.4 Spodní krční páteř

3.1.4.1 Funkční anatomie

Obratle nacházející se ve spodní krční páteři již nejsou zásadně morfologicky odlišné. Dle Bogduka a Mercer mají těla obratlů spodní krční páteře sedlovitý tvar, složený ze dvou konkavit, které svírají pravý úhel. První konkavita je inferiorně, směřuje kaudálně a nachází se v sagitální rovině. Druhá se nachází v rovině transverzální, je superiorně a míří kraniálně (Obrázek 2) [11].



Obrázek 2: Nákres tvaru těla obratle, s = sagitální rovina, t=transverzální rovina [11]

Intravertebrální disky jsou v této oblasti dle Bogduka a Mercer odlišné oproti zbytku páteře. V bederní páteři se anulus fibrosus nachází po celém obvodu disku. Oproti tomu v krční páteři se nachází pouze anteriorně, kde je velmi silný a postupně laterálně slábne a zhruba v úrovni processus uncinatus mizí úplně. Posteriorní část disku je tak kryta pouze ligamentum longitudinale posterior [11]. Anderst et al. ve své práci došli k závěru, že velikost disku, která je individuální, má vliv na celkový rozsah pohybu. To je pravděpodobně jeden z faktorů, proč se nachází ve výzkumech rozdíly [17].

3.1.4.2 Facetové klouby

Facetové, nebo též zygapofyzeální, skloubení se nachází mezi processus articulares jednotlivých obratlů [18]. Tvoří diarthrodiální kloub. To znamená, že obdobně jako u kolenního kloubu se zde nachází synoviální tekutina. Kloub také obaluje synoviální membrána a kapsulární ligamenta. V kloubu se také nachází meniskoid [3, 18].

Facetové klouby jsou ve spodní krční páteři dle Jaumard et al. zkoseny ve dvou rovinách. Anteroposteriorně udávají zkosení 20°-78° s vyššími hodnotami naměřenými v nižších segmentech. Lateromediálně udávají zkosení 70°-96° [18]. Steilen et al. udává lateromediální zkosení 32°-78° [3].

Steilen et al. uvádí, že kvůli zkosení facetových kloubu lateromediálním směrem, které se kaudálním směrem progresivně zvyšuje, mají kaudálnější obratle menší schopnost rotace [3]. Bogduk a Mercer uvádí, že tato orientace facetových kloubů má za následek, že axiální rotace ani laterální flexe není bez souhybu možná. Při axiální rotaci dochází k laterální flexi na stejnou stranu a naopak [11, 13, s. 13-18]. Facetové klouby se nacházejí i v horní krční páteři. Tam jsou ale mnohem méně zkosené do obou rovin, především lateromediálně. Díky orientaci a méně napnutým vazům má horní krční páteř vyšší schopnost rotace [3]. Facetové klouby v krční páteři jsou také nejvíce inervovanými klouby páteře [19].

3.1.4.3 Pohyblivost spodní krční páteře

Fyziologické pohyby ve spodní krční páteři jsou flexe/extenze, laterální flexe se souhybem do ipsilaterální axiální rotace a axiální rotace se souhybem do ipsilaterální laterální flexe [11, 13, s. 13-18, 20]. Lindenmann et al. uvádí následující hodnoty (Tabulka 3).

		Flexe/extenze	Laterální flexe	Axiální rotace
C3-C4	**Naměřená hodnota v °**	**14°**	**11,1°**	**7,6°**
	Počet měřených prací	18	8	13
C4-C5	**Naměřená hodnota v °**	**16,4°**	**9,8°**	**8,2°**
	Počet měřených prací	18	8	13
C5-C6	**Naměřená hodnota v °**	**14,9°**	**9,6°**	**6,9°**
	Počet měřených prací	18	8	13
C6-C7	**Naměřená hodnota v °**	**11,9°**	**10,1°**	**3,7°**
	Počet měřených prací	18	8	13
C7-T1	**Naměřená hodnota v °**	**6,2°**	**6,3°**	**2,4°**
	Počet měřených prací	2	3	5
Součet průměrů		**63,4°**	**46,9°**	**28,8°**

Tabulka 3: Souhrn rozsahů pohybu v jednotlivých segmentech spodní krční páteře [15]

3.1.5 Ligamenta krční páteře

Ligamenta jsou tvořena převážně vodou, kolagenem (především 1. typu) a různými aminokyselinami a proteoglykany [18, 21]. Kolagenová vlákna v ligamentech jsou v neutrální pozici zvlněná, což dává ligamentu schopnost protažení a následného

návratu do původní délky [18, 21]. Pokud však jsou protažená určitou silou po delší časovou jednotku, stanou se laxními [21].

V krční páteři se nachází mnoho ligament. Jsou důležitá pro udržení stability skloubení [3, 11, 12, 14, 16]. Podrobněji jsou rozebrána určitá ligamenta horní krční páteře a kapsulární ligamenta facetových kloubů.

3.1.5.1 Ligamenta horní krční páteře

Mezi ligamenta horní krční páteře patří ligamenta alaria (LA), membrana tectoria (MT), ligamentum transversum (LT) a fasciculi longitudinales (FL), dohromady tvořící ligamentum cruciforme atlantis (LCA). Dále pak ligamentum atlantoaxialis posterius (LAAP), a membrana atlantooccipitalis posterior (MAOP) [14] a kapsulární ligamenta facetových skloubení [3, 18]. Podrobněji jsou rozebrána pouze ligamenta s klinickým významem.

LA jsou šikmo orientována, propojují dens axis a laterální okcipitální kondyly [16, 22]. Při flexi a kontralaterální rotaci se zkracují. Při extenzi a ipsilaterální rotaci se prodlužují [14]. Zabraňují přílišné rotaci a napomáhají stabilizovat C1-C2 skloubení [4, 11, 12, 22].

MT je kraniálním pokračováním ligamenta longitudinale posterior, propojuje zadní část dens axis, přední oblouk atlasu a přední okraj foramen magnum [14, 16]. Při flexi se zkracuje, při extenzi prodlužuje, a zabraňuje anteriornímu posunu atlasu [14].

LCA je tvořeno spojením LT a FL. LT propojuje dens axis a přední oblouk atlasu s massae laterales atlantis [16, 22]. Beyer et al. uvádí zkrácení do ipsilaterální rotace a prodloužení do kontralaterální rotace. Změnu délky při flexi/extenzi uvádí zanedbatelnou [14]. Hlavní funkce LT je bránit patologické extenzi v AA skloubení [4, 12]. FL propojují tělo axisu a přední okraj foramen magnum [16].

LAAP a MAOP by dle Beyera et al. mohlo mít význam ve stabilizaci. U LAAP byla naměřena vyšší relativní délka při flexi/extenzi a axiální rotaci, než u LA a LT [14]. LAAP je ligamentum spojující zadní oblouk atlantu a tělo axisu. MAOP je ligamentum spojující zadní oblouk atlasu a zadní okraj foramen magnum. Beyer et al. uvádí prodloužení jak při ipsilaterální, tak kontralaterální rotaci pro LAAP i MOAP [14].

3.1.5.2 Kapsulární ligamenta

Kapsulární ligamenta obklopují facetové klouby. Jejich role je stabilizace facetových kloubů do všech směrů, nejvýrazněji do axiální rotace [3].

3.1.6 Svaly krční páteře

Svaly krční páteře zahrnují přes 25 párových svalů, mnoho z nich je vícekloubových [23]. Pro účely této práce jsou podrobněji rozebrány svaly patřící do hlubokého stabilizačního systému krční páteře (HSSKP). Kolář řadí do HSSKP hluboké flexory krční páteře, musculus (m.) semispinalis cervicis et capitis (patřící do transverzospinálního systému) a dva svaly spinotransverzálního systému: m. splenius capitis et cervicis a m. longissimus capitis et cervicis [24].

3.1.6.1 Hluboké flexory krční páteře

Mezi hluboké flexory krční páteře patří: m. longus colli a m. longus capitis [25, 26, s. 339-341]. Oba tyto svaly jsou inervované přímo z předních rámů krčních nervů [26, s. 339-341, 27, s. 115-121].

M. longus capitis propojuje přední části processus transversi obratlů C3-C6 s os occipitale, běží paralelně s obratli a jeho funkce je flexe především v horní krční páteři [27, s. 115-121].

M. longus colli má tři části: horní šikmou část, přímou část a dolní šikmou část. Horní šikmá část propojuje processus transverzi obratlů C3-C5 z ventrální strany a upíná se na tuberculum anterius atlasu. Vzhledem k mediolaterálnímu průběhu (při kraniokaudálním popisu) je schopna rotace páteře na kontralaterální stranu. Přímá část propojuje těla obratlů C2-C4 s těly obratlů C5-Th3. Probíhá paralelně s páteří. Dolní šikmá část propojuje přední části processus transverzi obratlů C5-C6 a těla obratlů Th1-Th3. Vzhledem k lateromediálnímu průběhu (při kraniokaudálním popisu) je schopna rotace páteře na ipsilaterální stranu [27, s. 115-121].

Sval jako celek provádí flexi krční páteře (při oboustranné kontrakci), lateroflexi (při jednostranné kontrakci) a popsané rotace [26, s. 339-341, 27, s. 115-121].

3.1.6.2 Transverzospinální systém

M. semispinalis se řadí do transverzospinálního systému hlubokých zádových svalů. Je inervován přímo zadními rámy míšních nervů. Má tři části: m. semispinalis thoracis, cervicis et capitis [26, s. 339-341, 27, s. 115-121].

M. semispinalis cervicis propojuje processus transversi obratlů Th1-Th6 s processus spinosi C2-C5. M. semispinalis capitis propojuje processus transversi C6, C7 a processus articulares C4-C6 s linea nuchalis inferior na os occipitale. Sval tedy má mediolaterální průběh při kraniokaudálním popisu. Při oboustranné kontrakci dochází k extenzi krční páteře. Při jednostranné kontrakci dochází k lateroflexi ipsilaterálně a rotaci kontralaterálně [27, s. 115-121].

3.1.6.3 Spinotransverzální systém

Svaly HSSKP, které jsou anatomicky částí spinotransverzálního systému jsou m. longissimus cervicis et capitis a musculus splenius cervicis et capitis. Jsou taktéž inervovány přímo zadními rámy míšních nervů [26, s. 339-341, 27, s. 115-121].

M. longissimus cervicis spojuje processus transversi Th1-Th5 s processus transverzi C2-C6. M. longissimus capitis propojuje processus transversi Th1-Th5 a processus articulares C4-C7 s processus mastoideus.

M. splenius cervicis spojuje processus spinosi Th3-Th6 s processus transversi C1-C3. M. splenius capitis propojuje processus spinosi C7-Th4 a dolní část ligamentum nuchae s processus mastoideus a planum nuchale [27, s. 115-121].

Svaly jdou při kraniokaudálním popisu lateromediálně. Při oboustranné kontrakci dochází k extenzi krční páteře. Při jednostranné kontrakci dochází k ipsilaterální lateroflexi a rotaci [26, s. 339-341, 27, s. 115-121].

3.2 Instabilita krční páteře

Instabilita krční páteře dodnes zůstává kontroverzním tématem bez jednotného pohledu. Často se používá definice Whita a Panjabiho, kteří popisují instabilitu páteře jako ztrátu schopnosti páteře udržet fyziologické postavení při fyziologické zátěži, tak aby nevznikal neurologický deficit, strukturální poškození či bolest [28, 29, 30, 31]. Instabilita se také pojí se zvětšením rozsahu pohybu nad fyziologickou mez [3, 4, 5, 32, 33].

Tento zvětšený rozsah pohybu se ovšem nedá označit jako hypermobilita [3, 5, 34, s. XV]. Russek et al. ve své práci popisují hypermobilitu jako zvýšený fyziologický rozsah pohybu odpovídající pacientově věku, pohlaví a rase. Instabilitu oproti tomu popisují jako nadměrný rozsah pohybu, který může vést k subluxaci či luxaci [5]. Maitland popisuje hypermobilitu jako nadměrný rozsah pohybu, pro který ale existuje

plná kontrola skrze svalový systém. Instabilitu popisuje jako nadměrný rozsah pohybu bez svalové kontroly [34, s. XV].

Panjabi dále dělí stabilizační systém páteře na tři složky: páteř (včetně intervertebrálních disků a ligament) poskytující statickou stabilitu, svaly poskytující dynamickou stabilitu a neurální složku. Všechny tyto složky musí fungovat a spolupracovat, aby zajistily stabilitu [28, 32]. Také zavádí pojem neutrální zóna (NZ) a definuje jej jako tu část rozsahu pohybu (ROM), kdy je pohybu kladen nejmenší odpor z vnitřních složek (ligamenta, svaly) [28, 35]. Zvětšení NZ se může použít jako ukazatel instability [33]. NZ se dá také definovat jako rozsah pohybu, ve kterém jsou vnější síly působící na segment rovny nule, tudíž dochází k nejmenšímu přetížení [35]. Pro kontrolu pohybů v NZ jsou klíčové svaly a jejich souhra. Ligamenta jsou důležitá spíše pro omezení v koncových rozsazích pohybů [32].

Cook et al. dále rozděluje instabilitu na radiograficky citelnou a klinickou. Radiograficky citelnou lze vždy zachytit radiografickým vyšetřením a jedná se o poškození kostního či ligamentózního aparátu. Oproti tomu klinickou instabilitu popisuje jako instabilitu spojenou s poruchou funkce svalového a nervového systému. Nemusí být radiograficky zachytitelná a musíme se při její diagnostice řídit především anamnézou a nálezy u kineziologického vyšetření [36].

Je třeba mít na paměti, že závažnost instability, a tudíž i závažnost projevů, může být různá [5, 31].

3.2.1 Klinická manifestace

Instabilita krční páteře se může projevovat mnoha symptomy. Patří mezi ně bolest hlavy, chronická bolest krční páteře, vertigo, nevolnost, změny v zorném poli, dyspnoe, vertebrobasilární insuficience, svalové křeče či parestezie [3, 4, 5].

Tyto symptomy je možné dále rozdělit podle lokalizace krční instability. Se závažnou instabilitou AO skloubení se mohou pojit potíže s hlavovými nervy [5]. S instabilitou AA skloubení se může pojit vertebrobasilární insuficience a s ní spojené vertigo, nevolnost, bolest hlavy a obličeje, parestezie, dyspnoe a změny v zorném poli [3, 4, 5]. S instabilitou spodní krční páteře se mohou pojit svalové křeče, parestezie a chronická bolest krku [3, 4]. Russek et al. dále uvádí, že může přejít až do myelopatie, neuropatie hlavového nervu či stlačení mozkového kmene [5].

Většina těchto závažnějších symptomů bude v rozdělení dle Cooka et al. spíše spadat pod radiograficky citelnou instabilitu. Klinická instabilita se může projevovat méně závažným obrazem. Ve své práci, ve které delfskou metodou zjišťoval symptomy a nálezy při fyzickém vyšetření pacienta, uvádí, že se tázaní odborníci nejvíce shodují na těchto symptomech: netolerance statických poloh po delší dobu, únava nebo neschopnost udržet vzpřímeně hlavu, zlepšení s externí podporou, časté nutkání automanipulace, pocit instability, třesu nebo nedostatku kontroly [36].

Je nutné si zároveň uvědomit, že patologická situace v organismu vyvolá nociceptivní dráždění [37, s. 41]. Toto nociceptivní dráždění následně vyvolává reakce v pohybové soustavě v podobě reflexních změn (RZ) [38, s. 633-643]. Zároveň může docházet ke změně postury a fyziologických motorických vzorců, které pacient provádí náhradní svalovou souhrou [38, s. 633-643, 39]. Cao et al. uvádí chronickou instabilitu jako jeden z rizikových faktorů pro vznik RZ [40].

3.2.2 Etiologie

Etiologie je velmi různorodá, ale dá se obecně rozdělit podle radiograficky citelné a klinické instability na poškození kostního a ligamentózního aparátu a na dysfunkci nervově svalového aparátu.

3.2.2.1 Poškození kostního a ligamentózního aparátu

Poškození kostního a ligamentózního aparátu může být způsobeno mechanickým poškozením, autoimunitním onemocněním či genetickou vadou [32, 33, 41, 42]. Pokud dojde k poškození kostního a ligamentózního systému, dochází často ke kompenzaci skrze nervově svalový systém [32]. Svaly kolem poškozené struktury se zkrátí a omezí tak jak ROM tak především NZ poškozeného kloubu [28]. Při neadekvátní kompenzaci dochází k dalšímu poškozování pasivních struktur [32].

3.2.2.1.1 Trauma

Instabilita krční páteře může být následkem po mnoha traumatech krční páteře různé závažnosti, od drobného poranění ligament až po zlomeniny obratlů [4]. Často je následně nutná operační léčba [33]. V akutní fázi se při potencionální instabilitě po traumatu doporučuje stabilizace skrze rigidní límec [31]. Míra instability záleží na typu, lokalizaci a závažnosti zranění [33].

Existuje mnoho klasifikací pro diagnostiku stability krční páteře po traumatu, které se dnes užívají. Některé se zaobírají pouze zlomeninami obratlů, jiné berou v potaz i poranění ligament [33]. Souhrnem klasifikací zlomenin obratlů se ve své práci zaobírá Liao et al. [30]. Za zmínku také stojí diagnostika dle Whita et al., který označuje páteř za instabilní, pokud je na snímku horizontální posun sousedních obratlů ve facetových skloubeních větší než 3,5 mm [20, 43].

Whiplash zranění je poměrně časté. V USA je ročně hospitalizováno zhruba 841 000 pacientů, které postihlo whiplash zranění vlivem autonehody [44]. Dochází při něm k roztržení nebo pouze natažení měkkých tkání za jejich elastický limit [45]. Závažnost whiplash poranění často nekoreluje se závažností klinického projevu, do kterého se řadí: bolest hlavy a krku, rozmazané zorné pole a motání hlavy [3, 45]. Steilen et al. uvádí, že primární místo poškození jsou kapsulární ligamenta, které se poté stávají laxními [3].

3.2.2.1.2 Genetické choroby a vývojové vady

Jsou známé určité genetické choroby, u kterých dochází k anomáliím v oblasti krční páteře, které mohou vést k instabilitě [4, 41, 46, s. 1-18]. Mezi tyto choroby patří Larsenův syndrom, pseudoachondroplazie, Downův syndrom, diastrofická dysplazie, Goldenhar syndrom a Dysplasia spondyloepiphyseale congenita (SEDC) [41, 46, s. 1-18].

Downův syndrom a pseudoachondroplazie se pojí se zvýšenou laxicitou vaziva, která je spojována s instabilitou krční páteře. S pseudoachondroplazií se také pojí brzká osteoartritida. Někteří pacienti s Larsenovým syndromem trpí kyfotizací krční páteře. U pacientů s diastrofickou dysplazií se objevuje kyfotizace C3 nebo C4 obratle, která může vést k až myelopatii. Pacienti s SEDC a Goldenhar syndromem trpí hypoplazií dens axis. U SEDC se může objevit os odontoideum, což je stav, kdy nedojde k osifikaci přechodu mezi tělem a dens axis a zůstávají spojeny pouze chrupavkou [41].

3.2.2.1.3 Instabilita spojená s revmatoidní artritidou

Revmatoidní artritida (RA) je chronické systémové zánětlivé onemocnění, které postihuje především kosti, klouby a ligamenta. Pokud není zaléčena, dochází k instabilitě vzniklé z laxicity vaziva, mechanického útlaku nervu z důvodu osteofytů, či v extrémních případech k nedostatečnému zásobení míchy krví [42].

3.2.2.1.4 Laxicita vaziva

Steilen et al. ve své práci uvádí kapsulární vaziva jako hlavní stabilizátor páteře. Pokud dojde k jejich poškození, stanou se laxními a přestanou správně plnit svou stabilizační funkci. Poškodit se mohou jednorázovým traumatem nebo se laxicita může rozvinout pomalu s opakovanými mikrotraumaty [3]. Poškození ligament je problematické, protože se hojí velmi dlouho (celý proces může zabrat měsíce). Následně i po dokončení procesu hojení většina ligament ztrácí své původní biomechanické schopnosti a stávají se do určité míry laxními [21].

Steilen et al. dále uvádí, že se ztrátou stabilizační funkce kapsulárních ligament dochází k instabilitě a abnormálním pohybům krční páteře, které napomáhají degenerativním procesům. Ty mohou vést až ke spondylóze [3].

3.2.2.2 Funkční instabilita

Klinická instabilita krční páteře nastává, pokud svalový a neurální systém nejsou schopny udržet meziobratlovou NZ krční páteře [36]. Stabilizaci zajišťuje ventrální a dorsální muskulatura HSSKP, aby byla stabilizace zajištěna je nutná správná koordinace těchto svalů HSSKP [24, 47]. Koordinace stabilizace daných segmentů je velmi komplexní proces, především při změnách polohy a působení vnějších sil [32]. Za řízení svalové souhry je zodpovědný centrální nervový systém (CNS). Při nesprávném zapojení svalů do stabilizační funkce nastává nekvalitní svalová souhra a tedy insuficience HSSKP [47]. Ta může dále vést k přetěžování svalů nebo ligament [32, 47, 48, s. 219-221].

O´Leary et al. popisují změny, které nastávají u insuficience HSSKP. Dochází ke strukturálním změnám, změnám v chování svalů a v jejich funkci. Mezi strukturální změny, které se nemusí týkat pouze svalů HSSKP, řadí atrofii a pseudohypertrofii. Nejvýraznější jsou tyto změny u subokcipitálních svalů a vláken m. multifidus. Jako změny v chování svalu popisují reorganizaci pohybové strategie při vykonání určitého úkolu. Tyto změny často zahrnují zvýšenou aktivitu povrchových svalů při určitých pohybech a izometrických kontrakcích [49]. Jako příklad lze uvést bilaterálně zvýšenou aktivitu m. sternocleidomastoideus při flexi hlavy a krku u pacientů s bolestí krční páteře, kterou skrze EMG naměřili Jull et al. [50]. Tyto změny v organizaci pohybové strategie nejsou žádoucí, protože povrchové svaly se mnohem rychleji unaví a způsobují poté bolest. Také trvá déle, než dosáhnou relaxace.

Z toho vycházejí i zmiňované změny ve funkci svalu. Pacient s dysfunkcí HSSKP bude mít zmenšenou sílu, výdrž a přesnost pohybů v oblasti krční páteře [49].

3.3 Klinické testy

Manuální techniky jsou účinné při terapii chronické bolesti krční páteře [6, 7]. Některé, především high velocity trust a end range, techniky mohou mít až katastrofální účinek u pacienta trpícího instabilitou horní krční páteře [8, 9]. Při insuficienci HSSKP je zásadní cílený trénink stabilizační funkce svalů a jejich správné zapojení do pohybového vzoru při provádění běžných činností [10]. Existuje tedy pádný důvod provádět screening na instabilitu krční páteře, když se setkáme s pacientem trpícím některým ze symptomů vyjmenovaných výše. Klinické testy, kterým se tato práce věnuje, se dají obecně rozdělit na testy zaměřené na ligamenta horní krční páteře, a na testy, které se zaměřují na funkci nervově svalového aparátu. Mimo zmíněné rozdělení spadá Clunking test. V práci byla rozebrána provedení jednotlivých testů a jejich diagnostická přesnost. Clunking test je podle Mathewse pozitivní, pokud při flexi či extenzi krční páteře vyšetřující pozoruje, že pohyb není plynulý, či pozoruje abnormální chování krčních obratlů [51]. Jeho diagnostická přesnost pro instabilitu horní krční páteře je vcelku slabá ve všech parametrech, krom -PV [9]. Dle Cooka et al. by ale pozorování abnormálního chování krčních obratlů mohlo poukazovat na klinickou instabilitu [36]. Parametry vyjadřující diagnostickou přesnost jsou shrnuté na konci práce v Příloze 1.

3.3.1 Klinické testy pro ligamenta horní krční páteře

Tyto klinické testy je vhodné provést především před high velocity trust a end range technikami. Jsou zaměřená na odhalení instability horní krční páteře [8, 9]. Celkem bylo v literatuře popsáno šest klinických testů.

3.3.1.1 Sharp-Purser test

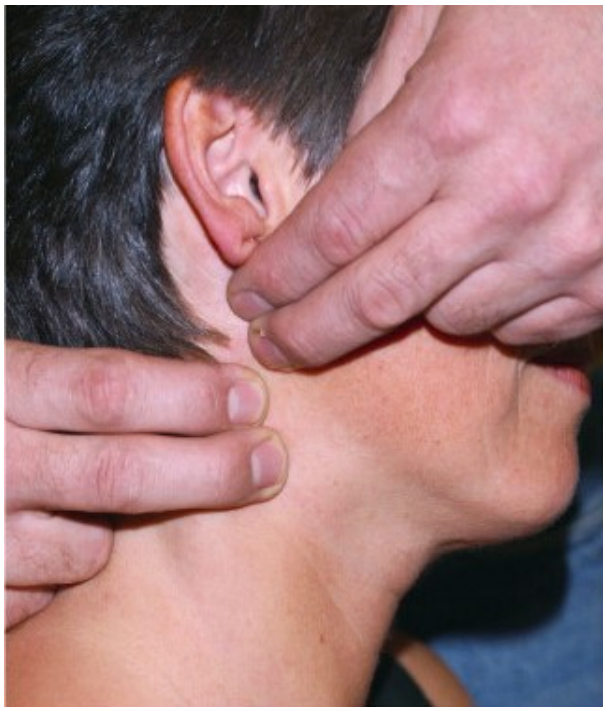
Test se zaměřuje na LT. Při provedení pacient sedí a je mu pasivně provedena flexe, vycházející především z horní krční páteře, do 20°-30°. V této pozici je pacient tázán, zda se nezmenšila citlivost v jeho končetinách, či jestli tento manévr nevyvolal dysestézie. Pokud je porušena integrita ligamentum transversum, může tento manévr lehce utlačit míchu. Pokud je pacient asymptomatický v této fázi testu, vyšetřující stabilizuje processus spinosus C2 dvěma prsty a zatlačí lehce na čelo pacienta druhou rukou. Test je vyhodnocen jako pozitivní pokud jsou kdykoliv v průběhu testu nebo

bezprostředně po něm vyvolány výše zmíněné příznaky nebo pokud vyšetřující cítí při druhé fázi testu posteriorní posun hlavy [51, 52].

Diagnostické vlastnosti tohoto testu byly ve dvou systematických přehledech vyhodnoceny jako slabé [52] nebo jako různorodé [9]. Za zmínku stojí, že u tří, z pěti prací, kterými se zabýval Hutting et al. bylo shledáno positive likelihood ratio (+LR) jako silné. Zároveň byla naměřena třem pracím vysoká specificita [9]. Tyto práce ovšem byly provedeny pouze v populaci s RA [52]. Mansfield et al. se zabývají i otázkou bezpečnosti tohoto testu. Udávají, že nebyl nalezen žádný důkaz, který by naznačoval, že je test nebezpečný. Zároveň není možné definitivně říct, že by bezpečný byl, vzhledem k nedostatku důkazů [52].

3.3.1.2 Test pro ligamenta alaria

Test je zaměřen na LA. Je prováděn jednostranně. Vyšetřující by si měl vždy ověřit obě ligamenta alaria. Obě ruce jsou na straně vyšetřovaného ligamenta. Spodní ruka vyšetřujícího fixuje obratel C2 ukazováčkem a prostředníkem, které jsou položeny na ventrální části processus transversus, fixace probíhá skrze posteriorně vedený tlak. Dva prsty horní ruky vyšetřujícího jsou umístěny na massa lateralis C1 a processus mastoideus z dorsální strany (Obrázek 3). Následně je proveden pasivně pohyb C1 a hlavy kraniálně a do rotace na kontralaterální stranu. Test je pozitivní pokud vyšetřující cítí nadměrný pohyb mezi obratli C1 a C2 [53].

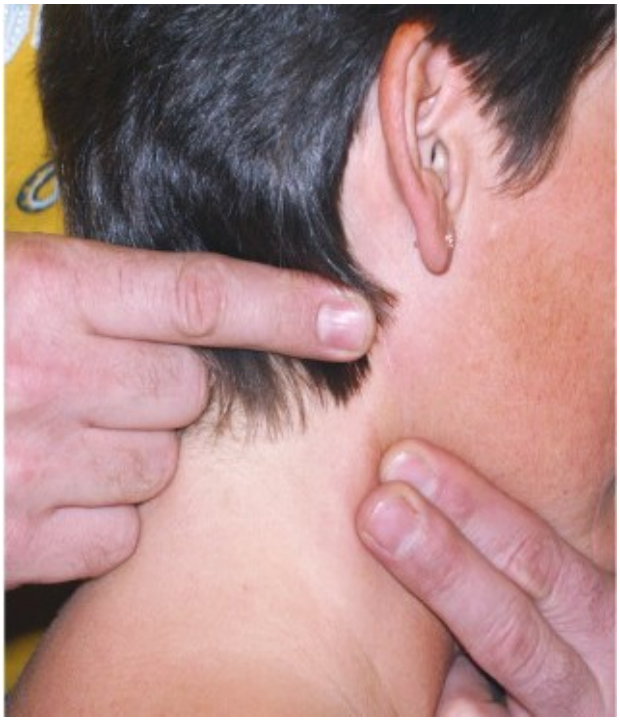


Obrázek 3: Manuální kontakt pro test pro LA [53]

Pro tento test udává Hutting et al. z jedné studie vysokou specificitu a silné +LR. Za zmínku také stojí, že +LR (95% CI) vyšlo větší pro test na pravé LA: 94,09 (5,91-1498,02), oproti testu pro levé LA: 16.37 (5,35-50,10) [9].

3.3.1.3 Test pro ligamentum transversum

Test se zaměřuje na integritu LT. Spodní ruka vyšetřujícího provede fixaci obratle C2 z ventrální strany. Vyšetřující položí ukazováček a prostředníček na processus transversus na jedné straně a palec na processus transversus na straně druhé, vždy z ventrální strany. Fixace je provedena skrze mírný posteriorně vedený tlak. Při tomto manévru objímá ruka vyšetřujícího hrdlo pacienta, tudíž je důležité, aby pacient neměl pocit, že je dušen. Horní ruka vyšetřujícího se opírá palcem o dorsální část massa lateralis C1 a inferiorní část os occipitalis na jedné straně a ukazováček taktéž na straně druhé (vždy palce horní i spodní ruky na stejné straně). Test je proveden tlakem vedeným ventrálně (Obrázek 4). Test je pozitivní, pokud vyšetřující pozoruje zvýšenou translační pohyblivost mezi obratli C1 a C2. Test by nejprve měl být proveden v neutrálním postavení, následně opakován se zvyšující se flexí hlavy [53].

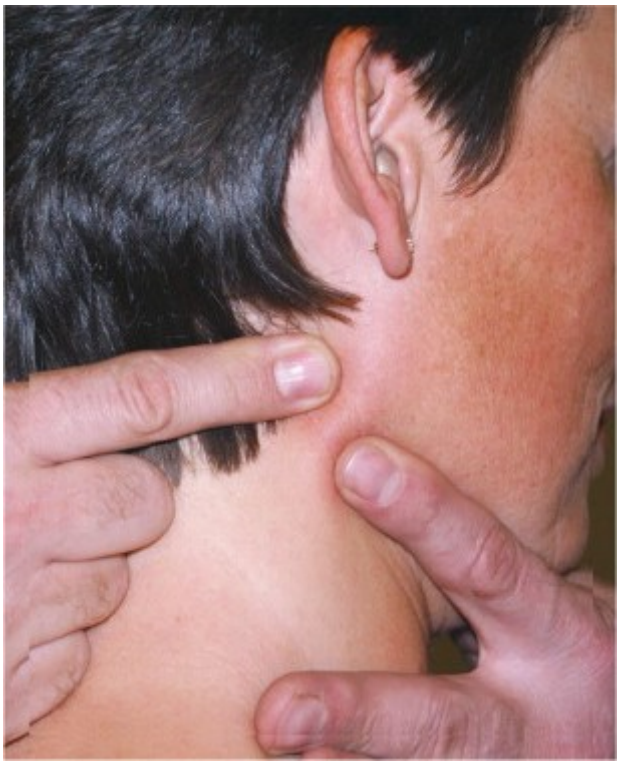


Obrázek 4: Manuální kontakt pro test pro LT [53]

Pro tento test udává Hutting et al. z jedné studie vysokou specificitu (95% CI) 0,99 (0,96-1,01) a silné +LR (95% CI) 51,44 (7,25-365,12) [9].

3.3.1.4 Test pro membrana tectoria

Test se zaměřuje na integritu MT. Spodní ruka vyšetřujícího provádí stejnou fixaci obratle C2 z ventrální strany jako u testu pro ligamentum transversum. Horní ruka vyšetřujícího obejme zadní krk pacienta z dorsální strany, tak aby se palec a ukazováček opřely o spodní části os occipitalis. Následně horní ruka vede tlak na okcipitální kost směrem ventrálně a do distrakce (Obrázek 5). Test je pozitivní, pokud vyšetřující pozoruje zvýšenou translační pohyblivost ventrálně mezi os occipitalis a obratli C1, C2. Test by nejprve měl být proveden v neutrálním postavení a následně opakován se zvyšující se flexí hlavy a distrakcí [53].



Obrázek 5: Manuální kontakt pro test pro MT [53]

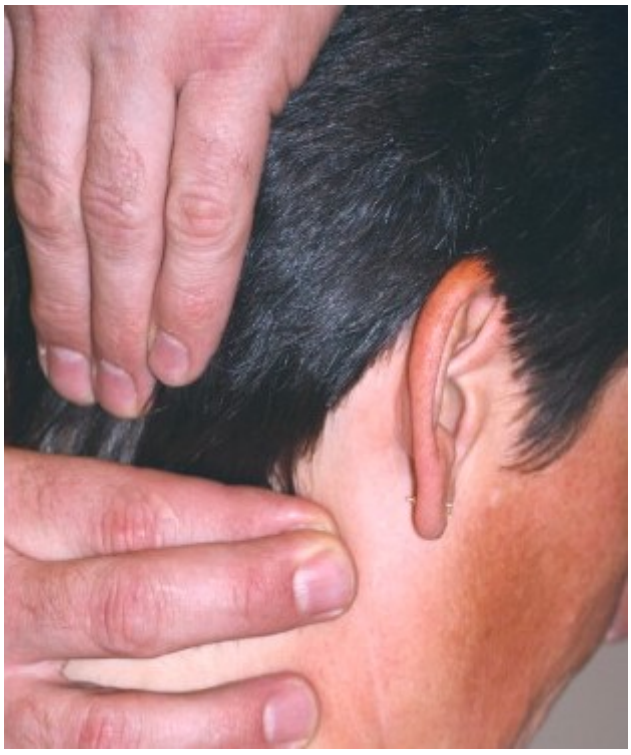
Pro tento test udává Hutting et al. z jedné studie velmi silné všechny diagnostické parametry (Tabulka 4) [9].

Senzitiva (95% CI)	**Specificita** (95% CI)	**Positive predictive value (+PV)** (95% CI)	**Negative predictive value (-PV)** (95% CI)	**+LR** (95% CI)	**Negative likelihood ratio (-LR)** (95% CI)
0,94 (0,82-1,06)	0,99 (0,97-1,01)	0,94 (0,82-1,06)	0,99 (0,97-1,01)	98,44 (13,94-695,15)	0,06 (0,01-0,42)

Tabulka 4: Diagnostické parametry testu pro MT [9]

3.3.1.5 Test pro membrana atlantooccipitalis posterior

Test se zaměřuje na integritu MOAP. Spodní ruka vyšetřujícího fixuje obratel C1 kaudálním směrem. Palec této ruky a prsty jsou na massae laterales C1. Horní ruka vyšetřujícího se zapře prsty, které jsou v addukci a směřují k zemi, v okcipitální oblasti (zhruba oblast linea nuchalis inferior). Následně vyšetřující provádí horní rukou distrakční pohyb (Obrázek 6). Test je pozitivní, pokud vyšetřující pozoruje zvýšenou distrakci mezi os occipitalis a obratlem C1. Test by měl být nejprve proveden v neutrálním postavení a následně opakován se zvyšující se flexí hlavy [53].



Obrázek 6: Manuální kontakt pro test pro MAOP [53]

Pro tento test udává Hutting et al. z jedné studie velmi silné všechny diagnostické parametry (Tabulka 5) [9].

Senzitiva (95% CI)	**Specificita** (95% CI)	**+PV** (95% CI)	**-PV** (95% CI)	**+LR** (95% CI)	**-LR** (95% CI)
0,96 (0,87-1,04)	1,00 (1,00-1,00)	1,00 (1,00-1,00)	0,99 (0,97-1,01)	185,6 (11,67-2952,63)	0,04 (0,01-0,30)

Tabulka 5: Diagnostické parametry testu pro MOAP [9]

3.3.1.6 Palate sign

Při tomto testu sledujeme abnormální separaci předního oblouku C1 a těla C2. Při testu palpujeme ukazováčkem kloubní štěrbinu mezi obratli C1 a C2 v ústní dutině přes zadní stěnu hltanu. Druhá ruka provádí mírnou flexi a extenzi hlavy. Test je pozitivní, pokud cítíme abnormální pohyby mezi obratli C1, C2 [51].

Pro tento test udává Hutting et al. všechny parametry jako slabé, měřeno v jedné studii [9].

3.3.1.7 Klinické implikace

Hutting et al. se ve vypracovaném systematickém přehledu zabývali otázkou diagnostické přesnosti zmíněných testů. Cílem screeningu je, aby pacient nebyl léčen potencionálně nebezpečným postupem. Tím pádem jsou vhodné testy s vysokou senzitivitou, které mají nízkou šanci pacienta s instabilitou nezachytit. Z výsledků tedy vyplývá, že pro klinické užití se jeví jako nejpřesnější test pro membrana tectoria a membrana atlantooccipitalis. Pouze u těchto dvou testů byla naměřena vysoká senzitivita [9]. Je ale nutné brát v potaz, že měření probíhalo pouze v jedné studii. Také bylo naměřeno relativně velké rozpětí v konfidenčním intervalu a to především právě u senzitivit a +LR, –LR.

3.3.2 Klinické testy funkce nervově svalového aparátu krční páteře

Tyto testy jsou zaměřeny na funkci a výdrž svalů patřících do HSSKP. Celkem byly v literatuře popsány tři testy. Diagnostická přesnost je okomentována v podkapitole Diagnostická přesnost, konkrétní naměřené hodnoty jsou k nalezení v Příloze 2.

3.3.2.1 Test kraniocervikální flexe

Test se zaměřuje na schopnost pacienta zapojit hluboké flexory a na jejich výdrž. Pacient leží v supinační poloze a pod krkem má pressure biofeedback unit (PBU),

které je schopné měřit vyvíjený tlak. PBU je nafouknuto na 20mmHg a pacient je následně naveden, aby skrze kraniocervikální flexi (pohyb drobného přikývnutí) zvedl tlak v PBU o 2 mmHg, tj. na 22mmHg (Obrázek 7). Poté je pacient vyzván k relaxaci a následně, aby opět zvedl tlak v PBU o další 2 mmHg. Tento proces se celkem opakuje pětkrát až do 30mmHg [50, 54, 55].

Obrázek 7: Provedení testu kraniocervikální flexe s využitím PBU [69]

Vyšetřující dbá na následující [50, 54]:

- Ověřuje skrze aspekci a palpaci zda se povrchové flexory (m. sternocleidomastoideus a m. scalenus anterior), nebo suprahyoidní a infrahyoidní svaly účastní pohybu.
- Vyšetřující pozoruje, zda pacient při zvyšování tlaku vyvíjeného na PBU používá flexi a ne retrakci.
- Sleduje, zda je pacient schopen navrátit při relaxaci tlak v PBU na 20mmHg a zda pacient při zvedání tlaku nepřestřeluje požadovanou hodnotu.
- Sleduje, zda je pohyb prováděn pomalu.

Tento test má dvě části, v první vyšetřující sleduje jak vysokého tlaku v PBU je pacient schopen dosáhnout aniž by zapojil povrchové flexory. Postupně by v každém mezistupni měl pacient vydržet 2-3 vteřiny. Pokud vyšetřující pozoruje nevhodné provedení, je první část testu ukončena a je zapsán nejvyšší tlak, kterého byl pacient schopen dosáhnout [50, 54].

Druhá část testu je zaměřena na izometrickou kontrakci a výdrž hlubokých flexorů krku. Je prováděna i v případě, když pacient není schopen dosáhnout 30mmHg v první části. Pokud byly pozorovány nevhodné pohybové strategie, mezi 1. a 2. částí by měl být větší časový rozestup. Pacient je opět vyzván, aby navýšil tlak v PBU o 2mmHg, nyní je ale vyzván, aby tento tlak držel 10 vteřin. Pacient poté zrelaxuje a následně drží opět na stejné hodnotě tlaku. Pro každou hodnotu tlaku jsou provedena tři opakování. Před testem je tlak v PBU opět nastaven na základní hodnotu 20mmHg. První krok této fáze je opět zvýšení tlaku na 22mmHg. Pokud vyšetřující pozoruje nevhodné provedení, je test ukončen a je zapsán nejvyšší tlak, který byl pacient schopen opakovaně držet po 10 vteřin [50, 54].

Test je kontraindikován, pokud kraniocervikální flexe působí pacientovi bolest [50].

3.3.2.2 Test výdrže hlubokých flexorů krční páteře

Test je zaměřen na výdrž hlubokých flexorů páteře a je zde také měřen čas. Pacient leží v supinační poloze s pokrčenými dolními končetinami (DKK) a horními končetinami (HKK) položenými na břiše. Pacient je následně vyzván, aby nadzvedl hlavu a dovolil tak vyšetřujícímu dát pod hlavu pacienta ukazováček a prostředníček. Tyto dva prsty vyšetřující přiloží k sobě tak, aby se bříško jednoho prstu dotýkalo nehtu druhého prstu. Následně takto prsty přiloží na protuberantia occipitalis externa. Pacient je následně vyzván, aby na prstech vyšetřujícího zrelaxoval. Následně je pacient vyzván, aby provedl kraniocervikální a lehkou cervikální flexi tak, aby se mírně odlepil od prstu vyšetřujícího, ale pouze tak, aby vyšetřující stále cítil drobný kontakt. Vyšetřující začíná měřit čas. V průběhu testu vyšetřující mírně hýbe prsty pod pacientovou hlavou ze strany na stranu, a dává tak pacientovi taktilní nápovědu pro udržení správné pozice [56, 57].

Test je ukončen pro následující kritéria [56, 57]:

- Pacient není schopen pro únavu nebo bolest pokračovat.

- Pacient ztrácí kraniocervikální flexi, to si vyšetřující ověřuje skrze pozorování vzniklé rýhy pod čelistí, při maximální kraniocervikální flexi. Pokud se tato rýha začne „otevírat“, znamená to ztrátu kraniocervikální flexe.
- Vyšetřující cítí ztrátu kontaktu s hlavou pacienta na více než vteřinu.

Olson et al. povolil pacientům jednu odchylku od vyžadované pozice, pokud toto nastalo, pacient byl naveden, aby se okamžitě navrátil do vyžadované pozice [56]. Juul et al. uvádí také možnost provádět tento test v nakloněné pozici lehátka 45°, při této pozici má pacient nohy natažené a má možnost se o ně opřít, aby z lehátka nesjel [55].

3.3.2.3 Test výdrže extenzorů krční páteře

Test je zaměřen na výdrž extenzorů páteře a je měřen na čas. Pacient leží v pronační poloze s hlavou mimo lehátko, která je do začátku testu podepřena. V oblasti Th2 je pacient zafixován k lehátku a to rukou vyšetřujícího [58] nebo skrze pás [59]. K hlavě pacienta je připevněno zařízení pro měření rozsahů pohybu krční páteře (Obrázek 8), které je schopno přesně měřit polohu hlavy v prostoru. K hlavě pacienta je následně připevněno 2kg závaží, které visí těsně nad zemí. Pacient je vyzván, aby držel hlavu v horizontální poloze s retrakcí hlavy. Následně po odebrání podpory hlavy začíná měření času.

Obrázek 8: Zařízení pro měření rozsahů pohybu krční páteře [58]

Test je ukončen pro následující situace:

- Pacientova hlava změní pozici o více než 5° od horizontály.
- Bylo dosaženo maximálního času testu pěti minut.
- Pacient nebyl schopen pro únavu nebo bolest pokračovat [59].
- Sebastian et al. také uvádí, že by pacient měl být schopen celou dobu držet hlavu v retrakci [58].

3.3.2.4 Diagnostická přesnost

Výsledky ze zahrnutých studií jsou shrnuty v Tabulce 12, v Příloze 2.

3.3.2.4.1 Výsledky pro test kraniocervikální flexe

Pro tento test dvě zahrnuté studie udávají podstatnou až skoro bezchybnou reliabilitu [54, 55]. Jedna studie probíhala na asymptomatických jedincích [54]. V druhé studii figurovali jak symptomatičtí pacienti, tak asymptomatičtí jedinci, naměřené výsledky jsou uvedeny pouze jako celek [55]. Pouze jedna z těchto studií udává intra-rater, inter-rater reliabilitu a SDC [55].

Araujo et al. se v systematickém přehledu z roku 2020 zabývali diagnostickou přesností testu kraniocervikální flexe. Výsledkem jejich šetření je, že test kraniocervikální flexe je intra-rater i inter-rater reliabilní test a SDC se pohybuje v rozmezí 2,94-5,11 mmHg. Do tohoto systematického přehledu byly zahrnuty obě studie zmíněny výše [60].

3.3.2.4.2 Výsledky pro test výdrže hlubokých flexorů krční páteře

Pro tento test pět zahrnutých studií udává mírnou až skoro bezchybnou reliabilitu [55, 56, 57, 59, 61]. Dvě studie probíhaly na asymptomatických jedincích [57, 61]. Jedna studie probíhala na symptomatických pacientech [56]. V jedné studii figurovali jak symptomatičtí pacienti, tak asymptomatičtí jedinci, výsledky autor uvedl pro obě skupiny separátně, [59]. V poslední studii figurovali jak symptomatičtí pacienti, tak asymptomatičtí jedinci, naměřené výsledky jsou uvedeny pouze jako celek [55]. Čtyři práce udávají intra-rater reliabilitu [55, 56, 59, 61] a čtyři inter-rater reliabilitu [55, 56, 57,61]. Dvě práce uvedly SDC [55, 59]. Dvě práce zároveň udávají dataset výsledků pro zdravé muže a ženy [56, 61]. Olson et al. uvádí průměr výsledků pro zdravé muže 24,51 s (měřeno na šesti probandech) a pro zdravé ženy 20,18 s (měřeno na dvaceti jedna probandech) [56]. Painkra et al. uvádí průměr výsledků pro zdravé muže 63,73 s (měřeno na třiceti probandech) a pro zdravé ženy 38,43 s (měřeno na třiceti probandech) [61].

3.3.2.4.3 Výsledky pro test výdrže extenzorů krční páteře

Pro tento test tři zahrnuté studie udávají nedostatečnou až podstatnou reliabilitu [55, 58, 59]. Jedna studie probíhala na symptomatických pacientech [58]. V jedné studii figurovali jak symptomatičtí pacienti, tak asymptomatičtí jedinci, výsledky autor uvedl pro obě skupiny separátně, [59]. V poslední studii figurovali jak symptomatičtí pacienti,

tak asymptomatičtí jedinci, naměřené výsledky jsou uvedeny pouze jako celek [55]. Dvě práce udávají intra-rater reliabilitu [55, 59] a dvě inter-rater reliabilitu [55, 58]. Dvě práce uvedly SDC [55, 59].

3.3.2.4.4 Klinické implikace

Lourenço et al. ve své práci zpracovali intra-tester reliabilitu a SDC u testů výdrže obou svalových skupin. Tato práce také jako jediná oddělila výsledky pro pacienty a asymptomatické jedince. Výsledky pro tyto dvě skupiny se signifikantně nelišily [59]. Juul et al. se své práci zabývali všemi třemi testy, výsledky této práce i ostatních zmíněných studií by napovídaly, že jako nejméně reliabilní se jeví test výdrže extenzorů. Nejvíce reliabilní se jeví test kraniocervikální flexe [55], zároveň dle dostupných zdrojů byl pouze pro tento test vypracován systematický přehled, který podporuje reliabilitu tohoto testu [60]. Potenciální nevýhodou testu kraniocervikální flexe a testu pro výdrž extenzorů je potřeba popsaných přístrojů. Jediný test výdrže hlubokých flexorů nevyžaduje kromě časomíry žádné vybavení.

4 Praktická část

Praktická část bakalářské práce obsahuje kazuistiku a dotazníkové šetření mapující znalosti a využívání klinických testů mezi českými fyzioterapeuty. Na základě provedené rešerše byly zvoleny testy, kterými se zabývá praktická část. Dotazníkové šetření mělo za úkol zjistit znalost a užívání všech jednotlivých popsaných testů v klinické praxi. Z toho důvodu byly do dotazníkového šetření zařazeny všechny testy popsané v teoretické části práce. Pacientka byla vyšetřena pouze některými testy. Ty byly vybrané na základě popsané diagnostické přesnosti a na základě celkového množství a kvality odborné literatury.

4.1 Kazuistika

4.1.1 Metodologie

Vyšetření pacientky včetně následujících terapií probíhala na Klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy ve Fakultní nemocnici v Motole. Všechny terapeutické jednotky včetně vstupního a výstupního vyšetření probíhaly pod dohledem Mgr. Kláry Kučerové, Ph.D. Pacientka byla zvolena na základě následujících kritérií: chronická bolest krční páteře trvající alespoň 3 měsíce, RTG krční páteře bez nálezu strukturálních změn. Byly naplánovány čtyři terapie v rozmezí tří týdnů, které pacientka podstoupila. Součástí první terapie bylo vstupní vyšetření. Součástí čtvrté terapie bylo výstupní vyšetření. Terapeutické jednotky probíhaly v březnu roku 2024. Každá terapeutická jednotka trvala 60 minut. Pacientka souhlasila s postupy vyšetření a následné terapie. Text informovaného souhlasu je k nalezení v Příloze 3.

Vstupní a výstupní vyšetření se skládalo z kineziologického rozboru stoje, goniometrického vyšetření krční páteře dle Jandy a Pavlů [62, s. 95-99], změření vybraných antropometrických vzdáleností pro pohyblivost páteře dle Haladové a Nechvátalové [63, s. 69-71] a následně a vybraných klinických testů pro vyšetření krční páteře. Pacientka také vyplnila českou verzi dotazníku neck disability index (NDI) [64]. Dotazník k nalezení v Příloze 4.

NDI je standardizovaný dotazník kvality života určený pro pacienty trpící obtížemi s krční páteří. Dotazník se skládá z deseti uzavřených otázek (oddílů), kdy každý oddíl reprezentuje běžné denní situace (například bolest, čtení, řízení vozu...). Každý oddíl má šest odpovědí dle závažností obtíží. Pokud pacient zvolí odpověď, která

koresponduje s minimálními obtížemi, je pacientovi uděleno nula bodů. Pokud zvolí odpověď, která koresponduje s nejvyššími obtížemi, je pacientovi uděleno pět bodů. Maximum dosažených bodů je tedy 50. Dle skóre je možné pacientovi přiřadit určitou skupinu dle závažnosti omezení (Tabulka 6).

Počet bodů	Omezení
0-4	Žádné omezení
5-14	Mírné omezení
15-24	Středně těžké omezení
25-34	Těžké omezení
34 a více	Úplné omezení

Tabulka 6: Rozdělení omezení pacienta dle bodového výsledku v NDI [64]

Jako klinicky významná změna se uvádí změna o 5 bodů [64]. Diagnostickou přesnost původní anglické verze NDI zkoumaly mimo jiné dva systematické přehledy [65, 66] a jedna cross-section study [67]. Všechny tyto práce se shodují, že NDI je vhodný dotazník pro pacienta s bolestí krční páteře.

4.1.2 Anamnéza

Pacientka: P. J.

Narozena: 1971

Diagnóza: Chronická bolest krční páteře

Nynější onemocnění: Pacientka přichází pro dlouho trvající bolest krční páteře. Bolest trvá zhruba 16 měsíců. Udává pocity ztuhlosti v oblasti C-Th přechodu. Bolest iradiuje do oblasti šíje, po stejnostranném boku až k pánvi a do stejnostranné horní končetiny. Horší byla na začátku pravá strana, nyní jsou bolesti převážně na levé straně. Při pohybu se bolest zlepšuje. Zhruba od Vánoc se stav horší. Občas bolest pacientku budí ze spánku. 1/2024 provedeno RTG bez nálezu. Dále pacientka udává občasné ataky bolesti začínající v levém zápěstí, která střílí do dorsální části ruky. Vyšetření obvodním lékařem 8. 1. 2024 vyloučilo syndrom karpálního tunelu.

Osobní anamnéza:

Operace: Apendektomie 1986, sectio caesarea (SC) 1998, 2002, laparoskopie 3x 2008

Úrazy: Nekompletní fraktura os coccygis při pádu na levý bok 2010. Na MR dle pacientky nekompletní fraktura a mírné vybočení beder. Od poranění bolest v bedrech při delším sedu bez pohybu, pacientka udává zhruba 15s, poté musí sed mírně poupravit. Bolest nastupuje postupně, pokud pacientka sedí dále, stává se velmi intenzivní s doprovodem nauzey. Pacientce pomáhá pohyb a cvičení cílené na mobilitu beder.

Rodinná anamnéza: DM II. oba rodiče, otec zemřel v 72 letech na kardiovaskulární obtíže.

Farmakologická anamnéza: -

Abúzus: -

Pracovní anamnéza: Vedoucí kulturního centra, zaměstnání spíše sedavého charakteru, kdykoliv je příležitost, pacientka stojí.

Sportovní anamnéza: Latinsko-americké tance 1-2x týdně, Jóga 1x týdně, Swing s manželem 1x týdně.

Sociální anamnéza: Nevýznamná

4.1.3 Vstupní vyšetření

Datum: 6. 3. 2024

Subjektivní stav: viz anamnéza

Objektivní stav: Pacientka lucidní, orientována.

Kineziologický rozbor stoje: Hlava v mírném protrakčním držení, ramenní pletence lehce rotované, pravý ventrálně, levý dorzálně, aspekčně prominentní m. trapezius pars descendens bilaterálně, výrazněji vlevo. Hrudní kyfóza lehce oploštělá, spodní úhel levé lopatky posunut kaudálně. Pravá tajle svírá ostřejší úhel, pánev lateralizována doprava se stejnostrannou elevací. Jizva po apendektomii výrazně vtažená, jinak klidná, jizvy po SC klidné. Mírná vnitřní rotace v kyčlích, výrazněji vlevo, kolena mírně valgózní. Bilaterálně plochonoží ve stoji stejně výrazné, při přenesení váhy na špičky lepší reakce levého chodidla. Hallux valgus bilaterálně, výrazněji vlevo.

Dechová vlna: V normě, vleže na zádech prominují spodní žebra.

Vyšetření měkkých tkání: Potivost lehce zvýšená v oblasti m. trapezius. Dermografická odpověď v normě, mírné zarudnutí v oblasti beder a horní hrudní páteře. Posunlivost kůže

a fascií omezena kraniálním směrem v oblasti levé horní hrudní páteře. Dále omezena bilaterálně všemi směry v oblasti C-Th přechodu. V okolí jizev mírně omezená posunlivost měkkých tkání. M. trapezius pars descendens bilaterálně hypertonický. V levém m. trapezius pars descendens palpační bolest s iradiací do LHK i při velmi lehkém tlaku do svalu v celé délce. Palpačně nalezeno hypertonické vlákno bez trigger pointu (TgP). V pravém m. trapezius pars descendens hypertonus více difúzně ve svalu, bolestivost pouze při silném tlaku. Palpačně mírně hypertonické krátké šíjové svaly bilaterálně.

Rozsahy pohybů: Testováno aktivními pohyby dle Jandy a Pavlů [62, s. 95-99] goniometrem a následně skrze aplikaci PhysioMaster verze 2.2.2.+38 na mobilním zařízení POCO X3, model M2007J20CG, testovány pouze rozsahy krční páteře. Pohyblivost páteře testována dle Haladové a Nechvátalové [63, s. 69-71] (Tabulka 7).

Goniometrie krční páteře	Měřeno	Goniometrem	Aplikací	
	Flexe	25°	36°	
	Extenze	15°	22°	
	Lateroflexe vpravo	5°	7°	
	Lateroflexe vlevo	5°	12°	
	Rotace vpravo	25°	29°	
	Rotace vlevo	35°	44°	
Pohyblivost páteře		Před pohybem	Po pohybu	Rozdíl
	Čepojova vzdálenost	8 cm	10 cm	2 cm
	Stiborova vzdálenost	50 cm	59 cm	9 cm
	Ottova inklinační vzdálenost	30 cm	32 cm	2 cm
	Ottova reklinační vzdálenost	30 cm	28 cm	2 cm
	Index sagitální pohyblivosti hrudní páteře			4 cm

Tabulka 7: Naměřené hodnoty rozsahu pohybů krční páteře a pohyblivosti páteře na vstupním vyšetření

Pasivní pohyby neměřeny, pacientka u lateroflexí provedených pasivně v rozsahu orientačně 5° udávala silnou bolest na kontralaterální straně krku. Stejnou bolest opět kontralaterálně vyvolalo i protažení m. levator scapulae.

Klinické testy

- Test pro MOAP – negativní
- Clunking test – negativní
- Sharp-Purser test – negativní
- Test výdrže hlubokých flexorů krční páteře – provedeno 3x poprvé 10s nanečisto následně dvakrát měřeno s pauzou 3 minuty mezi každým pokusem, včetně pokusu nanečisto. 1. pokus: 18,93 s, 2. pokus 20,81 s. Pacientka byla vždy při prvním vychýlení z pozice upozorněna, aby pozici upravila. Při druhém vychýlení byl zastaven čas.
- DNS test flexe krční páteře – flexe plynulá, v iniciální části pohybu došlo k lehké prominenci spodních oblouků žeber
- Squeeze test [68] – negativní, na levé horní končetině (HK) nastala úleva od bolesti
- Skapulohumerální rytmus – pravá lopatka začíná rotovat kolem 45°, levá kolem 60°abdukce HKK.

NDI: 10/50 [64].

Závěr vyšetření: Výrazné omezení všech rozsahů pohybu krční páteře, nejvýrazněji lateroflexe, nalezeny RZ ve svalech v oblasti krční páteře. Výdrž hlubokých flexorů krční páteře je dle výsledku testu omezena. Hodnoty pohyblivosti páteře jsou kromě Stiborovy vzdálenosti mírně omezeny [63, s. 69-71]. Klinické testy pro vyšetření instability horní krční páteře negativní.

4.1.4 Krátkodobý rehabilitační plán

Uvolnění hypertonu v m. trapezius pars descendens, posílení hlubokých flexorů krční páteře.

4.1.5 Dlouhodobý rehabilitační plán

Úleva od bolesti, zvýšení rozsahů pohybu, vyšetření a terapie bolestivosti dorza LHK.

4.1.6 Přehled terapeutických jednotek

4.1.6.1 První terapeutická jednotka

Datum: 6. 3. 2024

Subjektivní stav: viz anamnéza

Objektivní stav: Pacientka lucidní, orientována.

Vyšetření: viz vstupní vyšetření

Závěr vyšetření: viz vstupní vyšetření

Cíl terapie: Povolení hypertonu v levém m. trapezius pars descendens, zacvičení do autoterapie

Terapie: Proveden trakční test pro krční páteř – negativní, následovala trakce krční páteře. PIR na m. trapezius pars descendens a m. levator scapulae nebyly pro bolest tolerovány. Následně cvičení na posílení hlubokých flexorů krční páteře dle Jull [69].

Autoterapie: cvičení na posílení hlubokých flexorů krční páteře skrze kraniocervikální flexi 4x 10 opakování denně, výdrž kontrakce 3 vteřiny.

Závěr: Pacientka spolupracovala, aktivně se doptávala. Po provedení trakce vymizela bolest při pasivním protažení m. levator scapulae bilaterálně.

4.1.6.2 Druhá terapeutická jednotka

Datum: 14. 3. 2024

Subjektivní stav: Pacientka udává stejné bolesti a pocity ztuhlosti jako na předešlé terapii. Také udává zhoršení bolesti v oblasti dorza ruky. Bolest nyní také střílí z oblasti ramene až do dorza. Přemýšlí o dalším vyšetření ruky.

Objektivní stav: Pacientka lucidní, orientována.

Vyšetření:

Vyšetření měkkých tkání: M. trapezius pars descendens bilaterálně hypertonický. Vlevo docházelo k vyvolání bolesti včetně vyzařování do LHK i při velmi lehkém tlaku do v oblasti úponů na krční páteř. Palpačně nalezeno hypertonické vlákno, bez zjevného TgP. Vpravo hypertonus více difúzně ve svalu o menší intenzitě, než při předešlé

návštěvě, palpačně již nebolestivý. Vyšetření jointplay obratlů krční páteře dle Rychlíkové [70, s. 127-129]. Pružení přítomné, celkově mírně omezené, nejvýrazněji u anteroposteriorního pružení C3/C4. Palpačně nalezen TgP v m. supraspinatus na LHK, při jeho podráždění docházelo k iradiaci bolesti v typické dráze až do dorza ruky [71, s. 577-592]. Nebyl pozorován jump sign.

Rozsahy pohybů: Vyšetřeny aktivní a pasivní rozsahy v ramenním kloubu, testováno v leže na zádech orientačně, bez omezení. Pacientka u lateroflexí krční páteře provedených pasivně v rozsahu 10° vlevo a 20° vpravo udávala silnou bolest na kontralaterální straně krku, měřeno goniometrem.

Závěr vyšetření: Výrazné omezení lateroflexí krční páteře, hypertonus v levém m. trapezius pars descendens, TgP v levém m. supraspinatus.

Cíl terapie: Uvolnění hypertonu v levém m. trapezius pars descendens a TgP v levém m. supraspinatus, zvýšení rozsahu pohybu

Terapie: Zahájeno nespecifickou mobilizací krční páteře dle Rychlíkové [70, s. 278]. Při jemné lateroflexi s ipsilaterální rotací doleva pacientka udávala bolest na levé straně krku. Následovala centrace ramene LHK s presurou hypertonického vlákna v m. trapezius pars descendens, opakováno 2x. Palpačně hypertonus mírně povolil, pacientka neudala žádné subjektivní zlepšení. Následovalo ošetření TgP v m. supraspinatus skrze globální reciproční inhibici v pozici 3 měsíců na břiše (3MNB) s presurou a AEK s presurou bez výrazného palpačního efektu. Následně provedena PIR v leže na zádech, palpačně TgP rozpuštěn, pacientka udávala významné zmenšení bolesti při následném tlaku do m. supraspinatus. Následoval trénink opor HKK v leže na boku dle reflexního otáčení [72, s. 129] s podepřenou hlavou. Na závěr trénink hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP) v pozici 3 měsíců na zádech (3MNZ) s podporou DKK.

Autoterapie: Cvičení na posílení hlubokých flexorů krční páteře skrze kraniocervikální flexi 4x 10 opakování denně, výdrž kontrakce 3 vteřiny. Trénink opor HKK v leže na boku s podepřenou hlavou, po cvičení hlubokých flexorů 2-3x výdrž zhruba 5s na obě strany. Trénink HSSP v 3MNZ, pacientka instruována, aby při bolestech autoterapii neprováděla.

Závěr: Pacientka spolupracovala, po ošetření TgP v m. supraspinatus došlo k výraznému zlepšení bolestí dorza ruky. Po terapii přeměřen pasivní rozsah lateroflexí krční páteře do bolesti, vlevo 25°, vpravo 30°.

4.1.6.3 Třetí terapeutická jednotka

Datum: 21. 3. 2024

Subjektivní stav: Pacientka udává výrazné zlepšení bolesti levého m. trapezius pars descendens. Udává, že dříve měla bolestivé stavy a pocity ztuhlosti s propagací do LHK, šíje a levého boku až třikrát denně. Nyní maximálně 5x týdně o zhruba 40% intenzitě. Bolesti dorza levé ruky pouze velmi zřídka. Pacientka dále udává, že při provádění nácviku opory HK na levém boku má pocit, že necítí lopatku a že „hledá" správnou polohu.

Zároveň pacientka udává tahavé bolesti v levé laterodorzální části beder nad cristou iliacou. Udává, že na podzim roku 2023 v práci zvedla ze židle a nemohla se zničehonic pohnout pro bolest v oblasti levého SI. Musela si vzít prášky na bolest, aby mohla z práce odejít. Během tohoto týdne ji bolest probudila v noci, když se chtěla otočit na bok. Pomohly ji cviky z předchozí rehabilitace, kterou podstoupila po zranění os coccygis v roce 2010.

Objektivní stav: Pacientka lucidní, orientována. Během terapie jizvy po SC pacientka uvádí, že měla s jizvou obtíže a podstoupila rehabilitaci v roce 2012. Proveden Spurlingův test, při provedení na pravou stranu pacientka udávala tlak, ale bez bolesti. Při provedení na levou stranu pacientka popisovala bolestivý stav m. trapezius vlevo s iradiací až do ruky LHK. Po ukončení manévru bolest po cca 15s odezněla.

Vyšetření:

Vyšetření měkkých tkání: Vyšetřena rotabilita AO, bilaterálně rozsah symetrický, nalezena nepružná bariéra bilaterálně. Vyšetřena rotabilita AA, rozsah v normě, pružná bariéra bilaterálně. Proveden spine sign, bilaterálně negativní. Hypertonus v levém m. trapezius pars descendens. Nyní bez palpačně výrazného hypertonického vlákna, hypertonus více difúzně ve svalu, především v části nad lopatkou, při tlaku rozvoj bolestí s propagací do LHK. Část upínající se na krční páteř nyní bez hypertonu. Při presuře bez bolesti. Pravý m. trapezius pars descendens v normotonu vzhledem k věku a stavu pacienta i při silné presuře bez propagace bolesti. Levý m. supraspinatus hypertonický,

nyní bez TgP, hypertonus více difúzně v mediální oblasti lopatky pod spina scapulae. Při tlaku do hypertonické oblasti udávala pacientka bolesti vystřelující do dorza LHK o menší intenzitě oproti předešlé terapii. Nalezen mírný hypertonus bez zjevného TgP v levých musculi (mm.) scaleni, při tlaku mírná bolest jdoucí do ramene. Vyšetřeny mm. pectorales bilaterálně bez hypertonu a RZ. Vyšetření jizvy po SC, okolní měkké tkáně na pravé třetině s omezením posunlivosti, v jizvě adheze. Při nadměrném tlaku do jizvy v pravé třetině jizvy pacientka popisovala bolest jdoucí do pravých beder. Zároveň bylo možné pozorovat ochranný vzorec pohybem pánve do anteverze s flexí, vnitřní rotací a addukcí DKK.

Rozsahy pohybů: Pacientka u lateroflexí provedených pasivně v rozsahu 25° vlevo a 30° vpravo udávala silnou bolest na kontralaterální straně krku, měřeno goniometrem. Vyšetřeny orientačně rotace krční páteře, bilaterálně 50°.

Závěr vyšetření: Nepružná bariéra v AO při rotačním vyšetření, hypertonus v levém m. trapezius pars descendens, omezení posunlivost měkkých tkání v okolí jizvy SC, v hloubce jizvy plánovatelná adheze.

Cíl terapie: mobilizace AO, uvolnění hypertonu v levém m. trapezius pars descendens, manuální povolení okolních měkkých tkání a adheze jizvy po SC

Terapie: Zahájeno trakcí krční páteře s následnou aproximaci s rytmickými rotacemi krční páteře. U aproximace pacientka nejprve udala mírnou bolest v oblasti levého m. trapezius pars descendens, která po pár vteřinách stejného tlaku ustoupila. Následovala mobilizace AO skloubení do anterokyvu a laterokyvu dle Lewita [73, s. 208]. Při opakovaném vyšetření rotace AO bylo znatelné pružení v bariéře. Následovala centrace ramene LHK s presurou v m. trapezius pars descendens. Palpačně hypertonus mírně povolil, pacientka neudala žádné subjektivní zlepšení. Následovalo ošetření hypertonu v m. supraspinatus skrze PIR v leže na zádech, palpačně hypertonus povolil, pacientka udávala zmenšení bolesti při následném tlaku do m. supraspinatus. Následně ošetřen hypertonus v mm. scaleni skrze presuru při kaudalizaci hrudníku a zapojení bránice do stabilizační funkce. Po ošetření hypertonus povolil, pacientka i při tlaku bolest již necítila. Následovalo ošetření adheze jizvy skrze jemnou mobilizaci měkkých tkání v hloubce. Adheze nejprve povolila, poté se opět stáhla a pacientka začala udávat mírnou bolest levého m. trapezius pars descendens. Následoval trénink opor HKK vleže na boku. Při nácviku na levém boku pacientka prováděla při aktivní opoře lateroflexi trupu, taktilně

a slovně vyzvána k opravě. Při nácviku začala pacientka pociťovat bolest levého m. trapezius pars descendens intenzivněji, a také udala střílení bolesti do dorza levé ruky, nácvik byl přerušen. Při následné palpaci nalezen hypertonus v m. supraspinatus a zvýšený hypertonus m. trapezius pars descendens na LHK. Následně provedena centrace ramene LHK s presurou v m. trapezius pars descendens. Beze změny, pacientka neudala žádné subjektivní zlepšení. Následovalo ošetření hypertonu v m. supraspinatus skrze AEK a PIR v leže na zádech. Hypertonus mírně povolil, pacientka udávala mírné zmenšení bolesti.

Autoterapie: Cvičení na posílení hlubokých flexorů krční páteře skrze kraniocervikální flexi 4x 10 opakování denně, výdrž kontrakce 3 vteřiny. Trénink opor HKK vleže na boku s podepřenou hlavou, po cvičení hlubokých flexorů 2-3x výdrž zhruba 5s na obě strany. Pacientka zainstruována, aby si při cvičení na levém boku dala pod bedra míček, nebo smotaný ručník, aby při provádění cviku nedělala lateroflexi trupu. Trénink HSSP v 3MNZ, pacientka instruována, aby při bolestech autoterapii neprováděla.

Závěr: Pacientka spolupracovala, po terapii jizvy se celkový stav pacientky zhoršil, po dokončení terapie změřen goniometrem rozsah lateroflexe krční páteře do bolesti. Vpravo došlo k mírnému zvětšení na 35°, vlevo k omezení na 20°.

4.1.6.4 Čtvrtá terapeutická jednotka

Datum: 28. 3. 2024

Subjektivní stav: viz výstupní vyšetření

Objektivní stav: viz výstupní vyšetření

Vyšetření: viz výstupní vyšetření

Závěr vyšetření: viz výstupní vyšetření

Cíl terapie: manuální povolení okolních měkkých tkání a adheze jizvy po SC, manuální povolení hlubokých měkkých tkání na levé laterodorzální oblasti levých beder

Terapie: Manuální rozvolnění povrchových měkkých tkání v okolí jizvy po SC a po appendektomii, bez negativní odezvy. Manuální rozvolnění hlubokých vrstev měkkých tkání na laterodorzální straně levých beder.

Závěr: Pacientka spolupracovala, po rozvolnění měkkých tkání v okolí jizev nedošlo ke zvýšení bolestivosti.

4.1.7 Výstupní vyšetření

Datum: 28. 3. 2024

Subjektivní stav: Pacientka byla dotázána na vývoj stavu po minulé terapii. Dle slov pacientky bolest m. trapezius pars descendens a m. supraspinatus LHK ustala během zhruba deseti minut, jizva a levá laterodorzální oblast beder se zklidnily za zhruba půl hodiny. Pacientka udává výrazné zlepšení bolestivosti krku. Bolestivé ataky s pocitem tuhnutí měla pacientka tento týden pouze dvakrát. Pacientka dále udává zhoršení bolesti v levé laterodorzální oblasti beder. Bolest ji během týdne v noci probudila, skrze týden musela párkrát užit analgetickou medikaci. Nejvíce bolestivé jsou pro pacientku otočky v posteli na levý bok, které ji budí. Pacientka byla nadále tázána, jak zvládá autoterapii. Udává, že cvičit zvládá, při nácviku opor HKK již lépe cítí i levou lopatku.

Objektivní stav: Pacientka lucidní, orientována.

Kinesiologický rozbor stoje: Hlava v mírném protrakčním držení, pletence ramenní v mírné rotaci, levé rotované ventrálně, pravé dorzálně. Výška ramen symetrická v mírné elevaci. Levý trapéz aspekčně mírně prominující. Hrudní páteř mírně oploštělá, při předklonu aspekčně mírný hypertonus paravertebrálního snopce v pravé bederní oblasti. Jizva po appendektomii ve stoji vtažená, v leže aspekčně volná, jizva po SC aspekčně volná. Levá tajle svírá ostřejší úhel. Pánev vertikálně symetrická, horizontálně velmi lehká lateralizace vpravo. Vnitřní rotace v kyčlích, mírně valgózní kolenní klouby. Hallux valgus bilaterálně, bilaterálně plochonoží, palpačně více vlevo, při aktivaci se oboustranně vyrovná.

Dechová vlna: V normě, v leže na zádech mírně odstávají spodní žebra, pacientka schopna korekce.

Vyšetření měkkých tkání: Palpačně vyšetřen m. trapezius pars descendens bilaterálně. Na LHK stále mírně hypertonický, nyní při silném tlaku bolestivost bez iradiace. Na PHK i přes silný tlak nebolestivý. M. supraspinatus na LHK nyní bez hypertonu. Krátké šíjové svaly bez hypertonu. Palpačně omezení v posunlivosti měkkých tkání v okolí jizvy po SC, nejvýraznější omezení kraniálním směrem v pravé třetině jizvy. Hlouběji v jizvě palpovatelná adheze. Posunlivost měkkých tkání v okolí jizvy po apendektomii mírně

omezeno všemi směry. Omezená pohyblivost hlubokých měkkých tkání v laterodorzální oblasti levých beder laterolaterálním a lateromediálním směrem.

Rozsahy pohybů: Testováno aktivními pohyby dle Jandy a Pavlů [62, s. 95-99] goniometrem a následně skrze aplikaci PhysioMaster verze 2.2.2.+38 na mobilním zařízení POCO X3, model M2007J20CG, testovány pouze rozsahy krční páteře. Pohyblivost páteře testována dle Haladové a Nechvátalové [63, s. 69-71] (Tabulka 8).

Goniometrie krční páteře	Měřeno	Goniometrem		Aplikací
	Flexe	27°		59°
	Extenze	35°		35°
	Lateroflexe vpravo	23°		25°
	Lateroflexe vlevo	30°		27°
	Rotace vpravo	50°		41°
	Rotace vlevo	42°		55°
Pohyblivost páteře		Před pohybem	Po pohybu	Rozdíl
	Čepojova vzdálenost	8 cm	9 cm	1 cm
	Stiborova vzdálenost	49 cm	58 cm	9 cm
	Ottova inklinační vzdálenost	30 cm	35 cm	5 cm
	Ottova reklinační vzdálenost	30 cm	29 cm	1 cm
	Index sagitální pohyblivosti hrudní páteře			6 cm

Tabulka 8: Naměřené hodnoty rozsahu pohybů krční páteře a pohyblivosti páteře na výstupním vyšetření

Klinické testy

- Test pro MOAP – negativní
- Clunking test – negativní
- Sharp-Purser test – negativní

- DNS test flexe krční páteře – flexe plynulá v iniciální části pohybu došlo k lehké prominenci spodních oblouků žeber
- Test výdrže hlubokých flexorů krční páteře – provedeno 3x poprvé 10s nanečisto následně dvakrát měřeno s pauzou 3 minuty mezi každým pokusem, včetně pokusu nanečisto. 1. pokus: 36,03 s, 2. pokus 31,20 s
- Squeeze test – negativní, bez jakékoliv změny
- Skapulohumerální rytmus – symetrický, lopatky začínají rotovat kolem 60° abdukce HKK

NDI: 2/50 [64].

Závěr vyšetření: Mírné omezení rozsahů pohybu krční páteře, nalezen mírný hypertonus v levém m. trapezius pars descendens. Dále nalezená omezená pohyblivost měkkých tkání v okolí jizvy po SC. Výdrž hlubokých flexorů krční páteře je nyní dle nalezených prací v normě [56] nebo mírně pod naměřenou normou pro asymptomatickou ženu [61]. Čepojova vzdálenost a reklinační vzdálenost jsou mírně omezeny [63, s. 69-71]. Klinické testy pro vyšetření instability horní krční páteře negativní.

4.1.8 Závěr kazuistiky

U pacientky došlo k výraznému subjektivnímu zlepšení intenzity a frekvenci bolestí svalů na LHK. Ve stoji byly pozorovatelné změny v podobě úpravy lateralizace pánve a vyrovnání horizontální výšky lopatek. Palpačně došlo k úpravě hypertonu v m. trapezius pars descendens, v tomto svalu se hypertonus výrazně zmenšil. Palpačně se kompletně upravil hypertonus v levém m. supraspinatus. Pacientka se zlepšila v každém měřeném rozsahu pohybu oproti vstupnímu vyšetření. V rozdílech v pohyblivosti páteře došlo ke většímu omezení Ottovy reklinační vzdálenosti a Čepojovy vzdálenosti. Ottova inklinační vzdálenost se zvětšila. Klinické testy pro vyšetření instability horní krční páteře negativní. Naměřené hodnoty testu výdrže hlubokých flexorů krční páteře se zvýšily. Došlo ke zlepšení ve skapulohumerálním rytmu. Ve skoré dotazníku NDI došlo k výraznému zlepšení (Tabulka 9).

		Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
Goniometrie krční páteře	Měřeno	Goniometrem	Aplikací	Goniometrem	Aplikací
	Flexe	25°	36°	27°	59°
	Extenze	15°	22°	35°	35°
	Lateroflexe vpravo	**5°**	**7°**	**23°**	**25°**
	Lateroflexe vlevo	**5°**	**12°**	**30°**	**27°**
	Rotace vpravo	25°	29°	50°	41°
	Rotace vlevo	35°	44°	42°	55°
Pohyblivost páteře – rozdíly po dokončení pohybu	Čepojova vzdálenost	2 cm		1 cm	
	Ottova inklinační vzdálenost	2 cm		5 cm	
	Ottova reklinační vzdálenost	2 cm		1 cm	
Klinické testy pro vyšetření stability horní krční páteře		Negativní		Negativní	
Squeeze test		Negativní		Negativní	
Test výdrže hlubokých flexorů krční páteře		**(Ø = 19,87 s)**	18,93 s 20,81 s	**(Ø = 33,62 s)**	36,03 s 31,20 s
Skapulohumerální rytmus		**Asymetrický** (PHK: 45°, LHK 60°)		**Symetrický** (PHK i LHK 60°)	
NDI		**10/50**		**2/50**	

Tabulka 9: Porovnání určitých naměřených hodnot vstupního a výstupního vyšetření

4.2 Dotazníkové šetření

4.2.1 Metodologie

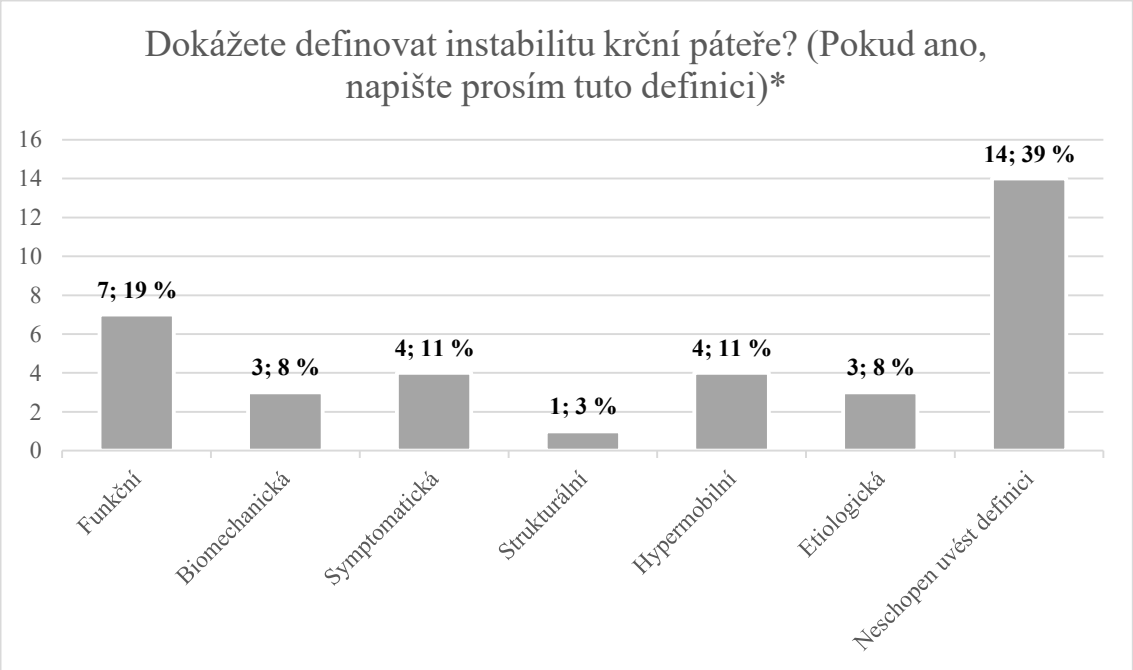
V rámci dotazníkového šetření byl rozeslán nestandardizovaný dotazník obsahující dvanáct otázek. Z dvanácti otázek bylo deset uzavřených a dvě otevřené. U pěti uzavřených otázek mohli respondenti zaškrtnout více odpovědí. Dvě otázky nebyly povinné. Dotazník byl určen všem vystudovaným fyzioterapeutům pracujícím v oboru. Dotazník byl elektronicky rozeslán do patnácti velkých nemocnic a deseti rehabilitačních zařízení vedoucím fyzioterapeutům nebo pracovníkům sekretariátu rehabilitačních klinik. Seznam pracovišť k nalezení v Tabulce 13 v Příloze 5. První kolo rozeslání dotazníku bylo uskutečněno 16. 1. 2024. V prvním kole byl dotazník rozeslán do nemocnic s výjimkou Rehabilitační nemocnice Beroun a Nemocnice České Budějovice a. s. Jedna nemocnice se z výzkumu z technických důvodů omluvila. Druhé kolo proběhlo 5. 2. 2024. Dotazník byl rozeslán do zbylých pracovišť zmíněných v Tabulce 13 v Příloze 5. Jedno pracoviště se z výzkumu z kapacitních důvodů omluvilo. Dotazník byl také sdílen 23. 1. 2024 na webových a 29. 1. 2024 na facebookových a stránkách UNIFY ČR. Dotazníkové šetření bylo uzavřeno 8. 3. 2024. Na dotazník odpovědělo třicet šest respondentů. Otázka 4 a otázka 12 byly v dotazníku otevřené. Odpovědi byly následně autorem rozdělené do určitých kategorií. Toto rozdělení poté zkontrolovala a poupravila vedoucí práce.

U otázek 1, 2, 3, 5 a 11 mohli respondenti zvolit pouze jednu odpověď, u otázek 6, 7, 8, 9 a 10 mohli zvolit více odpovědí. Otázky 4 a 12 byly otevřené. Otázky označené * byly povinné.

4.2.2 Výsledky

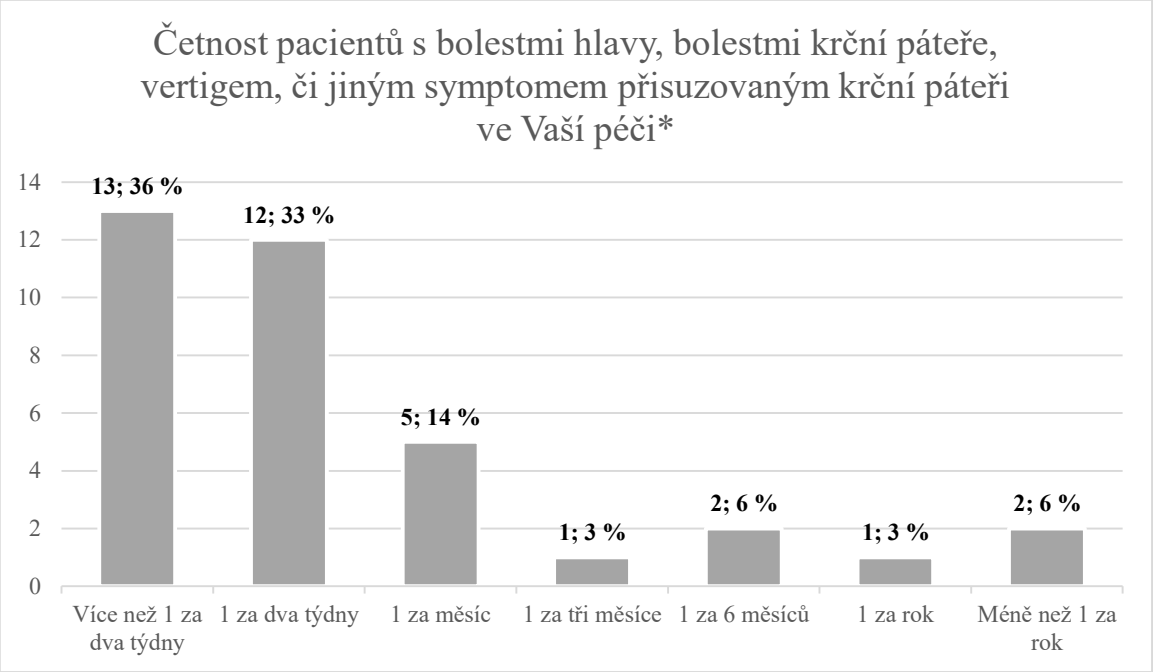
Dotazníkového šetření se zúčastnilo třicet šest respondentů. Z toho dvacet devět žen (81 %) a sedm mužů (19 %). Nejvíce zastoupeni byli respondenti s titulem Mgr., konkrétně dvacet dva respondentů (61 %). Titul Bc. uvedlo deset respondentů (28 %). Dva respondenti (6 %) uvedli titul PhD, jeden respondent (3 %) uvedl PhDr. Poslední respondent (3 %) uvedl odpověď „jiná - 6l“. Otázka 3 se zabývala délkou praxe respondentů od ukončení vzdělání. Patnáct respondentů (45 %) uvedlo 0-5 let, deset respondentů (28 %) uvedlo 20-30 let. Šest respondentů (17 %) uvedlo 5-10 let, tři respondenti (8 %) uvedli 10-15 let. Dva respondenti (6 %) uvedli 15-20 let.

Otázka 4 se zaměřila na schopnost respondentů definovat problematiku instability krční páteře. Otázka byla v dotazníku otevřená odpovědi byly následně rozděleny autorem do sedmi skupin (funkční, biomechanická, strukturální, hypermobilní, etiologická, symptomatická a bez schopnosti definovat). Odpověď byla označena jako funkční, pokud respondent kladl důraz na funkční zapojení svalů koordinaci a neurální řízení. Odpověď byla označena jako biomechanická, pokud respondent kladl důraz na rozložení sil v páteři v klidu a během pohybu. Odpověď byla označena jako strukturální, pokud respondent kladl důraz na strukturální poruchu. Odpověď byla označena jako hypermobilní, pokud respondent kladl důraz na zvýšený rozsah pohybu. Odpověď byla označena jako etiologická, pokud respondent kladl důraz na jednotlivé etiologie. Odpověď byla označena jako symptomatická, pokud respondent kladl důraz na jednotlivé symptomy. Sedm respondentů (19 %) uvedlo funkční definici instability krční páteře. Čtyři respondenti (11 %) uvedli symptomatickou definici a čtyři respondenti (11 %) uvedli definici hypermobilní. Čtrnáct respondentů (39 %) nebylo schopno instabilitu krční páteře definovat (Graf 1).



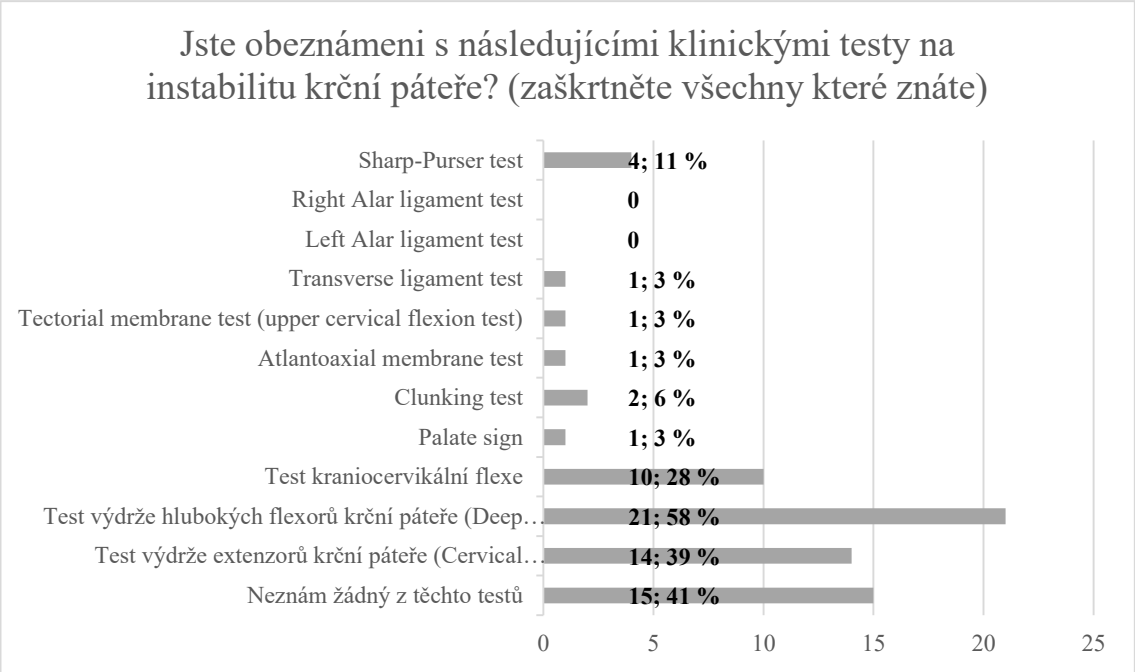
Graf 1: Odpovědi na otázku 4

Otázka 5 se zabývala četností pacientů se symptomy spojovanými s instabilitou krční páteře v péči respondentů. Třináct respondentů (36 %) uvedlo četnost vyšší, než jeden pacient za dva týdny. Dvanáct respondentů (33 %) uvedlo četnost jednoho pacienta za dva týdny. Pět respondentů (14 %) uvedlo četnost jednoho pacienta měsíčně (Graf 2).



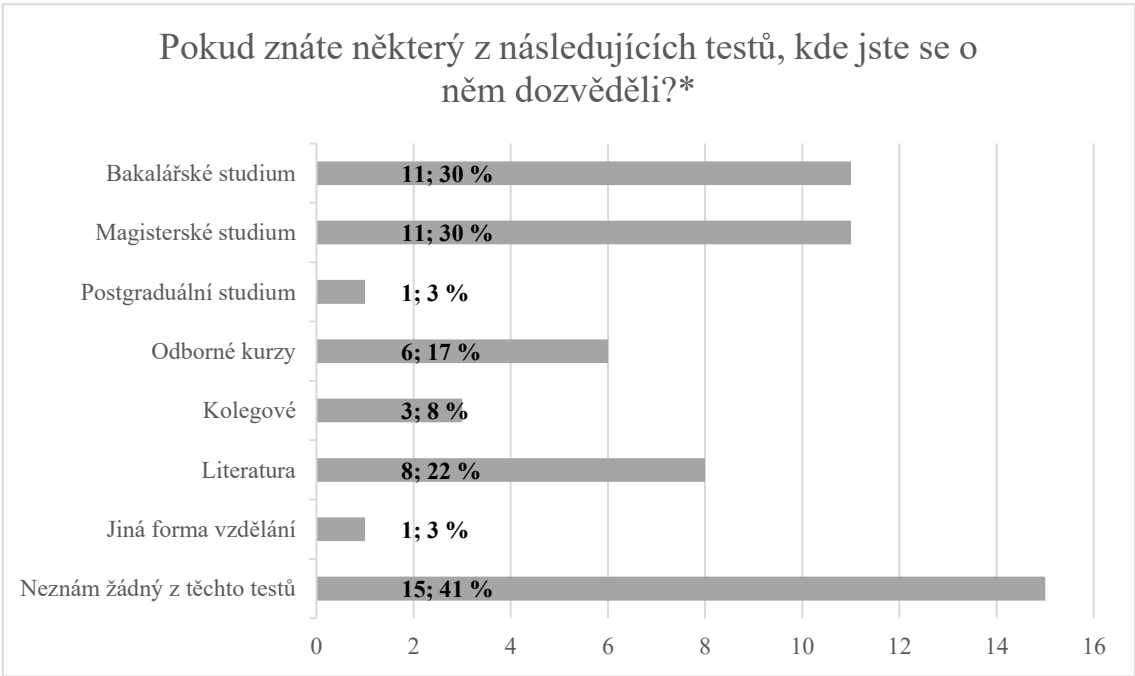
Graf 2: Odpovědi na otázku 5

Z klinických testů pro ligamenta horní krční páteře respondenti nejvíce znají Sharp-Purser test (4 respondenti, 11 %). Testy pro LA nezná žádný z respondentů. Výrazně známější jsou ve vzorku respondentů testy pro nervově svalovou funkci popsané v teoretické části. Dvacet jedna respondentů (58 %) zná test výdrže hlubokých flexorů krční páteře, čtrnáct (39 %) respondentů zná test výdrže extenzorů krční páteře a deset respondentů (28 %) zná test kraniocervikální flexe. Patnáct respondentů (41 %) nezná žádné klinické testy spojované s instabilitou krční páteře (Graf 3).



Graf 3: Odpovědi na otázku 6

Respondenti se o těchto testech nejčastěji dozvěděli během vysokoškolského pregraduálního studia. Jedenáct respondentů (30 %) během bakalářského a jedenáct respondentů (30 %) během magisterského studia (Graf 4).



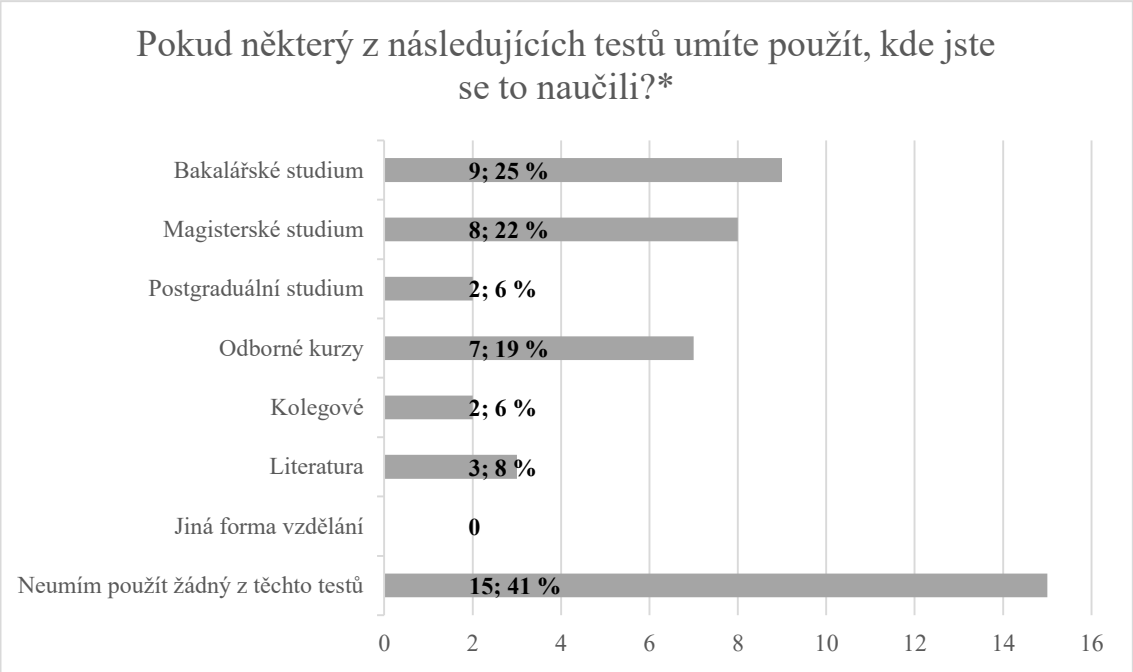
Graf 4: Odpovědi na otázku 7

Z klinických testů pro ligamenta horní krční páteře umí pouze dva respondenti (6 %) použít Sharp-Purser test. Zbylé testy pro ligamenta horní krční páteře neumí použít žádný z respondentů. Výrazně více respondentů umí použít testy pro nervově svalovou

funkci popsané v teoretické části. Osmnáct respondentů (50 %) umí použít test výdrže hlubokých flexorů krční páteře, dvanáct (33 %) respondentů umí použít test výdrže extenzorů krční páteře a sedm respondentů (19 %) umí použít test kraniocervikální flexe. Ze vzorku respondentů patnáct (41 %) neumí použít žádné klinické testy spojované s instabilitou krční páteře (Graf 5).

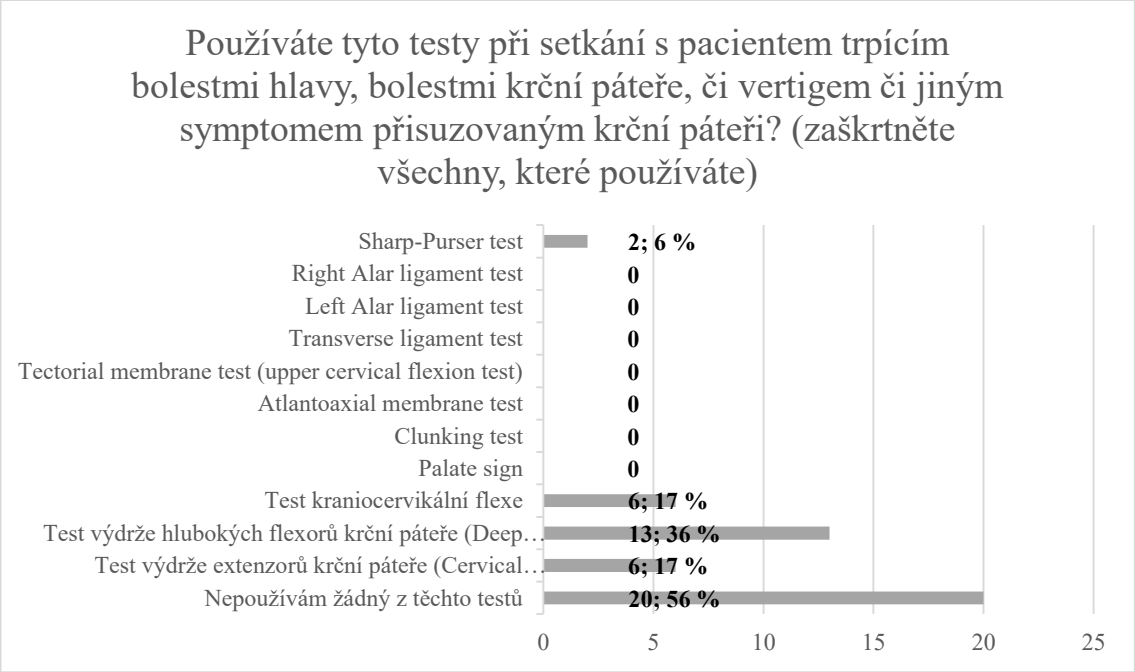
Graf 5: Odpovědi na otázku 8

Respondenti se tyto testy nejčastěji naučili použít během vysokoškolského pregraduálního studia. Devět respondentů (29 %) během bakalářského a osm respondentů (22 %) během magisterského studia. Sedm respondentů (19 %) se testy naučili používat na odborných kurzech (Graf 6).



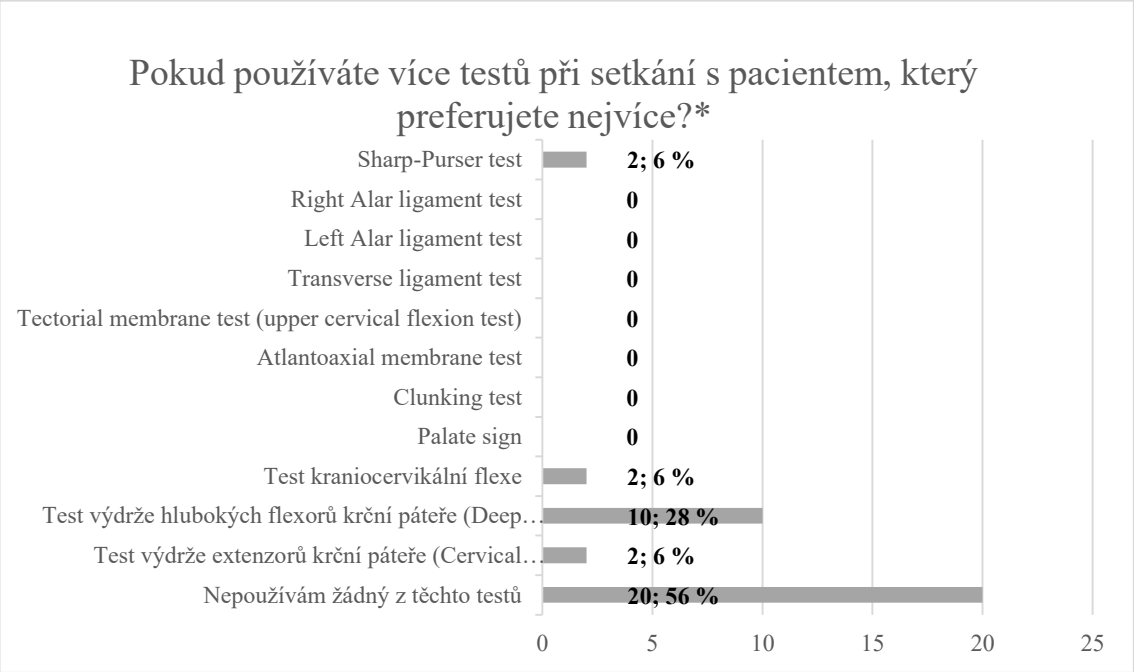
Graf 6: Odpovědi na otázku 9

Při setkání s pacientem, který trpí symptomy přisuzovanými krční páteři, používá třináct respondentů (36 %) používá test výdrže hlubokých flexorů krční páteře, 6 respondentů (16 %) používá test výdrže extenzorů krční páteře a šest respondentů (16 %) používá test kraniocervikální flexe. Dva respondenti používají Sharp-Purser test. Dvacet respondentů (56 %) nepoužívá žádný z těchto testů (Graf 7).



Graf 7: Odpovědi na otázku 10

Nejvíce preferovaný test respondenty je test výdrže hlubokých flexorů krční páteře, který preferuje při setkání s pacientem, který trpí symptomy přisuzovanými krční páteři, osm respondentů (28 %). Následně testy Sharp-Purser test, test kraniocervikální flexe a test výdrže extenzorů krční páteře preferují vždy dva respondenti (Graf 8).



Graf 8: Odpovědi na otázku 11

Otázka 12 byla otevřená a nepovinná. Týkala se jiných vyšetřovacích metod, které respondenti při setkání s pacientem trpícím symptomy přisuzovanými krční páteři používají. Na tuto otázku odpovědělo devět respondentů, z toho tři odpovědi žádný vyšetřovací postup neuvedly, tudíž byly vyřazeny. V šesti zbylých odpovědích zaznělo třikrát testování dle DNS, dvakrát testování skrze rozsahy pohybů, a poté vždy jednou Spurlingův test, PNF pro krční páteř, testování dle Lewita a testy dle MDT.

5 Diskuze

Téma instability krční páteře zůstává dodnes kontroverzním tématem bez jednotného pohledu. V odborné literatuře se vyskytuje více definic. Zatímco někteří autoři definují instabilitu krční páteře jako poškození obratlů, kloubů a ligament [4, 16], jiní autoři vychází z komplexnější biomechanické definice Whita a Panjabiho, která bere v potaz jak statickou složku (kost, intervertebrální disky a ligamenta), tak i svaly a neurální řízení [28, 29, 30, 31]. Zajímavá je také obecná definice instability Maitlanda et al., který instabilitu obecně označuje jako zvětšený rozsah pohybu, pro který už svaly nejsou zajistit kontrolu [34, s. XV]. Cook et al. dále rozděluje ve své práci instabilitu krční páteře na radiograficky citelnou a klinickou. Radiograficky citelná instabilita je spojena poškozením obratlů, kloubů a ligament. Téma radiograficky citelné instability je v odborné literatuře poměrně podrobně prozkoumané. Někteří autoři se ve svých pracích zabývají traumatickým poškozením krční páteře [16, 20, 30, 33]. Jiná skupina prací se podrobně zabývá geneticky podmíněnými chorobami, u kterých je zvýšené riziko instability krční páteře [41, 46, s. 1-18]. Steilen et al. se ve své práci podrobně zabývá propojením instability krční páteře s laxicitou vaziva [3]. Klinická instabilita je spojena s poruchou funkce nervově svalového aparátu. V zahraniční odborné literatuře nebylo nalezeno mnoho prací zkoumající tuto problematiku. Stabilizační funkci zajišťují svaly HSSKP [24, 47]. O´Leary et al. se ve své práci podrobně věnují strukturálním změnám ve svalech a změnám chování svalů u funkčních poruch HSSKP [49]. Názorem autora je, že tento trend v odborné literatuře by mohl být způsoben následujícími faktory. Jednak stav při poškození statické složky krční páteře bývá zpravidla závažnější. Dále pak komplexně popsat funkční poruchu se všemi proměnnými je zpravidla náročnější, než popsat strukturální poruchu, jak ve své práci shrnuje Lewit [74].

Klinické testy pro vyšetření instability krční páteře jsou stále relevantním tématem. Je vhodné provést screening instability horní krční páteře před použitím high velocity a end range manuálních technik [8, 9]. Testy pro nervově svalovou funkci nám mohou ozřejmit omezenou funkci svalů HSSKP [10]. V literatuře zabývající se diagnostickou přesností klinických testů byl pozorován obecný trend. Poměrově více studií se zabývalo testy pro funkci nervově svalového aparátu oproti studiím zabývajících se testy pro ligamenta horní krční páteře.

Diagnostické parametry pro všechny testy, vyjma Sharp-Purser testu jsou v systematickém přehledu Huttinga et al. měřeny pouze z jedné studie [9]. Jako diagnosticky nejpřesnější test se jeví test pro MAOP. Tento výsledek však také vychází pouze z jedné studie [53]. Sharp-Purser test je jediný test z testů pro ligamenta horní krční páteře, který byl zkoumán v systematickém přehledu [52]. Sharp-Purser test se jeví jako málo sensitivní [9, 52]. Jeho diagnostické vlastnosti byly měřeny pouze v populaci pacientů s RA [52]. Potencionální výhodou tohoto testu by mohlo být jednoduché provedení v porovnání s ostatními testy. Ačkoli se v literatuře objevily obavy, zda není tento test nebezpečný, neexistují o jeho potencionálním riziku dostatečné důkazy [52].

Z testů pro funkci nervově svalového aparátu se nejvíce reliabilní zdá být test kraniocervikální flexe [55], který je zároveň jediný ze zmíněných testů, který byl předmětem systematického přehledu práce zabývající se diagnostickou přesností. Do studie bylo zahrnuto čtrnáct prací [60]. Reliabilita testu výdrže hlubokých flexorů krční páteře byla prozkoumána v pěti studiích, které byly zahrnuty v teoretické části [55, 56, 57, 59, 61]. Nejméně reliabliním z těchto testů se zdá být test pro výdrž extenzorů krční páteře. Jeho přesnost byla zkoumána ve třech studiích zahrnutých v teoretické práci [55, 58, 59].

Je důležité zmínit odlišnost diagnostických parametrů měřených pro testy pro ligamenta horní krční páteře a testů pro nervosvalovou funkci. V citovaných pracích pro testy pro ligamenta horní krční páteře byla měřena senzitivita a specificita. U výpočtu těchto parametrů se porovnává klinický test oproti zlatému standardu. Oproti tomu v citovaných pracích pro testy pro nervosvalovou funkci byla měřena intra-rater a inter-rater reliabilita, které poukazují na opakovatelnost testu při opakovaném vyšetření. Reliability je tudíž snazší měřit, což by dle názoru autora mohl být jeden z důvodů pozorovaného trendu.

Dotazníkové šetření probíhalo formou nestandardizovaného dotazníku. I přes relativně vysoký počet kontaktovaných zdravotnických zařízení (dvacet pět) je návratnost nedostatečná, tudíž níže popsané výsledky mohou být podstatně zkreslené a nemají výpovědní hodnotu.

Ve vzorku respondentů se objevily některé zajímavé trendy. Třináct respondentů (36 %) se setká s pacientem, který trpí symptomy spojovanými s krční páteří, častěji než jednou za dva týdny. Dvanáct respondentů (33 %) se setká s pacientem, který trpí

symptomy spojovanými s krční páteří, jednou za dva týdny. Většina respondentů se tedy setká s pacientem, který trpí symptomy spojovanými s krční páteří, alespoň jednou za dva týdny.

Ze získaného vzorku respondentů jich patnáct (41 %) nezná ani neumí použít žádné klinické testy spojované s instabilitou krční páteře. Výrazně více respondentů zná a umí používat testy pro nervosvalovou funkci. Z testů popsaných v teoretické části respondenti nejvíce znají (dvacet jedna respondentů), umí použít (osmnáct respondentů) a preferují (deset respondentů) test výdrže hlubokých flexorů krční páteře. Všechny testy pro nervosvalovou funkci jsou mezi respondenty známější a užívanější než testy pro ligamenta horní krční páteře. Z testů pro ligamenta horní krční páteře je nejvíce známý (čtyři respondenti) a používaný (dva respondenti) Sharp-Purser test.

Ze získaných dat vyplívá, že respondenti, kteří znali alespoň jeden test, zároveň uměli alespoň jeden test použít. Zajímavá je poměrně vysoká neznalost a nejednotnost definice instability krční páteře mezi respondenty. Žádnou definici nebylo schopno popsat čtrnáct respondentů (39 %). To je pravděpodobně způsobené různými definicemi v odborné literatuře diskutované výše. Výrazně známější a používanější byly mezi respondenty testy pro nervově svalovou funkci. To může být způsobené zastoupením těchto testů v odborné literatuře diskutované výše. Vyšší oblíbenost testu pro výdrž hlubokých flexorů páteře může být způsobena i tím, že pro tento test je potřeba pouze zařízení pro měření času, zatímco pro provedení testů kraniocervikální flexe a výdrže extenzorů krční páteře je potřeba specifických zařízení. Mezi titulem, časem v klinické praxi, četností pacientů a znalostí, používáním testů, či znalosti definice nebyly nalezeny žádné korelace. Je potřeba ovšem potřeba znovu zmínit nedostatečný počet respondentů, který představuje zásadní limitaci tohoto dotazníkového šetření.

Součástí praktické části této bakalářské práce byla i kazuistika. Pacientka byla zvolena na základě následujících kritérií: chronická bolest krční páteře alespoň 3 měsíce, RTG krční páteře bez nálezu strukturálních změn. Pacientka podstoupila čtyři terapie v rozmezí tří týdnů.

Při vstupním a výstupním vyšetření byl kladen důraz na objektivní metody měření. Byl proveden kineziologický rozbor stoje, dále byly změřeny rozsahy krční páteře goniometrem dle Jandy a Pavlů [62, s. 95-99] a mobilním telefonem, určité míry pohyblivosti páteře dle Haladové a Nechvátalové [63, s. 69-71]. Dále pacientka vyplnila

českou verzi dotazníku NDI [64] a podstoupila vybrané klinické testy pro vyšetření celkového stavu krční páteře. Pro vyloučení instability horní krční páteře byl použit test pro MOAP [53] a Sharp-Purser test [52]. Test pro MOAP byl zvolen, jelikož se v dostupné literatuře jeví jako diagnosticky nejpřesnější [9]. Sharp-Purser test byl zvolen, jelikož je z klinických testů pro ligamenta horní krční páteře nejvíce probádaný [52]. Dále byl vyšetřen test výdrže hlubokých flexorů krční páteře pro ozřejmení jejich výdrže a schopnosti koordinace u pacientky. Tento test byl zvolen, jelikož z testů pro nervově svalovou funkci ho lze jako jediný provést bez specifického zařízení. Pro vyloučení radikulopatie u pacientky byl použit arm-squeeze test [68]. Byl také vyšetřen skapulohumerální rytmus a test flexe krční páteře dle DNS [47].

Na základě vyšetření byly pro terapii voleny prvky manuální medicíny, techniky měkkých tkání, low-load cvičení dle Jull [69], a nácvik opor HKK. Efektivitu kombinace low-load cvičení pro hluboké flexory krční páteře a prvků manuální medicíny podporuje Jull et al. v randomizované studii z roku 2002 [69].

Skrze terapeutické jednotky se stav pacientky postupně zlepšoval. Do autoterapie bylo postupně zařazeno low-load cvičení dle Jull [69], modifikovaný 3MNZ a aktivní nácvik opor HKK v pozici lehu na boku [72, s. 129]. Pacientka autoterapii poctivě prováděla čtyřikrát denně. Po zavedení nácviku opor HKK pacientka udávala, že při opoře na LHK musí „hledat“ lopatku. Tento fenomén mohl být způsoben poruchou propriocepce, jelikož RZ, například hypertonus, mohou ovlivnit aferentaci z tkáně [74].

Významný objev nastal na třetí terapeutické jednotce. Pacientka při příchodu udávala bolesti v levé laterodorzální oblasti nad cristou iliacou. Byl proveden spine sign, bilaterálně negativní. Následně byla pro recidivu RZ a objevení nových obtíží vyšetřena i jizva po SC, kde byla nalezena adheze a omezení posunlivosti. Pacientka udávala při větším tlaku silné bolesti, zároveň bylo možné pozorovat ochranný vzor. Na první terapii byly okolní měkké tkáně jizvy po SC vyšetřeny, bylo nalezeno pouze velmi mírné omezení. To bylo důvodem, proč nebyla na první terapii vyšetřena přímo i jizva. Pacientka také udávala, že s jizvou před 14 lety docházela na fyzioterapii. Po manuálním působení na adhezi došlo nejprve k jejímu rozvolnění. Poté se při pokračovaní terapie stav pacientky výrazně zhoršil. Došlo k hypertonizaci ošetřených svalů a iradiaci bolesti. Tato bouřlivá reakce na manuální zásah do jizvy by mohla naznačovat, že u pacientky

byla právě jizva po SC klíčovým bodem v řetězení RZ [74]. Tomu by mohl nasvědčovat i fakt, že jizva pacientku již v minulosti trápila a docházela s ní na fyzioterapii.

U pacientky byly při výstupním vyšetření patrné některé výrazné změny. Došlo k výraznému subjektivnímu zlepšení. Pacientka udala výrazné zlepšení v intenzitě a frekvenci bolestivých stavů a pocitů tuhnutí levého m. trapezius pars descendens s popsanou iradiací. Před zahájením terapie pacientka udávala, že prožívá tyto stavy i vícekrát během dne. Týden mezi třetí a čtvrtou návštěvou ji tento stav trápil pouze dvakrát během celého týdne, dále udává zlepšení propriocepce z oblasti levé lopatky při nácviku opory. Dále došlo ke změnám v objektivních vyšetřeních. Ve stoji došlo u pacientky k symetrizaci horizontální úrovně ramen, vyrovnání elevace pravé části pánve. Také došlo ke změně v tajlích pacientky. Na vstupním vyšetření svírala ostřejší úhel pravá tajle. Na výstupním vyšetření levá. Změna tajlí pravděpodobně souvisela s vyrovnání elevace pravé části pánve. Dále došlo k úpravě hypertonu v m. supraspinatus a m. trapezius pars descendens na LHK. V m. supraspinatus vymizel prakticky úplně. V m. trapezius pars descendens nadále do určité míry přetrvával, na druhou stranu i při poměrně silném tlaku bolest nikam neiradiovala. Posunlivost měkkých tkání v okolí jizvy byla mírně omezená. Oproti vstupnímu vyšetření se objevila omezená posunlivost v hluboké vrstvě měkkých tkání laterolaterálně a mediolaterálně v levé laterodorzální oblasti beder. Pozorovatelná byla změna ve skapulohumerálním rytmu. Oproti vstupnímu vyšetření, při kterém začala pravá lopatka rotovat dřív, nyní začaly rotovat obě symetricky okolo 60°abdukce HKK.

Pacientka se zlepšila v každém rozsahu pohybu krční páteře. Nejvíce znatelné bylo zvětšení lateroflexe krční páteře. Na vstupním vyšetření bylo naměřeno 5° lateroflexe měřeno goniometrem (7° měřeno elektronicky) doprava a 5° lateroflexe měřeno goniometrem (12°měřeno elektronicky) doleva. Na výstupním vyšetření 23° lateroflexe měřeno goniometrem (25° měřeno elektronicky) doprava a 30° lateroflexe měřeno goniometrem (27°měřeno elektronicky) doleva. Zajímavý je celkem velký rozdíl mezi hodnotou měřenou skrze aplikaci v mobilním zařízení a mezi hodnotou naměřenou goniometrem, který byl pozorovatelný jak na vstupním, tak výstupním vyšetření. Tento rozdíl může být způsoben chybou v měření nebo v chybném nastavení měrného zařízení. Vzhledem k tak velkému rozdílu nelze jednotlivé hodnoty brát jako ukazatel úspěchu. Na druhou stranu trend zvýšení všech rozsahů pohybu je dle názoru autora použitelným ukazatelem terapeutického úspěchu. Zvýšit rozsahy pohybu krční páteře bylo mimo jiné

zvoleno jako jeden z dlouhodobých rehabilitačních plánů. Objevily se také rozdíly mezi naměřenými hodnotami pohyblivosti páteře dle Haladové a Nechvátalové [63, s. 69-71]. Ottova inklinační vzdálenost se zvýšila z 2 cm na 5 cm, Ottova reklinační vzdálenost klesla z 2 cm na 1 cm a Čepojova vzdálenost klesla z 2 cm na 1 cm. Tyto změny jsou poměrně velké, je tedy možné, že došlo k chybě měření.

Součástí vyšetření byla i česká verze dotazníku NDI, ve kterém pacientka na vstupním vyšetření dosáhla skóre 10/50, což ji zařadilo do skupiny mírné omezení. Při výstupním vyšetření pacientka dosáhla skóre 2/10. Jako klinicky významná se považuje změna o pět bodů a více [64]. Tento výsledek lze tedy brát jako ukazatel úspěšnosti terapie.

Výsledky testu výdrže hlubokých flexorů krční páteře (18,93 s, 2. pokus 20,81 s) naměřené na vstupním vyšetření by napovídaly, že pacientka by mohla mít lehké obtíže s výdrží koordinace HSSKP. V pracích, které zkompletovaly dataset pro zdravé jedince byl průměr pro zdravé ženy 20,18 s [56] a 38,43 s [61]. Průměrný výsledek naměřený u pacientky byl tedy nižší, než průměrná hodnota zdravých žen naměřená v datasetu. Při výstupním vyšetření bylo naměřeno 36,03 s a 31,20 s (Ø = 33,62 s). Tento výsledek je dle jednoho datasetu nad průměrem pro zdravé ženy [56], dle druhého těsně pod průměrem [61]. Rozdíl průměrů vstupního a výstupního vyšetření činí 13,75 s. Dle nalezených studií se nejedná o klinicky významnou změnu ve výsledcích. Lourenço et al. uvádí SDC pro pacienty, kteří trpí bolestmi krční páteře následující: 19,15 s, pro zdravé jedince a 27,26 s pro symptomatické pacienty [59]. Juul et al. uvádí SDC 40,40 – 45,34 s [55]. Je ale možné, že pokud by pacientka byla pozorována delší dobu, tak by klinicky významné změny dosáhla. Testy pro MOAP, Sharp-Purser test, clunking test a arm-squeeze test byly u pacientky negativní na vstupním i výstupním vyšetření.

U pacientky tedy došlo k celkovému zlepšení stavu. Došlo k poměrně výraznému zmenšení intenzity a frekvence bolestivých stavů svalů na LHK, včetně iradiace bolesti do dorza LHK. Dále se pacientka zlepšila v každém rozsahu pohybu krční páteře. Také došlo ke klinicky významné změně v NDI. Vzhledem k tomu, že pacientka docházela na terapeutické jednotky v průběhu tří týdnů, svědčí tyto změny dle názoru autora o poměrně dobrém krátkodobém efektu terapie. Dlouhodobý efekt nelze hodnotit vzhledem k chybějícímu follow-up vyšetření, které z časových důvodů autora a pacientky nebylo

možné uskutečnit. Neschopnost zhodnotit dlouhodobý terapeutický efekt představuje limitaci této části práce.

6 Závěr

Bakalářská práce se zabývala testy pro vyšetření stability krční páteře. Jedním z cílů práce bylo zhotovit přehled o dosavadních poznatcích na toto téma. Instabilita krční páteře zůstává dodnes tématikou s nejednotným názorem v odborné společnosti. Ačkoli testy pro vyšetření stability krční páteře mohou být užitečným screeningovým nástrojem, v odborné literatuře nejsou některé jejich aspekty dobře prozkoumané. Především diagnostické parametry pro testy pro vyšetření ligament horní krční páteře nejsou řádně probádané. Jedinou výjimkou je Sharp-Purser test, který se ale nejeví jako diagnosticky přesný. Test kraniocervikální flexe se jeví jako reliabilní test pro vyšetření síly, výdrže a koordinace hlubokých flexorů krční páteře.

Praktická část práce obsahovala dotazníkové šetření a kazuistiku. Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit znalost a míru používaní jednotlivých testů pro vyšetření stability krční páteře v populaci českých fyzioterapeutů.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo třicet šest respondentů. Z toho čtrnáct (39 %) nebylo schopno instabilitu krční páteře definovat. Patnáct respondentů (41 %) žádný z dotazovaných testů neznalo a neumělo žádný test použít. Mezi respondenty byl nejvíce známý (dvaceti jedna respondenty), používaný (třinácti respondenty) a preferovaný (deseti respondenty) test výdrže hlubokých flexorů krční páteře. Při interpretaci těchto výsledků je nutné přihlédnout k nedostatečnému počtu respondentů.

Pro kazuistiku byla vybrána pacientka s chronickou bolestí krční páteře. Pacientka se zúčastnila celkem čtyřech terapeutických jednotek. Terapeutické jednotky byly zaměřeny na ošetření reflexních změn, posílení hlubokých flexorů krční páteře a nácvik koordinace svalů ramenního pletence krční a hrudní páteře. U pacientky bylo možné pozorovat poměrně dobrý krátkodobý efekt terapie v podobě zvýšení rozsahů pohybu krční páteře a to především lateroflexe. Následně se pacientka zlepšila v testu výdrže hlubokých flexorů krční páteře. Také došlo ke klinicky významnému zlepšení ve skóre NDI.

Práce přinesla souhrn dosavadních poznatků o klinických testech pro vyšetření stability krční páteře a data na malém vzorku respondentů. V budoucích pracích by mohlo být vhodné zaměřit se na diagnostické parametry testů pro vyšetření ligament horní krční páteře a uspořádat obdobné dotazníkové šetření na vyšším vzorku respondentů.

7 Reference

7.1 Seznam citované literatury

1. **SAFIRI**, S., A. **KOLAHI**, D. **HOY**, et al. Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ* [online]. 2020, 368 [cit. 2024-04-01]. ISSN 1756-1833. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.m791
2. **HOGG-JOHNSON**, S., G. **VAN DER VELDE**, L. J. **CARROLL**, et al. The Burden and Determinants of Neck Pain in the General Population. *Spine* [online]. 2008, **33**, S39-S51 [cit. 2024-04-01]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/BRS.0b013e31816454c8
3. **STEILEN**, D., R. **HAUSER**, B. **WOLDIN** a S. **SAWYER**. Chronic Neck Pain: Making the Connection Between Capsular Ligament Laxity and Cervical Instability. *The Open Orthopaedics Journal* [online]. 2014, **8**(1), 326-345 [cit. 2023-09-25]. ISSN 1874-3250. Dostupné z: doi:10.2174/1874325001408010326
4. **VIJ**, N., H. **TOLSON**, H. **KIERNAN**, V. **AGUSALA**, O. **VISWANATH** a I. **URITS**. Pathoanatomy, biomechanics, and treatment of upper cervical ligamentous instability: A literature review. *Orthopedic Reviews* [online]. 2022, **14**(3) [cit. 2023-03-09]. ISSN 2035-8164. Dostupné z: doi:10.52965/001c.37099
5. **RUSSEK**, L. N., N. P. **BLOCK**, E. **BYRNE**, et al. Presentation and physical therapy management of upper cervical instability in patients with symptomatic generalized joint hypermobility: International expert consensus recommendations. *Frontiers in Medicine* [online]. 2023, **9** [cit. 2023-09-30]. ISSN 2296-858X. Dostupné z: doi:10.3389/fmed.2022.1072764
6. **BISHOP**, M. D., R. **TORRES-CUECO**, Ch. W. **GAY**, E. **LLUCH-GIRBÉS**, J. M. **BENECIUK** a J. E. **BIALOSKY**. What effect can manual therapy have on a patient's pain experience? *Pain Management* [online]. 2015, **5**(6), 455-464 [cit. 2023-11-20]. ISSN 1758-1869. Dostupné z: doi:10.2217/pmt.15.39
7. **HIDALGO**, B., T. **HALL**, J. **BOSSERT**, A. **DUGENY**, B. **CAGNIE** a L. **PITANCE**. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* [online]. 2018, **30**(6), 1149-1169 [cit. 2023-11-20]. ISSN 18786324. Dostupné z: doi:10.3233/BMR-169615
8. **OSMOTHERLY**, P.G. a D.A. **RIVETT**. Knowledge and use of craniovertebral instability testing by Australian physiotherapists. *Manual Therapy* [online]. 2011, **16**(4), 357-363 [cit. 2023-10-26]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2010.12.009
9. **HUTTING**, N., G. G. M. **SCHOLTEN-PEETERS**, V. **VIJVERMAN**, M. D. M. **KEESENBERG** a A.P. **VERHAGEN**. Diagnostic Accuracy of Upper Cervical Spine Instability Tests: A Systematic Review. *Physical Therapy* [online]. 2013, **93**(12), 1686-1695 [cit. 2023-04-25]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.2522/ptj.20130186
10. **KOLÁŘ**, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře - terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2007, **14**(1), 3-17. ISSN 1805-4552.
11. **BOGDUK**, N. a S. **MERCER**. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical Biomechanics* [online]. 2000, **15**(9), 633-648 [cit. 2023-03-03]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/S0268-0033(00)00034-6
12. **LOPEZ**, A. J., J. K. **SCHEER**, K. E. **LEIBL**, Z. A. **SMITH**, B. J. **DLOUHY** a N. S. **DAHDALEH**. Anatomy and biomechanics of the craniovertebral junction.

Neurosurgical Focus [online]. 2015, **38**(4) [cit. 2023-05-08]. ISSN 1092-0684. Dostupné z: doi:10.3171/2015.1.FOCUS14807

13. **SEFFINGER**, M. A., R. J. **HRUBY** a W. A. **KUCHERA**. Somatic Dysfunction Mechanisms. In: SEFFINGER, M. A., R. J. HRUBY a W. A. KUCHERA. *Evidence-Based Manual Medicine*. Saunders. Filadelfie: Saunders, 2007, s. 13-18. ISBN 1-4160-2384-4.
14. **BEYER**, B., V. **FEIPEL** a P. M. **DUGAILLY**. Biomechanics of the upper cervical spine ligaments in axial rotation and flexion-extension: Considerations into the clinical framework. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine* [online]. 2020, **11**(3) [cit. 2023-04-01]. ISSN 0974-8237. Dostupné z: doi:10.4103/jcvjs.JCVJS_78_20
15. **LINDENMANN**, S., Ch. **TSAGKARIS**, M. **FARSHAD** a J. **WIDMER**. Kinematics of the Cervical Spine Under Healthy and Degenerative Conditions: A Systematic Review. *Annals of Biomedical Engineering* [online]. 2022, **50**(12), 1705-1733 [cit. 2023-03-03]. ISSN 0090-6964. Dostupné z: doi:10.1007/s10439-022-03088-8
16. **BRANSFORD**, R. J., T. B. **ALTON**, A. R. **PATEL** a C. **BELLABARBA**. Upper Cervical Spine Trauma. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 2014, **22**(11), 718-729 [cit. 2023-05-08]. ISSN 1067-151X. Dostupné z: doi:10.5435/JAAOS-22-11-718
17. **ANDERST**, W. J., W. F. **DONALDSON**, J. Y. **LEE** a J. D. **KANG**. Continuous cervical spine kinematics during in vivo dynamic flexion-extension. *The Spine Journal* [online]. 2014, **14**(7), 1221-1227 [cit. 2023-05-08]. ISSN 15299430. Dostupné z: doi:10.1016/j.spinee.2013.08.019
18. **JAUMARD**, N. V., W. C. **WELCH** a B. A. **WINKELSTEIN**. Spinal Facet Joint Biomechanics and Mechanotransduction in Normal, Injury and Degenerative Conditions. *Journal of Biomechanical Engineering* [online]. 2011, **133**(7) [cit. 2023-03-05]. ISSN 01480731. Dostupné z: doi:10.1115/1.4004493
19. **PENG**, B. Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Cervical Vertigo. *Pain Physician* [online]. 2015, **18;4**(4;18), E583-E595 [cit. 2023-05-05]. ISSN 2150-1149. Dostupné z: doi:10.36076/ppj.2015/18/E583
20. **CUSICK**, J. F. a N. **YOGANANDAN**. Biomechanics of the cervical spine 4: major injuries. *Clinical Biomechanics* [online]. 2002, **17**(1), 1-20 [cit. 2023-05-05]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/S0268-0033(01)00101-2
21. **HAUSER**, R.A. Ligament Injury and Healing: A Review of Current Clinical Diagnostics and Therapeutics. *The Open Rehabilitation Journal* [online]. 2013, **6**(1), 1-20 [cit. 2023-09-30]. ISSN 18749437. Dostupné z: doi:10.2174/1874943701306010001
22. **UTZ**, M., S. **KHAN**, D. **O'CONNOR** a S. **MEYERS**. MDCT and MRI evaluation of cervical spine trauma. *Insights into Imaging* [online]. 2014, **5**(1), 67-75 [cit. 2023-05-15]. ISSN 1869-4101. Dostupné z: doi:10.1007/s13244-013-0304-2
23. **FICE**, J. B., G. P. **SIEGMUND** a J. S. **BLOUIN**. Neck muscle biomechanics and neural control. *Journal of Neurophysiology* [online]. 2018, **120**(1), 361-371 [cit. 2023-10-25]. ISSN 0022-3077. Dostupné z: doi:10.1152/jn.00512.2017
24. **KOLÁŘ**, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, **13**(4), 162. ISSN 1805-4552.
25. **KIM**, J. Y. a K. I. **KWAG**. Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2016, **28**(1), 269-273 [cit. 2023-10-09]. ISSN 0915-5287. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.28.269
26. **ČIHÁK**, R. Systema musculorum - soustava svalová. In: ČIHÁK, R. *Anatomie*. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004, 339-341, 387. ISBN 80-7169-970-5.
27. **HUDÁK**, R., D. **KACHLÍK** a M. **ČEPELÍK**. Svaly. In: HUDÁK, R., D. KACHLÍK, B. BEŇOVÁ, M. ČEPELÍK, L. DOUDA, M. HALAJ, J. MILETÍN a O. VOLNÝ.

Memorix anatomie. 5. vydání. Praha: Triton, 2021, s. 115-121. ISBN 978-80-7553-873-4.

28. **PANJABI**, M. M. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* [online]. 2003, **13**(4), 371-379 [cit. 2023-09-29]. ISSN 10506411. Dostupné z: doi:10.1016/S1050-6411(03)00044-0
29. **PARVIZI**, J. a G. K. **KIM**. Cervical Spinal Instability. *High Yield Orthopaedics* [online]. Elsevier, 2010, 87-89 [cit. 2023-09-28]. ISBN 9781416002369. Dostupné z: doi:10.1016/B978-1-4160-0236-9.00054-7
30. **LIAO**, S., M. K. **JUNG**, L. **HÖRNIG**, P. A. **GRÜTZNER** a M. **KREINEST**. Injuries of the upper cervical spine—how can instability be identified? *International Orthopaedics* [online]. 2020, **44**(7), 1239-1253 [cit. 2023-05-30]. ISSN 0341-2695. Dostupné z: doi:10.1007/s00264-020-04593-y
31. **VINCENT**, S. A. a P. A. **ANDERSON**. The Unstable Spine: A Surgeon's Perspective. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* [online]. 2018, **39**(6), 618-629 [cit. 2023-09-28]. ISSN 08872171. Dostupné z: doi:10.1053/j.sult.2018.10.001
32. **PANJABI**, Manohar M. The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *Journal of Spinal Disorders* [online]. 1992, **5**(4), 383-389 [cit. 2023-10-25]. ISSN 0895-0385. Dostupné z: doi:10.1097/00002517-199212000-00001
33. **LIEBSCH**, Ch. a H. J. **WILKE**. Which traumatic spinal injury creates which degree of instability? A systematic quantitative review. *The Spine Journal* [online]. 2022, **22**(1), 136-156 [cit. 2023-10-15]. ISSN 15299430. Dostupné z: doi:10.1016/j.spinee.2021.06.004
34. **MAITLAND**, G. D. Glossary. In: MAITLAND, G. D., E. HENGEVELD, K. BANKS a K. ENGLISH. *Maitland's Vertebral Manipulation*. 7. vydání. Edinburk: Butterworth-Heinemann, 2005, s. XV. ISBN 0-7506-8806-8.
35. **PANJABI**, M. M. The Stabilizing System of the Spine. Part II. Neutral Zone and Instability Hypothesis. *Journal of Spinal Disorders* [online]. 1992, **5**(4), 390-397 [cit. 2023-10-25]. ISSN 0895-0385. Dostupné z: doi:10.1097/00002517-199212000-00002
36. **COOK**, Ch., J. M. **BRISMÉE**, R. **FLEMING** a P. S. **SIZER**. Identifiers Suggestive of Clinical Cervical Spine Instability: A Delphi Study of Physical Therapists. *Physical Therapy* [online]. 2005, **85**(9), 895-906 [cit. 2023-10-04]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.1093/ptj/85.9.895
37. **KOLÁŘ**, P. Vyšetření posturálních funkcí. In: KOLÁŘ, P., P. BITNAR, O. DYRHONOVÁ, O. HORÁČEK a J. KŘÍŽ. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 41. ISBN 978-80-7262-657-1.
38. **KOLÁŘ**, P. Funkční změny hybného systému spojené s bolestivými stavy. In: ROKYTA, R., M. KRŠIAK a J. KOZÁK. *Bolest*. Praha: TIGIS, 2006, s. 633-643. ISBN 80-903750-0-6.
39. **KOLÁŘ**, P. Význam vývojové kineziologie pro manuální medicínu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1996, **3**(4), 152-155. ISSN 1211-2658.
40. **CAO**, Q. W., B. G. **PENG**, L. **WANG**, et al. Expert consensus on the diagnosis and treatment of myofascial pain syndrome. *World Journal of Clinical Cases* [online]. 2021, **9**(9), 2077-2089 [cit. 2023-11-22]. ISSN 2307-8960. Dostupné z: doi:10.12998/wjcc.v9.i9.2077
41. **MCKAY**, S. D., A. **AL-OMARI**, L. A. **TOMLINSON** a J. P. **DORMANS**. Review of Cervical Spine Anomalies in Genetic Syndromes. *Spine* [online]. 2012, **37**(5), E269-E277 [cit. 2023-09-20]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/BRS.0b013e31823b3ded
42. **GILLICK**, J. L., J. **WAINWRIGHT** a K. **DAS**. Rheumatoid Arthritis and the Cervical Spine: A Review on the Role of Surgery. *International Journal of Rheumatology* [online].

2015, **2015**, 1-12 [cit. 2023-09-29]. ISSN 1687-9260. Dostupné z: doi:10.1155/2015/252456

43. **WHITE**, A. A., R. M. **JOHNSON**, M. M. **PANJABI** a W. O. **SOUTHWICK**. Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. *Clinical orthopaedics and related research* [online]. 1975, **109**(2), 85-96 [cit. 2023-09-29]. Dostupné z: doi:10.1097/00003086-197506000-00011
44. **FREEMAN**, M. D. a W. M. **LEITH**. Estimating the number of traffic crash-related cervical spine injuries in the United States; An analysis and comparison of national crash and hospital data. *Accident analysis & prevention* [online]. 2020, **142** [cit. 2023-10-20]. ISSN 00014575. Dostupné z: doi:10.1016/j.aap.2020.105571
45. **PANJABI**, M. M., K. **NIBU** a J. **CHOLEWICKI**. Whiplash injuries and the potential for mechanical instability. *European Spine Journal* [online]. 1998, **7**(6), 484-492 [cit. 2023-09-28]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi:10.1007/s005860050112
46. **ROBERTSON**, S., M. P. **ADAM**, J. **FELDMAN**, R. A. **PAGON** a S. E. **WALLACE**. FLNB Disorders. In: *GeneReviews®* [online]. 2008, s. 1-18 [cit. 2023-05-02]. Bookshelf ID: NBK2534. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2534/
47. **KOLÁŘ**, P. a K. **LEWIT**. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*. 2005, **5**(5), 270-275. ISSN 1803-5280.
48. **COMERFORD**, M. a S. **MOTTRAM**. The cervical spine. In: COMERFORD, M. a S. MOTTRAM. *Kinetic Control: The Management of Uncontrolled Movement*. Londýn: Churchill Livingstone, 2012, s. 219-221. ISBN 0729541673.
49. **O'LEARY**, S., D. **FALLA**, J. M. **ELLIOTT** a G. **JULL**. Muscle Dysfunction in Cervical Spine Pain: Implications for Assessment and Management. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* [online]. 2009, **39**(5), 324-333 [cit. 2023-10-08]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2009.2872
50. **JULL**, G.A., S. P. **O'LEARY** a D. L. **FALLA**. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2008, **31**(7), 525-533 [cit. 2023-11-10]. ISSN 01614754. Dostupné z: doi:10.1016/j.jmpt.2008.08.003
51. **MATHEWS**, J A. Atlanto-axial subluxation in rheumatoid arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* [online]. 1969, **28**(3), 260-266 [cit. 2023-11-03]. ISSN 0003-4967. Dostupné z: doi:10.1136/ard.28.3.260
52. **MANSFIELD**, C. J., Ch. **DOMNISCH**, L. **IGLAR**, L. **BOUCHER**, J. **ONATE** a M. **BRIGGS**. Systematic review of the diagnostic accuracy, reliability, and safety of the sharp-purser test. *The journal of manual & manipulative therapy* [online]. 2020, **28**(2), 72-81 [cit. 2023-05-16]. ISSN 1066-9817. Dostupné z: doi:10.1080/10669817.2019.1667045
53. **KAALE**, B. R., J. **KRAKENES**, G. **ALBREKTSEN** a K. **WESTER**. Clinical assessment techniques for detecting ligament and membrane injuries in the upper cervical spine region—A comparison with MRI results. *Manual Therapy* [online]. 2008, **13**(5), 397-403 [cit. 2023-10-18]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2007.03.007
54. **JAMES**, G. a T. **DOE**. The craniocervical flexion test: intra-tester reliability in asymptomatic subjects. *Physiotherapy Research International* [online]. 2010, **15**(3), 144-149 [cit. 2023-11-10]. ISSN 1358-2267. Dostupné z: doi:10.1002/pri.456
55. **JUUL**, T., H. **LANGBERG**, F. **ENOCH** a K. **SØGAARD**. The intra- and inter-rater reliability of five clinical muscle performance tests in patients with and without neck pain. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. 2013, **14**(1), 339 [cit. 2023-11-28]. ISSN 1471-2474. Dostupné z: doi:10.1186/1471-2474-14-339
56. **OLSON**, L. E., A. L. **MILLAR**, J. **DUNKER**, J. **HICKS** a D. **GLANZ**. Reliability of a Clinical Test for Deep Cervical Flexor Endurance. *Journal of Manipulative and*

Physiological Therapeutics [online]. 2006, **29**(2), 134-138 [cit. 2023-11-24]. ISSN 01614754. Dostupné z: doi:10.1016/j.jmpt.2005.12.009

57. **DOMENECH**, M. A., P.S. **SIZER**, G. S. **DEDRICK**, M.K. **MCGALLIARD** a J. M. **BRISMEE**. The Deep Neck Flexor Endurance Test: Normative Data Scores in Healthy Adults. *PM & R: the journal of injury, function and rehabilitation* [online]. 2011, **3**(2), 105-110 [cit. 2023-11-10]. ISSN 1934-1482. Dostupné z: doi:10.1016/j.pmrj.2010.10.023
58. **SEBASTIAN**, D., R. **CHOVVATH** a R. **MALLADI**. Cervical extensor endurance test: A reliability study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 2015, **19**(2), 213-216 [cit. 2023-11-10]. ISSN 13608592. Dostupné z: doi:10.1016/j.jbmt.2014.04.014
59. **LOURENÇO**, A. S., C. **LAMEIRAS** a A. G. **SILVA**. Neck Flexor and Extensor Muscle Endurance in Subclinical Neck Pain: Intrarater Reliability, Standard Error of Measurement, Minimal Detectable Change, and Comparison With Asymptomatic Participants in a University Student Population. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2016, **39**(6), 427-433 [cit. 2023-11-24]. ISSN 01614754. Dostupné z: doi:10.1016/j.jmpt.2016.05.005
60. **ARAUJO**, F. X., G. E. **FERREIRA**, M. **SCHOLL SCHELL**, M.P. **CASTRO**, D. C. **RIBEIRO** a M. F. **SILVA**. Measurement Properties of the Craniocervical Flexion Test: A Systematic Review. *Physical Therapy* [online]. 2020, **100**(7), 1094-1117 [cit. 2023-11-24]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.1093/ptj/pzaa072
61. **PAINKRA**, J. P., S. **KUMAR**, S. **ANWER**, R. **KUMAR**, M. **NEZAMUDDIN** a A. **EQUEBAL**. Reliability of an assessment of deep neck flexor muscle endurance test: A cross-sectional study. *International Journal of Therapy and Rehabilitation* [online]. 2014, **21**(5), 227-231 [cit. 2024-03-15]. ISSN 1741-1645. Dostupné z: doi:10.12968/ijtr.2014.21.5.227
62. **JANDA**., V. a D. **PAVLŮ**. Krční páteř. In: JANDA, V. a D. PAVLŮ. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993, s. 95-99. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-7013-160-8.
63. **HALADOVÁ**, E. a L. **NECHVÁTALOVÁ**. Goniometrie. In: HALADOVÁ, E. a L. NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003, s. 69-71. ISBN 80-7013-393-7.
64. **BEDNAŘÍKOVÁ**, M. a J. **OPAVSKÝ**. Česká verze dotazníku Neck Disability Index a její použití u pacientů s bolestmi krčního úseku páteře. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2014, **21**(4), 180-186. ISSN 1805-4552.
65. **FERREIRA**, M. L., B. M. **BORGES**, I. L. **REZENDE**, et al. Are neck pain scales and questionnaires compatible with the international classification of functioning, disability and health? A systematic review. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2010, **32**(19), 1539-1546 [cit. 2024-03-29]. ISSN 0963-8288. Dostupné z: doi:10.3109/09638281003611045
66. **LEMEUNIER**, N., S. **DA SILVA-OOLUP**, K. **OLESEN**, et al. Reliability and validity of self-reported questionnaires to measure pain and disability in adults with neck pain and its associated disorders: part 3—a systematic review from the CADRE Collaboration. *European Spine Journal* [online]. 2019, **28**(5), 1156-1179 [cit. 2024-03-29]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi:10.1007/s00586-019-05949-8
67. **SALTYCHEV**, M., R. **MATTIE**, Z. **MCCORMICK** a K. **LAIMI**. Psychometric properties of the neck disability index amongst patients with chronic neck pain using item response theory. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2018, **40**(18), 2116-2121 [cit. 2024-03-29]. ISSN 0963-8288. Dostupné z: doi:10.1080/09638288.2017.1325945
68. **GUMINA**, S., S. **CARBONE**, P. **ALBINO**, M. **GURZI** a F. **POSTACCHINI**. Arm Squeeze Test: a new clinical test to distinguish neck from shoulder pain. *European Spine*

Journal [online]. 2013, **22**(7), 1558-1563 [cit. 2024-03-15]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi:10.1007/s00586-013-2788-3

69. **JULL**, G., P. **TROTT**, H. **POTTER**, et al. A Randomized Controlled Trial of Exercise and Manipulative Therapy for Cervicogenic Headache. *Spine* [online]. 2002, **27**(17), 1835-1843 [cit. 2024-03-24]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/00007632-200209010-00004
70. **RYCHLÍKOVÁ**, E. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 4., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, 2008 s. 127-129, 278. Jessenius. ISBN 978-80-7345-169-1.
71. **DONNELLY**, J. M. Infraspinatus muscle. In: TRAVELL, J. G., D. G. SIMONS a L. S. SIMONS, DONNELLY, J. M., C. F. PEÑAS, M. FINNEGAN a J. L. FREEMAN, ed. *Myofascial Pain and Dysfunction The Trigger Point Manual: v 2 tomach*. 3. Filadelfie: Wolters Kluwer, 2019, s. 577-592. ISBN 9780781755603.
72. **VOJTA**, V. a A. **PETERS**. Reflexní otáčení z polohy na boku. In: VOJTA, V. a A. PETERS. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. 3., překlad. Praha: Grada, 2010, s. 129. ISBN 978-80-247-2710-3.
73. **LEWIT**, K. Krční páteř. In: LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, 2003, s. 208. ISBN 8086645045.
74. **LEWIT**, K. Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001, **8**(1), 4-17. ISSN 1805-4552.
75. **RANGANATHAN**, P. a R. **AGGARWAL**. Common pitfalls in statistical analysis: Understanding the properties of diagnostic tests – Part 1. *Perspectives in Clinical Research* [online]. 2018, **9**(1), 40-43 [cit. 2023-11-25]. ISSN 2229-3485. Dostupné z: doi:10.4103/picr.PICR_170_17
76. **MCNAMARA**, L.A. a S. W. **MARTIN**. Principles of Epidemiology and Public Health. *Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases* [online]. Elsevier, 2018, 1-9.e1 [cit. 2023-11-26]. ISBN 9780323401814. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-323-40181-4.00001-3
77. **RANGANATHAN**, P. a R. **AGGARWAL**. Understanding the properties of diagnostic tests – Part 2: Likelihood ratios. *Perspectives in Clinical Research* [online]. 2018, **9**(2), 99-102 [cit. 2023-11-25]. ISSN 2229-3485. Dostupné z: doi:10.4103/picr.PICR_41_18
78. **O'BRIEN**, S. F. a Q. L. **YI**. How do I interpret a confidence interval? *Transfusion* [online]. 2016, **56**(7), 1680-1683 [cit. 2023-11-25]. ISSN 0041-1132. Dostupné z: doi:10.1111/trf.13635
79. **VAN KAMPEN**, D. A., W. **WILLEMS**, L. W. A. H. **VAN BEERS**, R. M. **CASTELEIN**, V. A. B. **SCHOLTES** a C. B. **TERWEE**. Determination and comparison of the smallest detectable change (SDC) and the minimal important change (MIC) of four-shoulder patient-reported outcome measures (PROMs). *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* [online]. 2013, **8**(1), 40 [cit. 2023-12-01]. ISSN 1749-799X. Dostupné z: doi:10.1186/1749-799X-8-40

7.2 Seznam obrázků

Obrázek 1: Pohyb facetového skloubení C1-C2 při axiální rotaci [11].....15

Obrázek 2: Nákres tvaru těla obratle [11].....17

Obrázek 3: Manuální kontakt pro test pro LA [53].....27

Obrázek 4: Manuální kontakt pro test pro LT [53].....28

Obrázek 5: Manuální kontakt pro test pro MP [53].....29

Obrázek 6: Manuální kontakt pro test pro MOAP [53].....30

Obrázek 7: Provedení testu kraniocervikální flexe s využitím PBU [69].....32

Obrázek 8: Zařízení pro měření rozsahů pohybu krční páteře [58].....34

7.3 Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled rozsahů pohybu v AO skloubení.....14

Tabulka 2: Přehled rozsahů pohybu v AA skloubení.....16

Tabulka 3: Souhrn rozsahů pohybu v jednotlivých segmentech spodní krční páteře [15].....18

Tabulka 4: Diagnostické parametry testu pro MT [9].....30

Tabulka 5: Diagnostické parametry testu pro MOAP [9].....31

Tabulka 6: Rozdělení omezení pacienta dle bodového výsledku v NDI [64].....38

Tabulka 7: Naměřené hodnoty rozsahu pohybů krční páteře a pohyblivosti páteře na vstupním vyšetření.....40

Tabulka 8: Naměřené hodnoty rozsahu pohybů krční páteře a pohyblivosti páteře na výstupním vyšetření.....48

Tabulka 9: Porovnání určitých naměřených hodnot vstupního a výstupního vyšetření....50

Tabulka 10: Vymyšlený příklad pro +LR, -LR.....78

Tabulka 11: Tabulka 8: Interpretace výsledků reliabilit [59].....78

Tabulka 12: Shrnutí výsledků zahrnutých studií zabývajících se testy pro nervově svalovou funkci svalů HSSKP.....81

Tabulka 13: Seznam pracovišť, do kterých byl zaslán dotazník.....87

7.4 Seznam grafů

Graf 1: Odpovědi na otázku 4.....52
Graf 2: Odpovědi na otázku 5.....53
Graf 3: Odpovědi na otázku 6.....54
Graf 4: Odpovědi na otázku 7.....54
Graf 5: Odpovědi na otázku 8.....55
Graf 6: Odpovědi na otázku 9.....56
Graf 7: Odpovědi na otázku 10.....56
Graf 8: Odpovědi na otázku 11.....57

7.5 Seznam příloh

Příloha 1: Vysvětlení parametrů pro měření diagnostické přesnosti.....76

Příloha 2: Shrnutí výsledků zahrnutých studií zabývajících se testy pro nervově svalovou funkci svalů HSSKP.....80

Příloha 3: Text informovaného souhlasu.....81

Příloha 4: Česká verze dotazníku NDI [64].....83

Příloha 5: Seznam pracovišť.....87

8 Přílohy

8.1 Příloha 1: Vysvětlení parametrů pro měření diagnostické přesnosti

Pro určení těchto parametrů je nejprve nutné provést daný klinický test a poté jej ověřit skrze „zlatý standart“ pro stavování diagnózy. Následně vzniknou čtyři skupiny pacientů: **Pravdivě pozitivní (TP)** mají pozitivní jak klinický test tak zlatý standart, **falešně pozitivní (FP)** mají pozitivní klinický test, ale negativní zlatý standart, **pravdivě negativní (TN)** mají negativní jak klinický test tak zlatý standart a **falešně negativní (FN)** negativní klinický test, ale pozitivní zlatý standart [75]. Pro plné pochopení diagnostické přesnosti a také případné chybovosti v měření je vhodné umět interpretovat **konfidenční interval (CI)**.

Do systematického přehledu Huttinga et al., ze které zmíněné hodnoty v kapitole: Klinické testy na ligamenta horní krční páteře vychází, byly zavzaty práce, které jako „zlatý standart“ použily vyšetření struktury ligament skrze MRI, nebo radiografické snímky [9].

8.1.1 Senzitivita a specificita

Senzitivita a specificita jsou nejčastější diagnostické ukazatele [75].

Senzitivita je definována jako poměr pravdivě pozitivních a součtu pravdivě pozitivních s falešně negativními ($Senzitivita = \frac{TP}{TP+FN}$). Pokud je test vysoce senzitivní, bude pozitivní prakticky u všech pacientů trpících danou diagnózou. Zároveň tento test může mít vetší tendenci k FP. Je ovšem velmi nepravděpodobné, že by vysoce senzitivní test neodhalil pacienta trpícího danou diagnózou [75].

Specificita je definována jako poměr pravdivě negativních a součtu pravdivě negativních s falešně pozitivními ($Specificta = \frac{TN}{TN+FP}$). Pokud je test s vysokou specificitou, bude negativní prakticky u všech pacientů, kteří netrpí danou diagnózou. Zároveň tento test může mít vetší tendenci k FN. Je ovšem velmi pravděpodobné, že pokud test s vysokou specificitou vyjde pozitivní, pacient trpí danou diagnózou [75].

Jako vysoce senzitivní a specifický test je označován ten, který má danou hodnotu <0,9 (90%) [76].

8.1.2 Positive predictive value (+PV) a negative predictive value (-PV)

PV udává schopnost testu potvrdit přítomnost nebo absenci dané diagnózy [75].

+PV je definováno jako poměr pravdivě pozitivních a součtu pravdivě pozitivních s falešně pozitivními ($+PV = \frac{TP}{TP+FP}$). Tento poměr vyjadřuje pravděpodobnost, že pozitivní test vyjde u pacienta trpícího danou diagnózou [75].

-PV je definováno jako poměr pravdivě negativních a součtu pravdivě negativních s falešně negativními ($-PV = \frac{TN}{TN+FN}$). Tento poměr vyjadřuje pravděpodobnost, že negativní test vyjde u pacienta, který netrpí danou diagnózou [75].

PV jsou na rozdíl od senzitivity a specificity ovlivněné výskytem diagnózy v dané populaci [75].

8.1.3 Positive likelihood ratio (+LR) a negative likelihood ratio (-LR)

LR vyjadřují pravděpodobnost určitého výsledku u pacienta trpícího danou diagnózou oproti pacientovi bez dané diagnózy [77].

+LR je definováno jako poměr pravdivě pozitivních s celkově pozitivními skrze zlatý standart a falešně pozitivními s celkově negativními skrze zlatý standart ($+LR = \frac{\frac{TP}{P}}{\frac{FP}{N}}$). Tento poměr vyjadřuje pravděpodobnost pozitivního testu u pacienta, trpícím danou diagnózu oproti pacientovi bez dané diagnózy [77].

-LR je definováno jako poměr falešně negativních s celkově pozitivními skrze zlatý standart a pravdivě negativních s celkově negativními skrze zlatý standart ($-LR = \frac{\frac{FN}{P}}{\frac{TN}{N}}$). Tento poměr vyjadřuje pravděpodobnost negativního testu u pacienta, trpícím danou diagnózou oproti pacientovi bez dané diagnózy [77].

Pokud LR vypočteme u tohoto příkladu: +LR = (18/20)/(5/60)=10,80, -LR = (2/20)/(55/60)=0,11 (Tabulka 10)

	Pozitivní skrze zlatý standart	Negativní skrze zlatý standart
Pozitivní skrze klin. test	18 (TP)	5 (FN)
Negativní skrze klin. test	2 (FP)	55 (TN)
Celkem zlatý standart	20	60

Tabulka 10: Vymyšlený příklad pro +LR, -LR

Tento výsledek by naznačoval, že u pacienta trpícího danou diagnózou je 10,8 krát větší šance, že test vyjde pozitivní a šance 0,11 krát nižší, že test vyjde negativní.

Za silné se dá považovat LR+ ≥10 a –LR ≤0,1 [9].

8.1.4 Konfidenční interval (CI)

Vzhledem k neznalosti celkové populace s k výpočtu statistik udává i konfidenční interval, který poukazuje na možné nejistoty daného výpočtu. Nejčastěji se udává CI95% ve formě určitého rozpětí (příklad zápisu x (CI 95%)= 21 (16-26)). Následně se dá říct, že jsme si na 95% jisti, že daný výpočet leží někde v uvedeném rozpětí. Samotný výpočet CI je poměrně složitý, ale jeho výsledek ovlivňuje počet vzorků a rozpětí vzorků. Pokud máme výpočet A (CI 95%)= 21 (16-26) a výpočet B (CI 95%)= 21 (10-32), znamená to jednu z následujících věcí nebo jejich kombinaci: a) rozpětí vzorků výpočtu B je větší, b) počet vzorků výpočtu B je nižší. Z toho tedy vyplývá, že čím menší rozpětí CI, tím je se výsledek dá považovat za věrohodnější [78].

8.1.5 Reliabilita

Reliabilita vyjadřuje schopnost měření (v našem případě testu) být bez chyb, to znamená čím vyšší reliabilita tím menší chybovost v měření [60]. Běžně ji dělíme na **intra-rater a inter-rater.** Reliability se počítají skrze intraclass correlation coefficient, který vyjadřuje shodu mezi více skupinami. Výsledky jsou interpretovány takto [59]:

0-0,40	0,41-0,60	0,61-0,80	0,81-1,00
Nedostatečné (unacceptable)	Mírný (moderate)	Podstatný (substantional)	Skoro bezchybný (almost perfect)

Tabulka 11: Interpretace výsledků reliabilit [59]

Intra-rater reliabilita vyjadřuje reliabilitu u testu, který provádí jeden vyšetřující s určitým odstupem mezi sebou většinou v řádu několika dní. Čím je intra-rater reliabilita vyšší, tím menší je šance, že výsledky budou zkreslené chybou měření, pokud daný test na jednom pacientovi vyšetřuje jeden vyšetřující. Během časového úseku mezi měřeními by neměla být prováděna terapie, aby výsledky byly co nejméně zkreslené [55, 59].

Inter-rater reliabilita vyjadřuje reliabilitu u testu, který provádí více vyšetřujících s co nejmenším možným odstupem, v případě testů na svaly je pauza mezi testy v rámci minut až desítek minut. Čím je inter-rater reliabilita vyšší, tím menší je šance, že výsledky budou zkreslené chybou měření, pokud daný test na jednom pacientovi vyšetřuje více vyšetřujících. [55].

8.1.6 Smallest detectable change (SDC)

SDC, uváděno někdy také jako minimal detectable change (MDC), je dalším parametrem, který se zabývá chybovostí v měření. Narozdíl od realibilit je SDC vyjádřena stejnou veličinou jako daný test. SDC popisuje rozdíl v měření, který je pravděpodbně způsoben chybou v měření [79]. Například, kdyby pro daný test, kde měříme čas byla SDC 5s, znamená to, že rozdíl 5s ve výsledcích je třeba brát s rezervou, protože může být zpusoben chybou v měření.

8.2 Příloha 2: Shrnutí výsledků zahrnutých studií zabývajících se testy pro nervově svalovou funkci svalů HSSKP

	Autor a rok publikace	Čas mezi měřeními	Intra-rater reliabilita (CI 95%)	Inter-rater reliabilita (CI 95%)	SDC
Test kraniocervikální flexe	James a Doe 2010 / [54]	7 dní	**0,98 (0,96-0,99)**	-	-
	Juul et al. 2013 */ [55]	-	**Vyš. A: 0,69 (0,53-0,80)**	**Vyš 1.: 0,85 (0,76-0,91)**	**4,11 - 5,11 mmHg**
			Vyš. B: 0,81 (0,70-0,88)	**Vyš 2.: 0,86 (0,81-0,93)**	
Test výdrže hlubokých flexorů krční páteře	Domenech et al. 2011 / [57]	5 minut	-	**0,66 (0,34-0,86)**	-
	Lourenço et al. 2016 */ [59]	3 minuty	***: 0,71 (0,41-0,87)**	-	***: 19,15 s**
			/: 0,85 (0,68-0,94)	-	**/: 27,26 s**
	Painkra et al. 2014 / [61]	5 minut	**Vyš. A: (0,86-0,98)**	**Ter. 1: (0,69-0,88)**	
			Vyš. B: (0,82-0,93)	**Ter. 2: (0,91-0,96)**	
	Olson et al. 2005 * [56]	1-2 dny	**Vyš. A: 0,71 (0,46-0,87)**	**Ter. 1.: 0,54 (0,31-0,73)**	-
			Vyš. B: 0,74 (0,50-0,87)		

			Vyš. C: 0,79 (0,60-0,90)	**Ter. 2.: 0,66 (0,46-0,81)**	
	Juul et al. 2013 */ [55]	-	**Vyš. A: 0,68 (0,52-0,80)**	**Ter. 1.: 0,73 (0,59-0,83)**	**40,40 - 45,34 s**
			Vyš. B: 0,75 (0,61-0,85)	**Ter. 2.: 0,70 (0,55-0,81)**	
Test výdrže extenzorů krční páteře	Sebastian et al. 2015 * [58]	-	**-**	**0,80 (0,59-1,00)**	**-**
	Lourenço et al. 2016 */ [59]	3 minuty	***: 0,73 (0,45-0,88)**	**-**	***: 2 min 3 s**
			/: 0,52 (0,13-0,77)		**/: 2 min 20 s**
	Juul et al. 2013 */ [55]	-	**Vyš. A: 0,41 (0,17-0,60)**	**Ter. 1.: 0,19 (-0,06-0,42)**	**57,31 - 65,37 s**
			Vyš. B: 0,14 (-0,12-0,37)	**Ter. 2.: 0,25 (-0,01-0,47)**	

Tabulka 12: Shrnutí výsledků zahrnutých studií zabývajících se testy pro nervově svalovou funkci svalů HSSKP, Vyš. = vyšetřující, Ter. = terapie, **** = ve studii zahrnuti pacienti, / = ve studii zahrnuti asymptomatičtí jedinci****, - = ve studii neuvedeno*

8.3 Příloha 3: Text informovaného souhlasu

Informovaný souhlas pro účast v lékařském výzkumu

Tento formulář slouží k informování účastníků o účelu, postupech a rizicích studie a získání jejich dobrovolného souhlasu k účasti. Před podpisem formuláře by měl být účastníkovi poskytnut dostatečný čas k přečtení a porozumění jeho obsahu, a měla by být zodpovězeny veškeré jeho dotazy.

Název výzkumného projektu: Klinické testy pro instabilitu krční páteře

Pracoviště: Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

Hlavní vyšetřovatel: Aleš Rak

Cíl studie: Praktické využití určitých klinických testů, popsaných v teoretické části BP.

Procedura:

1) Vyšetření: Kineziologický rozbor (popis stoje a chůze, dynamické testy postury). Měření rozsahů pohybů krční páteře, měření pohyblivosti krční a hrudní páteře, měření klinických testů. Bude provedeno na první a poslední návštěvě.

2) Terapie: Bude určena dle výsledků vyšetření. Může zahrnovat prvky technik měkkých tkání (ošetření fascií, PIR jednotlivých svalů), manuální medicíny (jemné mobilizace krční a hrudní páteře, trakce krční páteře...), cvičení pro zlepšení koordinace hlubokého svalstva...

Rizika a nežádoucí účinky: Tato intervence by v sobě neměla nést žádná velká rizika.

Dobrovolná účast: Potvrzuji, že má účast v této studii je zcela dobrovolná a že mám právo kdykoliv se z ní odvolat, aniž by mi to způsobilo jakékoli nepříznivé důsledky.

Důvěrnost: Souhlasím s tím, že všechny mé údaje získané během této studie budou zachovány v důvěrnosti a použity pouze pro účely výzkumu.

Kontakt: V případě dotazů ohledně studie můžete kontaktovat hlavního vyšetřovatele na následující adrese: apk.ales.rak@gmail.com, telefon: 721 204 661

Já, ..., jsem porozuměl(a) účelu a podmínkám této studie a souhlasím s tím, že budu dobrovolně účastníkem této výzkumné práce.

Jméno účastníka (vyplněno vlastní rukou):

Datum:

Podpis účastníka:

8.4 Příloha 4: Česká verze dotazníku NDI

Česká verze dotazníku NDI [64]

Oddíl 1 – Intenzita bolesti

- V tomto okamžiku nemám žádnou bolest.
- V tomto okamžiku je bolest mírná.
- V tomto okamžiku je bolest středně silná.
- V tomto okamžiku je bolest dost silná.
- V tomto okamžiku je bolest velice silná.
- V tomto okamžiku je bolest nejhorší, jakou si dovedu představit.

Oddíl 2 – Péče o vlastní osobu (umývání, oblékání)

- Mohu se o sebe postarat normálně, bez vyvolání bolesti.
- Mohu se o sebe postarat normálně, ale způsobuje (vyvolává) mi to bolest.
- Péče o vlastní osobu je bolestivá a jsem při ní pomalý a opatrný.
- Potřebuji určitou pomoc, ale většinu péče o vlastní osobu zvládám.
- Potřebuji pomoc každodenně ve většině úkonů péče o vlastní osobu.
- Neobléknu se, umývám se s obtížemi a zůstávám na lůžku.

Oddíl 3 – Zvedání

- Mohu zvedat těžké předměty/věci bez bolesti (bez vyvolání bolesti).
- Mohu zvedat těžké předměty/věci, ale způsobuje (vyvolává) mi to bolest.
- Bolest mi brání ve zvedání těžkých předmětů/věcí z podlahy, ale mohu to zvládnout, pokud jsou vhodně umístěny (např. na stole).
- Bolest mi brání ve zvedání těžkých předmětů/věcí z podlahy, ale mohu zvládnout zvedání lehkých nebo středně těžkých předmětů/věcí, pokud jsou vhodně umístěny.
- Mohu zvedat jen lehké věci/předměty.
- Nemohu zvedat nebo nosit vůbec nic.

Oddíl 4 – Čtení

- Mohu číst, kolik chci, bez bolesti šíje (krční páteře).
- Mohu číst, kolik chci, s mírnou bolestí šíje (krční páteře).
- Mohu číst, kolik chci, se středně silnou bolestí šíje (krční páteře).
- Nemohu číst, kolik chci, kvůli středně silné bolesti šíje (krční páteře).
- Mohu číst jen s obtížemi kvůli silným bolestem šíje (krční páteře).
- Nemohu číst vůbec.

Oddíl 5 – Bolesti hlavy

- Nemám vůbec bolesti hlavy.
- Mám občas mírné bolesti hlavy.
- Mám občas středně silné bolesti hlavy.
- Mám středně silné bolesti hlavy, které přicházejí často.
- Mám silné bolesti hlavy, které přicházejí často.
- Mám bolesti hlavy téměř pořád.

Oddíl 6 – Soustředění

- Mohu se plně soustředit, když chci, a to bez obtíží.
- Mohu se plně soustředit, když chci, ale s malými obtížemi.
- Mám určité obtíže, když se chci soustředit.
- Mám značné obtíže, když se chci soustředit.
- Mám výrazné obtíže, když se chci soustředit.
- Nemohu se vůbec soustředit.

Oddíl 7 – Práce

- Mohu dělat tolik práce, kolik chci.
- Mohu dělat svou obvyklou práci, ale nic více.
- Mohu dělat většinu svých obvyklých prací, ale nic více.
- Nemohu dělat (vykonávat) svou obvyklou práci.
- Mohu stěží dělat vůbec nějakou práci.
- Nemohu dělat vůbec žádnou práci.

Oddíl 8 – Řízení

- Mohu řídit automobil bez bolestí šíje (krční páteře).
- Mohu řídit automobil, jak dlouho chci, ale s malými bolestmi šíje (krční páteře).
- Mohu řídit automobil, jak dlouho chci, ale se středně silnými bolestmi šíje (krční páteře).
- Nemohu řídit automobil, jak dlouho chci, kvůli středně silným bolestem šíje (krční páteře).
- Mohu řídit automobil jen stěží kvůli silným bolestem šíje (krční páteře).
- Nemohu svůj automobil řídit vůbec.

Oddíl 9 – Spánek

- Nemám žádné potíže se spaním.
- Můj spánek je lehce narušen (méně než 1 hodina nespavosti).
- Můj spánek je mírně narušen (1–2 hodiny nespavosti).
- Můj spánek je dosti („středně“) narušen (2–3 hodiny nespavosti).
- Můj spánek je výrazně narušen (3–5 hodin nespavosti).
- Můj spánek je úplně narušen (5–7 hodin nespavosti).

Oddíl 10 – Volnočasové aktivity (zájmy)

- Jsem schopen provozovat všechny své volnočasové aktivity/ rekreační aktivity/zájmy zcela bez bolestí šíje (krční páteře).
- Jsem schopen provozovat všechny své volnočasové aktivity/ rekreační aktivity/zájmy s určitými bolestmi šíje (krční páteře).
- Jsem schopen provozovat většinu svých obvyklých volnočasových aktivit/rekreačních aktivit/zájmů, ale ne všechny, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).
- Jsem schopen provozovat jen několik svých obvyklých volnočasových aktivit/rekreačních aktivit/zájmů, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).
- Jsem stěží schopen provozovat jakékoliv volnočasové aktivity/ rekreační aktivity/zájmy, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).
- Nemohu provozovat vůbec žádné volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy.

8.5 Příloha 5: Seznam pracovišť

Nemocnice	Fakultní nemocnice v Motole
	Ústřední vojenská nemocnice Praha
	Fakultní nemocnice Bulovka
	Fakultní Thomayerova nemocnice
	Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze
	Fakultní nemocnice Brno
	Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně
	Fakultní nemocnice Olomouc
	Fakultní nemocnice Hradec Králové
	Fakultní nemocnice Plzeň
	Nemocnice Znojmo
	Krajská nemocnice Liberec
	Rehabilitační nemocnice Beroun
	Nemocnice České Budějovice a. s.
Rehabilitační zařízení	Rehamil
	Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé
	CKP Sámova
	CKP Dobřichovice
	Rehabilitační ústav Brandýs nad Orlicí
	Klinika Malvazinky
	Therap Tilia
	Odborný léčebný ústav Jevíčko
	VRÚ Slapy nad Vltavou
	Rehabilitační ústav Hostinné

Tabulka 13: Seznam pracovišť, do kterých byl zaslán dotazník