

**Univerzita Karlova**  
**Fakulta tělesné výchovy a sportu**

**Efekt fyzioterapeutických postupů po  
operaci krční páteře**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

**Mgr. Agnieszka Dudová, Ph.D.**

Vypracovala:

**Bc. Veronika Valášková**

Prosinec, 2016

Čestně prohlašuji, že jsem danou diplomovou práci vypracovala samostatně a v závěru jsem uvedla všechny použité zdroje.

V Praze, 10. prosince 2016

Veronika Valášková

.....

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat především své rodině a manželovi za podporu při studiu. Další poděkování patří paní Mgr. Agnieszce Dudové, Ph.D. za vedení diplomové práce a odbornou pomoc při vypracování této práce.

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovateli. Uživatel svým podpisem stvrdí, že tuto diplomovou práci použil pouze ke studijním účelům a že veškerou převzatou literaturu bude řádně citovat.

---

Jméno a příjmení	Fakulta/katedra	Číslo obč. průkazu	Datum vypůjčení	Poznámka
------------------	-----------------	--------------------	-----------------	----------

---

## **Abstrakt**

**Autor:** Bc. Veronika Valášková

**Název práce:** Efekt fyzioterapeutických postupů po operaci krční páteře.

**Cíle:** Cílem mé diplomové práce je podat přehled o fyzioterapeutické péči po operaci výhřezu krční meziobratlové ploténky.

**Metody:** Diplomová práce je zpracována jako rešerše literárních zdrojů. Diplomová práce se skládá ze tří částí. První část nabízí problematiku kineziologie, biomechaniky, stability krční páteře, patofyziologie výhřezu meziobratlové ploténky a problematiku zobrazovacích metod, podílejících se na odhalení samostatného výhřezu. Druhá část zpracovává jednotlivé operační techniky a komplikace s nimi spojené. Poslední teoretická část zpracovává fyzioterapeutické postupy po operaci. Diplomová práce se zabývá časovým sledem fyzioterapie po operaci, popisuje, jestli nutná indikace krčního límce po operaci. Důležité je zodpovědět otázku, kdy je možné opět se vrátit do zaměstnání, kdy se pacient může navrátit ke svým původním pohybovým aktivitám.

**Výsledky:** Výsledky diplomové práce ukazují, že pooperační péče se liší na jednotlivých pracovištích a je nekompletně zpracovaná v dostupných zdrojích. Následná fyzioterapie je závislá na zdravotním stavu pacienta před operací, na typu a náročnosti operace.

**Klíčová slova:** výhřez, krční páteř, fyzioterapie, operace.

## **Abstract**

**Author:** Bc. Veronika Valášková

**Title of the work:** The effect of physiotherapeutic procedures on cervical spine surgery.

**Aim:** The aim of my thesis is to give an overview of the physiotherapy treatment after surgery of herniated cervical intervertebral disc.

**Methods:** This thesis is written as a review of literature sources. The thesis consists of three parts, the first of which highlights the issue of kinesiology, biomechanics, stability of the cervical spine, pathophysiology of a prolapsed spinal disc and imaging issues involved in the discovery of a the actual prolapse. The second part deals with the various surgical techniques and associated complications. The final theoretical part looks into physiotherapy treatment after the operation. I examine the chronology of physiotherapy after the operation, and ascertain if there is a necessity to apply a neck brace after the surgery. It is important to answer the question of when it is possible to return to work and when the patient can return to their original physical activities.

**Results:** The results of this thesis shows that postoperative care in individual departments vary and is inadequately described within available resources. Subsequent physiotherapy is dependent on the patient's condition before the operation, the operation itself, and its complexity.

**Key words:** prolapse, cervical spine, physiotherapy, surgery

## Obsah

<b>1. ÚVOD</b>	<b>9</b>
<b>2. METODOLOGIE PRÁCE</b>	<b>11</b>
2.1 CÍL PRÁCE	11
2.2 POSTUP ŘEŠENÍ	11
2.3 VÝZKUMNÉ OTÁZKY	11
<b>3. KRČNÍ PÁTEŘ:</b>	<b>12</b>
3.1 KINEZIOLOGIE KRČNÍ PÁTEŘE	12
3.2 BIOMECHANIKA KRČNÍ PÁTEŘE	14
3.2.1 Biomechanika krční páteře po operaci	16
3.3 MEZIOBRATLOVÉ DISKY	17
3.3.1 Stavba meziobratlového disku	17
3.3.2 Funkce meziobratlového disku	18
3.3.3 Biomechanika výhřezu meziobratlového disku	19
3.3.4 Měkký výhřez	21
3.3.5 Tvrdý výhřez	21
3.3.6 Traumatický výhřez	22
3.3.7 Zátěž meziobratlové ploténky při pohybech krční páteře	22
3.4 FUNKCE MEZIOBRATLOVÝCH KLOUBŮ	23
3.4.1 Degenerace intervertebrálních kloubů	23
3.5 LIGAMENTÓZNÍ SYSTÉM KRČNÍ PÁTEŘE:	23
3.6 SVALOVÉ STRUKTURY KRČNÍ PÁTEŘE	25
3.7 STABILITA KRČNÍ PÁTEŘE	27
3.7.1 Hluboký stabilizační systém	28
3.8 DEGENERATIVNÍ ZMĚNY KRČNÍ PÁTEŘE	30
3.9 ZOBRAZOVACÍ METODY:	31
3.9.1 RTG záření	31
3.9.2 Výpočetní tomografie (CT)	32
3.9.3 Magnetická rezonance	33
3.9.4 Magnetická rezonance – flekční, extenční snímek	33
3.10 DIAGNOSTIKA PORUCH V OBLASTI KRČNÍ PÁTEŘE	34
<b>4. OPERAČNÍ TECHNIKA VÝHŘEZU KRČNÍ MEZIOBRATLOVÉ PLOTÉNKY</b>	<b>37</b>
4.1 HISTORIE OPERAČNÍCH TECHNIK	37
4.2 HLAVNÍ INDIKACE K OPERACI	38
4.3 ZADNÍ PŘÍSTUP	38
4.4 PŘEDNÍ PŘÍSTUP	40
4.4.1 Prostá dekomprese	40
4.4.2 Dekomprese s následnou náhradou disku	40
4.4.3 Perkutánní nukleoplastika	43
4.4.4 Popis operačního výkonu	43
4.5 POPIS OPERAČNÍHO VÝKONU ANTERIORNÍ DEKOMPRESE A FÚZE	44
4.6 KOMPLIKACE SPOJENÉ S OPERACÍ	45
4.6.1 Komplikace přímo při operaci předním přístupem	45
4.6.2 Komplikace v prvním týdnu po operaci	46
4.6.3 Komplikace 1 – 6 týdnů po operaci	48
4.7 ČETNOST RECIDIV PO OPERACI	49
<b>5. FYZIOTERAPEUTICKÉ POSTUPY</b>	<b>52</b>
5.1 KRČNÍ KOŘENOVÉ SYNDROMY	52
5.2 ČASNÁ POOPERAČNÍ REHABILITACE	54
5.2.1 Cíl rehabilitace po operaci krční páteře 0 – 6 týden.	54
5.2.2 Indikace krčního límce po operaci	56

5.2.3	Rehabilitace 2 – 6 týden po operaci	57
<b>5.3</b>	<b>DÉLKA HOJENÍ MĚKKÝCH TKÁNÍ A OPERAČNÍ RÁNY PO OPERACI</b>	<b>58</b>
5.3.1	Péče o jizvu	58
<b>5.4</b>	<b>REHABILITACE 6 TÝDNŮ PO OPERACI</b>	<b>59</b>
5.4.1	Cíle rehabilitace 6 týdnů až 6 měsíců po operaci	59
<b>5.5</b>	<b>PŘEHLED CVIKŮ A JEDNOTLIVÝCH METOD PO OPERACI KRČNÍ PÁTEŘE</b>	<b>61</b>
5.5.1	Péče o měkké tkáně po operaci.	61
5.5.2	Aktivní cvičení krční páteře, posilování svalů krční páteře	62
5.5.3	Stabilizační cvičení krční páteře	63
<b>5.6</b>	<b>DLOUHODOBÁ REHABILITACE</b>	<b>64</b>
5.6.1	Lázeňská léčba po operaci krční páteře	65
<b>6.</b>	<b>DISKUSE</b>	<b>67</b>
<b>7.</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>71</b>
<b>8.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>72</b>
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY</b>	<b>84</b>
<b>9.1</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b>	<b>84</b>
<b>9.2</b>	<b>DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ</b>	<b>84</b>
9.2.1	Dotazník FN Bulovka	84
9.2.2	Dotazník Hradec Králové	85
9.2.3	Dotazník FN Olomouc	85



# 1. ÚVOD

Krční páteř patří mezi nejpohyblivější úsek celé páteře. Bolesti páteře, ať už krční nebo bederní, můžeme v dnešní době zařadit mezi civilizační onemocnění. Cohen et al udává, že bolesti krční páteře jsou čtvrtou nejčastější příčinou pohybové invalidity. (14) Výhřez krční meziobratlové ploténky se vyskytuje u 5.5/100,000 populace v Evropě a 26 % vede k operačnímu řešení výhřezu. (74)

V oblasti krční páteře můžeme diagnostikovat degenerativní změny na obratlovém těle, na ploténce nebo na intervertebrálních kloubech. Degenerativní změny jsou příčinou nesprávného působení mechanických sil na daný segment páteře, k čemuž dochází především u vadného držení těla, při dlouhodobé fyzické práci. Degenerativní onemocnění nejsou primárním onemocněním páteře, ale spíše sekundárním působení mechanických sil. Postižení plotének jako samotné není bolestivé, bolest vzniká teprve tehdy, kdy dojde k protruzi či herniaci disku a utlačí se přilehlé nervové struktury. Útlak nervových struktur může vést k operačnímu řešení. (78)

Výhřez meziobratlové ploténky může způsobit velké neurologické postižení na horní končetině. Pacienti udávají slabost horní končetiny, sníženou citlivost, poruchu jemné motoriky, bolestivost horní končetiny, krční páteře a ztuhlost krční páteře. Právě neurologická symptomatologie na horní končetině vede chirurgy k rozhodnutí operativního řešení. Následná pooperační fyzioterapie je cílem mé diplomové práce. Pacienti se často dotazují, kdy se budou moct vrátit ke všem oblíbeným činnostem, na které byli zvyklí.

Následná pooperační rehabilitace se na jednotlivých klinikách významně liší, informace pooperační péče jsou velice obecné, proto je mým cílem diplomové práce podat ucelený přehled o pooperační fyzioterapii.

Diplomová práce vychází ze studií, které se zabývaly pooperační fyzioterapií.

Obsah této práce se skládá ze tří částí. První část nabízí problematiku kineziologie, biomechaniky, stability krční páteře a problematiku zobrazovacích metod, podílejících se na odhalení samostatného výhřezu.

Druhá část je zpracování jednotlivých operačních technik, které se využívají při výhřezu krční meziobratlové ploténky. Jaké s sebou jednotlivé techniky přináší komplikace, které by mohly následnou pooperační péči narušit.

Poslední teoretická část zpracovává fyzioterapeutické postupy po operaci. Zabývám se zde časovým sledem fyzioterapie po operaci, kdy a v jakém stavu je nutné indikovat krční límec, kdy mohou pacienti začít s aktivní rehabilitací, kdy se mohou vrátit ke svému zaměstnání, či ke svým oblíbeným pohybovým aktivitám.

## **2. METODOLOGIE PRÁCE**

### **2.1 CÍL PRÁCE**

Cílem této diplomové práce je zpracování dostupné literatury, zahrnující články v odborných periodikách a monografiích, www zdrojích, zabývající se problematikou operačního řešení výhřezu krční meziobratlové ploténky a následnou rehabilitací.

### **2.2 POSTUP ŘEŠENÍ**

Tato práce je psána rešeršní formou. Články byly vyhledávány pomocí odborných internetových databází PubMed, MEDLINE, PEDro. Studie byly hledány podle klíčových slov a jejich kombinací: výhřez, krční páteř, následná fyzioterapie, operace.

Článek je psán česky nebo anglicky zahrnující problematiku pooperační fyzioterapie chirurgického řešení výhřezu krční ploténky. Studie byly vyhodnocovány dle přečteného abstraktu a vhodné studie byly použity do diplomové práce.

Jako doplněk pro zpracování informací bylo použito dotazníkové šetření, které bylo odesláno neurochirurgům do Ústřední vojenské nemocnice Praha, Nemocnice na Homolce, Fakultní nemocnice Hradec Králové, Fakultní nemocnice Olomouc, Krajské nemocnice Liberec, Fakultní nemocnice Brno.

### **2.3 VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

- 1) Po jak dlouhé době lze zahájit aktivní cvičení krční páteře?
- 2) V jakých případech je indikován krční límec?
- 3) Existují kontraindikované pohyby po operaci krční páteře?
- 4) Vyskytují se po operaci komplikace, které mohou znemožnit průběh pooperační fyzioterapie?

### **3. KRČNÍ PÁTEŘ:**

Krční páteř řadíme mezi nejpohyblivější a zároveň nejzranitelnější oblast celého osového orgánu. Je zde nejvyšší proprioceptivní signalizace, která působí na celý pohybový aparát. Je – li porušena funkce v této oblasti, následky jsou dalekosáhlé, a pokud úspěšně zacílíme léčbu na tuto část těla, výsledky jsou vynikající. (65)

Krční páteř se skládá ze 7 obratlů. Krční obratle (C1 – C7) jsou charakteristické nízkým tělem, která jsou kraniokaudálně posedlá, širší transversálně a kratší předozadně. Plochy těl mají ledvinovitý tvar. (17)

Základními funkcemi krční páteře jsou sycení, řečová a mimická komunikace, zajištění postavení hlavy pro potřeby vidění, dolní část krční páteře má dynamickou funkci. Celkově má krční páteř vztah k horním končetinám. A hluboké šjové reflexy ovlivňují tonus posturálního svalstva. (103)

#### **3.1 KINEZIOLOGIE KRČNÍ PÁTEŘE**

Krční páteř má největší pohyblivost ve všech rovinách, rozsah pohybu je úměrný šířce meziobratlové destičky. (65)

Je zde největší množství anatomicky rozdílných svalů, které zajišťují stabilitu i pohyblivost této oblasti. (103)

Nejcharakterističtější rysem krčního obratlového těla je processus uncinatus, postranní lišta. Krční destičky se po stranách zužují, a proto zde dochází nejdříve k degenerativním změnám. Povrch krčních obratlů je uspořádán tak, že postranní lišty omezují laterální flexi, ale usnadňují předklon a záklon. (65)

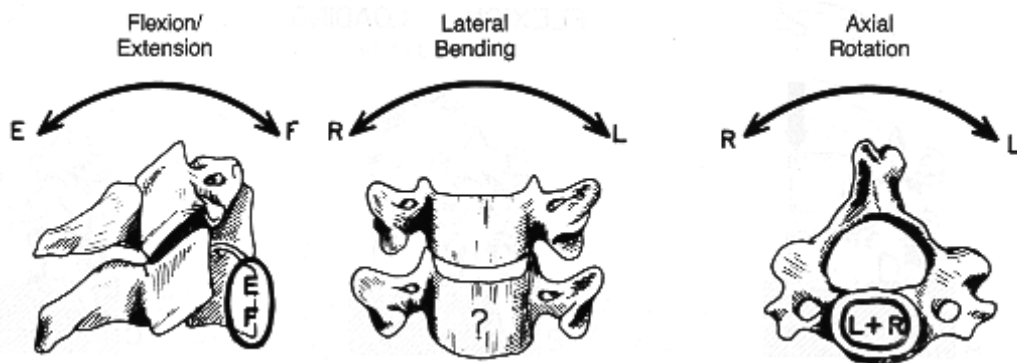
Obratle patří mezi pohyblivé segmenty osového orgánu a vytvářejí tři flexibilní sloupce. Hlavním sloupcem je obratlové tělo a oporné sloupce jsou kloubní výběžky. Kloubní výběžky zajišťují jak omezenou pohyblivost jednotlivých segmentů, tak zpevnění určitého úseku páteře, podle toho jak je potřeba. Jednotlivá foramina intervertebralia (kanálky mezi sousedními obratli) tvoří ochranu pro krční míchu. Foramina intertransversaria krční obratlů vytvářejí průchod pro a. vertebralis, jedinou tepnu přivádějící krev do mozku. (102)

První dva krční obratle jsou velice speciální a nazývají se atlas a axis. Tyto dva obratle tvoří kloubní spojení, které poskytuje vysoký stupeň mobility pro hlavu. C1 tvoří podložku, na které hlava spočívá. (123)

Spojení prvního krční obratle, atlasu, a hlavy nazýváme atlantooccipitální skloubení. Toto skloubení je velice pevné a umožňuje pouze kývavé pohyby v tomto skloubení. Hlavním pohybem v tomto úseku páteře je anteflexe a retroflexe. Je to možné, jelikož zásuvka atlasu je konkávní a kondyly okcipitu konvexní. (10) Během anteflexe AO skloubení se těžiště posouvá dopředu a atlas se dostává před axis. Zároveň se kondyly kosti týlní pohybují směrem nazad. Při retroflexi se kondyly kosti týlní pohybují směrem dopředu. Tomuto jevu říkáme anteflexní paradox. V tomto úseku je prokázána nepatrná rotace, která je však popisována jako synkineza během lateroflexi hlavy. Větší rotace v A-O skloubení není možná z důvodu ochrany vertebrální arterie, která prochází transversálními výběžky od C6 až k C1. Při anteflexi AO skloubení se těžiště se posouvá dopředu a atlas se dostává před axis. Tento pohyb omezuje dens axis, který se dotkne o přední hranu foramen occipiale magnum. Zákyv způsobí, že se atlas naklání nazad. Při předklonu celé krční páteře, dochází nejdříve k pohybu v AO skloubení, následně k předklonu axisu, a poté celé krční páteře. (98) Stabilita AO skloubení je zajišťována hloubkou zásuvky atlasu. Do zásuvky zapadá kost týlní. (10)

Rotace krční páteře se z 50% odehrává mezi obratli C1 – C2. Rotace je postupná a přenáší se na další obratle. Naopak nejmenší rozsah rotace i lateroflexe se uskutečňuje v atlantooccipitálním skloubení. Při větší rotaci dochází i k rotaci dalších obratlů až po C7 – Th1. Pokud je hlava maximálně předkloněna, rotuje pouze axis s atlasem. Při lateroflexi hlavy a krku rotuje axis trnem na opačnou stranu. Je uvedeno, že není možné od sebe odlišit právě lateroflexi a rotaci. Svaly, které se podílejí na rotaci, se podílejí i na úklonu. (98) Malý pohyb v atlantoaxiálním skloubení a mezi obratli C1 – C2, aktivuje celý systém včetně flekčních pohybů pánve (dochází ke změně těžiště) a aktivují se svalové skupiny dolních končetin, které zahrnují i změny tvaru nožní klenby. Tyto drobné pohyby v horní krční páteři mají také úzký vztah k strukturám CNS, které zasahují do řízení motorických funkcí, zvláště mozečku a vestibulárním jádrům prodloužené míchy. (103)

Studie Ishii a Mukay z roku 2004 popisují, že průměrný úhel rotace v AO skloubení je 1,7 a v C1 – C2 36,2 st. na každou stranu. Zvětšování rotace hlavy zmenšuje úhel rotace v C1 – C2, což poukazuje na nelineární rotaci osového systému. (48)



Obr. č. 1 Okamžitá osa otáčení pro střední a dolní krční obratle. 1) pohyb do flexe extenze, osa otáčení na spodním obratlovém těle v zadní části, 2) pohyb do lateroflexe, osa otáčení na spodním obratlovém těle. 3) pohyb do rotací, osa otáčení na obratlovém těle. (105)

### 3.2 BIOMECHANIKA KRČNÍ PÁTEŘE

Spojením kostních a ligamentózních struktur vzniká páteř. Páteř má funkci nosnou, pohybovou a projektivní. Základní biomechanická jednotka na páteři je pohybový segment neboli funkční spinální jednotka. Tato jednotka je složena ze sousedících obratlů, meziobratlových plotének a vazivových struktur. Na tento segment působí vnější i vnitřní síly. Tyto síly mohou vyvolat kompresi, distrakci, stříh nebo rotaci. (97)

Krční páteř patří mezi nejpohyblivější úseky páteře. Nejpohyblivějším úsekem krční páteře je spojení obratlů C5 – C6, je zde proto největší riziko vzniku krční spondylózy. (6)

Svalová aktivita zajišťuje pohyblivost krční páteře. Uskutečňují se zde pohyby: maximální předklon, záklon, rotace, náklony, velký předsun a malý zásun. Hlavní funkcí krční páteře je nést těžkou hlavu, která je relativně asymetricky umístěná, a pohyby hlavou, které jsou důležité pro zrakovou, sluchovou a čichovou orientaci. V oblasti krční páteře je nejvíc svalů, které ovlivňují jeden úsek, a proto jejich vzájemná činnost musí být dobře koordinována. Pohyby v krční páteři jsou prováděny zcela mimovolně, podle zapamatovaných vzorců, které si každý vybudoval v raném dětství. (55)

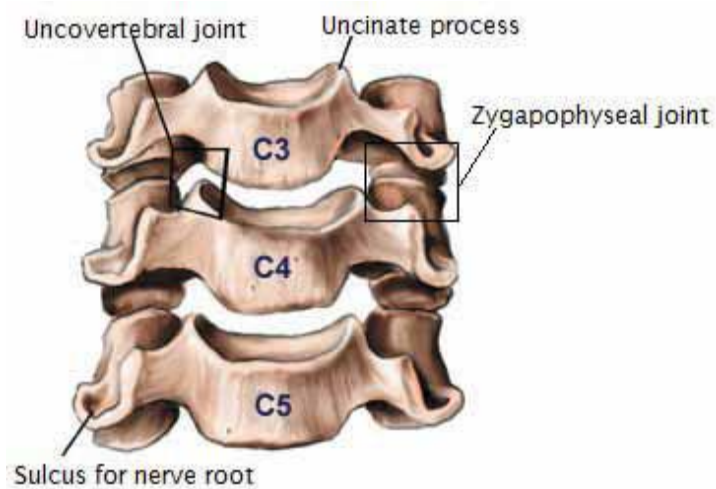
Krční páteř je z biomechanického hlediska rozdělena na horní krční páteř, zahrnující AO skloubení a C1 – C2, střední krční páteř (C2 – C5) a dolní krční páteř (C5 – Th1). Horní úsek krční páteře je velice unikátní a začíná zde asi 60 % veškeré rotace krční páteře, zbývajících 40 % se odehrává v nižších segmentech. Výjimečnost tohoto komplexu spočívá především v tom, že v segmentu C1 – C2 jsou obě kloubní styčné plochy konkávní. Tento výjimečný geometrický tvar významně usnadňuje pohyb

hlavy. Aby byla zajištěna stabilita obou obratlů C1 – C2, je tento komplex hustě protkán vazy. Ostatní segmenty jsou stabilnější díky meziobratlovým diskům a tvarům kloubních ploch. (6)

Pohyby hlavy jsou uskutečňovány svalovou aktivitou, ale typ pohybu je závislý na tvaru a struktuře krčních obratlů a souhře mezi nimi. (10)

Krční obratle jsou primárně složeny z kosti spongiózní, což je anizotropní viskoelastický materiál. Spongiózní kost se chová pružně, pokud v daném segmentu je vyšší tlakové napětí. Toto neplatí při zranění, kdy na obratle působí převážně smykové napětí. U dospělých jedinců napětí stoupá z krční oblasti kaudálním směrem k bederní páteři, podle velikosti jednotlivých obratlů. (105)

Krční obratle jsou mírně zakřivené v sagitální rovině. Přední okraj obratle, který je nižší, tvoří háček, jenž směřuje ke spodnímu obratli. Toto zakřivení zajišťuje výrazně největší pohyb páteře do flexe a extenze. Struktura meziobratlových kloubů je elipsoidní, což by mohlo nutit obratel k houpavému pohybu. Facetové klouby však houpavý pohyb nedopustí směrem vzad. Krční obratle mají sedlové zakřivení, skládají se ze dvou výdutí proti sobě. Povrch těla obratle je konkávní směrem dolů, zatímco kloubní plochy facetových kloubů spodního obratle jsou konkávní směrem nahoru. (10) Uncinální klouby zajišťují dostatečnou stabilitu při maximální mobilitě krční páteře. Tyto výběžky jsou plně vyvinuty až teprve v 18 roce života. Uncovertebrální klouby usnadňují maximální flexi, extenzi ale limitují lateroflexi a zadní posun obratlů. Jelikož tyto klouby nejsou v mladistvém věku dostatečně vyvinuty, může jakékoliv poranění krční páteře vést k dlouhodobým následkům. (6)



Obr. č. 2 Anatomie krčního obratle. (6)

### 3.2.1 BIOMECHANIKA KRČNÍ PÁTEŘE PO OPERACI

Jakmile dojde k jakémukoliv poranění krční páteře, dochází vždy ovlivnění měkkých tkání v daném segmentu. I když poranění není značně viditelné na snímku zobrazovacích metod, vždy může dojít přinejmenším k natažení vazů v okolí krční páteře. Každá věc, která je ovlivněna gravitací je stabilní, pokud její těžiště je v synchronizaci se silou, která na danou věc působí. Páteř je tedy stabilní, pokud hlava je přímo nad pánví. Stabilní páteř z biomechanického hlediska je charakterizována v takovém postavení, kdy hlava je kolmo s krční páteří, oči, čelisti, ramena a pánev jsou v jedné rovině s horizontem. Neměla by se vyskytovat žádná rotace hlavy, ramenních kloubů, pánve. Jakákoliv odchylka od středu vyvolá axiální zatížení a mění zatížení nosných konstrukcí v celém těle. Pokud dojde ke změně biomechanických struktur, které drží lebku na atlasu, dochází automaticky ke změně rozložení hmotnosti na dolní úsek krční páteře. Tato výsledná změna v těžišti může způsobit posturální asymetrii, a to představuje mechanickou a fyziologickou nerovnováhu páteře. (105)

Jakýkoliv operační zásah v oblasti krční páteře mění biomechaniku daného segmentu. Nejčastější používanou technikou při krční myelopatii a radikulopatii je přední dekomprese a fúze. Po použití této techniky však dochází k snížení rozsahu pohybu v segmentu, který je operován a naopak zvýšený rozsah pohybu v okolních segmentech. (45) Oproti tomu náhrada krční meziobratlové ploténky nevede pooperačně ke snížení rozsahu pohybu v operovaném segmentu, ani v nejbližších přilehlých segmentech. (29) Nevýhodou artroplastiky disku je pooperačně zvýšená krční lordóza. (3) Největší změny v biomechanice okolních segmentů jsou zaznamenány při artrodéze krčních obratlů. (16)

Při operaci krční páteře předním přístupem, s následnou fúzí, bylo zjištěno, že po operaci dochází nejvíce k omezení rozsahu pohybu do rotace a lateroflexe na obě dvě strany. Tuto pravdivost potvrdila studie z roku 2005 i 2012. Tyto kinematické změny však neovlivňují kvalitu života. Dopad těchto změn je méně postihující, než patologie, která již na krční páteři existovala před operací. (13, 4)





Obr. č. 3 a) předoperační snímek – degenerativní postižení disku mezi segmentem C5 – C7  
 b) 5 let po operaci – fúze v segmentu C4 – C6 s úžením meziobratlového prostoru v segmentu C6 – C7 (šipka)  
 c) 5 let po operaci – herniace disku v segmentu C6 – C7 a kompletní blok durálního vaku C6 – C7 (šipka)  
 d) RTG po reoperaci segmentu C6 – C7 (13)

### 3.3 MEZIOBRATLOVÉ DISKY

Meziobratlové destičky se nachází mezi jednotlivými obratli. První disk je uložen mezi C2 – C3 a poslední mezi tělem L5 – S1. Destičky mají vliv na délku páteře, u mladších lidí je jejich výška proměnlivá i během dne. Ráno jsou vyšší, k večeru se snižují, jelikož dochází ke ztrátě vody. Meziobratlové destičky se skládají z vazivové chrupavky, které je obalená tuhým kolagenním vazivem. V místě, kde destička sousedí s obratlovým tělem, je chrupavka hyalinní. (22) Okrajové vrstvička chrupavky zajišťuje výživu disků. V destičce jsou kolagenní fibrily uspořádány pravidelně a nejsou spojeny s tělem obratle. Takovéto uspořádání snižuje únosnost destičky ve smyku. (22)

#### 3.3.1 STAVBA MEZIOBRATLOVÉHO DISKU

Meziobratlový disk se skládá:

- Anulus fibrosus – prstenec, který je složen do 10 – 12 cirkulárně uložených lamel vazivové chrupavky při obvodu disku. Anulus fibrosus je tvořen z kolagenních vláken, která jsou orientována určitým směrem a pod určitým sklonem. Vlákná sousedících lamel se překřížují a vytváří složitou 3D strukturu, která je specifická pro daný meziobratlový prostor. (17, 22) Mezi lamelami se nachází ještě vlákna elastická, která mají za úkol navrátit disk zpět na své místo po pohybu. (27)

- Nucleus pulposus – jedná se o řídké, vodnaté jádro, které má kulovitý tvar. Jádro je uloženo uvnitř každého disku. (22) Krční páteř má nejvyšší (4/10) tloušťku nucleus pulposus v přední části meziobratlového prostoru, nižší (3/10) pak uprostřed a v zadní části. (51) Hmotnost nucleus pulposus je tvořena kolagenními a elastickými vlákny, která jsou uložena v gelu, kde se také nachází chondrocyty. Mezi buňkami je tekutina, která se podobá tekutině synoviální. (27)
- Labrum articulare – chrupavčitý lem, který je tvořen z hyalinní chrupavky a nachází se mezi diskem a obratlovým tělem. (27)

### 3.3.2 FUNKCE MEZIOBRATLOVÉHO DISKU

Stlačování meziobratlových destiček umožňuje pohyby obratlů. Při pohybech se obratle naklánějí okolo nucleus pulposus a stlačují na jedné straně anulus fibrosus, na druhé straně je natahován. Rozsah pohybu odpovídá výšce meziobratlové destičky a zároveň ho určuje jednotlivý tvar a sklon kloubních ploch a také tvar a sklon obratlových trnů. Krční obratle mají kloubní plošky mírně zakřivené, sklopené dozadu a kaudálně. (98)

Dle Kapanjiho rovnovážný model páteře říká, že meziobratlová ploténka tvoří labilní mezičlánek mezi obratlovými těly a všechny okolní vazy udržují obratle v rovnovážném postavení. Svaly způsobují svoji kontrakcí vychýlení tohoto stavu a vykonávají pohyb. Po skončení pohybu napjaté vazy vrátí zpět obratle do neutrálního postavení. Pokud je krční páteř bez bolesti, omezení, nějaké poruchy, jsou všechny vazy a svaly okolo ní v rovnováze. Naopak zvýšené napětí svalů může způsobovat deformace. (51)

Meziobratlové disky nazýváme také dle Dylevského hydrodynamické tlumiče, jelikož absorbují statické a dynamické zatížení páteře. Těla obratle, disky, okolní vazivo a cévy páteře vytvářejí osmotický systém, kde při zatížení a odlehčení se intenzivně mění voda a ve vodě rozpustné látky. Uvnitř disku je mnohonásobně vyšší tlak než v okolí, a proto tekutina disku má spontánní tendenci odtékat do cévního systému okolních struktur. (22)

Do disku proudí cukry, ionty a menší molekuly dalších látek při odlehčení přes hyalinní chrupavku. Proudění je obousměrné a závisí na tlakových poměrech v celém systému. Meziobratlová chrupavka dokáže vázat velké množství vody. Nucleus pulposus vytváří tzv. creep fenomén, který se projevuje, když je páteř zatížena.

Při zátěži dochází k vypuzení tekutiny a sníží se výška meziobratlového disku. Poté co se disk uvolní, dojde opět k navázání vody a výška disku se zvětší. Pokud tento fenomén nefunguje dostatečně dokonale, dochází k rychlejší degeneraci meziobratlové ploténky. (22)

Důležité je, že meziobratlové destička má rozdílnou funkci při statickém a dynamickém zatížení. Při statickém zatížení se disk rovnoměrně rozloží po celém obvodu obratle, při dynamickém zatížení se přelévá na stranu zatížení. (22)

Velikost a typ zátěže má vliv na odezvu meziobratlového disku při zatížení. Například při flexi krční páteře přední část meziobratlového disku je v kompresi a zatížení působí na zadní část disku. Čím větší pohyb do flexe, tím větší zátěž. Stlačení disku je závislé na pohybu. (10)

### **3.3.3 BIOMECHANIKA VÝHŘEZU MEZIOBRATLOVÉHO DISKU**

Při opakovaném tlakovém přetěžování dochází k poškození ve střední části meziobratlového disku. Zároveň se přitom odlomuje vrstvička chrupavky. Nejprve nejsou kloubní povrchy ovlivněny, postupem času však dochází ke snižování objemu jádra, výška disku klesá a dochází k posunu kloubních povrchů. Tekuté jádro se dostává ze svého místa a vyhřezává se buď do obratlového těla (Schmorlův uzel) nebo do páteřního kanálu. Vnější část prstence není porušena, ale je postupně vytlačována a může vzniknout tlak na míchu nebo na nervy, které v intervertebrálním prostoru vystupují. Druhou možností je torzní přetížení disku, kdy se poranění týká vnější části vazivového prstence a kloubních povrchů. Prstenec se odtrhává od vrstvičky chrupavky a jeho lamely se od sebe navzájem oddělují. Trhliny se dále vyvíjejí v prstenci, jádro však zůstává neporušeno. (100)

Cyklické zatěžování disku, které je několikanásobně větší než hmotnost těla, zajišťuje iniciaci trhlin a jejich šíření. Při zatížení je tekutina z disku vypuzena, při odlehčení dochází k její částečné absorpci diskem. Toto vede ke zvýšené deformaci disku. (100)

Při degeneraci disku dochází ke změně tvaru ploténky, s typickou ztrátou tekutiny z nucleus pulposus a fibrózou ploténky s depozitami amyloidu a lipofuchsinu. V raném stádiu degenerace je tvorba trhlin ve středu ploténky, které se postupně zvětšují a prostupují do anulus fibrosus. V meziobratlové ploténce je dutina a dochází k jejímu snížení. Další degenerativní onemocnění ploténky je tvorba osteofytů přilehlých obratlových těl. Osteofyty jsou orientovány především horizontálně. (56)

Degenerace ploténky startuje degeneraci celé páteře. Degenerace spočívá v tom, že buňky nejsou schopny produkovat dostatečné množství extracelulární hmoty normálního složení. V normálním disku je zajištěna rovnováha mezi produkcí a odstraněním této látky. Zároveň dochází i ke zvyšování hladiny kolagen degradujících enzymů – proteáz. Nejdříve dochází k degeneraci v nukleus pulposus, kde se zvyšuje množství kolagenu. V anulu se vytvářejí trhliny. V tomto případě může i malá zátěž způsobit výhřez jádra, přes poškozený anulus fibrosus. Ztráta kolagenu se projeví postupem času snížením disku. Trhlinami mohou pronikat nociceptivní vlákna, což se pak projevuje jako diskogenní bolest. Tyto všechny degenerativní procesy mají vliv na intravertebrální klouby. (94)



Obr. č. 4 Degenerativní změny středního úseku krční páteře. A) Bočný snímek RTG: sníženy ploténky C5/C6 a C6/C7, zde i osteofyty a tvorba unkovertebrálních neoartróz. Kyfotizace v oblasti C4/C5. B) předozadní projekce RTG. (94)

Poruchu meziobratlové ploténky, kdy vnitřní jádro se dostává z prostoru meziobratlové ploténky, rozčleňujeme do čtyř kategorií. Herniaci disku můžeme rozdělit do dvou forem protruze a extruze. (94)

1) Vyklenování (bulging) ploténky – ploténka se vyklenuje za hranici obratlového těla. Nejedná se však o herniaci. Vyklenutá ploténka přesahuje 50 – 100 % obvodové tkáně disku. (94)

2) Herniace, protruze ploténky – gelovité nucleus pulposus přechází přes anulus fibrosus a dostává se za hranici obratlového těla.

3) Extruze ploténky – nucleus pulposus se dostává přes zevní vrstvu anulus fibrosus, nadále však zůstává ve spojení se zbývající hmotou jádra. (86)

4) Sekvestrace ploténky – část nucleus pulposus se dostává do epidurálního prostoru přes ligamentum longitudinale posterior, které je perforované. Extrudovaný materiál může být označován jako sekvestrovaný disk. (94)

Disk může být vyhřezlý ohraničeně nebo neohraničeně. Pokud je ohraničený, tekutina neuniká do páteřního kanálu, nedochází k sekvestraci. Pokud ohraničený výhřez zasahuje z jedné třetiny do páteřního kanálu, nazývá se mírný. Ze dvou třetin, středně velký, a když je výhřez z více jak dvou třetin v páteřním kanálu, nazýváme ho těžký. Dále můžeme dělit výhřezy podle směru, jakým nucleus pulposus vyhřezne do páteřního kanálu. Rozdělujeme mediální, posterolaterální, laterální a foraminální. K rozvoji krční myelopatie vedou výhřezy mediální a paramediální. Laterální či foraminální vytvářejí kompresi kořene. (8)

Výhřez meziobratlové ploténky můžeme rozdělit na výhřez měkký a tvrdý.

### **3.3.4 MĚKKÝ VÝHŘEZ**

Měkkým výhřezem je popisován výhřez, kdy dojde pouze k uvolnění gelovitého jádra do meziobratlového prostoru, a jsou utlačeny nervové struktury. Důležité je, že ostatní obratle ani meziobratlové klouby nejsou degenerativně změněny. (5)

Studie Choi, Lee et al. tvrdí, že k měkkým výhřezům obvykle dochází na úrovni segmentu, kde jsou osteofyty. Pokud jsou na radiologickém vyšetření osteofyty viděny, lze usuzovat, že právě v tomto místě může dojít k měkkému výhřezu. (47)

Měkký výhřez může také způsobit krční myelopatii. Není to však tak časté onemocnění jako krční spondylotická myelopatie. Toto onemocnění je častěji viděno u mladých pacientů, kteří mají minimální degenerativní změny na páteři. Myelopatie způsobená měkkým výhřezem způsobuje okamžité zhoršení neurologických příznaků na končetinách, které jsou stejné jako mozkové symptomy. Často je to zaměněno s onemocněním mozku. (82)

Pro odstranění měkkého výhřezu se více používá přední přístup, zadní přístup se využívá, pokud hernie disku je antero – laterálně. (79)

### **3.3.5 TVRDÝ VÝHŘEZ**

Tvrdým výhřezem je označován výhřez meziobratlové ploténky, kdy jsou ještě ostatní struktury (obratle, meziobratlové klouby) degenerativně změněny. Spoluúčast patologie kostní tkáň lze rozdělit na deformující spondylózu a meziobratlovou osteochondrózu. Deformující spondylóza je popisována jako přirozené stárnutí páteře a větší změny jsou na kosti. Meziobratlová osteochondróza je termín, který popisuje patologické změny na rozhraní disku a obratlového těla. (5)

### 3.3.6 TRAUMATICKÝ VÝHŘEZ

Traumatický výhřez vzniká náhlým nekoordinovaným pohybem při úrazu páteře.  
(52)

### 3.3.7 ZÁTĚŽ MEZIOBRATLOVÉ PLOTÉNKY PŘI POHYBECH KRČNÍ PÁTEŘE

Jakákoliv zátěž krční páteře vede k degeneraci meziobratlového disku. Změna meziobratlové ploténky je ovlivněna mnoha důvody mezi buňkami, extracelulární hmotou a mechanickým zatížením. Tato vazba mezi mechanickým zatížením a biologickými vlastnostmi buňky poškozuje tkáň disku. Není však jasné, které mechanické vlastnosti tkáň víc poškozují, zda tahové nebo tlakové napětí. (2)

Spousta studií se zabývala mechanickým zatížením disku, kdy byl dobrovolníkům vložen mezi obratlové prostory snímač tlaku. Tlak byl měřen ve statické pozici a zároveň při pohybech. Při těchto studiích však nebyly výsledky úplně přesvědčivé vzhledem k malému počtu dobrovolníků a snímač tlaku nedokázal zaznamenávat hodnotu tlaku současně. (2)

Mnohem méně invazivní a komplexnější alternativou k tomuto postupu je použití výpočetního modelu, který dokáže charakterizovat mechanické zatížení disku.

Mezi jednotlivými obratli je rozdílná výška disku. Mezi C6 – C7 je disk vysoký 2,9 mm, mezi C3 – C4 2,6 mm, mezi C5 – C6 2,5 mm a nejnižší je disk mezi obratlovými těly C4 – C5 2,4 mm. (2)

Flexe a extenze krční páteře je 119°, kdy rozsah flexe krční páteře je 56,5°, a extenze 63,6°. Největší rozsah flexe se v krční páteři odehrává v segmentu C5 – C6 = 19,7° a dále v segmentu C4 – C5 = 19,5°. Nejmenší je naopak v segmentu C6 – C7. Rotace je největší v segmentu C3 – C4. Laterální pohyb krční páteře se nejvíce odehrává v segmentu C3 – C4, C6 – C7. Při flexi a extenzi je pohyb krční páteře pouze v sagitální rovině. Rotace a laterální flexe je spojení obratlových pohybů. Například při laterální flexi dochází zároveň k rotaci obratlů. (2)

Největší zatížení disku je při flexi a extenzi páteře než v průběhu laterální flexe. Při distrakci je vyšší zatížení disku při laterální flexi než rotaci, flexi a extenzi. Segmentově nejvyšší zatížení je mezi obratli C4 – C5 a nejnižší mezi C6 – C7. Napětí při distrakci postupuje segmentově od horního úseku krční páteře k spodnímu. (2)

### **3.4 FUNKCE MEZIOBRATLOVÝCH KLOUBŮ**

Axiální systém vytváří složitý, členitý systém, který se vyznačuje řadou rozmanitých tvarových, materiálových a vazebních charakteristik. Páteř je tvořena z jednotlivých obratlů, které jsou spojeny meziobratlovými disky a párem meziobratlových kloubů. Vzájemnou pohyblivost obratlů vůči sobě zajišťují právě meziobratlové klouby spolu s krátkými a dlouhými vazy. Všechny segmenty dohromady vytváří pohyblivost daného úseku páteře. Poddajnost páteře je různá v jednotlivých segmentech. Hlavním úkolem meziobratlových kloubů je pohyb sousedících obratlů. (94)

Meziobratlové klouby patří mezi synoviální klasické klouby, které se nacházejí mezi kloubními výběžky krčních, hrudních a bederních obratlů. Kloubní plochy a výběžky mají různý sklon a tvar. U krční páteře je sklon meziobratlových kloubů asi 45°. (94)

#### **3.4.1 DEGENERACE INTERVERTEBRÁLNÍCH KLOUBŮ**

Intervertebrální klouby jsou jedinými pravými klouby páteře. Tyto klouby nesou asi z 2/5 tíhu disku vzadu a stabilizují páteř. Páteř stabilizují zejména ve flexi, extenzi a ochraňují disk před prudkou rotací. Disk naopak nese tíhu vpředu. Degenerace těchto kloubů přichází po degeneraci disku. Tím, že se snižuje výška disku, dochází k subluxačnímu přetížení kloubních chrupavek. Dále se to už vyvíjí jako artróza jiných kloubů a může se rozvinout také nestabilita. Hypertrofické klouby mají za následek laterální stenózu páteřního kanálu. (94)

### **3.5 LIGAMENTÓZNÍ SYSTÉM KRČNÍ PÁTEŘE:**

Vazy jsou jednoosé struktury, které odolávají pouze tažné síle ve směru vazy. (10)

Vazy tvoří zesílená místa kloubních pouzder. Kloubní pouzdra jsou v krční páteři nejvolnější, stejně jako v bederní oblasti. Kolagenní vlákna primárních svazků jsou stočeny v sekundární svazky, připomínající lano. Reologické vlastnosti tkáně jsou dány dle podílu základních strukturálních komponent, kolagenu a elastinu. Tyto vlastnosti se liší stařím, umístěním a zátěží. (22)

Vazy mají viskoelastické vlastnosti, tudíž se projevují jak „tečením“, tak zpevněním při jakékoliv vnější zátěži. Vazy jsou přizpůsobeny přenášením zatížení v tahu. (111)

Vazivové a svalové měkké tkáně vymezují rozsah pohyblivosti v kloubních strukturách. Kloubní pouzdra obepínají klouby, mají vliv na kloubní vůli a při jejich zkrácení mohou být zdrojem pohybového omezení. (102)

V okcipitální oblasti jsou důležitá ligamenta spojující bazi lební s dens axis a dále s C1 a C2. Velmi důležitý je ligamentum transversum atlantis, který zabraňuje posunu dens axis do páteřního kanálu směrem dopředu a tím brání míchu před stlačením. Pokud by však došlo k jeho porušení („zlomený vaz“), dochází k poškození horní míchy. Toto zranění je neslučitelné se životem. Dalším důležitým vazem je ligamentum apicis dentis, který spojuje zub čepovce s bazi lební. A v horní krční páteři se také nachází ligamenta alaria, která spojují pevně hlavu s krční páteří. (102)

Na páteři ještě rozlišujeme dlouhé a krátké vazy, které se účastní na fixaci segmentů. Mezi dlouhé vazy řadíme ligamentum logituinale anterius, který probíhá po přední ploše obratlových těl od předního oblouku atlasu až ke kosti křížové. Jeho úkolem je zpevnění celé páteře, brání přednímu posunutí meziobratlové destičky. (22) Ligamentum longituinale anterius je nejvíce zapojen při pohybu páteře do extenze. (10)

Vazivo je bohatě inervováno a proto je zdrojem informací, které signalizují napětí, směr pohybu jednotlivého úseku páteře. Po přední stěně páteřního kanálu postupuje zadní podélný vaz, který jde od kosti týlní až na křížovou. Tento vaz také zpevňuje celou páteř a zároveň zabraňuje vysunutí meziobratlové destičky do páteřního kanálu. Nejhůře je zajištěna bederní páteř, proto je zde diagnostikováno také nejvíce výhřezu. (22)

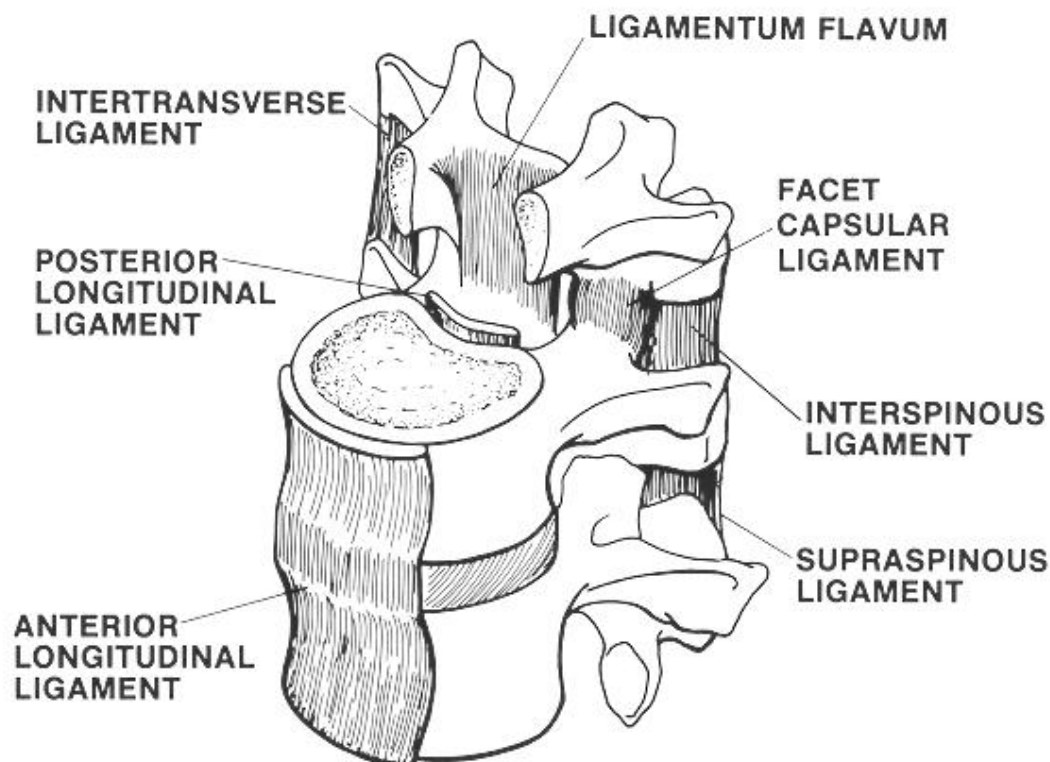
Krátké vazy páteře, ligamenta flava, spojují oblouky sousedních obratlů. Vazy doplňují meziobratlové prostory a uzavírají páteřní kanál. Krátké vazy také stabilizují jednotlivé pohybové segmenty páteře tím, že svoji pružností dokážou navrátit segment do své výchozí polohy. Ligamenta interspinalia spojují jednotlivé trnové výběžky obratlů. Mají však odlišnou funkci než ligg. Flava, jelikož jsou tvořeny především kolagenními vlákny, mají nižší pružnost, tudíž výrazně omezují rozevírání trnových výběžků. Jedná se tedy o posturální vazy, které díky svému napětí napřimují pohybové segmenty páteře. (22) Meziobratlové vazy se výrazně zapojují při flexi páteře. (10)

Zadní podélný vaz leží v blízkosti středu osy otáčení, a proto reaguje s menším odporem na zatížení než interspinalní vazy či přední podélný vaz. (10)

Ligamentum nuchae pomáhá při vzpřímené pozici k fixaci lebky. Má však tendenci ke zkrácení, a proto dochází k následnému omezení předklonu.



Intertransversální vazy spojují příčné výběžky obratlů a také spíše omezují rozsah předklonu a úklonů. (22)



Obr. č. 5 Vazy v oblasti horní krční páteře, White and Panjabi, Clinical Biomechanics of the Spine (105)

### 3.6 SVALOVÉ STRUKTURY KRČNÍ PÁTEŘE

Svalová tkáň je zdrojem síly jednak pro stabilizaci osového orgánu, tak pro pohyb jednotlivých segmentů těla.

Pohyby v kraniocervikálním přechodu umožňují krátké suboccipitální svaly. Přední část suboccipitálních svalů tvoří m. rectus capitis lateralis a m. rectus capitis anterior, kdy oba svaly spojují bazi lební s prvním krčním obratlem. Zadní skupinu suboccipitálních svalů tvoří m. rectus capitis posterior minor, m. rectus capitis posterior major, m. obliquus capitis superior a m. rectus capitis inferior. (102) Tyto svaly nazýváme také krátké extensory šíje. Hlavní jejich funkcí je nastavení polohy hlavy vzhledem k horní krční páteři. Pohyb mezi atlasem a axisem řídí m. obliquus capitis inferior. Tento sval posouvá atlas dozadu, axis se posune dopředu, a tím se napětí v ligamentum transversum atlantis sníží. (102)

Suboccipitální svaly se podílejí na pohybu horní krční páteře. Ten je vždy následován po pohybech očí. Pohyby se dějí komplikovaně ve více rovinách a provází je vždy rotační a diagonální složka. Těžiště hlavy je sella turcica před místem spojení

hlavy s páteří v okcipitálních kondylech. Hlava má z tohoto důvodu tendenci k pádu dopředu, kterému brání trvalá aktivita zadních hlubokých šíjových svalů. (102)

Dolní krční sektor ovlivňují svaly na přední, boční a zadní straně krku, které jsou uloženy ve více vrstvách. Tato část krční páteře je velice namáhána. Má vztah k horní končetině, jelikož zde vystupují nervy, zásobující horní končetinu. (102)

#### 1) Přední šíjové svaly:

- Hluboká vrstva: svaly probíhají na přední straně obratlů a hlavní funkcí je flexe krční páteře. Mezi ně patří *m. longus capitis*, *m. longus colli*. (22)
- Střední vrstva: do střední vrstvy řadíme svaly spojující dolní čelist přes jazyčku se sternem a lopatkou. Rozdělujeme na svaly suprahyoidální a infrahyoidální. Hlavní funkcí nadjazykových svalů je otevírání úst a zároveň fixují jazyčku shora tahem za dolní čelist. Podjazykové svaly fixují jazyčku při polykání a fonaci. (102)
- Povrchová vrstva: v povrchové vrstvě se nacházejí dva svaly různého původu. Platysmu můžeme zařadit mezi mimické svaly a jedná se o kožní sval. A na druhou stranu *m. sternocleidomastoideus*, který se řadí k typickým krčním svalům, inervovaných z míšních nervů. Hlavní funkcí platysmy je, že táhne ústní koutek a dolní čelist dolů. (22) *M. sternocleidomastoideus* má dvě části, které spojují hlavu se sternem a i s klavikulou. Pokud se zapojuje pouze jeden sval, tak otáčí hlavu na druhou stranu. Pokud jsou v akci oba svaly, zdvihá hlavu a ohýbá krční páteř.

#### 2) Zadní svaly šíje:

- Hluboká vrstva: je tvořena systémem krátkých svalů, které spojují sousední obratle a jsou vybaveny silnou vazivovou složkou. Řadíme sem: *mm. interspinales* (mezi *processi spinou*), *mm. intertransversarii* (mezi *processus transversi*), *mm. transversospinales* spojující *processus transversus* s *processus spinosus* dalšího obratle., *mm. multifidi* spojují sousední segmenty různými směry. (102)
- Střední vrstva: jedná se o skupinu delších svalů, které propojují hlavu s krčními a hrudními obratli a také jednotlivé krční obratle mezi sebou, krční obratle s hrudními, krční obratle s lopatkou. Patří sem *m. semispinalis cervicis*, *m. splenius capitis*, *m. splenius cervicis*, *m. longissimus capitis*, *m. longissimus cervicis*, *m. iliocostalis cervicis*. (102)
- Povrchové vrstva: *m. trapezius*, který propojuje hlavu s krční páteří, lopatkou a hrudní páteří až k Th12,

#### 3) Postranní svaly šíje:

Mm. scalenii – skalenové svaly spojují první dvě žebra s krční páteří. Skalenové svaly se rozdělují na m. scalenus anterior, m. scalenus medius, m. scalenus posterior. Mezi anteriorním a mediálním skalenovým svalem je fissura, kudy probíhá brachiální plexus a cévní svazek zásobující horní končetinu. (102)

### 3.7 STABILITA KRČNÍ PÁTEŘE

Stabilita páteře je zajišťována třemi hlavními strukturami. Jedná se o kostně – vazivové struktury, svalový systém a kontrola svalového systému CNS. Dle Panjabiho existuje spinální stabilizační systém, jenž je vhodný pro porozumění spinální stability a spinální nestability. Pasivní systém zahrnuje kostní a kloubní struktury a spinální ligamenta. Pasivní systém má za úkol řídit kontrolu pohybu v jednotlivých segmentech kolem neutrální zóny. Neutrální zónou je myšlen rozsah, ve kterém se pohybuje daný segment při zátěži. Aby se udržel segment v neutrální zóně, je třeba aktivity svalů hlubokého stabilizačního systému. Spinální ligamenta řídí konec rozsahu pohybu. Aktivním systémem je myšlen svalový systém. A tento aktivní systém lze rozdělit na globální a lokální stabilizátory. Toto vše je řízeno nervovou regulací. Systémy spolu spolupracují a každý systém je schopen nahradit výpadek jednoho ze systémů. (81)

Stabilitou dle Lewita myslíme schopnost fixovat klidovou konfiguraci páteře, která je daná i při fyziologickém rozsahu pohybu. Rozdělujeme statickou a dynamickou stabilitu páteře. (65)

Statická stabilita je dána třemi stabilizačními body: obratlová těla s meziobratlovými destičkami provázenými podélnými vazy tvoří přední pilíř, postranní dva pilíře jsou kloubní výběžky, vazy spojující sousední obratle a pouzdra intervertebrálních kloubů. K tomuto systému dále řadíme i pletence horní a dolní končetiny a kostru hrudníku. Největší funkcí statické stabilizace je zajistit ochranu míšním strukturám a tlumení nárazů, které se vytvářejí při chůzi, běhu, skocích. (65)

Dynamickou stabilitu zajišťují vazivové struktury a svaly. Vazivo je tvořeno ze svalů, jejich fasciálních obalů a úponových šlach. V tomto vazivu se stupňuje energie, kterou vytvářejí svaly při své aktivitě. Pružnost vaziva působí jako tlumič nárazů při náhlých pohybech. Vazivo také přenáší svalovou sílu na často vzdálené struktury. Vazivo je místem aferentace, které zajišťuje nastavení jednotlivých segmentů při činnosti i v klidu. (65)

Důležité pro stabilitu krční páteře je udržení tříbodové opory jednotlivých segmentů a centra rotace. Řadíme sem diskovertebrální spojení na předních částech

obratlů a párové facetové klouby na zadní části. Udržování vzpřímené polohy krční páteře zajišťuje rozsáhlá aktivita svalů. Pokud dojde k přerušení dynamiky v okolí facetových kloubů, což mohou ovlivnit šíjové svaly a jejich asymetrické napětí, zvyšuje se zde nárok na stabilizaci tohoto úseku, zvýší se nárok na vazy. Pokud je vaz natažený nebo naopak zkrácený ztrácí schopnost segment kvalitně stabilizovat a celá oblast je vystavena vyšší zátěži. Důležité je, že segmentální pohyb je tzv. sdružený pohyb. To znamená, že kromě pohybu kolem své osy zároveň dochází k pohybu kolem osy jiné. Z toho vyplývá, že pokud dojde k poruše jedné složky, odrazí se to ve složce druhé. (51)

Pokud se vyskytne nerovnováha v dynamické svalové souhře osového orgánu, dojde k ustrnutí ve statické poloze. Klidová poloha hlavy je změněna a volnost pohybu je omezena. Příčina může být jak mechanická, tak také ze vzniku svalové dysbalance. A to z určité svalové smyčky, kde bylo vyvoláno nociceptivní dráždění z traumatického místa, či poruchou CNS. Centrální nervový systém na zranění, bolestivost zareaguje vytvořením ochranného opatření pro podporu hojení. Velice důležité je najít příčinu problému, velký vliv nemá zvyšování rozsahu pohybu a upravení polohy, když příčina může být vzdálena od postiženého segmentu a může být vedena přímo CNS. Pokud je v daném pohybovém segmentu blokáda, využijeme k odstranění příčiny mobilizaci či manipulační techniku. Jestliže vadné držení přetrvává delší dobu, je dále udržováno CNS bez nocicepce. Trvá – li tento stav delší dobu, může docházet až k nevratným strukturálním změnám. (102)

Panjabi popisuje vznik nestability jako chybnou kontrolu mezi jednotlivými segmenty v rozmezí neutrální zóny kloubu. Jde o to, že stabilizační systém páteře není schopný udržet intervertebrální zóny ve fyziologickém postavení, a dochází k bolesti. (81)

Příčinou nestability krční páteře může být nadměrná, opakovaná či neadekvátní činnost krční páteře. Dalším důvodem nestability může být degenerativní změny na kloubech. (81) A nestabilita páteře je dle Koláře způsobena nedostatečnou funkcí hlubokého stabilizačního systému. (56)

### **3.7.1 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM**

Hluboký stabilizační systém je zajišťován hlubokými intersegmentálními svaly, které u jakéhokoliv úseku páteře zajišťují dokonalou stabilitu při jednotlivých činnostech. (56) Současně se při aktivitě intersegmentálních svalů musí aktivovat svaly

stabilizující břišní dutinu. Jako je bránice, pánevní dno a hluboké vrstvy pánevních svalů. Bránici řadíme mezi dýchací sval s posturální funkcí a břišní svaly jsou posturální s dýchací funkcí. (65)

Při jakémkoliv opakovaném chybném stereotypu dochází k neadekvátní funkci hlubokého stabilizačního systému. Tato dysfunkce hlubokého stabilizačního systému může vést k funkčním problémům v oblasti krční páteře a následným degenerativním onemocněním. (56)

Posturální stabilita dle Koláře je zajištění držení těla ve statické poloze, aby nedošlo k zamyšlenému či neřízenému pádu. Ve statické poloze těla se však nejedná o jednorázové zaujetí polohy, ale kontinuální zaujímání stále polohy. (56) Stabilita je ovlivňována biomechanickými a neurofyzilogickými faktory.

Posturální stabilizace je dle Koláře chápána jako aktivní držení jednotlivých segmentů vůči zevním silám, celé je to řízeno centrálním nervovým systémem. Svalové komponenty zajišťují přechod ze statické polohy do dynamické. Aktivace agonistů zároveň s antagonisty umožňuje vzdorovat gravitační síle. Pokud jsou segmenty zpevněné, umožňují vzpřímené držení těla a lokomoci těla jako celku. Pokud by svalová aktivita nebyla koordinovaná, došlo by k zhroucení kostry. (56)

Při působení zevních sil (zvedání předmětu, držení předmětu, pohyb dolní či horní končetiny proti odporu) je velice důležité zpevnění páteře s definovanou koordinační svalovou souhrou. Na meziobratlové ploténky a na kloubní spojení působí vnitřní síly, které jsou vyvolány zpevňovací silou svalů. Svalová souhra zpevňující páteř je vždy vázána na každou polohu. (56)

Při stabilizaci páteře se nejprve aktivují hluboké extensory páteře, které jsou vzápětí vyváženy synergií hlubokých krčních flexorů a dochází k zvýšení nitrobřišního tlaku, který je vytvářen aktivací bránice, břišního svalstva a pánevního dna. (56)

Stabilita krční páteře závisí na aktivní stabilizaci pomocí svalů. Svaly se v souvislosti se stabilizační funkcí rozdělují na globální a lokální stabilizátory. Během orientovaného pohybu krční páteře je nutná kokontrakce mezi hlubokými a povrchovými svaly. Pokud je aktivita pouze povrchových svalů, dochází k instabilitě. (95)

Lokální stabilizátory se přímo podílejí na intersegmentální stabilitě. Jsou to takové svaly, které se upínají přímo na krční páteře a ovlivňují její jednotlivé segmenty. Aktivují se při každém pohybu, mají tonickou aktivitu. Při aktivitě dochází k jejich minimální změně délce svalu a mají za úkol nastavení segmentu jednoho vůči druhému.

Jedná se o hluboké flexory krční páteře, krátké extensory krční páteře. To jsou hlavní lokální stabilizátory krční páteře. Aby došlo k aktivaci lokálních svalů, je třeba pohyb provést pomalu s maximální soustředěností. (95)

Globální stabilizátory jsou svaly, které vedou přes více kloubů a jsou utvářeny do různých svalových smyček či řetězců. Aktivují se při pohybu silovém, rychlém a méně přesném. Převádějí síly na horní končetiny. Jedná se o svaly: m. sternocleidomastoideus, mm. scalenii, m. trapezius a m. levator scapulae. (95)

### **3.8 DEGENERATIVNÍ ZMĚNY KRČNÍ PÁTEŘE**

Degenerativní změny krční páteře postihují pacienty ve středním a vyšším věku. První projevy degenerativního onemocnění krční páteře se zpravidla projevují na meziobratlové ploténce, která ztrácí svou elasticitu, snižuje se její výška a tím, že se vyklenuje nazad, dochází k zúžení páteřního kanálu. Pokud dojde ke snížení meziobratlového prostoru, dochází ke změně v postavení kloubních plošek, které mohou být až v subluxačním postavení a dochází k artrotickým změnám a hypertrofii kloubních pouzder. Výsledkem těchto změn je stenóza páteřního kanálu a stenóza intravertebrálních foramin, které stlačují nervové struktury. Celý poškozený segment se stává nestabilním, vytvářejí se osteofyty, což vede k ještě většímu zúžení páteřního kanálu. Instabilita daného úseku může vést až k posunu obratlů. (50)

Etiologicky můžeme rozlišit v oblasti krční páteře dva problémy, výhřez krční ploténky a osteochondrózu s cervikální spondylogenní krční myelopatií. Rozdíl mezi oběma problémy je v rychlosti vzniku a v rozsahu degenerativních změn. Klinické příznaky obou onemocnění jsou radikulární či myelopatické. Výhřez meziobratlové ploténky není v krční páteři zdaleka tak častý jako v bederní. V krční páteři se více vyskytuje osteochondróza. (50)

Degenerace meziobratlové ploténky může vést k prosté izolované diskopatii, která může být odhalena náhodně. (78) Bolesti krční páteře bez projevů radikulopatie se obvykle zvyrazňují po zátěži, či častěji po jednostranném zatížení než dynamickém přetížení. (94)

Problém nastává v té době, kdy dojde k utlačení nervových struktur, což vede k neurologickým příznakům a vzniká tzv. radikulární bolest. (78) Útlak nervového kořene před či za foraminálním otvorem způsobuje typickou symptomatologii pro daný kořen. Poškození může vzniknout mechanickým tlakem, měnícím se tlakem nebo omezením krevního zásobení. Pokud je na horní končetině senzitivní nebo motorický

výpadek, jedná se o alarmující stav k operačnímu řešení. Pokud je nervový kořen přerušen, ustupuje bolest, ale vzniká nevratný výpadek funkce horní končetiny. (94)

### **3.9 ZOBRAZOVACÍ METODY:**

K vyšetření krční páteře používáme zobrazovací metody. K prostorovému zobrazení jednotlivých tkání a struktur krční páteře využíváme počítačovou tomografii (CT) a magnetická rezonanci. K získání informace o stavu kloubních a kostěných struktur využíváme rentgenové vyšetření. (84)

#### **3.9.1 RTG ZÁŘENÍ**

Rentgenové vyšetření je základním vyšetřením pohybového ústrojí, které nám dává informace o skeletu a kloubech. Na rentgenovém snímku nejsou viditelné měkké složky kostí a kloubů. Měkké tkáně nejsou rozlišitelné pro jejich nízkou absorpční schopnost. Při použití nízkého napětí můžeme vytvořit tzv. měkké snímky, které tak zvyšují absorpční rozdíly. (84)

Při vyšetření krční páteře se používají dvě standardní projekce přední a boční. Pro zobrazení celé krční páteře při bočním snímku je nutný dostatečný tah za obě ruce. Dále můžeme využít transorální rtg snímek na horní krční páteř (C1, C2 a dens axis). Šikmé snímky mají výhodu v tom, že jsou vidět dostatečně intervertebrální klouby a foramina intervertebralia. Pokud chceme zachytit C – Th přechod, je vhodná boční projekce, kde má pacient zvednutou horní končetinu (plavecká poloha). (115)



Obr. č. 6 Šikmá projekce: stenóza foramen intervertebrale způsobená uncovertebrální neoartrózou. (84)

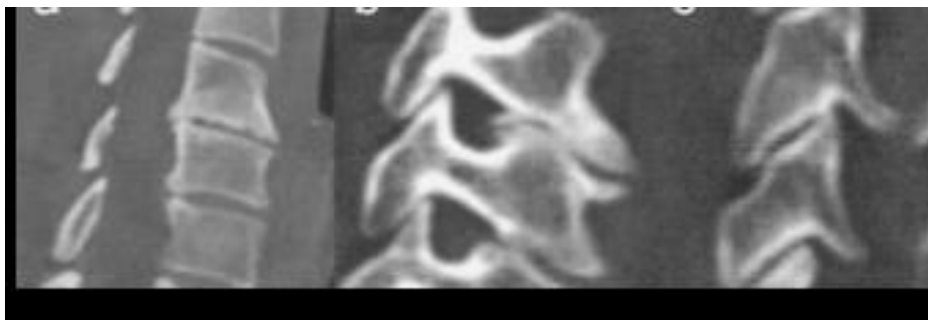


Obr. č. 7 Dynamické vyšetření: v předklonu patrná nestabilita C4/C5 způsobená degenerativním postižením disku. A) záklon, B) předklon. (84)

### 3.9.2 VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE (CT)

Výpočetní tomografii objevil v roce Hounsfield v roce 1979. Výhodou CT je zobrazení měkkých tkání neagresivní formou. V podstatě se jedná o matematickou rekonstrukci obrazu z řady rentgenových projekcí, které získáváme z různých úhlů.

Indikací k vyšetření CT páteře jsou traumatické stavy, bolesti v zádech trvajících déle než 3 týdny po selhání konzervativní terapie, kořenové dráždění nejasné etiologie, slabost na končetinách, syndrom míšního kaudy. CT kvalitně zobrazí poranění meziobratlových plotének, kalcifikace, osifikace, spondylolistézu, Schmorlovy uzly, osteofyty, atd. Dále lze zjistit s pomocí CT různé vývojové vady. Z CT snímku jde vyčíst i míru zúžení páteřního kanálu. Nevýhodou CT je, že nezobrazí míchu ani míšní obaly, proto se na prvním místě doporučuje zvolit magnetickou rezonanci. CT může vyšetřit pouze určité segmenty, ale je možné zabrat celou páteř, zvláště když je podezření na metastázy v páteři. Diskopatie se úspěšně zobrazují při 90 % CT vyšetření, 10 % je nutné dovyšetřit ještě pomocí magnetické rezonance. S pomocí CT lze provádět cílené obstrukce k utlačenému místu, k místu herniace (84)



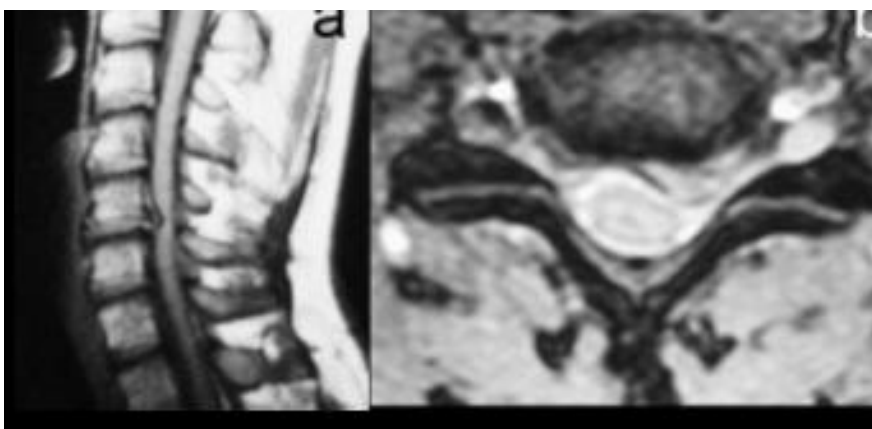


Obr. č. 8 CT rekonstrukce v sagitální a parasagitálních rovinách zobrazující různé typy degenerativních změn. A) Osteofyty v C5/C6, B) unkovertebrální neoartróza zužující foramen intervertebrale C5/C6, C) Počínající artróza meziobratlových kloubů (84)

### 3.9.3 MAGNETICKÁ REZONANCE

Magnetickou rezonanci řadíme mezi přední vyšetření krční páteře. Je zcela neinvazivní. MR nám zobrazí přímo útlak nervové tkáně a měkké struktury ve všech rovinách. Magnetická rezonance se neprovádí pouze v ojedinělých případech, např.: u pacientů s kovovými implantáty, kardiostimulátorem. (94 )

Magnetická rezonance velice úspěšně dokáže rozlišit hematomy, recidivy herniace, fibrózy, arachnoiditidy, či herniace v jiném segmentu. (84)



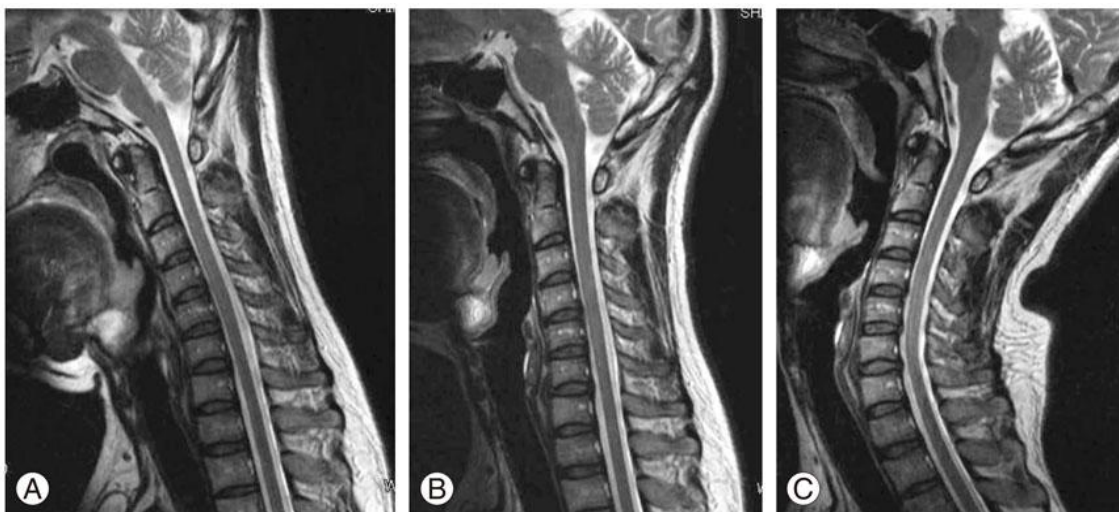
Obr. č. 9 MR zobrazující výhřez disku C5/C6 laterálně doleva. A) obraz v sagitální rovině v T1 – sekvenci B) Transverzální zobrazení v T2 – sekvenci. (84)

### 3.9.4 MAGNETICKÁ REZONANCE – FLEKČNÍ, EXTENČNÍ SNÍMEK

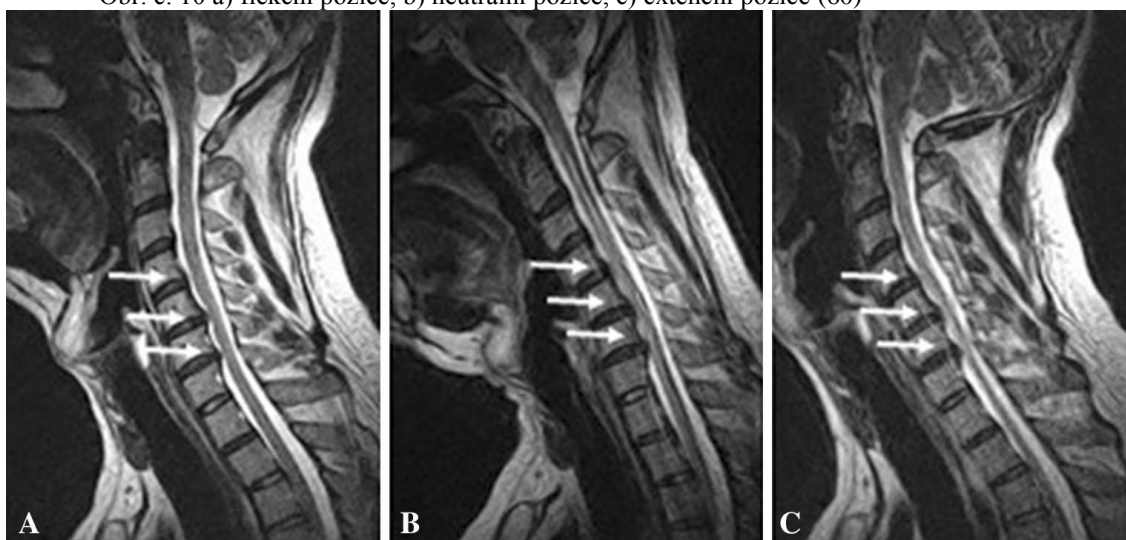
Dynamická magnetická rezonance, zobrazení flekčních, extenčních snímků je hlavní diagnostickou technikou krční myelopatie. Krční stenóza je kombinací výhřezu meziobratlové ploténky, degenerativními změnami facetových kloubů, hypotrofií ligamentum flavum a vzniku osteofytů. Extenční MRI pomáhá k diagnóze stenóze krční páteře, která není rozpoznat v neutrální či flekční pozici. Délka krční míchy a posteriorního kanálu je delší při flexi a kratší při extenzi. (60)

U extenčního snímku se zvýrazňuje výhřez meziobratlové ploténky. Při flekčním snímku nejsou žádné významné rozdíly od snímku v neutrální pozici. Využití dynamické snímky magnetické rezonance je vhodné pokud nejsou žádné významné abnormality při klasické MRI, přestože pacient popisuje klasické příznaky krční radikulopatie. (60)

A) flekční pozice krční páteře, B) neutrální pozice, C) extenční pozice



Obr. č. 10 a) flekční pozice, b) neutrální pozice, c) extenční pozice (60)



Obr. č. 11 a) flekční pozice, b) neutrální pozice, c) extenční pozice (60)

### 3.10 DIAGNOSTIKA PORUCH V OBLASTI KRČNÍ PÁTEŘE

Při vyšetření krční páteře se začíná anamnézou. Krční páteř je značně flexibilní úsek, kde může docházet k traumatům, degenerativním změnám, či zánětům. Pacient je dotazován na jakýkoliv úraz spojený s krční páteří. Důležitý je charakter a lokalizace bolesti. Kdy vznikly, jaké jsou intenzity, a jak dlouho trvají. Dále je dobré se ptát na přenesené bolesti, do hlavy, do horních končetin. Fyzioterapeut se vyptává i na kvalitu ADL činností, zda udrží hlavu vzpřímenou, jestli dokáže řídit automobil, čistit si. Pokud je bolest radikulárního charakteru, ptá se na schopnost používat postiženou končetinu. Důležité je se soustředit také na charakter bolesti, zda je stálá, či

intermitentní. Zda je závislá na pohybu či nikoliv. Pacient by nám měl sdělit úlevovou polohu. (33)

Dalším důležitým vyšetřením je aspekce, kdy se pozoruje v jakém postavení je krční páteř, hlava, ramenní klouby, lopatky, jaké jsou kontury klíček a sternu. (33)

Po aspekci následuje palpace. Palpují se kostěné i měkké struktury krční páteře, hrudní páteře, hrudníku. Vyšetření se začíná ve stoji, pokud je vyvolaná bolest, přechází se do sedu a posléze až do lehu. Palpačně se také zjišťuje pulzaci na karotidách. Pulz je lépe vyhmátán při rotaci hlavy na vyšetřovanou stranu. (33)

Dále je vyšetřena aktivní hybnost a pasivní hybnost krční páteře do flexe, extenze, rotace a lateroflexe. Fyziologický rozsah krční páteře do flexe je 80 – 90°, do extenze 70°, do lateroflexe 20 - 45°, do rotace 70 - 90°. (33)

Dalším vyšetřením, je vyšetření pohybu proti odporu, kdy se testuje svalová síla krčních svalů. (33)

Nezbytnou součástí je vyšetření neurologické, kdy se testuje, který z nervových kořenů je porušen. Ten může být utlačován v důsledku výhřezu meziobratlové ploténky, či spondylózy. Vždy se testuje svalová síla, citlivost a hodnotí se reflexologický nále. Pro každý míšní segment se testují příslušné svaly, klíčové body citlivosti v dermatomu a myopatické reflexy. (33)

K diagnostice výhřezu meziobratlové ploténky se využívá Spurlingův test.

Spurlingův test byl popsán v roce 1944. Autoři testu se jmenují R. Spurling a W. Scoville. Oni nejenom popsali příznaky a symptomy u pacientů s vyhřezlou krční ploténkou, ale také objevili kompresní test, který pojmenovali Spurlingův. (109)

Provedení testu podle obou autorů je následující: pacient provede laterální flexi a extenzi krční páteře a poté terapeut provádí axiální tlak na hlavu. Test je pozitivní, pokud vyvolá bolest či brnění, které začíná v ramenním kloubu a pokračuje dál ke kloubu loketnímu. (109)

Spurlingův test se používá u pacientů, které mají podezření na krční radikulopatii. V dnešní době má spoustu variant. Může být využita pouze složka extenční a rotační, nebo složka extenční a lateroflekční. Tlak na hlavu v ose je vždy přítomen. (109)

Účelem Spurlingova testu je vyvolat mechanické deformace na krčních nervových kořenech, které procházejí v zúžených meziobratlových prostorech. (56)

Spurlingův test patří mezi napínací manévry, které jsou součástí neurologického vyšetření. Při vyšetření napínacích manévru zjišťujeme dráždění některých periferních nervů, které jsou ve spojitosti s onemocněním krční páteře. Dále také existují

nespecifické testy, kdy kořenovou bolest vyvoláváme zvýšeným nitrohručním a nitrobřišním tlakem (př. Valsavův test, Milgramův test). (56)

## **4. OPERAČNÍ TECHNIKA VÝHŘEZU KRČNÍ MEZIOBRATLOVÉ PLOTÉNKY**

Většina pacientů s výhřezem meziobratlové ploténky se snaží být léčena konzervativně. V dnešní době však přibývá více chirurgických zákroků. Jednak došlo k zlepšení a zpřesnění diagnostiky a dále došlo k zlepšení technického vybavení i chirurgických metod léčby. Hlavním principem operace je odstranění útlaku míchy či míšních kořenů, zajištění lepšího prokrvení míchy a celková stabilizace páteře, aby byla vyloučena páteřní nestabilita. (94)

### **4.1 HISTORIE OPERAČNÍCH TECHNIK**

Počátek moderní chirurgie je datován rokem 1889, kdy byla provedena chirurgem Hadrou první fúze v souvislosti s tuberkulózou. Do té doby byly prováděny jen ničivé dekompresní techniky, které vytvořily následné deformity. Teprve, když došlo k odhalení etiologie degenerativního onemocnění krční páteře, byli chirurgové nasměrováni k jejich operativnímu řešení. (94)

Nejdříve se využívaly zadní přístupy, jelikož bylo mnohem snazší nahmatat spinózní výběžky obratlů a dostat se tak k problému. (19)

V roce 1905 Walton a Paul operovali prostou laminektomií pacienta s progredující kvadruparézou. Bohužel prostá laminektomie však příčinu neodhalila. Pacient měl po pitvě diagnostikovanou vyhřezlou ploténku, která vepředu utlačovala míchu. Poprvé k odstranění meziobratlové ploténky využil zadní přístup Elsberg v roce 1925. (94)

Okolo roku 1950 se chirurgové začali více soustředit na využití předních přístupů. První záznamy o provedení přední krční fúze v souvislosti s krční spondylózou pocházejí z roku 1955. Operace byla provedena Robinsonem a Smithem. Oba navrhly, že degenerace disku vede ke vzniku osteofytů, k zúžení disku a jeho subluxaci, k nestabilitě krčního obratle a k protruzi disku. (19) V této době došlo k rozvoji prostředků ke zprostředkování meziobratlové fúze. Nejčastěji používané byly autologní kostní štěpy, později nahrazeny alogenními transplantáty, dále se začaly rozvíjet kostní implantáty. V dnešní době jsou však častěji využívány kostní vložky, které zajišťují pevné spojení postižených segmentů po dekompresi. Toto však není fyziologickým

řešením, jelikož dochází k dynamickému přetěžování ostatních segmentů. Proto se rozvinuly totální náhrady krční meziobratlové ploténky. (94)

## **4.2 HLAVNÍ INDIKACE K OPERACI**

Chirurgická léčba krční radikulopatie je indikována v případě, kdy selhává léčba konzervativní. Konzervativní léčba spočívá především ve fyzioterapii (mobilizace krční páteře, trakce krční páteře, měkké techniky v oblasti krční páteře, aktivní cvičení) a aplikaci anestetických či steroidních injekcí. (18) Operace, která zajistí dekompresi nervových struktur, je doporučována pro zajištění rychle úlevy od bolesti krční páteře a ramenních kloubů, trvající 3 – 4 měsíce. Další indikací je slabost horní končetiny a senzorický výpadek na horní končetině. (68) Chirurgická léčba je rezervována pro každého, kdo má významný či progresivní neurologický deficit na postižené horní končetině. (68)

Suchomel et al. Udává, že operační léčba by měla následovat 6 – 8 měsíců poté, co se pacient léčí konzervativně a neúspěšně. Samozřejmě okamžitou indikací k operaci jsou pacienti s významným neurologickým deficitem či pacienti, kteří mají velký morfologický nález, a mohlo by dojít k velkému traumatu při jakémkoliv pohybu. (94)

Novou indikační skupinou jsou nemocní s bolestmi hlavy a šíje, doprovázeny závratěmi či jinými příznaky zvýšeného tonu sympatiku. U této skupiny pacientů je důležité pečlivá rozvaha, která je doplněná vyšetřením objasňující zdroj bolesti. (94)

Chirurgické přístupy rozdělujeme na přední a zadní přístup.

## **4.3 ZADNÍ PŘÍSTUP**

Starší technikou je přístup zadní, který se do 50. let 20. století využíval především při degenerativním onemocnění krční páteře. Zadním přístupem se provádí dekomprese páteřního kanálu a jsou viditelné nervové struktury. Je zde však větší riziko poškození nervových struktur, pokud bychom chtěli odstranit přední kompresi. (50)

Zadní přístup je indikován především u dorsálně položených lézí. Př.: fibrotizaci a zřasení žlutého vazů a cirkulární stenózy. Dále je také používán v úrovních, kde přední přístup není úplně vyhovující až nebezpečný: C1 – C3, C7 – Th1. (50)

Klasický zadním přístupem do páteřního kanálu dochází k odstranění obratlového oblouku = laminektomie. Aby byla zajištěna dostatečná dekomprese páteřního kanálu, je nutné provést laminektomii o jeden segment nad a jeden segment pod úroveň, kde je mícha stlačena. Pooperační komplikací u víceúrovňových laminektomií je kyfotizace

páteře, proto není vhodná u mladších jedinců s dobrou hybností krční páteře a dále u hypermobilních či instabilních krčních segmentů. (50)

U mladších jedinců je zvolena laminoplastiku, která zajišťuje menší procento pooperačních kyfóz. Při této technice se obratlové oblouky neodstraňují, ale pouze se otevrou. Nejčastěji je používána dveřová laminoplastika, kde se obratlové oblouky protnou a naklopí nazad. Nebo existuje možnost, že se obratlové oblouky přetnou a vloží se mezi ně štěp. (50)

Třetím typem zadního přístupu je operace dle Frykholma. Frykholm a Scoville popsali zadní přístup laminektomie, kdy částečnou resekci mediální části facetového kloubu dokážou zmírnit utlačování nervového kořene. Tento zadní přístup má jedinou nevýhodu, že poškodí extensory krční páteře, což může vést k nestabilitě krční páteře. (50)

Roh et al., popsali méně invazivní metodu, nazývanou mikroendoskopická krční posteriorní foraminotomie. Tato technika měla zamezit poškození krátkých extensorů krční páteře. Jedinou nevýhodou bylo dvou rozměrné zobrazení. (50)

Zadní přístup se využívá při laterálním výhřezu meziobratlové ploténky a při foraminální stenóze. Při operaci zadním přístupem se operatér vyvaruje komplikacím, jako jsou např. poškození hlasivkového nervu, zranění jícnu, poranění karotidy. Na druhou stranu, tento přístup s sebou přináší časté nestability krční páteře. Svaly v oblasti krční páteře mají spoustu proprioceptorů, které vysílají signály do vestibulospinálních a vestibulookulomotorických neuronů. Z tohoto důvodu mohou často svaly krční páteře být ve spasmu a vysílat bolestivé signály. Pacienti po této operaci mohou za několik hodin být vertikalizováni. (9)

Při foraminální stenóze, způsobené měkkým výhřezem, či při krční spondylóze se častěji využívá zadní laminoforaminotomie. Zadní přístup je využíván především u hernií dorsálně vyhřezlých. Výhody této techniky jsou: krátké trvání operace, zachování mobility operovaných segmentů, a pokud je to nutné, může rovnou chirurg provést laminektomii či laminoplastiku operovaného segmentu. Pooperační doba strávená v nemocnici je mnohem kratší než při operacích předním přístupem. Jelikož při této operaci nedochází k použití různých štěpů, klíček či jiných náhrad, mohou se pacienti vrátit o mnoho dřív do svého zaměstnání. (112)

## 4.4 PŘEDNÍ PŘÍSTUP

### 4.4.1 PROSTÁ DEKOMPRESIE

Jedná se o klasické odstranění disku předním přístupem. Tato technika přináší okamžitou úlevu od bolesti při klasickém kořenovém dráždění. Operace patří mezi ty jednodušší a rozsahově kratší. Pacient po operaci může být okamžitě mobilizován a nejsou zde rizika spojená s implantací jakékoliv náhrady disku. Tato prostá dekomprese může být využívána u jednoetážových operací, kdy zde není riziko kyfóz. (94)

### 4.4.2 DEKOMPRESIE S NÁSLEDNOU NÁHRADOU DISKU

- 1) Disektomie s fúzi – náhradou je autologní kostní štěp. Autologní štěp má biologické vlastnosti, jelikož je nejčastěji odebrán z lopaty kyčelní a má tudíž i osteogenní vlastnosti. Je schopen vlastní osteoprodukce. Vložení autoštěpu do operovaného segmentu s sebou přináší řadu komplikací. Především kolaps a migrace štěpu s následnou kyfotizací a pseudoartrózou v daném segmentu. A zároveň problémy v místě, kde byl štěp odebrán. (101) Oblast v místě vloženého štěpu se stane po nějaké době nestabilní a přítomnost fúze může zvýšit zatížení na přilehlých segmentech a způsobit snížení rozsahu pohybu v sousedních segmentech, toto vede k degeneraci disku přilehlých segmentů. (75)

- 2) Disektomie s náhradou „stand alone“ štěpu, klíčky nebo štěp či klec jištěná dlažkou:

Klece jsou vyráběny z různého materiálu a jsou vloženy mezi segmenty bez pomocného zajištění v segmentu. (technika „stand alone“) Tato technika s sebou také přináší určitá negativa, především nižší extenční stabilitu nefixované klece, což vede k zabořování klece a vzniku segmentální kyfózy v operovaném místě.

Z tohoto důvodu byla vyvinuta klec, která je ještě jištěna dlažkou. Zavedení této klíčky vede k zvýšení meziobratlového prostoru, obnovení segmentální lordózy. Součástí klíčky jsou i vruty, které zajišťují, že nedochází k extenční nestabilitě. Přesto zde také dochází k nižší stabilitě ve flexi a extenzi, což je přisuzováno rychlejšímu kostnímu prohojení. (101)

- 3) Náhrada ploténky vložkou – vložka je jedna z možností dlahových technik. Z dlouhodobého hlediska však tělo nemusí přijmout vložený materiál a má to



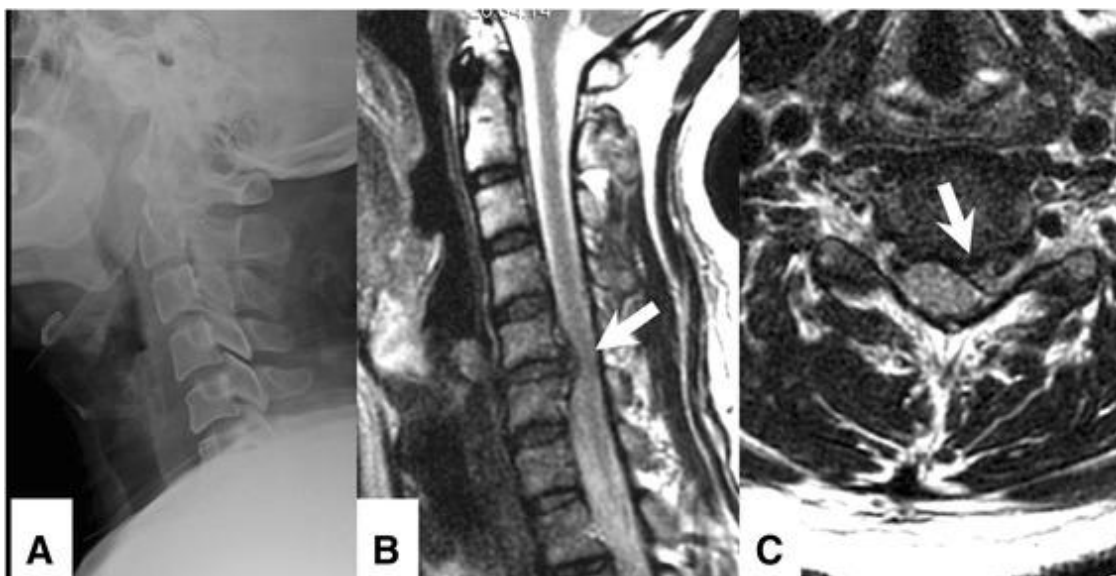
vliv na anatomické uspořádání. Vložení dlah může způsobit pooperační dysfágií, jelikož dlah se dotýká na přední straně jícnu. (101)

- 4) Totální náhrada disku – totální náhrada disku se může používat u jedinců, kteří mají ukončený kostní růst. Před samotnou operací musí být důkladná magnetická rezonance i s dynamickými snímky. Maximální flexe a maximální extenze. Disk se také vkládá přednostně u skupiny lidí, kteří mají klasický měkký výhřez bez známek degenerativního poškození okolních kostních struktur, fyziologický pohyb v krční páteři a vysoký meziobratlový prostor. (94) Bylo potvrzeno studií, že totální náhrada meziobratlového disku nemá žádný významný vliv na kinematiku krční páteře a tlak je rovnoměrně rozložen po celém obvodu disku. Náhrada disku významně snížila pohyb v léčeném segmentu do flexe, extenze a lateroflexe. V okolních segmentech však pohyb nebyl omezen a také nedocházelo k poškození okolních segmentů. (104)

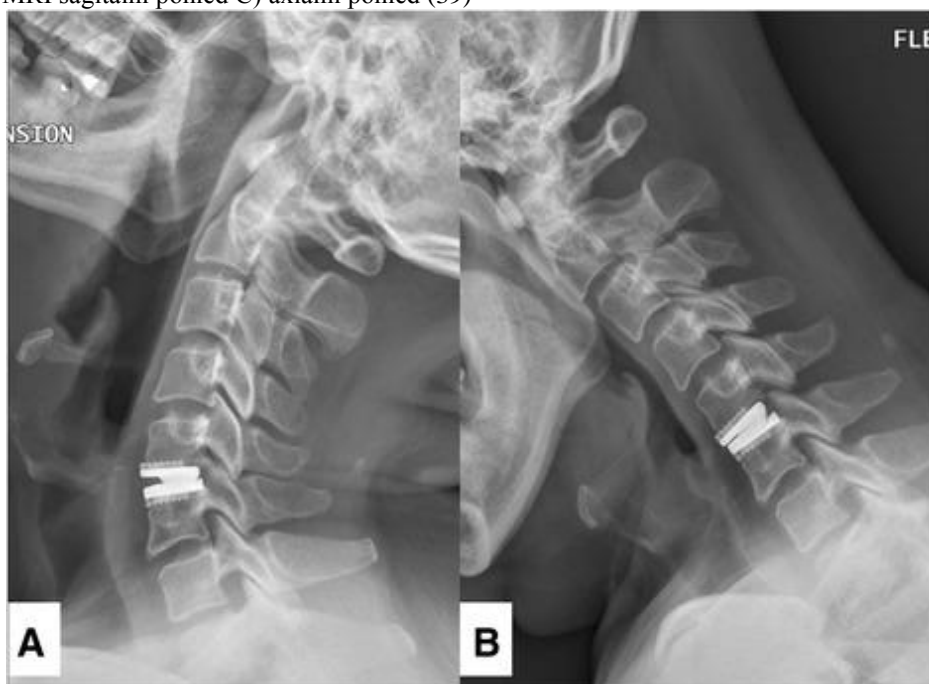
Studie Nabhan, Ishak dokazují, že po roce, co byla provedena totální náhrada disku, nedošlo k poškození okolních segmentů. (75) Totální náhrada disku vykazuje také velice nižší procento reoperací, než u klasické dekomprese s fúzí. (37)

Indikační skupinou pro totální náhradu meziobratlové ploténky jsou především mladí lidé, kteří utrpěli pouze poranění meziobratlového disku, většinou traumatickým způsobem.

Absolutní kontraindikací, pro použití totální náhrady meziobratlové ploténky, jsou pacienti s frakturou či dislokací obratlů. Relativní kontraindikací je poranění vazů. Pooperační dynamické snímky potvrzují, že operace nemá vliv na omezení pohybu v okolních segmentech. (42)



Obr. č. 12 Traumatický výhřez meziobratlové ploténky C5 – C6 A) RTG z laterální strany, B) MRI sagitální pohled C) axiální pohled (39)



Obr. č. 13 Dynamické rentgenové snímky A) extenze, B) flexe. (39)

Dle metaanalytické studie Hu, Lv, Ren bylo zjištěno, že totální náhrada disku se řadí mezi efektivnější metody pro léčbu degenerativního onemocnění meziobratlového disku. Bylo zjištěno z ostatních studií, že krční náhrada disku má mnohem větší úspěšnost v porovnání s krční disektomií s fúzí. Lepší výsledky byly zaznamenány v pooperační neurologické úspěšnosti, v pooperační bolestivosti. Zjistilo se, že totální náhrada disku, nezpůsobuje degenerativní onemocnění přilehlých segmentů.

A také tato operace je z ekonomického hlediska výhodnější než přední krční disektomie s fúzí. (39)

#### **4.4.3 PERKUTÁNNÍ NUKLEOPLASTIKA**

Ve snaze zajistit co nejmenší poškození pacienta vznikají nové méně invazivní metody, které odstraní výhřez meziobratlové ploténky. Jednou z nich je perkutánní nukleoplastika. (66)

Celý princip perkutánní nukleoplastiky je založen na principu, že malé snížení objemu v hydraulickém prostoru (jako mezi disky), vede k neúměrnému velkému poklesu tlaku. Perkutánní nukleoplastika byla vyvinuta jako efektivní možnost léčby pro měkké herniace v krční oblasti. Tato technika je novou méně invazivní metodou, která využívá radiofrekvenční energii k ablacii nucleus pulposus řízeným způsobem při krční dekompresi. (66)

Při perkutánní neukleoplastice dochází k minimálnímu poškození měkkých tkání v oblasti přední strany krční páteře. (93)

Výběr pacienta k výkonu perkutánní nukleoplastiky je velice důležitý. Hlavní indikace k této operaci jsou:

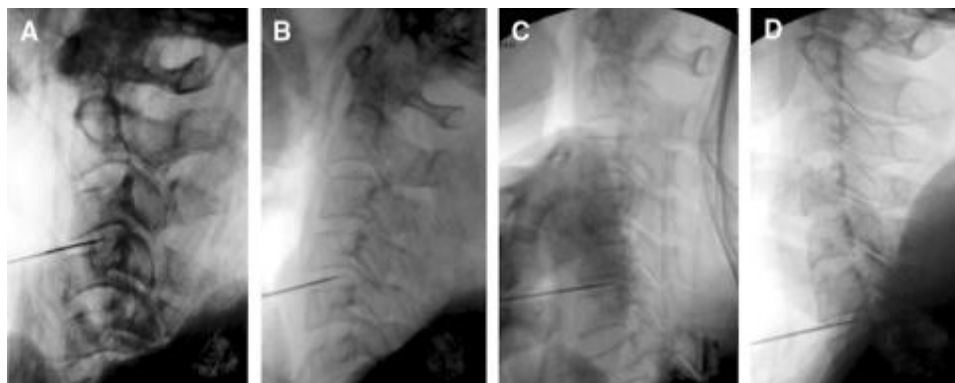
- 1) Kořenové dráždění v případě laterálního výhřezu, kdy bolest paže je horší než bolest krku a konzervativní léčba selhala.
- 2) V případě centrálního výhřezu, prezentující se bolestí krku a nereagující na 3 měsíce dlouho konzervativní léčbu.

Kontraindikací pro tuto léčbu je snížená výška disku pod 50 %, zlomeniny obratlů, sekvestrovaný disk, nádor, spinální stenóza, centrální myelopatie, kompletní narušení vazivového prstence, nestabilita. (91)

#### **4.4.4 POPIS OPERAČNÍHO VÝKONU**

Pacient je v celkové anestezii, vleže na zádech s extendovanou krční páteří, pod ramenními klouby jsou srolované ručníky. Čelo je přichyceno popruhem za účelem stabilizace. Rameno přístroje je uloženo v předozadní rovině a jehla je připravena nad místem vstupu. Bod vstupu je z mediální strany pravého m. sternocleidomastoideus mezi svaly a tracheou. Hrtan a trachea jsou na mediální straně, arteriální tepna na laterální. Krční jehla je vpíchnutá do meziobratlového prostoru. Skrz jehlu je tam vsunuto vlákno, které je připojeno ke generátoru elektrické energie. Výkon, jakou je

jádro disku vyjmuto, byla 3 W. Tento proces je opakován 5x – 6x. Velikost jizvy je 1 mm. A pacienti mohou odcházet za 1 hod po operaci do domácího léčení. Pacienti po operaci mohou chodit, sedět, stát. Měli by se však vyvarovat práci po dobu 3 – 4 dnů po operaci.



Obr. č. 14 Aplikace perkutánní nukleoplastiky v segmentu C3 – C4 (a), C4 – C5 (b), C5 – C6 (c) a C6 – C7 (d) (66)

Studie byla provedena od roku 2002 – 2005. Do studie bylo zařazeno 126 pacientů s výhřezem meziobratlové ploténky v krční oblasti. Do studie se zapojilo 65 mužů a 61 žen ve věku od 34 – 66 let. Jednalo se o perkutánní nukleoplastiku u jednotlivých výhřezů do C3 – C4 až po C6 – C7. Při operacích nebyly zaznamenány žádné komplikace. Výsledky byly vynikající u 62 případů, dobré u 41 případů a průměrné u 23 případů. Intensita bolesti byla vyšetřována po 2 týdnech, dále s odstupem 1, 3, 6 až 12 měsíců. Nebyla prokázána nestabilita v operovaném segmentu před a po operaci. Perkutánní nukleoplastika nemá vliv na instabilitu krční páteře po výkonu. Jedná se o metodu, která je bezpečná, málo invazivní, málo traumatická, zabere málo času na rekonvalescenci a má výborné klinické výsledky. Tato metoda se využívá u případů, kdy selhává konzervativní léčba. (66)

#### **4.5 POPIS OPERAČNÍHO VÝKONU ANTERIORNÍ DEKOMPRESSE A FÚZE**

Zárok je prováděn v celkové anestezii. Pacient je při samotném operačním zákroku fixován vleže na zádech, kdy ramena jsou tažena kaudálně a společně s hlavou jsou připevněny páskami. (38)

Řez je veden na přední straně krku, nejčastěji lehce zprava. Zleva se přistupuje pouze při operaci C6/C7 nebo C7/Th1, kdy je menší riziko poškození n. laryngeus recurrens. Rána je dlouhá asi 5 cm. Postupně se operátor dostává přes cévy a svaly až k samostatné ploténce. Při postupu k ploténce dojde k discizi m. platysmy a povrchové

krční fascie. Ploténka se nařízne a následně odstraní. V zadní části se poté odstraní vyhrzlý disk, či výrůstek, který způsobuje kompresi míšních kořenů. Jelikož je ploténka vyjmuta kompletně, nahrazuje se meziobratlový prostor implantátem. Náhradou může být buď samostatný implantát, nebo kostní štěp (buď pacientův, nebo od dárce), v přísně indikovaných případech je možné použít mobilní náhradu ploténky. (99)

Pokud je ploténka nahrazena kostním štěpem, fixují se obratle dlahou a šrouby. Operace podle rozsahu a obtížnosti trvá 40 – 120 min. (120)

Po operaci pacient nesmí minimálně 6 hodin jíst ani pít. Po 6 hodinách je povolen menší příjem tekutin po lžičkách. Další den je odstraněn drén, jsou provedeny kontrolní rentgenové snímky a pacienti se vertikalizují. 2. – 4. den jsou pacienti instruováni vhodným cvičením a odcházejí do domácího léčení. (120)

## **4.6 KOMPLIKACE SPOJENÉ S OPERACÍ**

Jako u každého chirurgického zákroku, i tady existuje mnoho rizik spojených s operací. (112)

Míra výskytu možných rizik a komplikací je velmi variabilní a závislá na kombinaci dvou faktorů. Prvním jsou jednotlivé výsledky chirurga, který pravidelně provádí tyto operace. A za druhé to jsou individuální pacientovy rizikové faktory, jako je rozsah poškození meziobratlového disku, celková kondice pacienta, zda nemá osteoporosu, diabetes mellitus či další onemocnění. (112)

Potencionální komplikace po operaci meziobratlové ploténky jsou např.: nedostatečné odstranění bolesti po operaci, porucha kostního štěpu, problémy s polykáním nebo porucha řeči, poškození nervových kořenů, poškození míchy, krvácení, či infekce. (112)

Nežádoucí události, komplikace, spojené s operací předním přístupem můžeme rozdělit na komplikace přímo při operaci, časná komplikace (v prvním týdnu po operaci) a komplikace od prvního týdne po týden šestý po operaci. (112)

### **4.6.1 KOMPLIKACE PŘÍMO PŘI OPERACI PŘEDNÍM PŘÍSTUPEM**

Během operace může dojít k poranění jícnu ostrým nástrojem. Riziko krční a mediastinální infekce a následné ohrožení průchodnosti dýchacích cest vede k velice závažné komplikaci, která může být i život ohrožující. Pokud dojde k poškození jícnu, mělo by dojít okamžitě ke konzultaci s hrudním chirurgem. (18)

Dalším zraněním při operaci může být poranění vertebrální tepny, která probíhá v příčných foraminech krčních obratlů. Místem vstupu do foramin je obratel C6. Poranění vertebrální tepny není zase tak časté. Odhaduje se, že z 1 976 pacientů vyskytla se u 0,3 % komplikace spojená s poranění vertebrální tepny při předních přístupech operací. (18)

Nejčastější komplikací u pacientů, kteří podstoupili revizi předního přístupu krční páteře a operaci pro osifikaci zadního podélného vazy, bylo porušení míšního obalu. Pokud je porušení minimální, je možné obal několika stehy opět zašít nebo dodat mozkomíšní mok z bederní oblasti páteře. Právě u operací zadního podélného vazy je míra poškození větší, proto se častěji doporučuje přístup zadní, laminektomie či laminoplastika. (18)

Při předním přístupu operačním může také dojít k poranění periferních nervů. Nejčastější mechanismus poranění je při trakci nebo přímým tlakem na brachiální plexus nebo ulnární nerv při pozici, ve které se pacient během operace nachází. (18)

#### **4.6.2 KOMPLIKACE V PRVNÍM TÝDNU PO OPERACI**

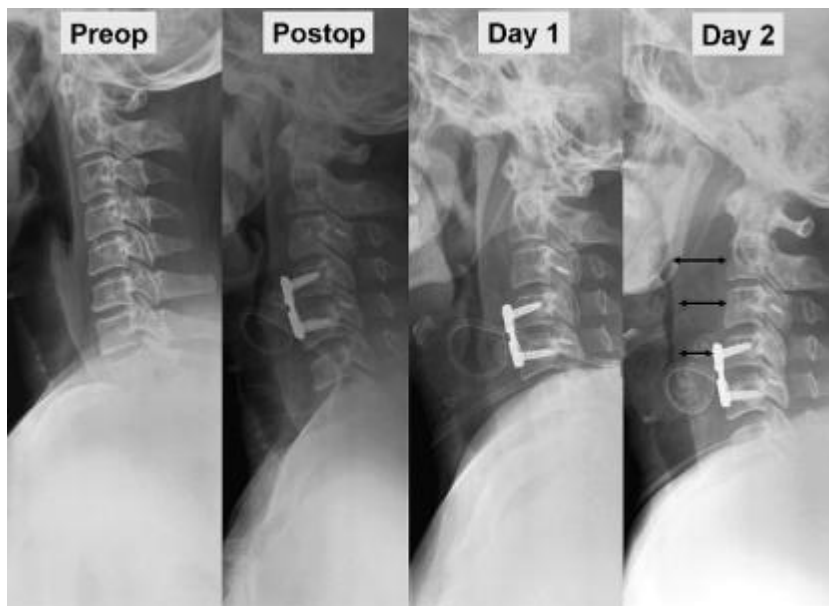
Akutní ohrožení průchodnosti dýchacích cest jsou málo časté, ale mohou způsobit životu ohrožující stav. Komplikace vznikají obstrukcí dýchacích cest na podkladě tvorby hematomu, úniku mozkomíšního moku či otoku měkkých tkání.

Otok měkkých tkání po operaci předním přístupem je nepředvídatelný. Uppal a Akmajan v roce 1999 prezentovali metodu předním přístupem jako velice účinnou a nákladově efektivní. Pacienti byli propouštěni 23 hodin po operaci. Hospitalizace po dobu tří dnů jim přišla zbytečná. Dle studie Suk a Tim v roce 2006 je otok největší druhý až třetí den po operaci. V této době je největší možné riziko obstrukce dýchacích cest a vzniku komplikací. Z tohoto důvodu je dobré hospitalizovat a kontrolovat pacienty po dobu 2 – 3 dnů po operaci. (92)



Obr. č. 15 Měkké tkáně před operací a po operaci (92)

Závažnější otoky se nachází v oblasti C2 – C3, což je také shodné se studií Fujiwara et.al., který popsal, že pokud museli být pacienti znovu reintubováni pro obstrukci dýchacích cest, tak právě při operacích segmentu C2 – C3. (92)



Obr. č. 16 Reintubovaný pacient pro obstrukci dýchacích cest po předním přístupu. (92)

Další komplikací v prvním týdnu může být epidurální hematoma. Hematom může vzniknout tepenným krvácením či krvácením z epidurální žíly. Krvácení může způsobit nově vzniklý neurologický deficit. Proto je velice důležité provádět kontrolní snímky po

operaci, jelikož poranění tepny či cévy může být až na samotném konci operačního výkonu. (18)

#### **4.6.3 KOMPLIKACE 1 – 6 TÝDNŮ PO OPERACI**

Poruchy polykání jsou jednou z nejčastějších komplikací v prvních šesti týdnech po operaci. Zhoršené polykání je způsobeno denervací jícnu, pooperačním otokem měkkých tkání a tvorbou jizev. Dalším faktorem může být imobilizace krčním límcem. (92)

Krční límec může způsobit poruchu polykání, ale také dokáže změnit postavení krční páteře při polykání. Studie Mekata et al. se zabývala postupně celým procesem polykáním a sledovala změny, jaké nastanou u pacientů s krčním límcem a bez krčního límce. U obou skupin byl stejný čas posunu jazyky anterosuperiorně a zároveň nadzvednutí měkkého patra. U skupiny s krčním límcem došlo k otevření epiglottis dříve, ale naopak byla později uzavřena. Průchod kontrastní látky jícnem trval u obou skupin stejně. Doba nadzvednutí měkkého patra se také nijak významně nelišila. (70)

U zdravých jedinců dochází při polykání ke snížení fyziologické lordózy krční páteře. Polykání u lidí s krčním límcem omezuje snížení krční lordózy. Při polykání u lidí s krčním límcem dochází k prodloužené době kontrakce suprahyoidních svalů. Zkrácení těchto svalů kompenzuje nemožnost zmenšit krční lordózu při polykání. Studie Mekata et. al. ukazuje, že pacienti s krčním límcem mají prodlouženou dobu trvání jednotlivých fází při polykání, příslušné svaly mají prodlouženou kontrakci. Krční límec může způsobit problémy s polykáním, zvláště u starších jedinců. (70)

Bylo dokázáno, že dysfágie se objevovala u 80 % případů, kteří podstoupili krční operaci předním přístupem. (23) Mnoho dysfágií se velice rychle upravilo. Lee et al. popsali, že s odstupem 1, 2, 6, 12 a 24 měsíců docházelo ke procentuálnímu snížení dysfágií na 54 %, 33,6 %, 18, 6%, 15, 2 % a 13,6 %. Pouze 1,3 % pacientů měli pooperační dysfágie déle než 24 měsíců. (62) Velmi významné rizikové faktory vzniku dysfágií jsou dlouhodobé bolesti krční páteře a ramenních kloubů, věk starší 60 let, většinou ženy, operace více segmentů, reoperace a silnější přední část krku. (18)

Další významnou komplikací je dysfonie. Dysfonie je charakterizovaná jako změna hlasu, začínající chraptěním až po obtížné mluvení. Výskyt pooperační dysfonie není tak častý jako dysfágie. (18) Častou komplikací je poškození nervu, který zásobuje hlasivkové svaly. Hlasivky mohou být poškozeny až několik měsíců. Tato komplikace může způsobit dočasný chrapot. Komplikace může vzniknout chirurgickým traumatem,



poškozením nervu, neuropraxí či ischemií, pooperačním edémem, tlakem na endotracheální trubici, a také stranou přístupu. (43)

Vznik poškození je však stále nejasný. V rámci jedné studie bylo testováno od roku 2004 – 2008 1 895 pacientů, kteří podstoupili operaci pro odstranění výhřezu meziobratlové ploténky. Pouze 9 pacientů mělo po operaci chrapot. Všichni pacienti byli léčeni konzervativně léky a rehabilitací. Pacienti se zbavili obtíží v rozmezí 3 – 9 měsíců. Skutečný výskyt obrny hlasivkových svalů může být podceňován, pokud není okamžitě po operaci provedena laryngoskopie, která daný problém odhalí. Nejpravděpodobnějším mechanismem vzniku poškození je nepřiměřený tlak nebo napětí na nervové struktury při samotné operaci. (43)

#### **4.7 ČETNOST RECIDIV PO OPERACI**

Anteriorní dekomprese a stabilizace určitého segmentu je hlavní operační technikou pro odstranění vyhřezlé meziobratlové ploténky a stabilizuje daný segment. Často však vzniká nové degenerativní poškození v segmentu nad operovaným místem či pod. Tato změna byla popsána jako vývoj nově vzniklé radikulopatie v rámci degenerativních změn. (67) Dle Lawrence et al popisují, že nově vzniklé degenerativní změny v jiných segmentech, se vyskytují u 1,6 – 4,2 % případů za rok. (61) Dle studie Matsumoto bylo zjištěno, že jak u zdravých jedinců, tak u jedinců, kteří podstoupili ACDF, se rozvíjejí degenerativní změny disku. Avšak u pacientů s ACDF byli značně více postiženy okolní segmenty, než ten operovaný. (69)

Dle studie Perssona byla z 27 operací četnost recidiv 29 %, hlavní indikací k reoperaci bylo postižení okolního segmentu. (85) Dle Iyera, Kima je četnost reoperací po anteriorní dekompresi 10 % v následujících 4 letech od operace. (49)

Nejčastější segment, kde vznikly degenerativní změny po operaci, byl C5 – C6 a C6 – C7 dle studie Bydona et al. Avšak studie Li, Tong et al popisuje nejčastěji postižené segmenty C4 – C5, C6 – C7. (12,67)

Důvodem k reoperaci nemusí být pouze postižení okolního segmentu. Časná reoperace může být indikována z důvodu pooperačního hematomu. (88)

Četnost recidiv po operaci zadním přístupem je 9,9% v průměru za 2 – 4 roky. (49)



Obr. č. 17 67letý muž, postižený okolní segment C4 – C5 po 11 letech od první operace segmentu C3 – C4. A1 – rentgen, A2 – MRI (49)



Obr. č. 18 58letý muž, postižený segment C5 – C6 12 let po první operaci. (49)

## 5. FYZIOTERAPEUTICKÉ POSTUPY

Nejčastější indikační skupinou k operaci jsou lidé se sedavým zaměstnáním (14). K operačnímu řešení krční radikulopatie jsou indikováni pacienti, u kterých selhává konzervativní léčba, trvající půl roku, či pacienti, kteří mají zhoršené neurologické příznaky. (49)

Pokud symptomy provázejí pacienta dlouho před operací, studie Burneikiena říká, že jsou horší klinické výsledky po operaci. V této studii bylo také zjištěno, že pokud pacienti podstoupí dekompresi do půl roku, mají pak rychlejší úlevu od bolesti a radikulárních příznaků. (11)

Pacienti s výhřezem krční meziobratlové ploténky udávají komplexní symptomatologii. Symptomy zahrnují nespecifické bolesti krční páteře, intenzivní bolesti celé končetiny, senzitivní nebo motorický výpadek na horní končetině a snížené reflexy na horní končetině. Mimoto, symptomy jsou často doprovázeny fyzickými a psychickými poruchami, nemocemi, dlouhotrvající pracovní neschopností a těžkým návratem do zaměstnání. (83)

Podle toho v jakém úseku páteře je výhřez meziobratlové ploténky lokalizován, má pacient dané obtíže.

### 5.1 KRČNÍ KOŘENOVÉ SYNDROMY

U krční páteře může dojít k poškození meziobratlové ploténky od segmentu C2/C3 až C7/Th1. Nejčastěji postižený segment je C5/C6 a C6/C7. V akutním stádiu pacient popisuje okolnosti vzniku bolesti, provokující faktory. Začátek je v nočních, ranních hodinách, charakterizován bolestí šíje, která nutí pacienta k vynucené poloze. Nejdříve mohou být bolesti soustředěné pouze na oblast šíje a oblast lopatek, postupně přechází parestezie a dysestezie do horních končetin. Kořenová komprese je charakterizována bolestí šíje a senzitivními projevy v končetině. U chronických degenerativních onemocnění chybí klinický obraz, pacienti mají senzitivní poruchy různých forem. Typické kořenové bolesti se vyskytují jen u poloviny pacientů a vyvolají se extenzí a rotací k postižené straně. Druhá polovina chronických pacientů má difúzní bolesti. (52)

<b>Segment (četnost výhřezů)</b>	<b>Lokalizace bolesti</b>	<b>Senzitivní výpadek</b>	<b>Svalová slabost</b>	<b>Snížené reflexy</b>
C3 - C4 (10%)	Horní, střední část krční páteře, laterální strana šíje v průběhu m. trapezius až k AC skloubení	Horní, střední část krční páteře	Žádná	V normě
C4 - C5 (10%)	Krk, ramenní klouby, mezi lopatkami, laterální strana proximální části paže	Laterální část ramenního kloubu a paže, porucha inervace m. deltoideus	Abdukce a zevní rotace ramenního kloubu (m. supraspinatu, m. infraspinatus), flexe loketního kloubu (m. biceps brachii)	Reflex bicipitový, brachioradiální
C5 - C6 (20% – 25%)	Krk, ramenní klouby, mezi lopatkami, laterální část paže, první a druhý metakarp.	Laterální část předloktí, ruky, první a druhý metakarp.	Flexe loketního kloubu, abdukce, zevní rotace a protrakce ramenního kloubu, supinace a pronace předloktí.	Reflex bicipitový, brachioradiální
C6 - C7 (45% - 60%)	Dolní část krční páteře, mezi lopatkami, extenzorová část předloktí, hrudník, třetí metakarp.	Třetí a část čtvrtého metakarpu.	Extenze lokte, prstů, a pronace předloktí.	Reflex tricipitový.

C7 - C8 (10%)	Dolní část krční páteře, mediální část předloktí, ruka	Distální část mediální části předloktí, čtvrtý a pátý metakarp.	Flexe předloktí, prstů, abdukce, addukce, flexe, extenze palce.	Reflex flexorů prstů.
---------------	--	---	---	-----------------------

Tab. č. 1 Tabulka kořenových segmentů. (14,52)

## 5.2 ČASNÁ POOPERAČNÍ REHABILITACE

Fyzioterapie po operaci se odvíjí od typu chirurgického přístupu. Terapeuti by měli vzít v úvahu:

- Přední přístup versus zadní přístup.
- Hojení rány.
- Příznaky infekce.
- Tělesný a duševní stav pacienta.
- Motivace pacienta.
- Konkrétní cíle.

(121)

### 5.2.1 CÍL REHABILITACE PO OPERACI KRČNÍ PÁTEŘE 0 – 6 TÝDEN.

- 1) Včasná vertikalizace po operaci.
- 2) Aktivace hlubokých flexorů krční páteře.
- 3) Dosažení plného rozsahu pohybu v ramenních kloubech.
- 4) Instruovat pacienta o správném držení těla.
- 5) Poradit pacientovi cviky týkající se stimulace krční páteře.
- 6) Návrat k řízení automobilu.
- 7) Zvýšit propriocepci horních i dolních končetin.
- 8) Návrat do zaměstnání.

(116)

Pacienti podstupují neurochirurgický zákrok v celkové anestezii. Existuje mnoho způsobů jako provést odstranění výhřezu meziobratlové ploténky, podle operačního přístupu se odvíjí následná rehabilitace. V České Republice řadíme mezi nejrozšířenější operaci předním přístupem. (38)

Každý fyzioterapeut by si měl nastavit zásadní cíle, kterých chce v prvních týdnech dosáhnout. (90)

Fyzioterapie po operaci se zaměřuje na obnovení rozsahu pohyblivosti krční páteře, posílení svalů v oblasti krční páteře a zvýšení celkové kondice pacienta po operaci. (57)

V zahraničí (USA) pacient odchází z nemocnice, ještě v den operace, maximálně den další. Vše záleží na jeho zdravotní kondici. Pár hodin po operaci jsou pacienti vertikalizováni. Je jim doporučováno, aby každý 2 - 3 hodiny doma vstávali a prošli se. Vertikalizace a chůze je důležitá jako prevence před pneumonií, zácpou, tromboembolickou nemocí a pomáhá při procesu hojení. Pacientům se doporučuje přivést si do nemocnice v den operace pohodlné boty, triko s rozepínáním, pro lepší sebeobsahu po operaci. Při propouštění z nemocnice se zdravotnický personál musí ujistit, zda je pacient oběhově stabilní, zda je dostatečně informován o následující léčbě. (114)

Fyzioterapie se soustředí především na aktivní cvičení krční páteře a ramenních kloubů, je zakázáno statickému zatížení krční páteře a ramenních kloubů. (24)

Ve studii Peolsson v roce 2014 říká, že pacienti získávají základní informace po operaci od fyzioterapeutů. Hlavní informace se týkají pohybů, které pacient nesmí provádět, neuvádí však, jaké pohyby to jsou. Dále by měl každý pacient aktivně cvičit s ramenními klouby, aby nedošlo k zmenšení rozsahu pohybu. Doporučení se také věnuje správné ergonomii a celkovému držení těla při běžných činnostech. (83)

Dle ACDF Spine – Health se pacienti však musí vyvarovat pohybům krční páteře ve velkém rozsahu do flexe, extenze, lateroflexe a zvláště do rotací. Důležité je omezit rychlé, prudké pohyby krční páteře. Pacienti by se v prvním týdnu měli vyvarovat jakékoliv činnosti v domácnosti – mytí nádobí, úklid domácnosti. V prvních dnech je dobré oblékat si takové oblečení, které nemusíme navlékat přes hlavu. (114)

Zakázané pohyby v dotaznících (dotazníkové šetření v rámci DP) neurochirurgové uvádějí extrémní extenze, flexe a prudké rotační pohyby. (dotazníky)

V České Republice je pacient hospitalizován po dobu 3 – 4 dnů. Vertikalizace je zahájena 2 den po operaci. Fyzioterapeutický program začíná izometrickým cvičením svalů krční páteře do všech směrů a svalů mezilopatkových. Pokud byla před operací i paréza horní končetiny, aktivně se cvičí s horní končetinou. Velice důležité je i kondiční cvičení a respirační fyzioterapie. (41)

Dle Rodeghera a Robertsona je v prvních 4 týdnech důležité zainstruovat pacienta o správném držení těla, stabilizovat krční páteř vleže na zádech, rozvíčovat aktivně rozsah pohybu krční páteře do bolesti, pokud chirurg aktivní cvičení povolí, dále

izometricky posilovat svaly v oblasti krční páteře, cvičit aktivně kaudální posunutí a retrakci lopatek, elevaci ramenních kloubů a zasunutí brady. (121)

Cheng Tsai ve své studii říká, že fyzioterapie po operaci krční páteře a u krční radikulopatie je ve své podstatě stejná. Zaměřuje se především na protažení krčních svalů, posílení svalů krční páteře, především hlubokých flexorů krční páteře. Do aktivní fyzioterapie zahrnuje také cviky na posílení celkové kondice pacienta, jelikož tvrdí, že radikulopatie je důsledek inaktivity pacienta. Obnovení plného kloubního rozsahu v krční páteři a normální funkce krku zajišťuje snížení opakujících se mikrotraumat v krční páteři, snižuje jizvení v oblasti krční páteři a přilnavost měkkých tkání. (44)

### **5.2.2 INDIKACE KRČNÍHO LÍMCE PO OPERACI**

Hlavním cílem při aplikaci pooperačního krčního límce je snížení bolesti, zajistit pacientovi pocit bezpečí při každodenních činnostech. To, zda má opravdu pooperační krční límec vliv na fyzické, funkční vlastnosti krční páteře a celkové zlepšení kvality života u pacientů po přední disectomii, zkoumaly různé studie. Výsledky nám však ukazují, že tuhost a pevnost krčního límce, aplikovaného 6 týdnů po operaci, snižují index postižení krční páteře a celkové bolesti. Studie ukazují, že využití pooperačního krčního límce může pacientům pomoci vyrovnat se s počáteční pooperační bolestí a zdravotním postižením. (1)

Krční límec svým mechanismem snižuje foraminální kořenovou kompresi a zmírňuje kořenový zánět tím, že celou krční páteř znehybní. (57)

Po operaci můžeme využít měkký i tvrdý krční límec. Měkký límec omezuje flexi, extenzi a lateroflexi z 14 %, kdežto tvrdý límec omezuje tyto pohyby 43 – 51 %. Rotace je omezena měkkým límcem z 15 – 20 % a pevným límcem ze 42 – 66 %. Oba límce mají efekt zahřátí. U pevného límce je však nevýhoda, že pevný límec více tlačí na bradu a okciput, což má vliv na horní krční páteř. (7)

Dle studie Peolssona ani Enquista není krční límec doporučován pacientům po operaci předního typu. (24,83)

ACDF – Spine Health říká, že krční límec je na uvážení chirurgů. Pokud je pacientovi doporučen, měl by ho používat při každodenních činnostech, odkládán může být pouze při hygieně nebo na spaní. (114)

V knize Surgery of the Spine and Spinal Cord: A Neurosurgical Approach je popsáno, že pacienti po ACDF dostávají krční límec striktně na 4 – 6 týdnů po operaci. (53)



Čeští neurochirurgové doporučují krční límec na čtyři až šest týdnů po traumatickém výhřezu krční meziobratlové ploténky. První tři týdny se využívá límec Philadelphia, který je tuhý a pevný. Tento krční límec zajišťuje flexi a extenzi krční páteře takovou, jakou mu krční páteř po operaci dovolí. Dále omezuje pohyb do lateroflexe a rotace. Další tři týdny je pevný krční límec vyměněn za měkký, molitanový. (115)

Názory na dobu, po kterou by pacient měl nosit krční límec, se výrazně liší mezi českými neurochirurgy. Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že nejčastěji pacient dostává měkký krční límec po dobu 3 měsíců, a to při aktivních denních činnostech. Tři měsíce je doba, kdy se hojí kostní štěp. (41) Pokud se jednalo o měkký výhřez a krční páteř není ještě degenerativně změněna, nedostává pacient límec žádný. (dotazníky)

### **5.2.3 REHABILITACE 2 – 6 TÝDEN PO OPERACI**

Pacient se k chirurgovi dostává po 14 dnech od operace, kdy mu jsou vyndány stehy. Pokud se však objeví dřívější komplikace jako například zarudnutí rány, zvýšená teplota, bolest v místě rány, přichází pacient na kontrolu dříve. (114)

Dle zahraničních studií je známé, že prvních 6 týdnů se u pacientů provádí aktivní cvičení krční páteře a ramenních kloubů dle fyzioterapeutických instrukcí. Dále se klade důraz na ergonomii při sedu, stojí, při denních činnostech. Pacienti by se měli vyvarovat statickému zatížení krční páteře a ramenních kloubů. Po 6 týdnech pacienti navštěvují znovu chirurga. (24)

Cvičení krční páteře by mělo především spočívat v aktivaci hlubokých flexorů krční páteře, v šetrných pohybech krční páteře, zajištění plného rozsahu pohybu v ramenních kloubech a zvýšení pohyblivosti lopatky. Pacienti by neměli zvedat těžší břemena než 1 kg, měli by se vyvarovat řízení. (116)

Jiné zdroje uvádějí, že po 4 týdnech rehabilitaci začínáme kryoterapií, měkkými technikami šijových svalů, péčí o jizvu a elektroterapií – využití TENS proudů. To vše má zajistit lepší pohodlí pacienta. (114)

V České Republice se aktivní cvičení odvíjí od doby indikace krčního límce. Aktivní cvičení krční páteře je zahájeno po odejmutí krčního límce, do té doby převažuje aktivní cvičení horními končetinami a izometrické posilování šijových svalů. (dotazníky)

### 5.3 DÉLKA HOJENÍ MĚKKÝCH TKÁNÍ A OPERAČNÍ RÁNY PO OPERACI

Lidské tělo se hojí pojivovou tkání, které se říká zjizvená tkáň. To jak dlouho se zjizvená tkáň hojí, záleží na jednotlivci, obecně však platí, že za 4 týdny pojivová tkáň dosáhne 60 % na síle, za 6 týdnů je na 80% a za 12 týdnů již na 100 % síly. (122)

Hojení ran je velice vyvinutý obranný mechanismus proti infekci a dalšímu zranění. Hu a Maan říkají, že zjizvená tkáň je o 20 % míň pevnější v tahu, než původní tkáň. (40)

Hojení jednotlivých měkkých tkání se odvíjí od typu operace. Pokud je prováděna disektomie či laminektomie je doba hojení okolo 3 – 6 měsíců. Měkké tkáně jako svaly, ligamenta a disk potřebují ke svému zhojení 12 týdnů. Do té doby je zakázáno jakékoliv zvedání těžkých předmětů. Hauser a Dolan uvádějí, že vazy se mohou hojit několik měsíců až jeden rok. Nejdelší fáze, fáze remodelace, trvá právě několik měsíců a zajišťuje, aby tkáň měla znovu vlastnosti zdravé tkáně. (35)

Při dekompresi s fúzi či totální náhradě meziobratlového disku se rekonvalescence prodlužuje na 6 – 12 měsíců. Plné hojení kostí může trvat právě až 12 měsíců. Délka hojení kostního štěpu je 3 měsíce (41)

Při miniinvazivních technikách je návrat do běžného života mnohem rychlejší. Rána je výrazně menší a biomechanika páteře je v podstatě nezměněna. Samozřejmě pojivové tkáně i v tomto případě potřebují svůj čas k zotavení. Pohybové aktivity jsou povoleny mnohem dříve, záleží však na subjektivním pocitu pacienta. (122)

#### 5.3.1 PÉČE O JIZVU

Po vyjmutí stehů je velice důležitá péče o jizvu.

Aby nedošlo k patologickému hojení jizvy, je velice důležité dodržovat tři základní postupy:

- Nenapínat místo, kde se jizva nachází.
- Promašťování nebo taping,
- Tlaková masáž.

Na místech, kde dochází k většímu napětí kůže, může dojít k nadměrnému jizvení. Toto se řeší tapováním 3 měsíce po operaci. (72)

Pokud jizva „přisedne“ k měkkým tkáním, může to vést k limitaci rozsahu pohybu, napětí svalů a dokáže změnit vstup proprioceptorů. (28)

Velice důležité je promašťování jizvy. Promašťování jizev nahrazuje funkci poškozených mazových žlázek, dále zabraňuje vysychání jizvy, jizva se zvláčňuje

a vytváří se tak ideální podmínky pro lepší zrání jizvy. Na promašťování jizvy využíváme jakoukoliv mastnou mast – borovou, měsíčkovou, kalciovou, atd. (96) Abychom zabránili hypertrofickému jizvení, je třeba jizvu tlakově masírovat. Dlouhodobý tlak na jizvu vede k jejímu změknutí a oploštění. Tlaková masáž zlepšuje prokrvení, podporuje odtok výpotku, zmírňuje svědění. Tlak se provádí prstem na jizvu, po dobu 30 sekund. Tlak by měl být takový, aby došlo k probělení nehtové lůžka prstu. Masáž by měla být prováděna 3x denně, 10 min, po dobu 2 – 3 měsíců. (26)

Studie Monstrey et al. popisuje velice účinné využití silikonových gelů pro hypertrofické a keloidní jizvy. (72)

## **5.4 REHABILITACE 6 TÝDNŮ PO OPERACI**

### **5.4.1 CÍLE REHABILITACE 6 TÝDNŮ AŽ 6 MĚSÍCŮ PO OPERACI**

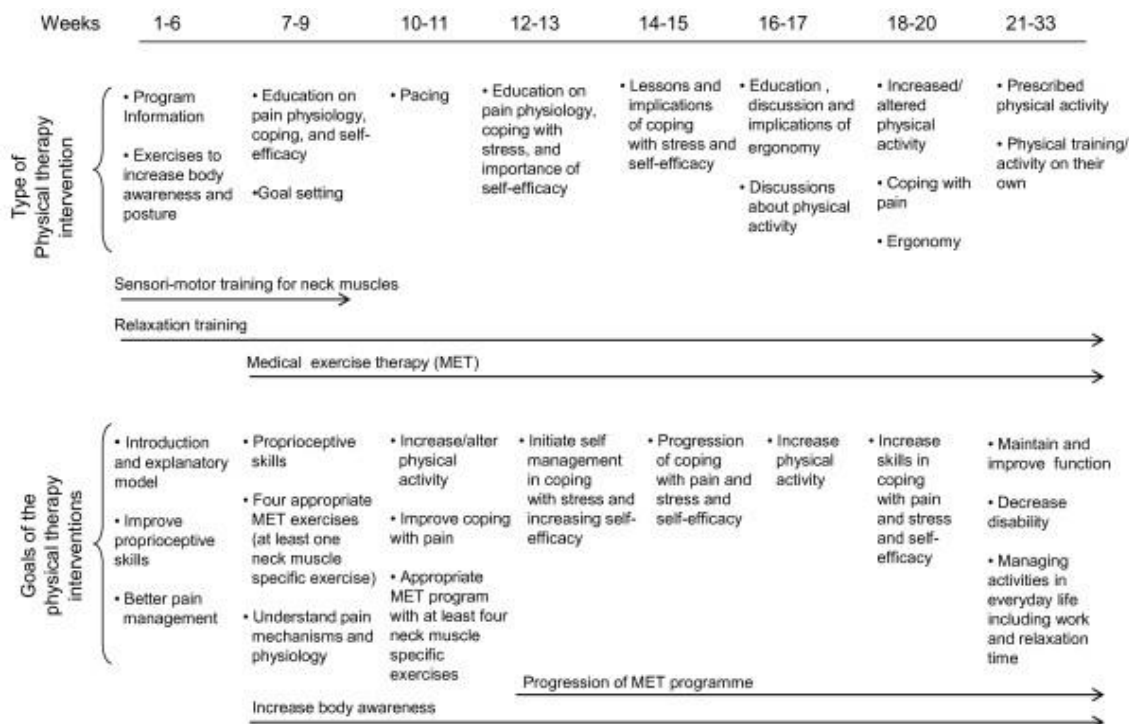
- 1) Zvyšování postupné zátěže.
- 2) Návrat do práce.
- 3) Návrat ke sportu.
- 4) Obnovení kloubního rozsahu krční páteře a správné funkce.
- 5) Obnovení rozsahu pohybu v glenohumerálním kloubu a lopatce.

(116)

Fyzioterapeutický program začíná převážně edukací o tom, jak se vyrovnávat s bolestí. Pro zmírnění bolesti je doporučována jak kryoterapie, tak aplikace tepla. Zpočátku využíváme relaxační techniky a respirační fyzioterapii. Postupně přidáváme cviky senzomotorického tréninku krční páteře. Dále je důležité začlenit do fyzioterapeutického programu cviky na stabilizaci krční páteře, aktivní cvičení krční páteře, posilování svalů krční páteře a svalů v okolí lopatek a ramenních kloubů. Každé posilování je doplněno cvičením relaxačním, protažením šíjových svalů. (24) Důležité je, že každý fyzioterapeut přizpůsobuje cvičení a dávkování zátěže vzhledem k individuálním možnostem pacienta. Cvičení je doprovázeno relaxačním tréninkem, jednotlivé cviky jsou uspořádány tak, aby si pacient více uvědomoval svoje vlastní tělo. (83)

Engquist rozděluje rehabilitační program tři měsíce od operace do tří kroků. První část se skládá ze specifických cvičení, zaměřených na krční páteř. Cílem těchto cviků je odstranění bolesti. Druhý krok zahrnuje cviky kompletně pro celé tělo. Třetím krokem

je naučit pacienta vnímat sám sebe, poté ho naučit manipulaci s těžkými břemeny a zajistit správnou ergonomii při jeho zaměstnání. (24)



Obr. č. 16 Rozpis fyzioterapeutického programu. (24)

Prvních šest týdnů pacienti docházejí na rehabilitaci 1x týdně, kde trénují senzomotorické cvičení krční páteře, relaxační cviky na krční páteř a správné držení těla při různých denních činnostech. Dennodenní opakování u pacientů je samozřejmostí. Od 7. týdne pacienti dochází k fyzioterapeutovi 2x týdně. Do dosavadního rehabilitačního programu je zařazeno kognitivně behaviorální cvičení. Pacient je důkladně seznámen se svým problémem a učí se jak řešit těžké situace spojené se svým „handicapem“. Pacient díky této metodě získává reálný nadhled nad situací. Pacient se znovu učí určité návyky svého života, tak aby to mělo co nejlepší vliv na jeho zdraví. (24)

Rodeghero a Robertson rozdělují následnou fyzioterapii po operaci v období od 4 – 12 týdnů a 12 – 24 týdnů. Od prvního měsíce do třech měsíců by se pacienti měli věnovat posilování horních končetin s therabandem, posilování dolních fixátorů lopatek, cvičení celkové kondice pacienta, cvičení správného držení těla při určitých činnostech a v poslední řadě aplikování TENS proudů či ledu na bolest. Od třetího měsíce do 24. týdne se terapeuti soustředí na zvyšování obtížnosti při cvičení horních končetin, trupového svalstva, do terapeutické jednotky lze zařadit cvičení PNF horních končetin

s therabandem. Od 24 týdne mají pacienti dovoleno vrátit se k funkčnímu tréninku či ke kontaktním sportům. (121)

## **5.5 PŘEHLED CVIKŮ A JEDNOTLIVÝCH METOD PO OPERACI KRČNÍ PÁTEŘE**

### **5.5.1 PÉČE O MĚKKÉ TKÁNĚ PO OPERACI.**

Lidské tělo je obklopeno měkkými tkáněmi, tudíž i pohybová soustava. Proto je důležité, aby se měkké tkáně pohybovali s pohybovou soustavou. Buď se protahovaly, či posouvaly. Důležité je si uvědomit, že funkční porušení měkkých tkání, často narušuje pohyb a působí bolest. Pokud obnovíme funkci měkkých tkání, obnovíme i funkci pohybové soustavy. (56)

Při obnovování funkce měkkých tkání po operaci, je důležité pracovat postupně. Nejprve protažení kožní řasy, podkoží, fascií a v poslední řadě ošetření svalové tkáně.

Jizva je výsledek hojivého procesu kožní rány. 38 – 70 % jizev je patologických, způsobují bolest, funkční a psychické poruchy či kosmetické problémy. Manuální terapie je nejčastěji používána k ovlivnění jizvy, má zajistit elasticitu jizvy a posunlivost jizvy vůči ostatním tkáním. Péče o jizvu zajišťuje rozsah pohybu, snižuje bolestivost jizvy a svědění, zmírňuje úzkost pacientů, zlepšuje jejich náladu a duševní stav. (28)

Jizva na viditelném místě může způsobit kosmetický problém, dále vede k funkčnímu poškození a psychosociální zátěži. Je dokázáno, že keloidní či hypertrofická jizva má velice významný vliv na kvalitu života. (46)

Po jakémkoliv zásahu do měkké tkáně se následně aktivuje přirozený proces hojení. Dochází k obnově poškozených tkání. Tkáň, hojená jizvou, je tkáň méněcenná, nahrazena tkání vazivovou. Hojení jizvou nazýváme procesem reparačním a probíhá v několika fázích. Pokud všechny fáze hojení proběhnou tak jak mají, vzniká hladká, flexibilní, měkká jizva, která postupem času bledne. (71)

Dále obnovujeme funkci kůže protažením opět ve tvaru „S“. Krční fascie protahujeme tak, že obejmeme jednou rukou krk a protahujeme měkké tkáně jedním směrem za prsty a druhým směrem ve směru palce do předpětí. (56)

Svaly v oblasti krční páteře je velice důležité po operaci protahovat. Cílem protahování je udržet aktivní rozsah pohybu a zajistit fyziologickou funkci krční páteře. Protahování jak svalové tkáně, tak fascií zabraňuje zjizvení, adhesi měkkých tkání a v neposlední řadě má vliv, aby nedocházelo k opakovaným mikrotraumatům. (106)

Je také dokázáno, že samostatné protahování šíjových svalů vede k zlepšení plicních funkcí, především k zlepšení vitální kapacity plic. (34)

### **5.5.2 AKTIVNÍ CVIČENÍ KRČNÍ PÁTEŘE, POSILOVÁNÍ SVALŮ KRČNÍ PÁTEŘE**

Aktivní cvičení krční páteře snižuje bolest a zvyšuje rozsah pohybu v krční páteři. Posilování svalů v oblasti krční páteře je v nejbližší době po operaci zahájeno izometrickým cvičením. Aktivní cvičení proti odporu svalů v oblasti krční páteře a hrudníku má významný vliv na zvýšenou propriocepci svalů, což zajišťuje rovnováhu mezi svaly v oblasti šíje a hrudníku. Zároveň dochází ke snížení bolesti, celkově se zvyšuje kondice pacienta a snižuje se procento výskytu recidiv. (58)

Po operaci je výrazná nečinnost svalů a tím dochází také k zmenšování aerobní kapacity, a proto je velice důležité zpět posilovat nejen svaly krční páteře, ale také svaly trupu, horních i dolních končetin, aby se zabránilo celkovému poklesu kondice. (44)

Aktivní cvičení krční páteří pacient provádí sám, musí se však vyvarovat prudkým pohybům. Samozřejmě pacient začíná postupným zvyšováním rozsahu pohybu do všech směrů. Na rozdíl od konzervativní terapie, kde je důležité cvičit do takových směrů, aby došlo k zvětšení prostoru mezi dvěma obratli, kde jsou nervové struktury utlačovány, není nutné toto pravidlo dodržovat po chirurgickém zákroku. Po operaci je důležité znovu obnovit pohyblivost krční páteře do všech směrů. Kombinace manuální terapie a aktivních pohybů se zdá být velice efektivní při léčbě. (59)

Manipulace a mobilizace krční páteře jednotliví autoři v rámci pooperační fyzioterapie nezmiňují. Předpokládá se, že pokud proběhla operace s fúzí, operovaný segment zůstává již znehybněn a mobilizace v tomto segmentu je znemožněna. Je ostatně dokázáno, že okolní segmenty se naopak vyznačují zvýšenou pohyblivostí, což často vede k hypermobilitě, tudíž ani zde není dobré provádět mobilizaci jednotlivých kloubů. Studie také tvrdí, že pokud došlo k totální výměně disku, snižuje se výskyt pooperační degenerace přilehlých kloubů a jejich hypermobilitě. (108)

Studie Coulise a Lisi ukazuje, že i někteří pacienti po operaci přední disektomie a fúze mohou být léčení spinální manipulací o vysoké rychlosti a nízké amplitudě. Bolest přetrvávající po operaci má řadu faktorů, nedostatečné odstranění vyhřeznuté tkáně, neodoperovaný výhřez v jiném segmentu, pooperační výskyt vyhřezlého disku v jiném segmentu, epidurální fibróza nebo symptomatická artritida posteriorních kloubů. To, že okolní segmenty se po operaci vyznačují zvýšenou pohyblivostí, vede nejčastěji k pooperačním bolestem. Poté, co pacientovi byla provedena spinální manipulace,

pacient cítil subjektivně úlevu a nevyskytly se žádné nežádoucí komplikace. Tato spinální manipulace je však prováděna chirurgem. Spinální manipulace byla provedena 7 let po operaci, kdy bolesti neustále přetrvávaly. (15)

Dle studie Freimanna je dokázáno, že aktivní pohyby v krční páteři vedou ke zvýšení rozsahu pohybu a zmírnění bolesti v oblasti krční páteře. Domácí cvičení se skládá ze základních aktivních pohybů do flexe, extenze, rotace i lateroflexe. (30)

Posilování hlubokých flexorů krční páteře v kombinaci s manipulací páteře hrudní, má velice dobrý efekt na zvětšení rozsahu pohybu v krční páteři, funkci jednotlivých svalů a celkového postižení krční páteře. (64)

Hrudní páteř je s krční páteří velice funkčně propojena. (107) Proto je důležité zaměřit se po operaci také na posilování mezilopatkových svalů. (119)

### **5.5.3 STABILIZAČNÍ CVIČENÍ KRČNÍ PÁTEŘE**

Pro stabilitu krční páteře, je potřeba dokonalá souhra mezi povrchovými a hlubokými svaly krční páteře. Velice často však povrchové svaly bývají přetížené a vrstva hlubokých svalů naopak oslabená, především m. longus colli, m. longus capitis. (73)

Aby tedy byla krční oblast značně stabilizována, je třeba dokonale posílit právě tuto svalovou skupinu. Opakované trénování hlubokých flexorů krční páteře zvyšuje aktivitu těchto svalů při běžných denních činnostech, což vede k lepší schopnosti udržet stálou polohu a krční páteř v neutrální poloze. (63)

Hluboké flexory posilujeme opakovanou kraniocervikální flexí krční páteře, cvičením na velkém gymnastickém míči nebo cvičení s využitím neurac tréninku. (63)

Studie Moon, Goo zjistila, že pro intenzivnější posilování m. longus colli, je třeba k jednoduchým cvikům na posílení, přidat ještě aktivitu žvýkacích svalů (zatnout zuby). Při aktivitě žvýkacích svalů dochází totiž automaticky k aktivitě hlubokých flexorů. Při otevření úst se naopak aktivují krátké extensory šíje v kraniocervikální oblasti. (73)

Proprioceptivní aference ze svalů v okolí krční páteře hraje významnou roli při kontrole celkové postury. Svalová únava vede k nucené kontrakci svalů a následnému chybnému držení hlavy. Neurac trénink je spíše aktivní než pasivní metodou. Neurac trénink se zaměřuje na posílení tonických svalů, které stabilizují jednotlivé klouby a nachází se v blízkosti daných kloubů. Tyto svaly hrají klíčovou roli při jakémkoliv pohybu. Cviky s využitím neurac tréninku dokážou změnit impulsy z motorické jednotky a posílit inhibované svaly pomocí vysoce intenzivní dynamicko – statické

kontrakce svalů. Tato metoda využívá pasivních kyvů či vibrační stimulace. Vibrace působí účinně při zvyšování svalové síly hluboce uložených svalů, zajišťující stabilizaci. Neurac trénink má pozitivní vliv na bolest, stabilitu, unavitelnost svalů a celkovou kvalitu života s problémy v oblasti krční páteře. (113)

Stabilizační cvičení má největší vliv na snížení bolesti, funkci krční páteře a nejlépe zabraňuje opakovaným zraněním. (21)

## **5.6 DLOUHODOBÁ REHABILITACE**

Dlouhodobou rehabilitací je myšlena rehabilitace 6 týdnů až 6 měsíců po operaci. Spousta pacientů se táže na základní otázky, kdy budou moci řídit, kdy budou znovu sportovat, jaký je nejvhodnější sport po operaci, atd. Úkolem chirurgů a právě i fyzioterapeutů je nejvhodnější odpověď na tyto otázky.

Řízení je povoleno 4 - 6 týdnů po operaci nejdřív. Důležité je, aby pacient seděl v autě pohodlně, mohl otáčet krční páteří na obě strany a dokázal kdykoliv zastavit bez zaváhání. Doba, kdy pacient může začít řídit, se nejvíce odehrává od rozsahu pohybu krční páteře. Dobrá mobilita krční páteře do rotací je základem, aby pacient mohl řídit motorové vozidlo. (116) Guideline Johns Hopkins medicine naopak říká pacientům, že mohou řídit 2 – 3 týdny po operaci. (118)

Čeští neurochirurgové se shodují, že řídit automobil smějí pacienti měsíc od operace. (dotazníky)

Aktivní sportování je po operaci zakázáno 6 měsíců. Pacienti začínají postupně se sportovní aktivitou. Od třetího měsíce po operaci mohou pacienti zvyšovat zátěž, kterou uzvednou horníma končetinami. Měli by se však vyvarovat zátěže větší než 10 kg. Vyvarovat by se pacienti měli veslování, plavání způsobem prsa a kraul. Naopak je povoleno plavání způsobem znak. Běhání je zakázáno 6 měsíců po operaci. Kontaktní sporty jsou povoleny až 9 měsíců po operaci. Celková rekonvalescence pacienta může trvat až 18 měsíců. Vše závisí na celkové kondici pacienta před chirurgickým výkonem a po chirurgickém výkonu. (116)

Poslední častá otázka pacientů se týká návratu do zaměstnání. Délka neschopnosti je závislá od typu práce, jakou pacient bude vykonávat. Pokud má pacient sedavé zaměstnání, do práce nastupuje většinou 4 – 6 týdnů od operace. Na druhou stranu do práce, kde pacient manuálně zvedá těžká břemena, nastupuje pacient až po 3 měsících a vše je ještě závislé od názorů chirurga, jak se pacientova rána léčí. Ať už se jedná o



jakékoliv zaměstnání, fyzioterapeut by měl učit pacienta správné ergonomie sedu, stoje, zvedání těžkých břemen. Pacient by měl určitě znát, jak chránit své tělo. (116)

V České Republice se orientačně lidé vrací do zaměstnání 1 – 2 měsíce po operaci, pokud nemá komplikace. (viz příloha)

Z dotazníkového šetření také vyplynulo, že 4 – 6 měsíců po operaci pacient může vykonávat vše, na co byl do té doby zvyklý. (viz příloha)

Dle studie Peorssona a Hermansena (2016) je důležité po operaci zařadit do rehabilitačního plánu „copingové“ strategie jak se vyrovnávat s bolestí a omezením, která s sebou operace nese. Tyto strategie lze rozdělit na aktivní a pasivní. Jako aktivní strategii v této studii ženy popisovaly aktivní cvičení krční páteře a celková fyzická aktivita, dále pozitivní myšlení či ignorování bolesti. Když je bolest intenzivnější, je doporučeno zvolit pasivní strategii, do které můžeme zařadit odpočinek, léky na tlášení bolesti atd. Z této studie vychází, že bolesti udává většina pacientů mírnější, i přesto však zůstávají některé symptomy, což může mít za příčinu mírné omezení v běžném denním životě. (36)

### **5.6.1 LÁZEŇSKÁ LÉČBA PO OPERACI KRČNÍ PÁTEŘE**

V mnoha evropských zemích není lázeňská léčba uznávaná jako adekvátní lékařská specializace v rámci následné péče po operaci, kde by mělo dojít k znovu obnovení funkce v plném rozsahu. Prvním důvodem je nedostatek vědeckých důkazů, za druhé balneoterapie a klimatoterapie nejsou používány ve všech zemích a za třetí, lázeňská léčba se zaměřuje jen na některé léčebné metody a nemají komplexní pojem. Často je lázeňská léčba srovnávaná s wellness aktivitami. Lázeňská léčba zahrnuje především fyzioterapii a dále fyzikální procedury, jako je např.: termoterapie, hydroterapie, elektroterapie a masáže. Efekt lázeňské léčby je zvláště důležitý pro sociální a psychosociální faktory jako jsou sociální sítě, volný čas a kulturní aktivity, ale také pro realizaci rekreačních a sportovních aktivit. (117)

Dle zákona č. 1/2015 Sb. je stav po operaci krční páteře, z důvodu výhřezu meziobratlových plotének, indikován k lázeňské léčbě. A to v případě pokud ambulantní nebo lůžková rehabilitace není efektivní. Kompletně hrazená péče 28 dnů je neprodleně, jakmile stav umožní zatížení léčebnou rehabilitací. Nejpozději do 2 let po operaci, pokud přetrvává závažná porucha hybnosti na horní končetině a celkové omezení soběstačnosti a je vidina zlepšení celkového stavu pacienta. Příspěvková lázeňská péče je u pacientů se syndromem selhání operační léčby. V České Republice

jsou doporučeny lázně: Františkovy Lázně, Janské Lázně, Buchlov, Karlova Studánka, Lázně Bělohrad, Lázně Bohdaneč, atd. (117)

Rehabilitační program v lázeňském zařízení zahrnuje lehké cvičení, postizometrické relaxace, měkké techniky, cílené na svalové napětí svalů krční páteře a protažení svalů krční páteře. Cviky musí být upraveny tak, aby zohlednily pooperační stav pacienta a omezenou pohyblivost krční páteře. Dále se pokračuje v kondičním cvičení. Pro provedení správným pohybových stereotypů, je nutné také posílit svaly v okolí lopatky a ramenních kloubů a zajistit jejich patřičnou funkci. Dále praktikujeme v rámci lázeňské léčby jemnou masáž a aplikaci polarizovaného světla, což má pozitivní účinek na stav svalu. (77)

V rámci jedné studie bylo zkoumáno, jak velký vliv má lázeňská léčba po operaci krční páteře. Léčivý účinek balneoterapie a fyzikální terapie spočívá v ovlivnění aferentního nervového systému. Receptory, které přenášejí informace do mozku, jsou nejen v kůži, ale také ve svalových vláknech, a jsou dostupné i pro různé procedury z balneologie. Dále balneologické procedury a fyzioterapie zajišťují vedení bolestivých podnětů a mají vasodilatační, hyperémický, trofotropní a stimulující efekt. Podporují obnovení funkce horních končetin, zlepšení pohybových stereotypů. Celkově bylo zjištěno, že lázeňská léčba má velice významný terapeutický vliv na funkci krční páteře po operaci. Ukázalo se, že lázeňská léčba má vliv na zlepšení funkce krční páteře a kvalitu života. A zároveň rychleji snižuje neschopnost, invaliditu. (77)

## 6. DISKUSE

V této kapitole bych ráda shrnula téma fyzioterapie po operaci krční páteře. Informace k tomuto tématu však nejsou doposud tak rozsáhlé. Studie se věnují převážně fyzioterapii v souvislosti s krční radikulopatií, nikoliv pooperační péči fyzioterapeutů. Pooperační fyzioterapii se zabývají dvě studie od Peolssona z roku 2014 a 2013. Pooperační fyzioterapie se významně liší na každém klinickém pracovišti. O následném postupu většinou rozhoduje chirurg, který danou operaci provádí a vyhodnocuje, jak je krční páteř degenerativně změněna a jak je poranění obsáhlé.

Studie Peolssona dokazují, že ucelený fyzioterapeutický program po operaci výhřezu krční meziobratlové ploténky, vede k výrazně lepší funkci krční páteře s odstupem 2 let. Pouze základní informace, které jsou pacientům poskytnuté v nemocnici, nestačí pro kvalitní znovuoobnovení funkce krční páteře. Cílem chirurgické léčby a následné fyzioterapie je zlepšení a obnovení funkce krční páteře, zlepšení výkonu základních činností a naučit se vyrovnat s bolestí a chvilkovou invaliditou. (83)

V nové studii z roku 2016 vedené Engquistem je dokázáno, že kombinace operační techniky anteriorní dekomprese a fúze s následnou fyzioterapií, vede k rychlejšímu ústupu bolesti krční páteře a ke snížení celkové nestability páteře. (25)

Otázka fyzioterapie po operaci krční páteře není však doposud kvalitně zodpovězena. Peolsson říká, že se má začít aktivně cvičit hned po operaci, ale jaké cviky by měly být upřednostňovány, či jakým pohybům se vyvarovat, není upřesněno. Studie Peolssona, Engquista nezmiňují časnou pooperační fyzioterapii, v jakém časovém sledu se má u pacientů po operaci postupovat. Studie se věnují až následnému rozdělení fyzioterapie po operaci s odstupem tří měsíců (24) a šesti týdnů (83). Plán následné fyzioterapie je ve třech studiích zcela stejný. V první řadě je dobré protahování a posílení svalů v oblasti krční páteře a svalů v okolí lopatky, následně jsou přidána stabilizační a senzomotorické cvičení. Všechny studie kladou v počáteční fyzioterapii velký důraz na správné držení těla a správnou ergonomii při práci. Velice se zde také rozebírá otázka managementu bolesti. V obou studiích Peolsson poukazuje, že je velice důležité naučit pacienta vyrovnávat se s bolestí a naučit se vnímat své tělo. Studie Peolssona říkají, že 27 – 39 týdnů od operace, se může pacient znovu věnovat svým vlastním aktivitám, na které byl zvyklý. V guidelineu rehabilitace Národní královské nemocnice v Anglii je popsáno, že návrat k aktivnímu sportování je po 6 měsících.

Co se týče časování pooperační fyzioterapie v České Republice po operacích krční páteře, doposud nejsou dostatečné materiály. Nelze podat přehled o fyzioterapeutické péči po operaci, jelikož neexistuje jednotný postup po operaci. Velice záleží na věku pacienta, míře degenerativního postižení krční páteře či celkové kondici pacienta. Z dotazníkových šetření v České Republice se ukázalo, že pacient může aktivně pohybovat krční páteří do bolesti hned po operaci, pokud mu není aplikován krční límec. Avšak zahájení aktivního cvičení v rámci fyzioterapie je doporučováno až 6 – 8 týdnů od operace.

Studie Pelsonna, Enquista již dále nezmiňují dlouhodobou rehabilitaci. Neodpovídají na otázku, za jak dlouho může pacient řídit, vrátit se do zaměstnání, či opět sportovat.

V guidelinu Národní královské nemocnice ve Velké Británii je po operaci doporučeno řídit automobil za 4 – 6 týdnů od operace. Je to dostatečně dlouhá doba na to, aby pacient znovu obnovil rozsah pohyblivost krční páteře do všech směrů. Z dotazníků českých neurochirurgů vyplynulo, že povolují aktivní řízení měsíc po operaci. Podle guidelinu Johns Hopkins medicine je řízení povoleno 3 – 4 týdny po operaci.

Návrat do zaměstnání je uskutečněn 4 – 6 týdnů po operaci, za podmínek, že pacient nemá náročné fyzické zaměstnání, kde by musel zvedat těžké předměty. (Guideline RNOH) V České Republice dovolují pacientům návrat do zaměstnání 1 měsíc od operace, pokud nemá pacient žádné pooperační komplikace.

Sportování je povoleno cca půl roku od operace. Je to dostatečně dlouhá doba na zhojení veškerých měkkých tkání, obnovení kloubní vůle krční páteře a posílení svalů krční páteře, hrudní páteře a ramenních kloubů a také už je operovaný segment dostatečně stabilizovaný, aby nedošlo k opakovanému traumatu. (viz příloha, Guideline RNOH)

Indikace krčního límce po operaci je také otázkou, na kterou doposud nejsou jasné odpovědi. V zahraničních studiích Pelssona a Enquista není žádná zmínka o indikaci krčního límce. Na serveru ACDF Surgery je pouze zmíněno, že pokud je pacientovi indikován krční límec, musí pacient striktně dodržovat instrukce o zacházení s krčním límcem, které jsou dané chirurgem. Studie Pelssona z roku 1997 se věnovala porovnání krčního límce, fyzioterapie a chirurgického řešení krční radikulopatie. Fyzioterapie a operativní řešení vedli k rychlejšímu zmírnění bolesti a lepší funkci krční páteře než

lčba krční límcem. Abbott et al. v rámci své studie popisuje, že krční límec má významný vliv na zmírnění bolesti po operaci a dodává pacientovi pocit stability.

Čeští neurochirurgové aplikují krční límec většinou po dobu tří měsíců a používají měkký krční límec, převážně při aktivních denních činnostech (chůze, jízda v dopravním prostředku, atd.) Pokud se jedná o jedno segmentový měkký výhřez u mladého pacienta bez degenerativních změn krční páteře, tak límec není indikován. Průměrná doba indikace krčního límce tři měsíce můžeme být z toho důvodu, že tři měsíce dochází k hojení kostního štěpu. (41) A pokud dochází k hojení kostního štěpu, měl by se pacient vyvarovat extrémním prudkým pohybům do flexe, extenze a rotací. I toto může být pro chirurgy indikace k nošení krčního límce, především při aktivních denních činnostech, kdy může dojít k náhlému nekontrolovatelnému pohybu. Peolsson et. al. (2014) říká, že pacienti by se měli vyvarovat zakázaným pohybům, nikde však není zmíněno, o jaké pohyby se jedná. ACDF Spine Surgery upozorňuje především na extrémní rozsahy pohybu do flexe, extenze, lateroflexe a zvláště rotací. Čeští neurochirurgové zakazují extenzi, rotaci a maximální flexi krční páteře.

Na druhou stranu je známé, že svalstvo, když je nefunkční z důvodu imobilizace, atrofuje velice rychle. Pevně extenzorové skupiny mohou za měsíc redukovat svůj objem až o 60 % a návrat objemu trvá 2 – 4x delší dobu. (56) A právě svaly svoji izometrickou kontrakcí zajišťují pozici hlavy a krku ve vzpřímené poloze vůči gravitaci. Šíjové svaly stabilizují hlavu během pohybů, zatímco na hlavu působí síly zrychlení i zpomalení. Krční svaly mají dynamickou funkci pro pozici krční páteře. (110) A proto je důležité v prvních týdnech cvičit šíjové svaly hlavně izometricky.

Pooperační komplikace, která vede k reoperaci, je nejčastěji postižení okolního segmentu. Nejčastěji vzniká tato komplikace po přední dekompresi a fúzi, kdy veškeré napětí je po operaci přeneseno na okolní segmenty. (24) Studie Sang – Soak však říká, že to není primární komplikace anteriorní dekomprese a fúze, ale komplikace v důsledku přirozeného průběhu krční spondylózy. (89)

Průběh rehabilitace může také ovlivnit pooperační otok měkkých tkání, který je největší 2 – 3 dny po operaci v oblasti C2/C3. Studie Fujiwara dokonce popisuje, že pacienti s touto komplikací museli být znovu reintubováni pro obstrukci dýchacích cest. Další komplikací může být porucha polykání, kterou také může způsobit krční límec, zvláště u starších jedinců. (70)

Pooperační fyzioterapie není vůbec sjednocená. Existuje málo zdrojů, které by toto téma kvalitně zpracovávaly. Studie se z velké části věnují hlavně fyzioterapii u

chronických bolestí krční páteře. Jednotný guideline ani nejde vytvořit, jelikož se liší typ chirurgické operace u starších, mladších pacientů, u lidí s post traumatickým výhřezem. Od jednotlivé operace se liší i následná pooperační péče, včetně fyzioterapie.

## 7. ZÁVĚR

Tato diplomová práce shrnula dostupné informace, týkající se fyzioterapie po operaci krční meziobratlové ploténky. Podat ucelený přehled o pooperační fyzioterapii je znesnadněno odlišnými názory chirurgů na pooperační průběh. Stále se vyvíjejí nové a nové operační metody, které se snaží zabránit recidivujícím stavům a být co nejméně invazivní. Každý operační výkon se liší následnou pooperační léčbou.

Lze však říci, že pooperační fyzioterapie má za úkol znovu obnovit funkci krční páteře a preventivně ochránit další segmenty v oblasti krční páteře před degenerativním postižením meziobratlového disku. Pooperační fyzioterapie se skládá z aktivních pohybů krční páteře, posilování šíjových svalů, stabilizačních cvičení a správné ergonomie při ADL činnostech a v zaměstnání. Průměrná doba rekonvalescence je 6 měsíců. Po této době mají pacienti povoleno vrátit se ke všem původním činnostem, na které byli zvyklí.

V důsledku mála zdrojů, které by se věnovaly časné pooperační fyzioterapii, nebylo dostatečně zjištěno, za jak dlouho je možné provádět aktivní pohyby, na jak dlouho je indikován krční límec či jaké pohyby jsou kontraindikovány.

Diplomová práce nahlíží do problému pooperační fyzioterapie. Nejednotné názory operační techniky a pooperační péče, nedovolují sjednotit časový sled fyzioterapeutických metod a zhodnotit jejich efekt.

## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) ABBOTT, A., M. HALVORSEN a A. DEDERING. Is there a need for cervical collar usage post anterior cervical decompression and fusion using interbody cages? A randomized controlled pilot trial. *Physiotherapy Theory Practise*. 2013, **29**(4), 290 - 300.
- 2) ANDERST, W., W. DONALDSON a J. LEE. Cervical Spine Disc Deformation During In Vivo Three-Dimensional Head Movements. *Annal of Biomedical Engineering*. 2015, **14**(7), 1- 15.
- 3) ANDERSON, PA., RC. SASSO, J. HIPPI a DC. NORVELL. Kinematics of the cervical adjacent segments after disc arthroplasty compared with anterior discectomy and fusion: a systematic review and meta-analysis. *Spine*. 2015, **15**(37), 85 – 95.
- 4) ASSINK, N., GJ. BERGMAN a B. KNOESTER. Interobserver reliability of neck-mobility measurement by means of the flock-of-birds electromagnetic tracking system. *Journal Manipulative Physiological Therapy*. 2005, **28**(6), 408 – 413.
- 5) BARSA, P., M. HACKEL a V. MASOPUST. Výhřez meziobratlové ploténky - doporučení ke klasifikaci v rámci diskopatie. *Bolest*. 2004, **2**, 8 – 12.
- 6) BANTON, R. Biomechanics of The Spine. *Journal of The Spinal Research Foundation*. 2012, **7**(2), 12 – 20.
- 7) BEAVIS, A. Cervical orthoses. *Prosthetics and Orthotics International*. 1989, **13**, 6 – 13.
- 8) BEDNAŘÍK, J. a KADAŇKA, Z., 2000. *Vertebrogenní neurologické syndromy*. Vyd. 1. V Praze: Triton, 215 s. Levou zadní. ISBN 80-725-4102-1.
- 9) BOEHM, H., R. GREINER-PERTH, H. EL-SAGHIR a Y. LLAM. A new minimally invasive posterior approach for the treatment of cervical radiculopathy and myelopathy: surgical technique and preliminary results. *European Spine Journal*. 2003, 2002, **12**(3): 268 – 273.
- 10) BOGDUK, N. a S. MERCER. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical Biomechanics*. 2000, **15**(1), 633 – 648.
- 11) BURNEIKIENE, S., EL. NELSON a A. MASON. The duration of symptoms and clinical outcomes in patients undergoing anterior cervical discectomy and



- fusion for degenerative disc disease and radiculopathy. *Spine Journal*. 2015, **15**(3), 427 – 432.
- 12) BYDON, M., R. XU a M. MACKI. Adjacent segment disease after anterior cervical discectomy and fusion in a large series. *Neurosurgery*. 2014, **74**(2), 139 – 146.
- 13) CATTRYSSSE, E., M. MOENS a E. SCHAILLÉE. Changed cervical kinematics after fusion surgery. *Eur Spine Journal*. 2012, **27**(7), 1353 – 1359.
- 14) COHEN, SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clinical Proceedings*. 2015, **90**(2): 284 – 299.
- 15) COULIS, CM. A AL. LISI. Chiropractic management of postoperative spine pain: a report of 3 cases. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2013, **12**(3), 168 – 175.
- 16) CUNNINGHAM, HU a ZORN. Biomechanical comparison of single- and two-level cervical arthroplasty versus arthrodesis: effect on adjacent-level spinal kinematics. *Spine Journal*. 2010, **10**(4), 341 – 349.
- 17) ČIHÁK, R: *Anatomie 1.díl*. 3. vydání Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8
- 18) DANIELS, A.H., D.K. RIEW , J.U. YOO et al. Adverse Events Associated With Anterior Cervical Spine Surgery. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2008, **16**(12), 729 – 738.
- 19) DENARO, V. a DI. MARTINO. Cervical Spine Surgery: An Historical Perspective. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2011, **469**(3), 639 – 648.
- 20) DUFEK, P., P. SAND. Rehabilitace po chirurgických zákrocích na páteři pro degenerativní onemocnění - proč a jak? *Ortopedie*. 2013, **2**(7), 78 - 80.
- 21) DUSUNCELI, Y., C. OZTURK a F. ATAMAZ. Efficacy of neck stabilization exercise for neck pain: A RANDOMIZED CONTROLLED STUDY. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009, **41**(8), 626 – 631.
- 22) DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
- 23) EDWARDS, CH.C., Y. KARPITSKAYA a CH. CHA. Accurate Identification of Adverse Outcomes After Cervical Spine Surgery. *Journal of Bone Joint Surgery*. 2004, **86**(2), 251 – 256.

- 24) ENQUIST, M., A. PEOLSSON a B. LIND. Physical function outcome in cervical radiculopathy patients after physiotherapy alone compared with anterior surgery followed by physiotherapy: a prospective randomized study with a 2-year follow-up. *Spine*. 2013, 38(4), 300-307.
- 25) ENQUIST, M., H. LÖFGREN a A. PEOLSSON. A 5- to 8-year randomized study on the treatment of cervical radiculopathy: anterior cervical decompression and fusion plus physiotherapy versus physiotherapy alone. *Spine*. 2016, 26, 1-9
- 26) ESSELMAN, P. C., THOMBS, B. D. at al. Burn Rehabilitation: State of the science. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2006, 85(4), 383 – 413.
- 27) ERRINGTON, R.J. Characterisation of cytoplasm-filled processes in cells of the intervertebral disc. *Journal of Anatomy*. 1998, roč. 192, s. 10
- 28) FERRIERO, G., S. DI CARLO a A. FERRIERO. Review Open Access Post-surgical scar assessment in rehabilitation: a systematic review. *Physical Therapy and Rehabilitation*. 2015, 2(2), 1 – 5.
- 29) FINN, M., DS. BRODKE a M. DAUBS. Local and global subaxial cervical spine biomechanics after single-level fusion or cervical arthroplasty. *European Spine Journal*. 2009, 18(10), 1520 – 1527.
- 30) FREIMANN, T., E. MERISALU a M. PAASUKE. Effects of a home-exercise therapy programme on cervical and lumbar range of motion among nurses with neck and lower back pain: a quasi-experimental study. *BMC Sports Science Medicine and Rehabilitation*. 2015, 7(31), 1 – 7.
- 31) FUJIWARA, H., H. NAKAYAMA a H. TAKAHASHI. Postoperative respiratory disturbance after anterior cervical fusion. *Masui*. 1998, 47(4), 475 – 478.
- 32) GROSS, A, TM KAY, JP PAQUIN a P LALONDE. Exercises for mechanical neck disorders. *Manual Therapy*. 2016, 24, 25 – 45.
- 33) GROSS. J. *Vyšetření pohybového aparátu*. Druhé. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-7254-720-8.
- 34) HAN, D., N. YOON, Y. JEONG, M. HA a K. NAM. Effects of cervical self-stretching on slow vital capacity. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015, 27 (7), 2361 – 2363.

- 35) HAUSER, RA., EE. DOLAN a HJ. PHILLIPS. Ligament Injury and Healing: A Review of Current Clinical Diagnostics and Therapeutics. *The Open Rehabilitation Journal*, [online]. 2013, **6**(1), 1- 20.
- 36) HERMANSEN, A. a A. PEOLSSON. Women's experiences of daily life after anterior cervical decompression and fusion surgery: a qualitative interview study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016, **48**, 352 – 358.
- 37) HISEY, MS., HW. BAE, RJ. DAVIS a S. GAEDE. Prospective, Randomized Comparison of Cervical Total Disk Replacement Versus Anterior Cervical Fusion: Results at 48 Months Follow-up. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*. 2015, 2015, **28**(4): 237 – 243.
- 38) HRABÁLEK, L., M. VAVERKA, B. KUPKA a M. HOUDEK. Komplikace operací z předního přístupu pro degenerativní onemocnění krční páteře. *Česká a Slovenská Neurologie Neurochirurgie*. 2007, **103**(2), 201 – 206.
- 39) HU, LV a REN. Mid- to Long-Term Outcomes of Cervical Disc Arthroplasty versus Anterior Cervical Discectomy and Fusion for Treatment of Symptomatic Cervical Disc Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Eight Prospective Randomized Controlled Trials. *PLoS One*. 2016, **11**(2)
- 40) HU, MS., ZN. MAAN a JC. WU. Tissue Engineering and Regenerative Repair in Wound Healing. *Annual of Biomedical Engineering*. 2014, **42**(7), 1494 – 1507.
- 41) CHALOUPKA, R., M. KRBEC a J. ROUBALOVÁ. *Vybrané kapitoly z LTV ve spondylochirurgii*. 3. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2003. ISBN 80-7013-375-9.
- 42) CHANG, HUANG a WU. Cervical Arthroplasty for Traumatic Disc Herniation: An Age- and Sex-matched Comparison with Anterior Cervical Discectomy and Fusion. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2015, **16**(1), 228.
- 43) CHEN – HUANG, Y. a ST. LEE. Long-term result of vocal cord paralysis after anterior cervical discectomy. *Spine*. 2014, **3**(23): 622 – 626.
- 44) CHENG, CH., L. TSAI a H. CHUNG. Exercise training for non-operative and post-operative patient with cervical radiculopathy: a literature review. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015, **27**(9), 3011 – 3018.
- 45) CHIEN, A., DM. LAI a SF. WANG. Comparison of Cervical Kinematics, Pain and Functional Disability between Single-and two-level Anterior Cervical Discectomy and Fusion. *Spine*. 2016, **15**.

- 46) CHOI, Y., JH. LEE a YH. KIM. Impact of postthyroidectomy scar on the quality of life of thyroid cancer patients. *Annals of Dermatology*. 2014, **26**(6), 693 – 699.
- 47) CHOI, SY., SG. LEE, WK. KIM a S. SON. The Actual Level of Symptomatic Soft Disc Herniation in Patients with Cervical Disc Herniation. *Korea Journal Spine*. 2015, **12**(3), 130 – 134.
- 48) ISHII, T., Y. MUKAI a N. HOSONO. Kinematics of the subaxial cervical spine in rotation in vivo three-dimensional analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004, **29**(24), 2826 – 2831.
- 49) IYER, S., a HJ. KIM. Cervical radiculopathy. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2016, **9**(3), 272 – 280.
- 50) KALTOFEN, Kurt. Degenerativní onemocnění krční páteře a možnosti chirurgické léčby. *Neurologie pro praxi* [online]. 2008, **9**(3), 140 – 144.
- 51) KAPANDJI, A. I., 1974. *The physiology of the joints*. Vyd. 2. London: Churchill Livingstone, 251 s. ISBN 04-430-1209-1.
- 52) KASÍK, MUDR., Jiří. *Vertebrogenní kořenové syndromy: Diagnostika a léčba*. První vydání. Havlíčkův Brod: Grada Publishing, 2002. ISBN 80 - 247 - 0142 - 1.
- 53) KELFT VAN DE, Erik. *Surgery of the Spine and Spinal Cord: A Neurosurgical Approach*. Switzerland: Springer, 2016. ISBN 978-3-319-27611-3.
- 54) KLAUZOVÁ, K. Jizvy a jejich léčba. *Praktické lékařství*. 2009, roč. 5, č. 3, s. 124 – 129
- 55) KRŮŽ, V. a V. MAJEROVÁ. Biomechanika jednotlivých úseků páteře. *Locomotor*. 2010, **17**(3), 242 – 254.
- 56) KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, xxxi, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.
- 57) KUIJPER, B., JT. TANS a A. BEELEN. Cervical collar or physiotherapy versus wait and see policy for recent onset cervical radiculopathy: randomised trial. *BMJ Journal*. 2009, **7**(1).
- 58) LAGUTTUTA F, F., FALCO: Assessment and treatment of cervical spine disorders. *Physical medicine & rehabilitation*, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders. 2000, pp 782–786.
- 59) LANGEVIN, P a F. DESMEULES. Comparison of 2 manual therapy and exercise protocols for cervical radiculopathy: a randomized clinical trial

- evaluating short-term effects. *Journal Orthopaedics and Sports Physical Therapy*. 2015, 45(1). 4-17.
- 60) LAO, L., MD. DAUBS a TP. SCOTT. Missed cervical disc bulges diagnosed with kinematic magnetic resonance imaging. *European Spine Journal*. 2014, 23(8), 1725 – 1729.
- 61) LAWRENCE, BD., AS. HILIBRAND a ED. BRODT. Predicting the risk of adjacent segment pathology in the cervical spine: a systematic review. *Spine* [online]. 2012, 37(22), 52 – 64.
- 62) LEE, M.J., R. BAZAZ, Ch. FUREY a J. YOO. Risk factors for dysphagia after anterior cervical spine surgery: a two-year prospective cohort study. *The Spine Journal*. 2007, 7(2), 141 – 147.
- 63) LEE, S., J. PARK a D. LEE. The Effects of Cervical Stabilization Exercises on the Electromyographic Activity of Shoulder Stabilizers. *Journal of Physical Therapy and Science*. 2013, 25(12), 1557 – 1560.
- 64) LEE, K. a W. KIM. Effect of thoracic manipulation and deep craniocervical flexor training on pain, mobility, strength, and disability of the neck of patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016, 28(1), 175 – 180.
- 65) LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně: diagnostika a léčba*. 4. přepr. a rozš. vyd. Leipzig: J.A. Barth Verlag, 1996, xi, 347 s.: 464 obr., 7 tabulek. Jessenius. ISBN 33-350-0401-9.
- 66) LI, J., DL. YAN a ZH. ZHANG. Percutaneous cervical nucleoplasty in the treatment of cervical disc herniation. *European Spine Journal*, 2015, 17(12): 1664 – 1669.
- 67) LI, J., T. TONG a R. NIU. A study on the clinical outcomes of patients with revision surgery for adjacent segment disease after 10-year's anterior cervical spine surgery. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2016, 11(5), 1 – 8.
- 68) MATZ, PG., LT. HOLLY, MW. GROFF, et al. Indications for anterior cervical decompression for the treatment of cervical degenerative radiculopathy. *Journal of Neurosurgery Spine*. 2009, 11(2), 174 – 182.
- 69) MATSUMOTO. M., E. OKADA a D. ICHIHARA, Anterior cervical decompression and fusion accelerates adjacent segment degeneration: comparison with asymptomatic volunteers in a ten-year magnetic resonance imaging follow-up study. *Spine*. 2010, 35(1), 36 – 43.

- 70) MEKATA, K., T. TAKIGAWA a J. MATSUBAYASHI. The Effect of the Cervical Orthosis on Swallowing Physiology and Cervical Spine Motion During Swallowing. *Dysphagia*. 2016, **31**(1), 74 – 83.
- 71) MIKULA, J., TWARDZIKOVA, J., Multidisciplinárni problematika jizev a komplexní možnosti jejich prevence a kombinované terapie, *Rehabilitácia*. 2006, roč. 43, č. 3, s. 155 – 163. ISSN 0375 – 0922.
- 72) MONSTREY, S., E. MIDDELKOOP a J. VRANCKX. Updated Scar Management Practical Guidelines: Non-invasive and invasive measures. *Journal of Plastic*. 2014, **67**, 1017 – 1025.
- 73) MOON, HJ., BO. GOO a SH. CHO. The effect of cocontraction of the masticatory muscles during neck stabilization exercises on thickness of the neck flexors. *Journal of Physical Therapy and Science*. 2015, **27**(3), 659 – 661.
- 74) MOSTOFI, K. a RK. KHOUZANI. Reliability of cervical radiculopathy, its congruence between patient history and medical imaging evidence of disc herniation and its role in surgical decision. *European Journal of Orthopaedics Surgery and Traumatology*. 2016, **26**(7), 805 – 808.
- 75) NABHAN, A., B. ISHAK a WI. STEUDEL. Assessment of adjacent-segment mobility after cervical disc replacement versus fusion: RCT with 1 year's results. *European Spine Journal*. 2011, **20**(6), 934 – 941.
- 76) NAKAJIMA, N., M. INOUE, M. ITOI a K. KITAKOJI. Clinical effect of acupuncture on cervical spondylotic radiculopathy: results of a case series. *Acupuncture of Medicine*. 2013, **31**(4), 364 – 367.
- 77) NECHVATAL, P., P. TAKAC a B. STEHLIKOVA. Effect of spa therapy after intervertebral disc surgery in the cervical spine. *Bratislava Medical Journal*. 2014, **115**(04), 238-242. ISSN 1336-0345.
- 78) OLEJÁROVÁ, M. Degenerativní onemocnění páteře. *Medicina pro praxi*. 2014, **11**(2), 62 – 64.
- 79) ONIMUS, M., N. DESTRUMELLE a S. GANGLOFF. Surgical treatment of cervical disk displacement. Anterior or posterior approach? *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1997, **81**(4), 296 – 301.
- 80) OSTERGREN, P.-O. Incidence of shoulder and neck pain in a working population: effect modification between mechanical and psychosocial exposures at work? Results from a one year follow up of the Malmo shoulder and neck study cohort. *Journal of Epidemiology*. 2005, **59**(9), 721-728.

- 81) PANJABI, M. The stabilising system of the spine. Part 1 Function, dysfunction, adaption, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders* [online]. 1992, 5, 383-389
- 82) PARK, S.J., SB. KIM a MK. KIM. Clinical Features and Surgical Results of Cervical Myelopathy Caused by Soft Disc Herniation. *Korean Journal Spine*. 2013, **10**(3), 138 – 143.
- 83) PEOLSSON, A., J. WIBAULT a A. DEDERING. Outcome of physiotherapy after surgery for cervical disc disease: a prospective randomised multi-centre trial. *BMC Musculoskeletal disorders*. 2014, 15(34), 15 – 34.
- 84) PETEROVÁ, Věra, MUDr., CSc. CT – základy vyšetření, indikace, kontraindikace, možnosti, praktické zkušenosti. *Medicina pro praxi*. 2010, **7**(2), 90 – 94.
- 85) PERSONN, LC. a A. LILJA. Pain, coping, emotional state and physical function in patients with chronic radicular neck pain. A comparison between patients treated with surgery, physiotherapy or neck collar--a blinded, prospective randomized study. *Disability and Rehabilitation*. 2001, **23**(8), 825 – 835.
- 86) RAMACHANDRAN, T.S., Disk Herniation Imaging. Medscape reference: *Drugs, Diseases & Procedures*. 2011, s. 12.
- 87) RISHI, D.S., H.M. RONALD a C.P. WILCO. Long - term outcome after anterior cervical disectomy without fusion. *European Spine Journal*. 2007, **16**, 1411 – 1416.
- 88) SAARINEN, T., N. NIEMELÄ a R. KIVISAAR. Early and late re-operations after anterior cervical decompression and fusion during an 11-year follow-up. *Acta Neurochirurgica*. 2013, **155**(2), 285 – 291.
- 89) SANG - SOAK, A., S. WAN - SOO a K. MIN - GEU. Radiologic Findings and Risk Factors of Adjacent Segment Degeneration after Anterior Cervical Disectomy and Fusion : A Retrospective Matched Cohort Study with 3-Year Follow-Up Using MRI. *Journal of Korean Neurosurgery Soc*. 2016, **59**(2), 129 – 136.
- 90) SAYER, FT., AM. VITALI, S. PAQUETTE a CR. HONEY. Isolated C3–C4 disc herniations present as a painless myelopathy. *The Spine Journal*. 2008, **8**(5), 729-731.

- 91) SIM, KO a KIM. The Results of Cervical Nucleoplasty in Patients with Cervical Disc Disorder: A Retrospective Clinical Study of 22 Patients. *Korean Journal Pain*. 2011, **24**(1), 36 – 43.
- 92) SUK, KS., KT. TIM a SH. LEE. Prevertebral soft tissue swelling after anterior cervical discectomy and fusion with plate fixation. *International Orthopaedics*. 2006, **30**(4), 290 – 294.
- 93) SCHUBERT, M. a S. MERK. Retrospective Evaluation of Efficiency and Safety of an Anterior Percutaneous Approach for Cervical Discectomy. *Asian Spine Journal*. 2014, **8**(4), 412 – 420.
- 94) SUCHOMEL, Petr, doc., MUDr. Degenerace krční meziobratlové ploténky – indikace a možnosti chirurgické léčby. *Česká a Slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2008, **71**(104), 246 – 261.
- 95) SUCHOMEL, T, Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska, *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č.3 2006, str. 112-124.
- 96) ŠIMŮNKOVÁ, M. Zjemňování jizev. *Sestra*. 2001, roč.11, č.2, Tématický sešit 60: Plastická chirurgie, s. 40 – 41. ISSN 1210 - 0404
- 97) ŠTULÍK, J. et al. *Poranění krční páteře*. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-685-4.
- 98) TICHÝ, M.: *Dysfunkce kloubu III. Osový orgán – krční páteř a čelistní kloub*. 1. vydání Praha: Miroslav Tichy, 2007. ISBN 978-80-254-0340-2
- 99) TJOKORDA, M., G. NYOMAN a M. SRI. Anterior cervical discectomy and fusion with titanium cages for simple or multilevel herniated discs and spur of the cervical spine: Report of 2 cases and experience in Bali. *Asian Journal of Neurosurgery*. 2016, **11**(4), 453.
- 100) VALENTA, Jaroslav a Svatava KONVIČKOVÁ. *Biomechanika člověka: svalově kosterní systém*. Vyd. 1. Praha: ČVUT, 1997, 2 sv. ISBN 80-01-01452-5.
- 101) VANĚK, BRADÁČ a SAUR. Přední mezitělová spondylodéza krční páteře klecí Zero-P (Prospektivní studie - radiologické výsledky s minimálně ročním sledováním). *Acta chirurgicae orthopaedicae et traumatologiae czechoslovakia*. 2011, **78**, 562 – 567.



- 102) VÉLE, František. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9.
- 103) VYSKOTOVÁ, Jana. *Speciální a aplikovaná kineziologie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2013. ISBN 978-80-7464-438-2.
- 104) WELKE, B., M. SCHWARZE a C. HURSCHLER. In vitro investigation of a new dynamic cervical implant: comparison to spinal fusion and total disc replacement. *European Spine Journal*. 2016, **104**(3), 525 – 531.
- 105) WHITE, A. A., PANJABI, M.M. *Clinical biomechanics of the spine*; 2nd ed., Philadelphia: JB Lippincott, 1990
- 106) WOLFF, M.W. a L.A. LEVINE. Cervical radiculopathies: conservative approaches to management. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2002, **13**(3), 589 – 608.
- 107) YANG, J., B. LEE a Ch. KIM. Changes in proprioception and pain in patients with neck pain after upper thoracic manipulation. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015, **27**(3), 795 – 798.
- 108) YANG, B., H. LI a T. ZHANG. The Incidence of Adjacent Segment Degeneration after Cervical Disc Arthroplasty (CDA): A Meta Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS One*. 2012, **7**(4).
- 109) YAN, J., WANG, Y., LIU, X., LI, J. Vertical weight-bearing MRI provides an innovative method for standardizing Spurling test. *Med. Hypotheses*. 2010, č. 75 (6), 538 – 540.
- 110) YLINEN, J. Physical exercise and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain. *Europa Medicophysica*. 2007, **43**(1), 119 – 132.
- 111) YOGANANDAN, N., S. KUMARESAN a F.A. PINTAR. Biomechanics of the cervical spine Part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. *Clinical Biomechanics*. 2001, **16**, 1 – 27.
- 112) YOLAS, C., NG. OZDEMIR a HO. OKAY. Cervical disc hernia operations through posterior laminoforaminotomy. *Journal of Craniovertebral Junction Spine*. 2016, **7**(2), 91 – 95.
- 113) YUN, KIM a LEE. The effect of neurac training in patients with chronic neck pain. *Journal of Physical Therapy and Science*. 2015, **27**, 1303 – 1307.

- 114) ACDF Surgery Procedure. *Spine - health* [online]. 2015, 2015 [cit. 2016-01-06]. Dostupné z: <http://www.spine-health.com/treatment/spinal-fusion/acdf-surgery-procedure>
- 115) Léčení úrazů krční páteře. *Česká spondylochirurgická společnost* [online]. 2009 [cit. 2016-02-14]. Dostupné z: <http://www.spine.cz/index.php/standardy/leceni-urazu-krcni-patere>
- 116) Rehabilitation guidelines for patients undergoing spinal surger. In: *Royal National Orthopaedic Hospital: RNOH Physiotherapy Department* [online]. RNOH, 2012 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: [https://www.rnoh.nhs.uk/sites/default/files/downloads/physiotherapy\\_rehabilitation\\_guidelines\\_-\\_ccervical\\_ant\\_fusion.pdf](https://www.rnoh.nhs.uk/sites/default/files/downloads/physiotherapy_rehabilitation_guidelines_-_ccervical_ant_fusion.pdf)
- 117) Předepisování lázeňské péče od 1. ledna 2015. *Svaz léčebných lázní České Republiky* [online]. Inspire CZ s.r.o, 2009 [cit. 2016-03-31]. Dostupné z: <http://www.lecebne-lazne.cz/cs/pro-lekare/predepisovani-lazenske-pece-od-1-ledna-2015>
- 118) The Road to recovery after cervical spine surgery. *Johns Hopkins Medicine* [online]. Baltimore: Medletter Associates, 2008 [cit. 2016-03-31]. Dostupné z: [http://www.hopkinsmedicine.org/orthopaedic-surgery/\\_documents/patient-information/patient-forms-guides/JHUCervSpineSurgeryGuide.pdf](http://www.hopkinsmedicine.org/orthopaedic-surgery/_documents/patient-information/patient-forms-guides/JHUCervSpineSurgeryGuide.pdf)
- 119) Exercises After Your Neck Surgery. *Memorial Sloan Kettering Cancer center* [online]. New York, 2016 [cit. 2016-03-31]. Dostupné z: <https://www.mskcc.org/cancer-care/patient-education/exercises-after-your-neck-surgery>
- 120) Operace krční meziobratlové ploténky. *Krajská nemocnice Liberec* [online]. Liberec, 2016 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <https://www.nemlib.cz/operace-krcni-meziobratlove-plotenky/>
- 121) Surgical and Post-Operative Management of Cervical Spine Stenosis. *Physiopedia* [online]. UK: Media Wiki, 2012 [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: [http://www.physiopedia.com/Surgical\\_and\\_Post%20%80%90Operative\\_Management\\_of\\_Cervical\\_Spine\\_Stenosis](http://www.physiopedia.com/Surgical_and_Post%20%80%90Operative_Management_of_Cervical_Spine_Stenosis)
- 122) Spinal care following surgery. *Mater Private Hospital Brisbane: Patient Information Brochures* [online]. South Brisbane: Mater Misericordiae Ltd, 2011

[cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://brochures.mater.org.au/brochures/mater-private-hospital-brisbane/spinal-care-following-surgery>

123) Cervical Spine Anatomy and Neck Pain. *Spine - Health* [online]. Deerfield: Veritashealth.com, 1996 [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.spine-health.com/conditions/spine-anatomy/cervical-spine-anatomy-and-neck-pain>

## 9. PŘÍLOHY

### 9.1 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a. – arterie

AC – akromioklavikulární kloub

AO – atlantooccipitální skloubení

ADL – běžné denní činnosti

ACDF – anteriorní krční dekomprese a fúze

CNS – centrální nervová soustava

CT – počítačová tomografie

m. – musculus

mm. – musculii

ligg. – ligamentum

RTG - rentgenové

### 9.2 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

#### 9.2.1 DOTAZNÍK FN BULOVKA

1. Jaký typ operace se využívá na Vašem pracovišti? Předním (dle Caspara) nebo zadním přístupem?  
**99% operačních přístupů je zepředu dle Caspara**
2. Dáváte pacientům po operaci krční límec? Jestli ano, tak měkký nebo pevný límec?  
**v případech jednosegmentálních operací nejčastěji bez límce, 2 a více segmentů měkký límec**
3. Pevný límec – jak dlouho ho po operaci musí pacient nosit?  
**pevný límec indikujeme pouze u pacientů po traumatech a po operacích pro nádorové postižení krční páteře, čili u degenerativních indikace NE**
4. Měkký límec – jak dlouho po operaci? A je nutné ho nosit celý den nebo jen částečně? Pokud částečně, tak za jakých podmínek?  
**cca na dobu 3-4 týdnů po operaci a to pouze při chůzi**
5. Kdy je povoleno začít s aktivními pohyby krční páteře po operaci?  
**aktivní pohyby ve smyslu rehabilitace ideálně za 6-8 týdnů po operaci, jinak pacient může krční páteři pomalu a plynule pohybovat ihned po op.,**
6. Kdy je povoleno začít s pasivními pohyby krční páteře po operaci?  
**pasivní pohyby ve smyslu rehabilitace ideálně za 6-8 týdnů po operaci**
7. Jaké jsou kontraindikované pohyby po operaci krční páteře?  
**je dobré se vyvarovat obecně prudkým pohybům všemi směry cca 3-4 týdny, nejhorším pohybem je záklon**
8. Po jak dlouhé době smí pacient řídit znovu automobil?  
**doporučujeme ideálně za 3 týdny od operace**
9. Kdy dovolujete pacientům návrat do zaměstnání, pokud nejsou žádné pooperační komplikace a pacient nemá fyzicky náročné zaměstnání?  
**5-6 týdnů**

10. Po jak dlouhé době po operaci můžeme říct, že pacient smí vykonávat vše, na co byl zvyklý před operací, pokud je řádně zacvičen fyzioterapeutem?

**3 měsíce**

11. Jakým pohybům by se pacient měl dlouhodobě vyvarovat?

**Jednostrannému přetěžování horní poloviny těla,**

### 9.2.2 DOTAZNÍK HRADEC KRÁLOVÉ

1. Jaký typ operace se využívá na Vašem pracovišti? Předním (dle Caspara) nebo zadním přístupem? **Pokud se jedná o výhřez ploténky volíme převážně přední přístup, pouze u vyložené foraminální lokalizace výhřezu operujeme zezadu.**
2. Dáváte pacientům po operaci krční límec? Jestli ano, tak měkký nebo pevný límec? **Po operaci i pacienti měkký límec.**
3. Pevný límec – jak dlouho ho po operaci musí pacient nosit?
4. Měkký límec – jak dlouho po operaci? A je nutné ho nosit celý den nebo jen částečně? Pokud částečně, tak za jakých podmínek? **Po operaci jednoho segmentu cca 10 dní, u více segmentů 14-20dnů, nosí jej během dne, na noc a vleže je možno jej sundat**
5. Kdy je povoleno začít s aktivními pohyby krční páteře po operaci? **S aktivními pohyby krční páteře je možno začít za cca týden až 10 dnů, cvičení HK následující den po operaci.**
6. Kdy je povoleno začít s pasivními pohyby krční páteře po operaci? **Individuálně po zhodnocení hybnosti fyzioterapeutem**
7. Jaké jsou kontraindikované pohyby po operaci krční páteře? **Prudké náhlé pohyby.**
8. Po jak dlouhé době smí pacient řídit znovu automobil? **Cca za měsíc**
9. Kdy dovolujete pacientům návrat do zaměstnání, pokud nejsou žádné pooperační komplikace a pacient nemá fyzicky náročné zaměstnání? **Cca 2 měsíce**
10. Po jak dlouhé době po operaci můžeme říct, že pacient smí vykonávat vše, na co byl zvyklý před operací, pokud je řádně zacvičen fyzioterapeutem? **4-6 měsíců**
11. Jakým pohybům by se pacient měl dlouhodobě vyvarovat? **Pacient může vykonávat všechny pohyby, je v rozumném rozsahu a postupně.**

### 9.2.3 DOTAZNÍK FN OLMOUC

1. Jaký typ operace se využívá na Vašem pracovišti? Předním (dle Caspara) nebo zadním přístupem?

**Více jak 95% operací je dle Caspara zepředu**

2. Dáváte pacientům po operaci krční límec? Jestli ano, tak měkký nebo pevný límec?

**Pevný krční límec na 3 týdny, pokud není fixace dlahou, potom límec mít nemusí**

3. Pevný límec – jak dlouho ho po operaci musí pacient nosit?

4. Měkký límec – jak dlouho po operaci? A je nutné ho nosit celý den nebo jen částečně? Pokud částečně, tak za jakých podmínek?

5. Kdy je povoleno začít s aktivními pohyby krční páteře po operaci?

**Po kontrolním RTG za 3 týdny a sejmutí límce**

6. Kdy je povoleno začít s pasivními pohyby krční páteře po operaci?

**Po kontrolním RTG za 3 týdny a sejmutí límce**

7. Jaké jsou kontraindikované pohyby po operaci krční páteře?

**Zvýšené hyperflekční a extenční pohyby včetně extrémní rotace, do doby než dojde k plnému ukončení rehabilitace**

8. Po jak dlouhé době smí pacient řídit znovu automobil?

**Neomezujeme pacienty , záleží na nich**

9. Kdy dovolujete pacientům návrat do zaměstnání, pokud nejsou žádné pooperační komplikace a pacient nemá fyzicky náročné zaměstnání?

**Při sedavém zaměstnání mohou po 3 - 4 týdnech do zaměstnání**

10. Po jak dlouhé době po operaci můžeme říct, že pacient smí vykonávat vše, na co byl zvyklý před operací, pokud je řádně zacvičen fyzioterapeutem?

**Po 3 -4 měsících**

11. Jakým pohybům by se pacient měl dlouhodobě vyvarovat?

**Hyperflekční pohyby krční páteře například při skoku do vody**