

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta zdravotnických věd  
Ústav klinické rehabilitace

Adam Lorenz

Léčebná rehabilitace u pacientů se  
spondylogenní cervikální myelopatií

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. MUDr. Ivanka Vlachová

Olomouc 2024

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne:

Podpis:

Poděkování autora:

Rád bych poděkoval doc. MUDr. Ivance Vlachové za cenné rady a poznatky, vstřícnost a trpělivost v průběhu tvorby mé závěrečné práce.

# ANOTACE

<b>Typ závěrečné práce:</b>	Bakalářská práce
<b>Název práce:</b>	Léčebná rehabilitace u pacientů se spondylogenní cervikální myelopatií
<b>Název práce v AJ:</b>	Therapeutic rehabilitation in patients with spondylogenic cervical myelopathy
<b>Datum zadání:</b>	2023-05-12
<b>Datum odevzdání:</b>	2024-05-17
<b>Vysoká škola, fakulta, ústav:</b>	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav klinické rehabilitace
<b>Autor práce:</b>	Adam Lorenz
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. MUDr. Ivanka Vlachová
<b>Oponent práce:</b>	Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D.

## Abstrakt v ČJ:

Bakalářská práce pojednává o léčebné rehabilitaci u pacientů se spondylogenní cervikální myelopatií (SCM). Cílem práce je sumarizace odborných článků a publikací ohledně samotné diagnózy a možnostech léčebné rehabilitace. Práce se zaměřuje na definici SCM, její etiopatogenezi, klinický obraz pacienta, diagnostiku a možnosti léčebných postupů. Závěr práce je následně věnován léčebné rehabilitaci a výčtu možných metod a technik.

V celé práci je užito 48 řádně citovaných zdrojů. K vyhledávání odborných zdrojů byly použity internetové databáze PubMed, Google Scholar, EBSCO, Springer link, ResearchGate a Medvik. Časový horizont byl stanoven k roku 2000, avšak byl použit i pár zdrojů starších (Ono et al., 1987; Tammela et al., 1992), jelikož pokládaly základy k dané problematice a od nich se odvíjí další poznatky.

Bakalářská práce přibližuje problematiku spondylogenní cervikální myelopatie. Cílem práce je sumarizace evidence-based informací v medicíně a rehabilitaci. Začátek práce se věnuje popisu anatomických struktur, jejichž degenerace je stavebním kamenem pro vznik

SCM. Následná kapitola referuje o samotném onemocnění a jeho vzniku. Dále na to navazují rizikové faktory, které mohou zvýšit šanci pro vypuknutí SCM. Poměrně velká část práce zahrnuje klinický obraz pacienta a jeho diagnostiku. Ta je následně doplněna o klasifikační škály hodnotící závažnost myelopatie u pacienta. Navazující kapitola pojednává o poměrně kontroverzním tématu, kde se řeší chirurgický a konzervativní přístup.

Závěr práce je věnovaný léčebné rehabilitaci. Ta pojednává o úlohách a možnostech ergoterapie a fyzioterapie v rámci rehabilitační intervence. Práci zakončuje výčet různých metod a technik, které mohou zlepšit pacientův klinický stav.

### **Abstrakt v AJ:**

The bachelor thesis deals with the medical rehabilitation of patients with spondylogenic cervical myelopathy (SCM). The aim of the thesis is to summarize scientific articles and publications regarding the diagnosis itself and the possibilities of medical rehabilitation. The thesis focuses on the definition of SCM, its etiopathogenesis, clinical picture of the patient, diagnosis and treatment options. The thesis then concludes with a discussion of therapeutic rehabilitation and a list of possible methods and techniques.

Forty-eight properly cited sources are used throughout the thesis. The PubMed, Google Scholar, EBSCO, Springer link, ResearchGate and Medvik internet databases were used to search for scientific sources. The time horizon was set to the year 2000, however, a few older sources were also used (Ono et al., 1987; Tammela et al., 1992) as they laid the foundation for the subject matter and from which further knowledge is derived.

This bachelor's thesis presents the problematics of spondylogenic cervical myelopathy. The aim of the thesis is to summarize evidence-based information in medicine and rehabilitation. The beginning of the thesis is devoted to the description of anatomical structures whose degeneration is the building block for the development of SCM. The following chapter reports on the disease itself and its origin. This is followed by the risk factors that may increase the chance for SCM outbreak. A relatively large part of the thesis covers the clinical picture of the patient and his diagnosis. This is then supplemented by classification scales assessing the severity of the patient's myelopathy. The subsequent chapter deals with a rather controversial topic, where surgical and conservative approaches are addressed.

The thesis concludes with a discussion of medical rehabilitation. It discusses the roles and possibilities of occupational therapy and physiotherapy in rehabilitation intervention. The

thesis concludes with a list of different methods and techniques that can improve the patient's clinical condition.

**Klíčová slova v ČJ:** krční páteř, myelopatie, léčebná rehabilitace, degenerativní změny

**Klíčová slova v AJ:** cervical spine, myelopathy, medical rehabilitation, degenerative changes

**Rozsah:** 44 stran

# Obsah

Úvod.....	9
<b>1 Anatomické a biomechanické vlastnosti krční páteře .....</b>	<b>10</b>
1.1 Anatomie krční páteře .....	10
1.2 Biomechanika krční páteře .....	12
<b>2 Spondylogenní cervikální myelopatie.....</b>	<b>13</b>
2.1 Etiopatogeneze onemocnění .....	13
2.2 Rizikové faktory .....	15
2.2.1 Genetické faktory: .....	15
2.2.2 Traumatické poranění krční páteře.....	16
2.2.3 Biologické faktory.....	16
2.2.4 Infekce a zánětlivé procesy .....	16
<b>3 Klinický obraz .....</b>	<b>18</b>
<b>4 Diagnostika spondylogenní cervikální myelopatie .....</b>	<b>20</b>
4.1 Zobrazovací metody .....	20
4.2 Elektromyografické vyšetření.....	22
4.3 Hodnotící škály klinického stavu .....	23
4.3.1 Nurickova škála.....	23
4.3.2 mJOA škála .....	24
4.4 Diferenciální diagnostika.....	25
<b>5 Léčebné postupy .....</b>	<b>26</b>
5.1 Konzervativní postup.....	26
5.2 Operační postup .....	26
<b>6 Léčebná rehabilitace .....</b>	<b>28</b>
6.1 Ergoterapie.....	28
6.2 Fyzioterapie .....	29
6.3 Vybrané rehabilitační techniky a metody .....	30

6.3.1	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace .....	30
6.3.2	Dynamická neuromuskulární stabilizace.....	30
6.3.3	Bobath koncept.....	31
6.3.4	Cvičení v závěsu.....	32
6.3.5	Fyzikální terapie .....	32
6.3.6	Ošetření měkkých tkání.....	32
6.3.7	Muscle energy technique.....	33
6.3.8	Trénink chůze s využitím systému Zebris .....	34
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>Referenční seznam.....</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>42</b>
<b>10</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>43</b>
<b>11</b>	<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>44</b>



# Úvod

Spondylogenní cervikální myelopatie (SCM) představuje komplexní neurologické onemocnění, které může způsobit různé stupně postižení a omezení kvality života pacientů. Jedná se o progresivní degenerativní onemocnění krční páteře s následným poškozením míchy s pestrou klinickou symptomatikou postihující významně motoriku nemocných. Omezení se tedy týká všech aspektů běžného života, a tedy vyžaduje multidisciplinární přístup, který zahrnuje medicínské, psychologické, sociální a duchovní faktory. V posledních letech se zvyšuje počet provedených spondylochirurgických výkonů v České republice, v důsledku celkového stárnutí populace a i novodobého životního stylu. Taktéž se na tom podílí fakt, že se SCM dostává větší pozornosti než v minulých letech a dochází tak k častější indikaci operačních výkonů.

Cílem této bakalářské práce je analyzovat a diskutovat o komplexním přístupu k léčbě SCM, s důrazem na význam léčebné rehabilitace v procesu zotavení pacientů. Práce poskytuje výčet vybraných terapeutických metod a technik, které lze využít v rámci léčebné rehabilitace.

V rámci této práce budou zkoumány různé terapeutické intervence, zejména fyzikální terapie zahrnující manuální terapii a terapeutické cvičení, jako klíčové prvky léčebného procesu u pacientů s SCM. Důraz bude kladen na efektivitu těchto terapií a možnosti optimalizace rehabilitačního plánu pro dosažení co nejlepších výsledků.

# 1 Anatomické a biomechanické vlastnosti krční páteře

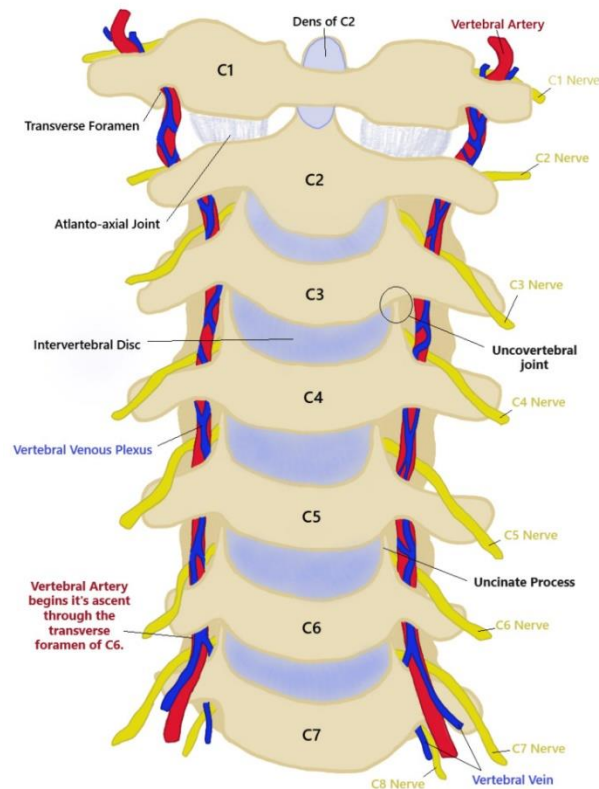
Pochopení anatomie a biomechaniky krční páteře je klíčové pro léčbu a management pacientů trpících cervikální spondylogenní myelopatií (SCM). Tato kapitola se zabývá důkladným zkoumáním struktur krční páteře a jejich vlastností, které mohou hrát roli ve vzniku a progresi SCM. Poskytuje přehled od anatomie krčního úseku páteře a nervových struktur uvedeného úseku, biomechanických faktorů ovlivňujících jejich stabilitu i důsledky jejich patologie vedoucí až k rozvoji případné SCM. Porozumění této problematice je klíčové pro diagnostiku, efektivní léčebný postup a následnou terapii.

## 1.1 Anatomie krční páteře

Lidská páteř je tvořena 33 obratli. Z toho prvních 7 obratlů (C1-C7) spadá do úseku krční páteře. Dělíme ji na krční páteř horní (C1-C2) a dolní (C3-C7). Její anatomické a biomechanické vlastnosti umožňují, oproti ostatním úsekům, velký rozsah pohybu do flexe, extenze, lateroflexe i rotace. Avšak veliké pohyblivosti a možnosti kombinovat jednotlivé pohyby dohromady bylo dosaženo na úkor stability a odolnosti. Krční obratle se skládají z těl, oblouků a výběžků, které vytvářejí strukturu páteřního kanálu, jímž prochází mícha. Krční obratle jsou nejmenší z celé páteře. Navíc, C1 a C2 jsou atypické, jak morfologií tak i tím, že mezi nimi není žádná meziobratlová ploténka. Mezi ostatními obratli jsou uloženy meziobratlové ploténky, které se skládají se ze dvou částí: anulus fibrosus a nucleus pulposus. Mají biomechanicky nezastupitelnou roli v pohyblivosti krční páteře, kdy se jádro pohybuje v závislosti na směru působících sil. V rámci pohybu musí celá destička odolávat jak síle tahu, tak tlaku. Avšak následkem toho bývá jako první postižena degenerativními změnami. Právě skloubení obratlů zajišťují meziobratlové, neboli facetové klouby. Jejich dorzální postavení zajišťuje vedení a omezování pohybu, ale i stabilizaci pohybového segmentu. V reakci na degenerativní změny se dostávají do patologického postavení a dochází tak jejich nadměrnému přetěžování a degeneraci. Celý komplex páteře zpevňují, v okolí probíhající vazy. Avšak i jejich degenerace (osifikace a hypertrofie) může být spojena s vývojem SCM (S Rana, 2018; Naňka & Elišková, 2020).

Dalším důležitým komponentem jsou oválné příčné otvory, které zajišťují průchodnost pro obratlové tepny a žíly. V krční páteři prochází jedna přední a dvě zadní míšní tepny, vycházející z tepen vertebrálních. Zadní vertebrální tepny zajišťují zásobení zadních provazců,

zatímco přední míšní tepna pokrývá ventrální část míchy (viz obrázek 3). Na každé úrovni páteře se dále nacházejí segmentální míšní tepny zásobující obratlová těla a příležitostně dřevňové míšní tepny (Kadaňka et al., 2023).



**Obrázek 1** Anatomie krční páteře včetně krevního zásobení a umístění nervů (Saunders et al., 2023).

Meziobratlovými otvory krční páteře vycházejí z páteřního kanálu míšní kořeny C1 až C8. Na rozdíl od ostatních úseků páteře jsou pojmenovány dle obratlů, ze kterých vycházejí. Ostatní míšní nervy vystupují níže než z přilehlého úseku obratlů. Krční nervy zajišťují inervaci horních končetin skrze brachiální plexus. Pokud jsou tyto nervy komprimovány, může se to projevit radikulárními příznaky, jako je svalová slabost, porucha citlivosti a ztráta reflexů. V rámci komprese míchy dochází k útlaku míšních drah, z nichž nejdůležitější jsou kortikospinální dráha, spinotalamická dráha a zadní provazce (Saunders et al., 2023).

Kortikospinální dráha přenáší motorické signály z mozkové kůry do distálních svalových skupin. Přední kortikospinální dráha se zabývá především posturou těla. Laterální kortikospinální dráha řídí jemné pohyby končetin. Uložení nervových vláken pro nižší úseky páteře je po stranách traktu, která bývají komprimována jako první. To odpovídá klinickému obrazu SCM, kdy zprvu převažují motorické příznaky dolních končetin. Mezi další dráhy, které mohou být komprimovány a souvisejí s motorikou dolních končetin, patří spinocerebelární

dráhy. Komprese těchto traktů přispívá k poruchám chůze a problémům s koordinací (Donally III et al., 2023).

Spinotalamická dráha přenáší kontralaterální bolest, teplotu a hrubé dotykové vjemy. Obvykle je postižena spolu s laterálním kortikospinálním traktem, což vytváří typický obraz pro SCM. V neposlední řadě může klinický obraz doplnit postižení zadních provazců. Ten je zodpovědný za přenos senzorických informací ipsilaterálně pro diskriminační cití na horních končetinách (Donally III et al., 2023).

## **1.2 Biomechanika krční páteře**

Biomechanické vlastnosti krční páteře jsou klíčové pro rozsah pohybu krku. Krční páteř je zatížena hlavou, která na ni však klade vysoké nároky na pohyblivost. Krční páteř je schopná provádět flexi (předklon hlavy), extenzi (záklon hlavy), lateroflexi (úklon hlavy na stranu) a rotaci (otočení hlavy). Tyto pohyby jsou umožněny díky složitému systému kloubů, vazů, svalů a nervových struktur, které navzájem spolupracují. Je důležité si uvědomit, že krční páteř je oblast velmi citlivá na jakékoliv trauma a její správná funkce je klíčová pro celkovou pohyblivost těla. Současný životní styl vede k nepřirozenému držení krční páteře, kdy převládá předklon nad přirozeným držením. Negativní vliv mají i drobné úrazy hlavy a poloha hlavy ve spánku, kdy v leže stačíme hlavu nepřiměřeně k jedné straně. Všechny tyto a další faktory vedou k rozvoji degenerace tkání krční páteře. Dochází k ní na mnoha místech páteře, a to v důsledku artrózy facetových kloubů, degeneraci meziobratlových plotének nebo vazivových patologií ligamentum flavum anebo zadního podélného vazy ve smyslu jejich hypertrofie nebo osifikace. Správného mechanického zatížení dosáhneme zejména v ergonomických polohách. Správná ergonomie, pravidelné prohlídky u lékaře a v neposlední řadě cvičení zaměřené na posílení svalů krku a horní části zad mohou pomoci předejít potenciálním problémům spojeným s krční páteří. (Kato & Fehlings, 2016)

## 2 Spondylogenní cervikální myelopatie

Spondylogenní cervikální myelopatie (SCM) představuje progresivní neurologické onemocnění, které se postupně vyvíjí v důsledku degenerativních změn páteře, což vede k útlaku míchy a okolních struktur. Nejčastěji jsou postiženy meziobratlové destičky a klouby a k nim přilehlé vazy. Postupná degenerace páteře se primárně projevuje zúžením páteřního kanálu, nazývaným spinální stenóza, jenž umocňuje výskyt spondylofytů, spondyloartrózy a případné předešlé trauma páteře (Donally III et al., 2023; McCormick et al., 2020).

I když je toto onemocnění nejčastější formou poškození míchy u dospělých, jeho diagnóza často zůstává zprvu latentní. Studie uvádí, že asi u poloviny jedinců se začínají manifestovat určité známky degenerace plotének na magnetické rezonanci již ve 20 letech. U lidí s vrozenou spinální stenózou, v případě dalšího zúžení, se může myelopatie projevit dříve než u jiných. De Bruin et al (2016) ve svém výzkumu poukazuje na to, že mnoho dospělých nemá žádné symptomy spojené s degenerativními změnami meziobratlových plotének, i když vysoké procento z nich vykazuje znaky degenerace na magnetické rezonanci páteře.

Jiný výzkum zjistil, že přibližně 75 % jedinců mladších 50 let vykazuje degeneraci plotének, zatímco u osob starších 50 let tento podíl přesahuje 90 %. Nejvyšší prevalence degenerace meziobratlových prostorů byla pozorována v oblasti C5/6. SCM je hlavním faktorem vedoucím ke vzniku myelopatie u jedinců starších 55 let a je také přední příčinou spasticity horních končetin u starší populace. Jakmile se příznaky začnou objevovat, projevují se postupně se střídavými obdobími stability a zhoršování. (Teraguchi et al., 2013)

### 2.1 Etiopatogeneze onemocnění

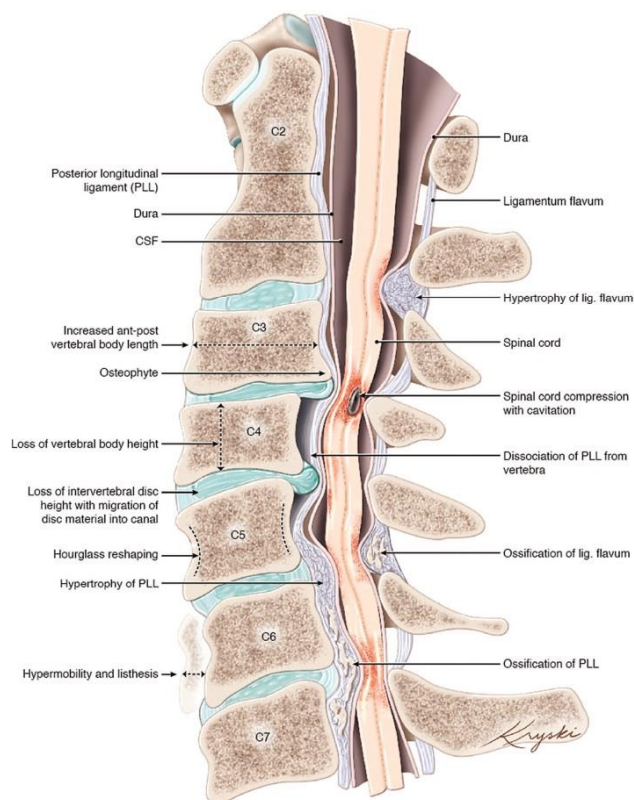
Ačkoli přesná patofyziologie SCM zůstává nejistá, klinické příznaky vycházejí z míšní komprese. Nejčastější příčinami komprese bývají hernie disků, stenózy páteřního kanálu, hypertrofie žlutých vazů nebo zadního podélného vazů a pouzdra facetového kloubu. Degenerativní změny obvykle postihují úroveň C5 a C6 nebo C6 a C7, kde je pohyblivost segmentů páteře největší (Donally III et al., 2023). První známky degenerace se zpravidla objevují na meziobratlové ploténce, která ztrácí svou elasticitu. Dochází ke snížení její výšky a meziobratlového prostoru. To vede ke změně postavení facetových kloubů a jejich spondyloartróze a hypertrofii. Výsledkem je zúžení páteřního kanálu a komprese nervových struktur. Klinicky rozlišujeme dva mechanismy komprese, a to statický a dynamický.

Statické faktory zahrnují mimo jiné spinální stenózu, hypertrofii vazů a kloubů, nebo útlak spondylofyty. Dalším z faktorů je hernie meziobratlových disků, která může přispět ke kompresi míchy a změněnou biomechanikou více zatěžovat obratle za vzniku spondylofytů (viz obrázek 2). To působí jako další faktor zužující páteřní kanál a komprimující míchu a přilehlé cévy. Taktéž osifikace žlutých vazů nebo zadního podélného vazů zužuje páteřní kanál, čímž přispívá k následnému rozvoji krční myelopatie (McCormick et al., 2020).

Dynamická mechanická komprese je důsledkem výrazného pohybu mimo typický rozsah. Mezi příklady patří hyperextenze krku, kdy dochází k prolapsu ligamentum flavum dorzálně do páteřního kanálu, anterolistéza, kdy posun obratle komprimuje nervové sktruktury, nebo natažení míchy ve flexi, kdy se zvyšuje její napětí a působí ischemii tkání. Bylo také pozorováno, že nestabilní segmenty páteře mohou přispívat k chronickým opakovaným mikrotraumům míchy. Pacienti se spinální stenózou, kteří utrpěli byť i menší traumata krční páteře, jsou vystaveni zvýšenému riziku vzniku nebo zhoršení již současné myelopatie. Je tedy velmi pravděpodobné, že určitý stupeň a počet, byť mikrotraumatických, událostí přispívá k přirozenému vývoji SCM (Nouri et al., 2015).

V neposlední řadě se na vzniku myelopatie podílejí i cévní faktory. Při kompresi nebo protažení cév přes disk nebo tělo obratle, může dojít ke snížení cévního průtoku v přední míšní tepně a radikulárních tepnách. Tento nedostatečný průtok krve pak způsobuje nedostatečnou perfuzi tkání, což má za následek odumírání poškozených nervových buněk a následnou demyelinizaci nervových vláken (Kadaňka & Vaverka, 2012).

Studie naznačují korelaci mezi věkem a inzultem na míšní úrovni. U jedinců ve středním věku je spondylóza častěji lokalizovaná v úrovních C5/6 a C6/7. Naopak u starší populace je častější výskyt v úrovních C3/4 a C4/5. Existuje hypotéza, že spondylóza u starších jedinců na nižších úrovních může být důsledkem stavu, který se rozvinul v mládí. S věkem dochází k menší pohyblivosti těchto úrovní a ke kompenzaci pohyblivosti v segmentech horních, což může vést k rozvoji spondylózy v pozdějším věku (Vilaca et al., 2016).



**Obrázek 2** Umělecké znázornění mnohočetných anatomických změn, které se mohou vyskytovat na krční páteři u pacientů s degenerativní cervikální myelopatií (Nouri et al., 2015).

## 2.2 Rizikové faktory

Existuje celá řada rizikových faktorů, kterým pacienti s SCM musí čelit, které mohou ovlivnit průběh a závažnost tohoto onemocnění. Tato kapitola se zaměřuje na identifikaci jednotlivých faktorů a jejich roli v diagnóze SCM. Mezi tyto faktory patří genetické predispozice, biologické faktory, traumata krční páteře nebo i infekční a zánětlivé predispozice. (Fehlings et al., 2013).

### 2.2.1 Genetické faktory:

Genetické predispozice mohou sehrát klíčovou roli ve vývoji SCM. Určité dědičné podmínky, jako je Marfanův a Downův syndrom nebo neurofibromatóza, mohou zvýšit náchylnost ke vzniku této choroby. Taktéž mutace genů ovlivňujících zejména strukturu (a tudíž i funkci) obratlů a meziobratlových plotének mohou přispět ke vzniku tohoto onemocnění. Ze studií vyplívá, že je zvýšená náchylnost jedince k těmto degenerativním změnám podmíněna stabilitou a odolností páteře. Přesné mechanismy tohoto genetického vlivu jsou stále

předmětem výzkumu, a proto je další studium nezbytné pro úplné pochopení genetických faktorů v rámci tohoto onemocnění (Shlykov et al., 2023).

### **2.2.2 Traumatické poranění krční páteře**

Úrazy a traumata krční páteře představují jeden z hlavních potencionálních faktorů ke vzniku SCM. Tato porucha vzniká v důsledku poškození krční páteře vlivem traumatické události. Typická traumata mohou zahrnovat přímé nárazy do oblasti krční páteře, pády na hlavu nebo nejčastěji následky dopravních nehod. Taková zranění mohou vyústit v deformace, dislokace, zlomeniny kostěných struktur, ale i v poškození meziobratlových plotének, vazivových a nervových struktur. Všechny tyto stavy mohou následně urychlit degeneraci zmíněných struktur a působit jako podklad pro vznik SCM (Nouri et al., 2023).

### **2.2.3 Biologické faktory**

Z hlediska radiologie je rozlišení mezi degenerativními změnami spojenými s patologií a normálním procesem stárnutí struktur páteře složité. Baucher a kolektiv (2022) uvádí, že až 70% běžné populace asymptomatických jedinců má degeneraci krční ploténky. Tento podíl výrazně roste stárnutím, přičemž téměř všichni jedinci starší 65 let (98 %) projevují nějakou formu degenerace. A tak ačkoli je asymptomatická komprese míchy častým radiologickým nálezem, pouze u části jedinců se v průběhu času rozvine SCM.

V prospektivní studii sledující 199 asymptomatických jedinců s degenerativní kompresí míchy byla klinická progresse směrem k diagnostikované SCM odhadnuta na 8 % po jednom roce sledování a celkově na 22 % za dobu sledování (průměrná doba sledování 44 měsíců, rozmezí 2-12 let). Stárnutí se tak logicky jeví jako hlavní rizikový faktor SCM.

Muži vykazující vyšší výskyt SCM obecně převažují ve velkých kohortách (2/3 pacientů), což přidává pohlaví na list rizikových faktorů pro myelopatii. Muži také častěji projevují závažnější klinický obraz, víceúrovňovou kompresi a změny hyperintenzity na zobrazovacích metodách. Toto zjištění by mohlo být důsledkem anatomických rozdílů mezi pohlavími v poměru mezi velikostí míšního kanálu a těly obratlů (Baucher et al., 2022).

### **2.2.4 Infekce a zánětlivé procesy**

Dalším faktorem přispívajícím ke vzniku SCM jsou infekce a zánětlivé procesy. Infekční onemocnění, jako je meningitida, artritida nebo absces v krční páteři, mohou způsobit



zánět nervových kořenů a míchy. Zánětlivé procesy, jako je Bechtěrevova nemoc nebo revmatoidní artritida, mohou též přispět k degeneraci páteřních struktur a tím ke kompresi míchy. Důležité je proto diagnostikovat a léčit tyto infekce a zánětlivé procesy co nejdříve, aby se minimalizovalo případné poškození míchy a zlepšila se tak kvalita života pacientů (Shlykov et al., 2023)

### 3 Klinický obraz

Klinické projevy SCM jsou velmi rozmanité. Klinický obraz se charakterizuje jako kombinace radikulárních a spinálních příznaků. Postižení kořenů se projevuje jako radikulopatie, zatímco postižení míchy jako myelopatie. Kombinace obou typů postižení se nazývá myeloradikulopatie. Postižení kořenů způsobuje bolest, která se šíří z krční páteře do horních končetin v dermatomech postiženého kořene. Nejčastěji dochází k poruchám citlivosti, reflexů, svalového tonu a k atrofii svalů. Tento se objevuje převážně náhle při výhřezu meziobratlové ploténky, ale může se i postupně progredovat v rámci degenerativních změn. Rozsah kořenového postižení závisí na počtu zasažených kořenů a i na faktu jestli je kořen poškozen jednostranně nebo oboustranně. Nejčastěji zasaženými kořeny u pacientů s SCM bývají C6 a C7. Pacienti mívají bolesti krční páteře, parestezie a bolesti horních končetin, bolest v oblasti lopatky i hrudníku (Kadaňka & Vaverka, 2012).

Klinický obraz cervikální myelopatie je spojený s postupným rozvojem míšních symptomů. V místě útlaku vzniká chabá paréza v inervační oblasti, avšak pod místem léze hovoříme už o spastické paréze, které se nejvíce projeví na dolních končetinách. Nejčastějšími příznaky jsou poruchy chůze, spojené se slabostí a spasticitou dolních končetin, bolest a opětovné blokády krční páteře, poruchy jemné motoriky, čítí, koordinace a síly na horních končetinách, ale i sfinkterové potíže. Poruchy senzorky rukou často předcházejí ostatním symptomům, avšak každý z těchto příznaků se může objevovat samostatně a i se různě kombinovat. Proto je důležité myslet na to, že ne každý pacient s prokázanou míšní kompresí vykazuje příznaky, a průběh onemocnění se může u jednotlivých pacientů lišit (Kadaňka & Vaverka, 2012; Yurac et al., 2022).

- Neobratnost rukou (clumsy hand syndrom)

Jedná se o jeden z nejčastějších příznaků. Pacienti nejčastěji popisují slabost stisku a neobratnost prstů, která je často umocněna poruchou čítí. Závažnost se připisuje stupni parézy a svalovým atrofiím. Ono et al. (1987) popsali tento příznak, u skupiny nemocných s SCM, jako „myelopatická ruka“. Příčinou je oslabení addukce a extenze III.– V. prstu postižené ruky a neschopností rychle opakované extenze a flexe prstů ruky. Celkový deficit ruky je následně umocněn senzorkým deficitem. Avšak tento deficit může být jen mírný a nemusí být klinicky vůbec patrný, nebo naopak může být postižení tak znatelné, že pacientovi znemožňuje vykonávat různé denní aktivity (sebesycení, oblékání) (Kadaňka et al., 2023).

- Poruchy chůze

Poruchy chůze jsou často brzy pozorovatelným příznakem onemocnění. Chůze se stává neobratnou, nejistou a ataktickou, což je zvláště patrné při náročnějších požadavcích na motoriku (chůze do schodů, rychlá chůze, běh, náročný terén). Klinický obraz poruchy chůze může nabývat různých podob. Při mírném postižení se projevuje jako neobratná a nejistá chůze, avšak díky kompenzačním pomůckám si s ní pacient může poradit. V horších případech mluvíme o těžké spastické paraparéze, která může vést až k invaliditě (Kadaňka et al., 2023).

- Sfinkterové potíže

Tammela (1992) uvádí, že u tří pacientů z celkových 30 (11%) s klinicky a rentgenologicky potvrzenou cervikální spondylózou způsobující radikulopatii anebo myelopatii se objevili potíže při vyprazdňování močového měchýře, přičemž všichni měli hypotonický musculus detrusor. Pacienti obvykle uvádějí symptomy jako nutkání k močení, zřídka kdy se vyskytuje inkontinence. Dále byl močový měchýř necitlivý na chlad u 11 probandů (36%), přičemž tyto abnormality byly častější u pacientů s klinicky závažnou myelopatii.

## 4 Diagnostika spondylogenní cervikální myelopatie

K diagnostice SCM se využívá komplexní kombinace klinického vyšetření, specifických zobrazovacích metod a laboratorních testů. Tyto detailní metody umožňují získat všechny nezbytné informace pro správnou diagnózu a posouzení rozsahu onemocnění. Klinické vyšetření zahrnuje důkladné odebrání anamnézy a pečlivé vyhodnocení symptomů, jako jsou zejména změny v motorice, citlivosti, ale i zhodnocení sfinkterových funkcí. Pro dosažení komplexní vizualizace míchy a okolních struktur, které se mohou podílet na její kompresi, jsou využívány zobrazovací metody jako rentgen nebo neinvazivní magnetická rezonance (MR). Taktéž se využívá laboratorních testů, které slouží k ukotvení správné diagnózy v rámci diferenciální diagnostiky. V současnosti se vyšetření čím dál častěji doplňuje o elektromyografii (EMG), které přináší informace o funkčním stavu nervových kořenů, periferních nervů, nervosvalového přenosu a svalů. Celý proces diagnózy vyžaduje úzkou spolupráci a součinnost mezi lékařským týmem a pacientem (Maeda & Joaquim, 2020).

### 4.1 Zobrazovací metody

Zobrazovací metody hrají klíčovou roli při diagnostice SCM. Nejčastěji používanými metodami je prostý rentgenologický snímek a magnetická rezonance (MR), která umožňuje detailní vizualizaci míchy a struktur krční páteře. Rentgenové vyšetření páteře poskytuje informace o spondylofytech, patologickém zakřivení, osteochondróze, spondylotických změnách, tvaru obratlových těl a odhalí zúžení páteřního kanálu (viz obrázek 3). Je prováděné v přední a boční projekci, případně doplněné o dynamické snímky (snímek v maximální flexi a extenzi), které odhalí nestability nebo bloky krční páteře. Lze využít index Pavlovové k měření kongenitální šíře páteřního kanálu, což je klíčový parametr při hodnocení vlivu zúžení kanálu na funkci krční míchy. Kombinace těchto metod umožňuje lékařům získat přesné informace pro diagnostiku onemocnění a posoudit jeho rozsah (Kaltofen, 2008).



**Obrázek 3** Těžké spondylózní změny krční páteře na RTG snímku (Kadaňka, 2010).

Ačkoliv jsou rentgenové snímky hojně využívány, primární diagnostickou metodou zůstává magnetická rezonance, která poskytuje nejpodrobnější informace o stavu páteřního kanálu a míchy. Přesně lokalizuje místo komprese míchy a nervových kořenů, odhaluje výhřezy meziobratlových plotének a prokáže míšní poškození a jeho rozsah (viz obrázek 4). Na příčných snímcích lze hodnotit dva klíčové parametry komprese míchy: míru komprese a plochu míchy. Normální příčná plocha míchy v úrovni C4–5 obvykle dosahuje přibližně 86 mm<sup>2</sup>. Pokud však hodnota příčné plochy klesne pod 60mm<sup>2</sup>, mohou se začít projevovat různé klinické symptomy. Dále se na snímcích hodnotí i hyperintenzity, poukazující na strukturální léze míchy, které nejčastěji najdeme v oblasti maximální komprese. Hodnotné informace MR poskytuje v rámci diferenciální diagnostiky pro detekci ložisek RS, syringomyelie nebo míšních tumorů. Tato neinvazivní diagnostická metoda je klíčová pro stanovení diagnózy a případné plánování chirurgického zákroku (Kadaňka, 2010).



**Obrázek 4** MR snímek víceetážové míšní komprese, v důsledku výhřezu disků C3–7  
(Kadaňka, 2010).

K diagnostice SCM pomocí zobrazovacích technik stačí obvykle prosté rentgenové snímky a MR krční páteře, avšak ve zvláštních případech je žádoucí doplnění o počítačovou tomografii (CT).

## 4.2 Elektromyografické vyšetření

Elektromyografické vyšetření (EMG) je doplňkovou metodou k výše uvedeným zobrazovacím technikám, které se využívá jako součást komplexního vyšetření a může pomoci rozlišit pacienty se spondylotickou kompresí míchy od pacientů s imitujícími diagnózami. Toto vyšetření zahrnuje metody jako jehlové a stimulační EMG nebo motorické a somatosenzorické evokované potenciály (MEP a SEP). Elektromyografie především umožňuje diagnostiku radikulopatií a lézí v oblasti předních rohů míšních. Jedno z využití EMG je posouzení, nebo vyloučení syndromu karpálního tunelu, který se může imitovat klinický obraz SCM. Také pomáhá určit míru polyneuropatie u pacientů trpících diabetem, alkoholismem a dalších při současné diagnóze SCM. Evokované potenciály objektivně prokáží jak periferní, tak i centrální lézi motorických a senzomotorických drah. Tyto metody lze také využít jako součást peroperační monitorace, která slouží k hodnocení funkčního stavu nervových struktur během

operačního zákroku. Jsou vhodné k rozlišení poruchy periferního a centrálního nervového systému např. SCM a periferní neuropatie. Dále jsou uplatňovány při sledování klinických změn, průběhu nemoci, efektu terapie a při DF. Pokud je klinický obraz jasný a zobrazovací metody poskytují přesnou identifikaci příčiny, pak je přínos elektrofyziologických vyšetření minimální. (Štětkařová, 2020; Ciferská & Vachek, 2022)

### 4.3 Hodnotící škály klinického stavu

Ke klinickému zhodnocení se primárně využívají dvě klasifikace: Nurickova škála a tzv. mJOA škála. Nurickova škála je starší a zaměřuje se pouze na postižení chůze. Hojněji používaná mJOA škála bere v úvahu jak poruchy hybnosti na dolních končetinách, tak i motorické a senzitivní poruchy končetin horních a sfinkterové potíže.

#### 4.3.1 Nurickova škála

Nurickova klasifikace je nejstarší klasifikací navrženou již v roce 1972. Je široce používána ke klasifikaci stupně ambulantního stavu. Hodnotí míru funkčního postižení u pacientů s cervikální myelopatií. Obsahuje šest stupňů, které jsou založeny především na pacientově schopnosti chůze (s ohledem na možnost udržení zaměstnání). Rozsah stupňů je od nuly do pěti, kdy nula znamená, že pacient má pouze kořenové příznaky, a stupeň pět, že pacient je buď upoután na invalidní vozík, nebo na lůžko (viz tabulka 1) (Muhammad et al., 2023).

**Tabulka 1** Nurickova škála neschopnosti

Stupeň	Tíže postižení
0	Kořenové příznaky, bez známek postižení míchy
1	Známky postižení míchy, normální chůze
2	Mírná porucha chůze, možnost plného zaměstnání
3	Poruchy chůze bránící zaměstnání
4	Chůze možná jen s dopomocí
5	Upoutání na lůžko nebo vozík

(Kadaňka et al., 2023)

### 4.3.2 mJOA škála

Jedná se o upravenou verzi stupnice Japonské ortopedické asociace, kterou Benzl adaptuje pro celosvětové využití. Tato 18bodová škála hodnotí neuromuskulární funkce ve čtyřech oblastech: sensorická dysfunkce horní končetiny, motorická dysfunkce horní a dolní končetiny a dysfunkce svěračů (viz obrázek 5). Prostřednictvím systému mJOA lékaři vyhodnotí nejvhodnější odpověď na čtyři otázky zastupující každou oblast. Každá odpověď je ohodnocena body, přičemž nejnižší možné skóre je 0 (označující nejtěžší postižení) a maximální skóre se odvíjí od hodnocené oblasti. Celkové skóre se získává součtem bodování v jednotlivých oblastech a lze uvádět jak celkově, tak i pro jednotlivých oblastí pro klinické posouzení. I když mJOA má svá omezení, je v současnosti nejrozšířenějším nástrojem pro posouzení funkčního stavu SCM. Závažnost myelopatie ustanovili Fehlings et al. jako mírnou (mJOA  $\geq 15$ ), středně těžkou (mJOA 12–14) a těžkou (mJOA  $< 12$ ) (Davis et al., 2023).

Body	Definice
<b>Skóre poruch hybnosti horních končetin</b>	
0	neschopnost pohybu rukama
1	neschopnost se najíst lžící, ale možnost pohybu rukama
2	neschopnost zapnutí knoflíků u košile, ale schopnost se najíst lžící
3	schopnost zapnout knoflíky u košile s velkými obtížemi
4	schopnost zapnout knoflíky u košile s lehkými obtížemi
5	žádná porucha funkce
<b>Skóre poruch hybnosti dolních končetin</b>	
0	úplná ztráta motorických a senzitivních funkcí
1	porucha čítí zachována, ale nemožnost pohnout dolními končetinami
2	schopnost pohnout dolními končetinami, ale neschopnost chůze
3	schopnost chůze po rovné podlaze s pomocí hole nebo berle
4	schopnost chůze po schodech nahoru i dolů za přidržování zábradlí
5	střední až významná porucha stability, ale schopen chodit po schodech bez přidržování zábradlí
6	střední porucha stability, ale schopnost chůze bez hole plynulým střídáním dolních končetin
7	bez poruchy funkce
<b>Skóre poruch senzitivity na horních končetinách</b>	
0	úplná ztráta čítí na rukách
1	těžká ztráta čítí nebo bolest
2	mírná porucha čítí
3	bez poruchy čítí
<b>Skóre poruch sfinkterových funkcí</b>	
0	neschopnost volního močení
1	značné obtíže při močení
2	mírné až středně těžké obtíže s močením
3	normální močení

**Obrázek 5** Modifikovaná JOA škála poruch funkce při SCM, dle Benzela et al. (Kadaňka, 2010).



## 4.4 Diferenciální diagnostika

Cílem diferenciální diagnostiky (DF) je určit správnou diagnózu a identifikovat její příčinu. Klinický obraz SCM může být velmi podobný mnoha dalším onemocněním, a tak je důležité důkladné vyšetření a zhodnocení klinických příznaků pro správnou diagnostiku SCM a vyloučení jiných možných diagnóz, neboť z tohoto důvodu může být obtížné tyto stavy od sebe odlišit. Je zjevné, že počáteční rentgenové snímky a zobrazování magnetickou rezonancí jsou klíčovými nástroji pro ustanovení přesné diagnózy SCM. Pakliže fyzikální vyšetření ukazuje příznaky myelopatie a nález na MR potvrzuje spondylózu jako příčinu komprese míchy, je diagnóza SCM ve většině případů potvrzena (Kim et al., 2013).

V situacích, kdy magnetická rezonance nekoreluje s fyzikálním nálezem, je nezbytné provést další diagnostická vyšetření. Doplnkovou metodou mohou být speciální zobrazovací metody za použití kontrastní látky. Záněty, nádory či cévní patologie mohou u pacientů bez SCM vést k viditelným zvýrazněním na snímcích, zatímco u pacientů trpících SCM se žádné zvýraznění neprojeví. Prosté rentgenové snímky jsou užitečné pro diagnostiku spondylózy, avšak kvantifikace míry komprese míchy na základě pouhých rentgenových snímků je obtížná (Kadaňka, 2010).

V rámci DF nejčastěji porovnáváme tyto diagnózy: Amyotrofická laterální skleróza (ALS), Roztroušená mozkomíšní skleróza (RS), Guillain–Barré syndrom, Míšní tumory, Akutní transverzální myelitida, Hirayamova choroba, Syringomyelie.

## 5 Léčebné postupy

Léčebné postupy dělíme na konzervativní a operační. Odlišují se od sebe rozličnými přístupy ke zlepšení zdravotního stavu pacienta. Zatímco operační zákrok přináší riziko komplikací a invazivitu, konzervativní léčba se zaměřuje na rehabilitaci, užívání farmak a omezení fyzické zátěže. Volba mezi těmito možnostmi je založena na důkladné diagnostice, která zohledňuje výsledky zobrazovacích metod a klinický stav pacienta (Choi & Kang, 2020; Morishita et al., 2020).

### 5.1 Konzervativní postup

Konzervativní léčba cervikální myelopatie spočívá v aplikaci neinvazivních terapeutických metod, jejichž cílem je zmírnit symptomy a zlepšit celkový stav pacienta. Léčba se nejčastěji opírá o prvky rehabilitace, zvyšující stabilitu krční páteře, medikace a doporučení k omezení rizikových aktivit s důrazem na ergonomii krční páteře. Jedná se o atraktivní alternativu zejména u pacientů s preferencí nechirurgických postupů nebo u těch, u kterých je chirurgický postup kontraindikován. Výhodou tohoto postupu je nižším výskyt komplikací v porovnání s chirurgickými zákroky, u nichž může dojít k infekcím, krvácením či komplikacím při hojení. Avšak mezi pacienty existuje obava, že již existující míšní komprese může způsobit nenapravitelné poškození míchy a progredující proces může být obtížněji léčitelný při větší míšní kompresi. Taktéž nedočkavost pacientů s dlouhodobými obtížemi může být problematická. Z těchto důvodů je konzervativní léčba žádoucí u pacientů s lehkou až středně těžkou formou SCM, která ve většině případů neprogreduje, nebo jen velmi pomalu (Kadaňka et al., 2000; Kadaňka & Vaverka, 2012).

### 5.2 Operační postup

Operační léčba SCM se zakládá na chirurgickém odstranění tlaku na míšní struktury a nervy krční páteře. K dispozici je nespočet zákroků například dekompresivní laminectomie (odstraňující části obratlů), fúze obratlů, diskektomie (řešící hernie disku) dokonce i totální náhrady disků tzv. spacersy. Cílem je odstranit tlak na míchu a nervovou tkáň, což může přinést úlevu od neurologických symptomů a bolesti, což umožňuje pacientům návrat do běžného života. Před zvažováním chirurgické intervence se musí pečlivě posoudit individuální přínosy a potenciální rizika pro pacienta (Kadaňka & Vaverka, 2012).

U jedinců trpících SCM existuje sklon k postupnému rozvoji těžkého postižení, avšak není zcela jasné, do jaké míry a jak rychle se toto postižení může rozvinout, kolik lidí v populaci

může být postiženo, ani jaký léčebný postup je vhodný pro jednotlivé pacienty. Některé přehledy naznačují, že chirurgická léčba cervikální myelopatie, zejména v mírných a středně těžkých případech, není jednoznačně účinnější než konzervativní přístup, a že nebyla stanovena jasná kritéria pro určení indikací k operaci a ani její časování. Chirurgický zákrok je finančně náročný a nese s sebou rizika spojená s jakoukoli větší operací. Chirurgické řešení se preferuje u pacientů s vážnějšími klinickými příznaky a menší šířkou páteřního kanálu. Zatímco tříleté sledování v průměru neprokázalo jednoznačnou výhodu chirurgického zákroku oproti konzervativní léčbě u pacientů trpících mírnými a středně těžkými formami SCM (Kadaňka et al., 2002; Kadaňka et al., 2011).

V současnosti rozlišujeme dva operační přístupy – přední a zadní přístup. Přední přístup s fúzí zaručuje dekompresi a stabilitu operovaného úseku, kterého je však dosaženo na úkor ztráty pohyblivosti. To může vést k nadměrné zátěži sousedních segmentů, které se tím mohou dekompenzovat. Taktéž tento přístup zvyšuje riziko vzniku dysfonie nebo dysfagie. Ačkoliv je momentálně přední přístup hojně využívaný, jeho limity jsou tři dekomprimované úseky, tudíž jej nelze využít při víceetážovém postižení a pro kongenitální spinální stenózu (Kaltofen, 2008).

Zadní chirurgický přístup umožňuje účinnou dekompresi páteřního kanálu a dobrou vizualizaci nervových struktur, avšak není možné bez rizika poškození míchy odstranit příčinu komprese z ventrální strany. Zadní přístup se tedy indikuje zejména při dorzálních lézích a v úrovních, kde je přední chirurgický přístup obtížný nebo riskantní (úrovně C1–C3 a C7–Th1). Často se mohou jednotlivé operační přístupy kombinovat. Například využití primárního předního přístupu v kombinaci se zadním přístupem vede ke zlepšení stability segmentu, což eliminuje jeden z hlavních faktorů progresu SCM (Kaltofen, 2008).

## 6 Léčebná rehabilitace

SCM označuje stav charakterizovaný tlakem na míchu v důsledku degenerativních změn ústí v narušení normálního fungování krční míchy. Pro pacienty trpící touto poruchou představuje významnou překážku v každodenním životě, ovlivňující jak fyzické, tak psychosociální aspekty jejich života. V kontextu léčebné rehabilitace je klíčové chápat SCM jako multifaktoriální onemocnění, které vyžaduje komplexní a multidisciplinární přístup. K dosažení optimálních výsledků je nezbytné pohlížet na pacienta jako na celistvou jednotku, která je ovlivněna nejen fyzickými symptomy, ale i psychickými, sociálními a duchovními faktory.

Tato kapitola se zabývá analýzou a diskuzí komplexního přístupu k léčbě SCM, který integruje medicínské, psychologické, sociální a duchovní faktory. Vychází z poznatků z oblasti léčebné rehabilitace a zdůrazňuje důležitost multidisciplinárního přístupu. Několik studií se snažilo stanovit klinická predikční pravidla pro identifikaci pacientů, kteří mohou mít větší prospěch z konzervativní léčby. Tito pacienti obvykle vykazují mírné postižení a minimální neurologický nále. Jelikož pacienti s SCM zcela neprofitují ani z chirurgické, ani z konzervativní léčby, jeví se fyzikální terapie, zejména zahrnující terapeutické cvičení, jako zásadní intervenci. Různé možnosti terapie dosahují odlišné účinnosti, a proto je nadále nutný další výzkum v tomto odvětví. Léčebnou rehabilitaci rozdělujeme na ergoterapii a fyzioterapii.

### 6.1 Ergoterapie

Ergoterapie je obor, který prostřednictvím smysluplného zapojení do činností usiluje o udržení a rozvoj schopností člověka. Tyto schopnosti jsou klíčové pro zvládání každodenních, pracovních, zájmových a rekreačních aktivit u lidí různého věku s různým typem postižení. Ergoterapie je klíčovou složkou komplexního léčebného přístupu k SCM, jinak omezující schopnost pacientů vykonávat běžné denní aktivity a snižující kvalitu jejich života. V rámci poskytnutí komplexní rehabilitační péče je nutnost spolupráce multidisciplinárního týmu. Jedná se o kooperaci a souhru mezi jednotlivými členy, jako je ergoterapeut, fyzioterapeut, lékař, ošetřující personál, protetik, ale i klinický psycholog či logoped. Ergoterapie je zejména zaměřena na zlepšení funkčního stavu pacienta a celkovou kvalitu života, což je klíčové pro úspěšnou rehabilitaci a dlouhodobé zlepšení zdravotního stavu pacienta (Česká asociace ergoterapeutů, 2008).

Hlavním cílem ergoterapie je umožnit pacientovi aktivní účast v činnostech, které pro něj mají skutečný význam a jsou nezbytné pro jeho život. Úlohou ergoterapie u pacientů s SCM

je zlepšit jejich funkční schopnosti a soběstačnost. Ergoterapeuti se zaměřují na trénink běžných denních dovedností, jako je oblékání, sebesycení, osobní hygiena a další, které mohou být ovlivněny sníženou pohyblivostí, bolestí a neurologickým deficitem. Mezi jednu z klíčových intervencí patří i edukace o ergonomii a to jak v rámci běžného života, tak i pracovního prostředí. Jedná se o ponaučení pacienta o polohách a pohybech, jež by pro něj mohli být potenciálně nebezpečné, a najít vhodnou alternativu pro jejich vykonání. Taktéž je vhodné v rámci edukace odkázat pacienty na specializovaná pracoviště zabývající se problematikou SCM. Taková to specializovaná poradna se kupříkladu nachází ve Fakultní nemocnici v Brně (Křivošíková, 2011).

Mimo jiné ergoterapie zahrnuje také úpravu domácího a pracovního prostředí, v rámci kterého se řeší odstranění nebo úprava potencionálních bariér, nebo trénink kognitivních funkcí, jenž může být indikován pro udržení, nebo zlepšení kognitivních schopností přispívajících k celkové soběstačnosti pacienta. Neopomenutelnou složkou ergoterapeutické intervence je také návrh a případné zhotovení různých pomůcek, které mohou usnadnit pacientovi vykonání všedních denních aktivit. Pomůcky mohou být ve formě příboru s širším úchopem, chodítka a hole pro snazší lokomoci nebo i ortézy či individuálně zhotovené dlahy (Křivošíková, 2011).

## 6.2 Fyzioterapie

Fyzioterapie představuje zásadní prvek v následném rehabilitačním procesu u pacientů s SCM. Hlavním cílem fyzioterapie je odstranění reflexních změn, úleva od bolesti, posílení oslabených svalů a úprava pohybových stereotypů, v rámci využití neinvazivních technik. Stěžejní metodou fyzioterapie je terapie pohybem, známá také jako kinezioterapie. Cílem této terapie je dosáhnout správného provedení pohybu, který je nezbytný pro plné fungování v motorických aktivitách. V kinezioterapii jsou využívány pohyby k udržení současné fyzické kondice nebo k jejímu obnovení. V případech progresu SCM je cílem zpomalit nepříznivým rozvojem nemoci nebo ji alespoň udržet na přijatelné úrovni. Rehabilitace cervikální myelopatie se zaměřuje na použití specifických rehabilitačních technik, včetně dechové rehabilitace, relaxace, mobilizačních technik, posilovacích cviků a technik uvolňujících svalstvo krku. Začíná se provádět zpravidla co nejdříve, jakmile to dovolí ošetřující lékař a stav pacienta. Jestliže pacient podstoupil chirurgickou léčbu, jako je obratlové fúze nebo stabilizace pomocí dlahy, je vhodné, aby terapeut konzultoval s operátorem nově vzniklá pohybová omezení, v důsledku stabilizace daných segmentů. Taktéž je žádoucí využití robotiky v terapii. Nové technologie, jako je chodící pás s integrovaným systémem Zebris nebo zařízení Gloreha

Sinfonia, jsou významným přínosem pro terapii, zejména u pacientů s pokročilým postižením horních a dolních končetin. Tyto inovativní přístroje přinášejí řadu výhod a obohacují celý terapeutický proces. Výsledky léčby ukazují, že konzervativní terapie a rehabilitace mají vysokou pravděpodobnost úspěchu a jsou klíčové pro zlepšení kvality života pacienta (Opara, 2018).

## **6.3 Vybrané rehabilitační techniky a metody**

Vzhledem ke komplexní povaze SCM je klíčové pečlivě vybírat a individualizovat léčebnou strategii, aby se maximalizoval terapeutický efekt a minimalizovala případná rizika. Tato kapitola se zaměřuje na vybrané metody používané v léčebné rehabilitaci. Mezi vybranými metodami jsou například manuální terapie, metody na neurofyziologickém podkladě nebo i terapeutické cvičení. V klinické praxi se využití jednotlivých metod v rámci terapie kombinuje tak, aby se dosáhlo největšího benefitu pro pacienta (Opara, 2018).

### **6.3.1 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace**

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), také známá jako Kabatova metoda, je terapeutický postup, který se využívá ke stimulaci proprioceptorů ve specifických diagonálních pohybech s cílem zlepšit koordinaci pohybu a normalizovat svalové napětí a pohybové vzorce. PNF lze aplikovat na horní i dolní končetiny, dokonce i na pánev. Principem fungování PNF je zvyšování intenzity podnětu, což vede ke zvýšení intenzity reakce organismu. I po ukončení stimulace dochází k pokračování reakce díky účinkům statické kontrakce. To vysvětluje, proč studie ukázaly, že cvičení PNF mohou zlepšit pohyblivost kloubů, podporovat tvorbu nových nervových drah a nervovou plasticitu a zlepšit funkci končetin. PNF může také zvětšit rozsah pohybu, jenž je omezen měkkými tkáněmi, a to díky využití všech rovin pohybu na různých úrovních končetiny. Kromě toho může efektivně zvýšit svalovou sílu a podporovat koordinaci a rovnováhu pohybu. Mezi základní techniky PNF patří rytmická stabilizace, kontrakce-relaxace, výdrž-relaxace, opakované kontrakce a další. Tyto techniky pomáhají stimulovat oslabené svaly a podporovat svalovou kontrakci různými způsoby. Studie naznačují, že kombinace PNF s jinými terapeutickými metodami může vést k efektivnímu celkovému zlepšení stavu pacienta (Suresh et al., 2023; Chen et al., 2023).

### **6.3.2 Dynamická neuromuskulární stabilizace**

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) je terapeutický koncept vyvinutý profesorem Pavlem Kolářem, který se zaměřuje na rozvoj motorických schopností. Tento

model vychází z poznatků o přirozených pohybových vzorcích a reflexech, které mají klíčový vliv na vývoj pohybového aparátu. Hlavním cílem DNS je aktivace správné svalové stabilizace a dosažení optimální koordinace pohybů, což přispívá k prevenci a léčbě bolesti a pohybových poruch. Terapeuti DNS pracují s klienty na posílení hlubokého stabilizačního systému, zlepšení stability a na tréninku správných pohybových vzorců. Tento přístup je uplatňován ve sportovní medicíně a rehabilitaci a může podpořit rychlejší zotavení a posílení celkového pohybového systému. DNS využívá stimulaci trupu k podráždění reflexních mechanismů bránice a dalších stabilizačních svalů. Je zvláště užitečná pro jedince s poruchami senzomotoriky nebo pohybovými obtížemi (Kobesova et al., 2020).

Terapie DNS u pacientů s cervikální myelopatií začíná důkladnou diagnostikou a posouzením stavu pacienta. Jedná se o aktivní spolupráci k dosažení terapeutických cílů, jako je zlepšení neuromuskulární kontroly a celkového funkčního stavu pohybového aparátu (Gulrandhe & Kovala, 2023).

Nedávné studie potvrdily, že terapie DNS má pozitivní účinky na redukci bolesti u pacientů trpících cervikální myelopatií. Díky správně aplikovaným posturálním a terapeutickým technikám dochází k uvolnění napětí v krku a páteři, což vede k významnému snížení bolesti. Pacienti hlásí nižší úroveň bolesti po absolvování terapie a zaznamenávají zlepšení kvality života (Gulrandhe & Kovala, 2023).

### **6.3.3 Bobath koncept**

Bobath koncept je jednou z neurovývojových metod, který je používán pro hodnocení a léčbu jedinců s poruchami pohybu, tonu a funkce způsobenými lézemi centrálního nervového systému. Tento přístup je postaven na předpokladu, že normální posturální reflexní mechanismy jsou základem pro motorické dovednosti. Cílem konceptu je obnova či zachování funkčních schopností a dovedností pacienta. Bobath koncept se zaměřuje na motorický výkon, facilitaci, úpravy prostředí a vhodné využití verbálních podnětů. Využívá k tomu různé techniky jako je například holding (zastavení pohybu), guiding (vedení pohybu terapeutem), placing (sledování pasivního pohybu) a zevní opory, které ulehčují pacientův pohyb. Bobath koncept může být účinným nástrojem při rehabilitaci pacientů s SCM, zejména díky jeho zaměření na zlepšení posturální kontroly a motorického výkonu.

### **6.3.4 Cvičení v závěsu**

Cvičení v závěsu je metoda, která využívá odlehčení pohybu a vlastní gravitace pacienta k jednoduššímu cvičení a nácviku biomechaniky pohybu. Jedná se o cvičení v uzavřeném řetězci, které se zaměřuje na nervosvalové kooperaci s cílem harmonizovat kontrolu svalů a obnovit funkci lokálních dysfunkčních stabilizačních svalů. U pacientů s SCM se využívá tzv. „držení“ hlavy a krku v dané pozici. Toto „držení“ pomáhá stimulovat hluboké stabilizační svaly krční páteře, a tak zvýšit stabilitu daného úseku. Taktéž pomáhá normalizovat senzomotorickou kontrolu svalů na nestabilním opěrném povrchu. Jedná se o bezpečný a dobře dostupný postup, který pomůže posílit oslabené svaly krku a snížit kompenzační mechanismy pohybu (Wang et al., 2022).

### **6.3.5 Fyzikální terapie**

Transkutánní nervová stimulace (TENS) je metoda fyzikální terapie, která využívá dodávku elektrického proudu přes neporušený povrch kůže k aktivaci senzoričkových nervových vláken, čímž poskytuje úlevu od bolesti. Několik studií prokázalo bezpečnost a účinnost vysokofrekvenční (50 Hz) TENS při různých formách chronické bolesti, které mohou doprovázet i SCM (Venosa et al., 2019).

Další možností fyzikální terapie je terapeutický ultrazvuk. Má mechanické a tepelné účinky, které zvyšují průtok krve a metabolickou aktivitu. Aplikuje se prostřednictvím speciální sondy umístěné v přímém kontaktu s kůží a pohybující se krouživým pohybem. Tento piezoelektrický ultrazvukový efekt stimuluje měkké tkáně, zlepšuje průtok krve a urychluje hojení (Venosa et al., 2019).

V neposlední řadě je využívána laserová terapie. Jedná se o neinvazivní metodu léčby určenou pro různé muskuloskeletální poruchy. Stimuluje tvorbu kolagenu, zvyšuje průtok krve, zrychluje buněčný metabolismus a snižuje bolestivé podněty. Nejčastěji používaná metodou je High-Intensity Laser Therapy (HILT). Má protizánětlivé, analgetické, protiedémové a reparační účinky. Studie naznačují, že HILT je účinnější než terapie s nízkointenzivním laserem díky své schopnosti dosáhnout a stimulovat větší a hlubší oblast (Venosa et al., 2019).

### **6.3.6 Ošetření měkkých tkání**

Výzkum fasciální manipulace (FM) ukazuje, že u krční spondylózy jsou radikulární příznaky velmi časté (60-70 % případů). Hlavními příznaky jsou slabost a necitlivost horních končetin. Za klíčový faktor je považován tlak na přilehlé tkáně v oblasti inervované brachiálním



plexem. Studie provedená Turazzou a kolegy (2022) prokázala, že FM může ovlivnit tonus pochvy brachiálního plexu, zlepšit propriocepci, a tím podpořit obnovu nervů, což vede ke zlepšení příznaků necitlivosti horních končetin. Výsledky ukázaly, že FM dokáže zlepšit prokrvení v ošetřované oblasti a vede k významnému zvýšení okysličení trapézového svalu u léčených pacientů. Tato zjištění vyzdvihují přínos FM v této oblasti (Chen et al., 2023).

V této kazuistice přinesla fyzioterapeutická léčba se zaměřením na manuální terapii a terapeutické cvičení uspokojivé výsledky u pacientů s krční spondylózou. Cílem léčebné strategie bylo zmírnit bolest a parestázie, zlepšit nervosvalovou kontrolu hlubokých svalů krku, posílit horní a dolní končetiny a zlepšit propriocepci a aerobní zdatnost. Přestože nebylo dosaženo úplného vymizení příznaků, vzhledem k degenerativní povaze onemocnění lze výsledky považovat za uspokojivé (Turazza et al., 2022).

### **6.3.7 Muscle energy technique**

Přehled techniky svalové energie (MET) je terapeutický přístup zaměřený na využití energie svalů k regulaci abnormálního svalového napětí, posílení specifických svalových skupin, zlepšení stability a funkce pohybového aparátu a tudíž zvýšení celkové kvality života pacientů. MET má pozitivní vliv nejen na svalovou sílu a pružnost, ale také na stabilitu jádra a motorickou kontrolu. Studie naznačují, že MET může efektivně podporovat syntézu buněk, průtok krve, lymfatický oběh, urychlit metabolismus látek, zlepšit vzrušivost tkání a zabránit svalové atrofii (Chen et al., 2023).

Mezi běžné techniky používané v MET patří odstředivá kontrakce, reciproční inhibice, kontrakce-relaxace, kontrakce-relaxace-kontrakce a další. Během terapie MET terapeut vede pacienty, kteří společně s ním provádějí antagonistické cviky s cílem uvolnit křečovitě svaly, posílit oslabené svaly, harmonizovat napětí a snížit bolest. Při léčbě krční spondylózy byla terapie MET úspěšně aplikována, což vedlo k významnému zlepšení rozsahu pohybu krční páteře a snížení bolesti krku, jenž může vést k prevenci vzniku SCM. Nicméně, přes tyto pozitivní výsledky, použití MET při léčbě krční spondylózy je stále omezené a výzkum na toto téma je limitovaný. V současné době neexistuje standardizovaný protokol pro aplikaci MET stanovující směr a úhel aplikace, odporu, celkového počtu opakování a rozsahu použití (Joshi & Poojary, 2022).

### 6.3.8 Trénink chůze s využitím systému Zebris

Zebris slouží k hodnocení a terapii poruch chůze. Součástí systému je chodový trenažér vybavený senzory sloužící k analýze různých parametrů chůze, jako je délka a šířka kroku, rozložení síly nebo tlaku na chodidlech během kontaktu s pásem. Proces měření je monitorován v reálném čase na obrazovce, což umožňuje přímou korekci pacienta během terapie. Samotný pás je také vybaven projektorem, který může promítat požadované parametry chůze přímo na pás trenažéru. Mimo to, lze zobrazit i virtuální prostředí s překážkami jako jsou padlé stromy, kameny, lávky nebo i úkoly zaměřené na kognitivní a koordinační schopnosti. Systém je vybaven závěsnou hrazdou, kterou lze využít jako oporu pro pacienta a prevenci pádů. (Kolářová 2014)

V souvislosti s SCM se ukázalo, že trénink chůze vyšší intenzity přináší větší přínos, než trénink s nižší intenzitou. Jedná se tak i u jedinců s větším postižením, kteří potřebují asistenci s tělesnou hmotností nebo robotickou asistenci, u nichž je intenzivnější a správné dávkování lokomočního tréninku s podporou prospěšné. U lidí roboticky asistovaný lokomoční trénink snížil intenzitu bolesti v rámci rehabilitačního sezení i v průběhu intervence. Jedna z výzkumných studií zkoumající vliv robotické lokomoční terapie na pacienty s cervikální myelopatií, způsobenou osifikací zadního podélného vazy, ukázala pozitivní změny v koordinaci chůze. Tito jedinci jsou proto vhodnými kandidáty pro tuto terapii, protože mají potenciál dosáhnout příznivých výsledků díky jejich neúplné lézi (Puentes et al., 2018; Boerger et al., 2022).

## 7 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala spondylogenní cervikální myelopatií, komplexním onemocněním krční páteře, jehož pochopení vyžaduje znalost anatomických a biomechanických vlastností krční páteře. Úvodní kapitola poskytla přehled o anatomii a biomechanice krční páteře, což vytvořilo základ pro pochopení SCM. V druhé kapitole byly podrobně prozkoumány etiopatogeneze a rizikové faktory SCM. Zde jsme se zaměřili na genetické a biologické faktory, traumatická poranění a infekce či zánětlivé procesy, které mohou přispět k rozvoji tohoto onemocnění. Třetí kapitola se věnovala klinickému obrazu, kde byly popsány hlavní příznaky a projevy nemoci. Ty mohou být velmi pestré a dokonce i imitovat další různé onemocnění, které se rozlišují v rámci diferenciální diagnostiky. Diagnostické metody byly následně podrobně rozebrány s popisem zobrazovacích technik, elektromyografického vyšetření a hodnotících škál klinického stavu. Pátá kapitola rozebírala kontroverzní téma ohledně konzervativního a operačního přístupu. Tato kapitola zdůraznila význam individuálního přístupu k pacientům na základě korelace jejich klinického stavu a nálezů na zobrazovacích metodách pro následnou indikaci léčebného postupu. V závěrečné kapitole byla věnována pozornost léčebné rehabilitaci, která je nezbytnou součástí komplexní péče o pacienty s SCM. Zde byla ergoterapie a fyzioterapie popsána jako hlavní rehabilitační obory. Mezi vybrané techniky, které mají výzkumy podložené benefity patří například proprioceptivní neuromuskulární facilitace, dynamická neuromuskulární stabilizace, bobath koncept, cvičení v závěsu, fyzikální terapie, ošetření měkkých tkání, muscle energy technique nebo i trénink chůze s využitím systému Zebris. Tato práce poskytuje ucelený pohled na SCM, jeho diagnózu, léčbu a rehabilitaci. Důraz je kladen na multidisciplinární přístup k pacientům, který zahrnuje jak medicínské, tak rehabilitační postupy, s cílem maximalizovat kvalitu života pacientů a minimalizovat progresi onemocnění. Stále v současné době není mnoho validních evidence-based výzkumů, které by prokázaly jasnou účinnost terapií u SCM, a proto je nutné provedení dalších prací ohledně této problematiky.

## 8 Referenční seznam

- Baucher, G., Taskovic, J., Troude, L., Molliqaj, G., Nouri, A., & Tessitore, E. (2022). *Risk factors for the development of degenerative cervical myelopathy: a review of the literature*. *Neurosurgical review*, 45, 1675-1689. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10143-021-01698-9>
- Boerger, T. F., Hynstrom, A. S., Koljonen, P. A., Furlan, J. C., Kalsi-Ryan, S., Curt, A., Kwon, B. K., Kurpad, S. N., Fehlings, M. G., Harrop, J. S., Aarabi, B., Rahimi-Movaghar, V., Guest, J. D., Wilson, J. R., Davies, B. M., & Kotter, M. R. N. (2022). *Eveloping Peri-Operative Rehabilitation in Degenerative Cervical: An Unexplored Opportunity?* *Global spine journal*, 12(1), 97-108. <https://doi.org/10.1177/21925682211050925>
- Ciferská, H., & Vachek, J. (2022). *Diferenciální diagnostika bolestí zad. Vnitřní lékařství*, 68(5), 332-341. <https://doi.org/DOI: 10.36290/vnl.2022.068>
- Česká asociace ergoterapeutů. (2008). *Co je ergoterapie?*, <https://ergoterapie.cz/co-je-to-ergoterapie/>
- Čihák, R., Grim, M., Fejfar, O. (2011). *Anatomie I [Anatomy I] (3rd updated and revised ed.)*. Grada Publishing.
- Davis, B. M., Touzet, A. Y., & Fehlings, M. G. (2023). *Clinical assessment tools*. In M. G. Fehlings, *Degenerative Cervical Myelopathy: From Basic Science to Clinical Practice*, 65-100. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2021-0-02555-4>
- de Bruin, F., ter Horst, S., van den Berg, R., de Hooge, M., van Gaalen, F., Fagerli, K. M., Landewé, R., van Oosterhout, M., Bloem, J. L., van der Heijde, D., & Reijnen, M. (2016). *Signal intensity loss of the intervertebral disc in the cervical spine of young patients on fluid sensitive*, 45, 375-381. <https://doi.org/10.1007/s00256-015-2301->
- Donally III, C. J., Hanna, A., & Odom, C. K. (2023). *Cervical Myelopathy*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482312/>
- Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie [Functional anatomy]*. Grada Publishing.
- Fehlings, M. G., Tetreault, L. A., Wilson, J. R., & Skelly, A. C. (2013). *Cervical spondylotic myelopathy: current state of the art and future directions*. *Spine*, 38(22S), S1-S8. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a7e9e0>

- Gulrandhe, P., & KRISHNA, P. R. A. K. E. S. H. (2023). *The Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilisation on Core Strength: A Literature Review*. *Journal of Clinical*, 17(7), 1-5. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2023/60876.18125>
- Holck, P. (2010). *Anatomy of the cervical spine*. *Tidsskriftet*, 4p, doi:10.4045/tidsskr.09.0296
- Chen, Q., Wang, Z., & Zhang, S. (2023). *Exploring the latest advancements in physical therapy techniques for treating cervical spondylosis patients: A narrative review*. *Biomol Biomed*, 23(5), 752-759. <https://doi.org/10.17305/bb.2023.9049>
- Choi, S. H., & Kang, C. -N. (2020). *Degenerative cervical myelopathy: pathophysiology and current treatment strategies*. *Asian spine journal*, 14(5), 710-720. <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0490>
- Joshi, R., & Poojary, N. (2022). *The Effect of Muscle Energy Technique and Posture Correction Exercises on Pain and Function in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain Having Forward Head Posture—a Randomized Controlled Trail*. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork Research Education & Amp*, 15(2), 14-21. <https://doi.org/10.3822/ijtmb.v15i2.673>
- Kadaňka, Z. (2010). *Spondylogenní cervikální myelopatie*. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 73/106(3), 209-226. <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2010-3-4/spondylogenni-cervikalni-myelopatie-33772>
- Kadaňka, Z., & Vaverka, M. (2012). *Cervikální myelopatie: neoperovat či operovat?* *Neurologie pro praxi*, 13(4), 229-232. [https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201204-0013\\_Cervikalni\\_myelopatie\\_neoperovat\\_ci\\_operovat.php](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201204-0013_Cervikalni_myelopatie_neoperovat_ci_operovat.php)
- Kadaňka, Z., Adamová, B., Dostál, M., Horák, T., Kadaňka, Z., Keřkovský, M., Mechl, M., Němec, M., Ryba, L., Vlčková, E. (2023) *Degenerativní cervikální myelopatie [Degenerative cervical myelopathy]*. Brno, Masarykova univerzita. ISBN 978-80-280-0192-6.
- Kadaňka, Z., Bednařík, J., Novotný, O., Urbánek, I., & Dušek, L. (2011). *Cervical spondylotic myelopathy: conservative versus surgical treatment after 10 years*. *European spine journal*, 20, 1533-1538. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1811-9>
- Kadaňka, Z., Bednařík, J., Vohánka, S., Vlach, O., Stejskal, L., Chaloupka, R., Filipovičová, D., Šurelová, D., Adamová, B., Novotný, O., Němec, M., Smrčka, V., & Urbánek, I. (2000).

*Conservative treatment versus surgery in spondylotic cervical myelopathy: a prospective randomised study.* European spine journal, 9, 538-544. <https://doi.org/10.1007/s005860000132>

Kadaňka, Z., Mares, M., Bednaník, J., Smrcka, V., Krbec, M., Stejskal, L., Chaloupka, R., Surelová, D., Novotný, O., Urbánek, I., & Dusek, L. (2002). *Approaches to spondylotic cervical myelopathy: conservative versus surgical results in a 3-year follow-up study.* Spine, 27(20), 2205-10. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000029255.77224.BB>

Kaltofen, K. (2008). *Degenerativní onemocnění krční páteře a možnosti chirurgické léčby.* Neurologie pro praxi, 9(3), 142-147. <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2008/03/04.pdf>

Kato, S., & Fehlings, M. (2016). *Degenerative cervical myelopathy.* Curr Rev Musculoskelet Med, 9, 263-271. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9348-5>

Kim, H. J., Tetrault, L. A., Massicotte, E. M., Arnold, P. M., Skelly, A. C., Brodt, E. D., & Riew, K. D. (2013). *Differential Diagnosis for Cervical Spondylotic Myelopathy.* Spine, 38(22S), S78-S88. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a7eb06>

Kobesova, A., Davidek, P., Morris, C. E., Andel, R., Maxwell, M., Oplatkova, L., Safarova, M., Kumagai, K., & Kolar, P. (2020). *Functional postural-stabilization tests according to Dynamic Neuromuscular Stabilization approach: Proposal of novel examination protocol.* Journal of Bodywork & Movement Therapies, 24(3), 84-95. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.01.09>

KOLÁŘOVÁ, Barbora. 2014. *Počítačové a robotické technologie v klinické rehabilitaci - možnosti vyšetření a terapie.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978- 80-244-4266-2.

Křivošíková, M. (2011). *Úvod do ergoterapie, [Introduction to Occupational Therapy].* Grada. <https://www.bookport.cz/e-kniha/uvod-do-ergoterapie-183895/>

Maeda, F. L., & Joaquim, A. F. (2020). *Degenerative Cervical Myelopathy: Natural History, Clinical Presentation, Current Diagnosis and Treatment Review: Maeda FL et al. Degenerative Cervical Myelopathy review.* International Journal of Orthopaedics, 7(4), 1313-1321. <https://doi.org/10.17554/j.issn.2311-5106.2020.07.376>

McCormick, J. R., Sama, A. J., Schiller, N. C., Butler, A. J., & Donally III, C. J. (2020). *Cervical Spondylotic Myelopathy: A Guide to Diagnosis and Management.* The Journal of the

American Board of Family Medicine, 33 (2), 303-313.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3122/jabfm.2020.02.190195>

Morishita, S., Yoshii, T., Okawa, A., Fushimi, K., & Fujiwara, T. *Comparison of Perioperative Complications Between Anterior Decompression With Fusion and Laminoplasty For Cervical Spondylotic Myelopathy*. *Clinical spine surgery*, 33(3), 101-107.  
<https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000864>

Muhammad, F., Baha, A., Haynes, G., Shakir, H., Omimi, M., Martin, M., Weber, K. A., Paliwal, M., Van Hal, M., Dickson, D., Dhaher, Y., Zhao, Y. D., & Smith, Z. A. (2023). *Isolating Neurologic Deficits in Cervical Spondylotic Myelopathy: A Case-Controlled Study, Using the NIH Toolbox Motor Battery*. *Neurology Clinical Practise*, 13(2), 1-10.  
<https://doi.org/10.1212/cpj.0000000000200126>

Naňka, O., Elišková, M., (2020). *Přehled anatomie [Anatomy overview] (4rd updated and revised ed.)*. Galén

Nouri, A., Molliaqaj, G., Patet, G., Lavé, A., Tessitore, E., & Fehlings, M. G. (2023). *Classification, epidemiology, and genetics of degenerative cervical myelopathy*. In *Degenerative Cervical Myelopathy*, 35-48. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95334-4.00004-8>

Nouri, A., Tetreault, L., Singh, A., Karadimas, S., & Fehlings, M. (2015). *Degenerative Cervical Myelopathy Epidemiology, Genetics, and Pathogenesis*. *Spine*, 40(12), E675-E693.  
<https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000913>

Ono, K., Ebara, S., Fuji, T., Yonenobu, K., Fujiwara, K., & Yamashita, K. (1987). *Myelopathy hand. New clinical signs of cervical cord damage*. *The Journal of Bone & Joint journal*, 69-B(2), 215-219. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.69B2.3818752>

Opara, J. (2018). *Cervical Myelopathy: diagnosis, treatment and rehabilitation*. *Medical Rehabilitation*, 22(4), 34-38. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.7823>

Puentes, s, Kadone, H., Kubota, S., Abe, T., Shimizu, Y., Marushima, A., Sankai, Y., Yamazaki, M., & Suzuki, K. (2018). *Reshaping of Gait Coordination by Robotic Intervention in Myelopathy Patients After Surgery*. *Front. Neurosci*, 12(99), 1-10.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2018.0009>

- S Rana, S. (2018, November 09). *Diagnosis and management of cervical Spondylosis*. Medscape. Retrieved February 03, 2024, <https://emedicine.medscape.com/article/1144952-overview>
- Saunders, L. M., Sandhu, H. S., McBride, L., Maniarasu, V. S., Taylor, S., & Dhokia, R. (2023). *Degenerative Cervical Myelopathy: An Overview*. *Cureus*, 15(12), 1-12. <https://doi.org/10.7759/cureus.5037>
- Shlykov, M. A., Giles, E. M., Kelly, M. P., Lin, S. J., Pham, V. T., Saccone, N. L., Yanik, E. L. (2023). *Evaluation of Genetic and Nongenetic Risk Factors for Degenerative Cervical Myelopathy*. *Spine*, 48(16), 1117-1126. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000004735>
- Suresh, V., Venkatesan, P., & Babu, K. (2023). *Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation and cranio-cervical flexor training on pain and function in chronic mechanical neck pain: A randomized clinical trial*. *Physiotherapy Research International*, 29(1), 1-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/pri.2058>
- Štětkářová, I. (2020). *Evokované potenciály*. *Neurologie pro praxi*, 21(4), 268-274. <https://doi.org/10.36290/neu.2020.037>
- Tammela, T. L. J., Heiskari, M. J., & Lukkarinen, O. A. (1992). *Voiding Dysfunction and Urodynamic Findings in Patients with Cervical Spondylotic Spinal Stenosis Compared with Severity of the Disease*. *British Journal of Urology*, 70(2), 144-148. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.1992.tb15692.x>
- Teraguchi, M., Yoshimura, N., Hashizume, H., Muraki, S., Yamada, H., Minamide, A., Oka, H., Ishimoto, Y., Nagata, K., Kagotani, R., Takiguchi, N., Akune, T., Kawaguchi, H., Nakamura, K., & Yoshida, M. (2013). *Prevalence and distribution of intervertebral disc degeneration over the entire spine in a population-based cohort: the Wakayama Spine Study*, 22(1), 104-110. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2013.10.019>
- Turazza, C., Biassoni, C., Day, J. A., Leone, A., Pirri, C., Frasca, G., & Stecco, C. (2022). *Fascial manipulation as an adjunct to physiotherapy management in obstetric brachial plexus palsy: A case report*. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 31, 30-36. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.02.026>
- Venosa, M., Romanini, E., Padua, R., & Cerciello, S. (2019). *Comparison of high-intensity laser therapy and combination of ultrasound treatment and transcutaneous nerve stimulation*



*in patients with cervical spondylosis: a randomized controlled trial.* Lasers Med Sci, 34, 947-953. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-26827>

Vilaca, C., Orsini, M., Leite, M., de Freitas, M., Davidovich, E., Fiorelli, R., Fiorelli, S., Fiorelli, C., Oliveira, A. B., & Pessoa, B. L. (2016). *Cervical Spondylotic Myelopathy: What the Neurologist Should Know.* Neurology international, 8(4). <https://doi.org/10.4081/ni.2016.6330>

Wang, C., Gu, Z., Yu, J., Zhang, P., & Yang, F. (2022). *Clinical observation of Long chiropractic treatment on patients with neurogenic cervical spondylosis.* Medicine, 101(9), 1-5. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000028861>

## 9 Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b> Anatomie krční páteře včetně krevního zásobení a umístění nervů (Saunders et al., 2023).....	11
<b>Obrázek 2</b> Umělecké znázornění mnohočetných anatomických změn, které se mohou vyskytovat na krční páteři u pacientů s degenerativní cervikální myelopatií (Nouri et al., 2015). .....	15
<b>Obrázek 3</b> Těžké spondylózní změny krční páteře na RTG snímku (Kadaňka, 2010).....	21
<b>Obrázek 4</b> MR snímek víceetážové míšní komprese, v důsledku výhřezu disků C3–7 (Kadaňka, 2010).....	22
<b>Obrázek 5</b> Modifikovaná JOA škála poruch funkce při SCM, dle Benzela et al. (Kadaňka, 2010).....	24

## 10 Seznam tabulek

<b>Tabulka 1</b> Nurickova škála neschopnosti (Kadaňka et al., 2023).....	23
---	----

## 11 Seznam zkratek

ALS	amyotrofická laterální skleróza
CT	počítačová tomografie
DF	diferenciální diagnostika
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
EMG	elektromyografie
FM	fasciální manipulace
HILT	high-intensity laser therapy
MEP	motorické evokované potenciály
MET	muscle energy technique
mJOA	modified japanese orthopaedic association
MR	magnetická rezonance
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RS	roztroušená mozkomíšní skleróza
SCM	spondylogenní cervikální myelopatie
SEP	somatosenzorické evokované potenciály
TENS	transkutánní nervová stimulace