

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Antonín Kubný

Funkční patologie krční páteře

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

Olomouc 2024

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Název práce: Funkční patologie krční páteře

Název práce v AJ: Functional pathology of cervical spine

Datum zadání: 2023-11-30

Datum odevzdání: 2024-05-10

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Kubný Antonín

Vedoucí práce: doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

Oponent práce: MUDr. Petr Kolář Ph.D.

Abstrakt v ČJ: Tato bakalářská práce se zabývá problematikou funkčních patologií krční páteře a jejich vlivem na lidské zdraví. První část práce poskytuje detailní pohled na anatomii, fyziologii a kineziologii krční páteře a jejího místa v kontextu celé páteře.

V další části práce je prozkoumána patokineziologie krční páteře, včetně vlivu používání chytrých telefonů na držení těla. Klinické příznaky onemocnění krční páteře jsou dále analyzovány s důrazem na rizikové faktory a jejich diagnostiku. Diagnostické postupy onemocnění krční páteře, včetně klinického a funkčního vyšetření a radiodiagnostiky, jsou popsány v samostatné sekci. Práce také představuje různé terapeutické přístupy k léčbě krční páteře, jako je edukace pacienta, fyzikální terapie, mobilizace a manipulace, farmakoterapie, dry needling, elektroterapie, kognitivně-behaviorální terapie chronické bolesti, chirurgické zákroky a bio-psycho-sociální terapie. Navíc se práce zmiňuje o perspektivách výzkumu v této oblasti.

Abstrakt v AJ: This bachelor thesis follows up the issue of functional pathologies of the cervical spine and their impact on human health. The first part of the thesis provides a detailed overview of the anatomy, physiology, and kinesiology of the cervical spine and its place in the context of the entire spine.

In the next section of the thesis, the pathokinesiology of the cervical spine is explored, including the influence of smartphone usage on body posture. Clinical symptoms of cervical spine disorders are further analyzed with an emphasis on risk factors and their diagnosis. Diagnostic procedures for cervical spine disorders, including clinical and functional examinations and radiodiagnostics, are discussed in a separate section.

The thesis also presents various therapeutic approaches to cervical spine treatment, such as patient education, physical therapy, mobilization and manipulation, pharmacotherapy, dry needling, electrotherapy, cognitive-behavioral therapy for chronic pain, surgical interventions, and bio-psycho-social therapy. Additionally, perspectives on research in this field are mentioned in the thesis.

Klíčová slova v ČJ: patologie, krční páteř, funkční poruchy, fyzioterapie, terapie, rehabilitace, bolest krku

Klíčová slova v AJ: pathology, cervical spine, functional disorders, physiotherapy, therapy, rehabilitation, neck pain

Rozsah: 41 stran

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

Olomouc 1. června 2024

Antonín Kubný

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. MUDr. Petru Konečnému, Ph.D., MBA, za podnětné rady, metodickou a odbornou pomoc při zpracování mé práce.

Obsah

ÚVOD.....	8
1 ANATOMIE KRČNÍ PÁTEŘE	9
1.1 SPOJENÍ KRČNÍ PÁTEŘE	9
1.1.1 <i>Meziobratlové ploténky</i>	10
1.1.2 <i>Kraniovertebrální spojení</i>	10
1.2 KRČNÍ PÁTEŘ V KONTEXTU CELÉ PÁTEŘE.....	10
2 KINEZIOLOGIE A FYZIOLOGIE KRČNÍ PÁTEŘE	11
2.1 POHYBY V KRČNÍ PÁTEŘI:.....	11
2.2 KRANIOCERVIKÁLNÍ OBLAST.....	11
2.2.1 <i>Svaly v oblasti horní krční páteře</i>	11
2.2.2 <i>Vyšetření pohybů v horní krční páteři</i>	12
2.3 DOLNÍ KRČNÍ PÁTEŘI	12
2.3.1 <i>Svaly v oblasti dolní krční páteře</i>	13
3 PATOKINEZIOLOGIE KRČNÍ PÁTEŘE	16
3.1 VLIV POUŽÍVÁNÍ SMARTPHONŮ NA DRŽENÍ TĚLA.....	16
4 KLINICKÉ PŘÍZNAKY ONEMOCNĚNÍ KRČNÍ PÁTEŘE	18
4.1 BOLEST KRČNÍ PÁTEŘE	18
4.2 RIZIKOVÉ FAKTORY VZNIKU BOLESTI	19
4.2.1 <i>Psychologicko-sociální faktory</i>	19
4.3 CERVIKOKRANIÁLNÍ SYNDROM	20
4.4 CERVIKOBRACHIÁLNÍ SYNDROM.....	20
5 DIAGNOSTIKA ONEMOCNĚNÍ KRČNÍ PÁTEŘE	22
5.1 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ	22
5.2 FUNKČNÍ VYŠETŘENÍ	22
5.3 RADIODIAGNOSTIKA	23
6 TERAPIE KRČNÍ PÁTEŘE.....	24
6.1 EDUKACE PACIENTA.....	24
6.2 FYZIOTERAPIE	24
6.3 MOBILIZACE A MANIPULACE.....	26
6.4 FARMAKOTERAPIE	26
6.5 DRY NEEDLING.....	27

6.6	ELEKTROTERAPIE	28
6.7	KOGNITIVNĚ-BEHAVIORÁLNÍ TERAPIE CHRONICKÉ BOLESTI.....	28
6.8	CHIRURGICKÁ OPERACE CERVIKÁLNÍ RADIKULOMYELOPATIE	29
6.9	BIO-PSYCHO-SOCIÁLNÍ TERAPIE	30
6.10	VIRTUÁLNÍ REALITA	32
7	BUDOUCÍ VÝZKUM.....	34
	ZÁVĚR.....	35
8	REFERENČNÍ SEZNAM	37
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	40
10	SEZNAM ZKRATEK.....	41

Úvod

Krční páteř je klíčovou anatomickou strukturou lidského těla, která zajišťuje podporu hlavy a umožňuje plynulý pohyb krku. Je složena z řady obratlů, meziobratlových plotének a svalů, které společně vytvářejí komplexní systém, zodpovědný za stabilitu a flexibilitu krční oblasti. Krční páteř je neustále vystavena široké škále tlaků a pohybových vzorců v každodenním životě. Avšak, v důsledku moderního životního stylu, charakterizovaného dlouhým sezením u počítače, nedostatkem pohybu a nadměrným používáním mobilních zařízení dochází čím dál častěji k problémům v této oblasti, které ovlivňují funkci krční páteře.

Bolesti krční páteře mají významný dopad na kvalitu života jednotlivců a náklady na zdravotní péči. Funkční patologie krční páteře mohou vyústit v rozsáhlé spektrum obtíží, včetně bolesti, omezení pohybu, poruch spánku a v neposlední řadě i neurologických komplikací. Tyto patologie také znamenají značnou zátěž pro zdravotnický systém, zejména pokud jde o diagnostiku a léčbu.

Je tedy nezbytné pečlivě zkoumat a porozumět těmto problémům, aby bylo možné vyvinout účinné strategie prevence, diagnostiky a léčby. Tato bakalářská práce se proto zaměřuje na rozbor a analýzu funkčních patologií krční páteře z více perspektiv. Zahrnuje podrobný rozbor anatomie krční páteře, kineziologie a fyziologie, patokineziologie, klinických příznaků, diagnostických postupů a terapeutických přístupů.

Cílem této práce není pouze poskytnout souhrnný přehled, ale také přispět k hlubšímu porozumění problematice funkčních patologií krční páteře a představit možnosti, jak těmto stavům účinně předcházet a léčit. Doufám, že výsledky této práce budou užitečné nejen pro odbornou veřejnost, jako jsou lékaři a fyzioterapeuti, ale také pro širší veřejnost, která má zájem o péči o své zdraví a pohybový aparát.

V následujících kapitolách budou podrobně rozebrány jednotlivé aspekty této problematiky, s cílem poskytnout ucelený a komplexní pohled na funkční patologie krční páteře a přispět k dalšímu pokroku v této oblasti zdravotního výzkumu a praxe.

1 Anatomie krční páteře

Krční páteř se ze 7 krčních obratlů (C1-C7), vertebrae cervicales. Obratle se vyznačují nízkým tělem, kraniokaudálně prosedlým, postranními výběžky, otvory pro cévy a nervy. Specifický je trnový výběžek, který je na konci rozdvojený. Na krční páteři je nejmenší obratel C3, velikost přibývá kaudálně. Obratle C1 a C2 mají zvláštní tvar. (Čihák, 2016)

Obratel C1, atlas, nosič, nemá tělo, na místě těla se nachází kostěný oblouk. Horní párové kloubní plošky jsou ledvinovitého tvaru pro skloubení s kostí týlní a odpovídají ploše elipsoidního kloubu společně na obou stranách. Dolní párové kloubní plošky pro spojení s C2 jsou téměř kruhové. (Čihák, 2016)

Obratel C2, axis, čepovec, je větší než C3 a má typický tvar krčního obratle. Na horní straně jeho těla se nachází zub, dens axis, který vyčnívá kraniálně. Dens axis je původní tělo C1. (Čihák, 2016)

1.1 Spojení krční páteře

Krční obratle jsou mezi sebou spojeny několika způsoby.

1. Symphyses intervertebrales, chrupavčitá spojení, mají za základ chrupavčité meziobratlové destičky, disci intervertebrales. Spojují plochy obratlových těl, s nimiž se tvarově shodují. Discus není mezi atlasem a axisem, první je mezi C2 a C3.
2. Syndesmoses columnae vertebralis, vazivová spojení páteře, rozlišujeme dlouhé a krátké vazy páteře. Mezi dlouhé vazy páteře patří ligamentum longitudinale anterius, ligamentum sacrococcygeum anterius, ligamentum longitudinale posterius, ligamentum sacrococcygeum posterius profundum a ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale, které spojují obratlová těla. Mezi krátké vazy patří ligamenta flava, které spojují oblouky jednotlivých obratlů, ligamenta intertransversaria, které spojují transverzální výběžky a ligamenta interspinalia, které spojují trnové výběžky.
3. Articulationes columnae vertebralis, meziobratlové klouby, jsou klouby mezi kloubními plochami sousedních obratlů. Kloubní plochy jsou značně variabilní v různých úsecích páteře a spolu s výškou meziobratlové ploténky určuje možnost, druh a rozsah pohybu v daném úseku páteře. (Čihák, 2016)

1.1.1 Meziobratlové ploténky

Meziobratlové ploténky (disci intervertebrales) tvoří mezi obratli falešné klouby (synchondrózy), s výjimkou C1–C2. Dohromady tvoří asi 25 % délky páteře. V krční páteři jsou meziobratlové ploténky tvarovány jinak než ve zbytku páteře. Výška ploténky se mění a je ve vztahu k přirozené pohyblivosti mezi jednotlivými obratli; proto jsou poměrně nízké v hrudní části, kde je pohyblivost omezena žebry a hrudní kostí. Ploténky jsou avaskulární, s výjimkou vnějšího povrchu, a jsou vyživovány difúzí přes trabekulární kostní substanci přilehlých obratlů. (Holck, 2010)

Meziobratlové ploténky vznikají oddělením sklerotomů a jsou tvořeny lamelami, nejprve z hyalinní chrupavky, poté z vazivové chrupavky. Na krycích deskách obratlových těl přetrvává hyalinní vrstva chrupavky. (Holck, 2010)

1.1.2 Kraniovertebrální spojení

Je to komplex kloubů a vazů, které umožňují připojení lebky k páteři a její pohyby ve značném rozsahu. Tvoří ho:

1. Articulatio atlantooccipitalis, párový elipsovitý kloub mezi kondyly kosti týlní a kloubními plochami atlasu. Umožňuje předozadní kývavé pohyby a drobné pohyby do stran.
2. Articulatio atlantoaxialis mediana, nepárový kloub mezi dens axis a atlasem. Umožňuje rotační pohyby lebky s atlasem rotací kolem dens axis. Skloubení je doplněno a zesíleno několika vazy, lig. cruciforme atlantis, ligamentum transversum atlantis a ligamenta alaria.
3. Articulatio atlantoaxialis lateralis, párový kloub mezi kloubními plochami C2-C3.

Membrana atlantooccipitalis anterior uzavírá a doplňuje spojení kosti týlní a atlasu zepředu. Membrana atlantooccipitalis posterior spojuje zadní okraj týlního otvoru s atlasem. (Čihák, 2016)

1.2 Krční páteř v kontextu celé páteře

Krční páteř spojuje hlavu s hrudníkem. Krční páteř je obloukovitě zakřivená dopředu. Toto zakřivení je známé jako krční lordóza, s vrcholem při C4-C5. Je to nejpohyblivější část páteře. Proto zde velmi často dochází k poranění a bolestem. (Čihák, 2016)

2 Kineziologie a fyziologie krční páteře

2.1 Pohyby v krční páteři:

1. Předklony a záklony – v krční páteři jsou největší (obojí do 90°), účastní se i atlantookcipitální skloubení.
2. Úklony (lateroflexe) – jsou v krční páteři asi 35° na každou stranu.
3. Rotace – jsou v krční páteři 60-70° na každou stranu, z toho asi polovina se odehrává mezi atlasem a axisem. (Čihák, 2016)

2.2 Kranio-cervikální oblast

Kranio-cervikální oblast tvoří přechod mezi pevnou hlavou a flexibilní páteří. Tato oblast je mechanicky velmi namáhána a je místem snížené odolnosti proti přetížení. Pohyby hlavy navazují na sdružený pohyb očí a postupně se přenáší na páteř kranio-kaudálním směrem. Horní krční páteř je klíčové místo pro regulace pohybů celé páteře, která se orientuje podle polohy hlavy. Oblast kranio-cervikálního přechodu bývá často zdrojem cervikokraniální symptomatologie. Je proto zásadní v diferenciální diagnostice mezi poruchami ze zadní jámy lebny a z horní krční páteře. (Véle, 1997)

2.2.1 Svaly v oblasti horní krční páteře

Pohyb v oblasti atlantookcipitálního skloubení (hlava – C₁) a ve výši C₁-C₂ je zajišťován krátkými intersegmentálními subokcipitálními svaly a podporován delšími šíjovými svaly. Krátké subokcipitální svaly můžeme rozdělit na přední a zadní část.

Přední část:

- musculus rectus capitis lateralis
- musculus rectus capitis anterior

Zadní část:

- musculus rectus capitis posterior major
- musculus rectus capitis posterior minor
- musculus obliquus capitis superior
- musculus obliquus capitis inferior

Tyto svaly nastavují polohu hlavy vzhledem k horní krční páteři. Pohyby hlavy proti krční páteři nazýváme kyvy. (Véle, 1997)

2.2.2 Vyšetření pohybů v horní krční páteři

Skládá se ze tří funkčních segmentů: hlava – atlas, atlas – axis a axis – C₃.

Atlas – hlava

Extenze hlavy proti šíji (retrokyv)

K retrokyvu dochází při symetrické aktivaci zadních krátkých šíjových svalů za spolupráce dalších svalů. Ve skloubení hlava – atlas se účastní musculus rectus capitis posterior minor a musculus obliquus capitis superior. Ve skloubení atlas – axis se účastní musculus rectus capitis posterior major a musculus obliquus capitis inferior.

Flexe hlavy proti šíji (antekyv)

Je velmi malá, protože zde působí jen drobné musculi recti capitis anterior.

Leteroflexe hlavy proti šíji (laterokyv)

Laterokyv vzniká při jednostranné aktivaci hlubokých šíjových svalů. Nejdůležitější jsou musculus obliquus capitis superior a musculus rectus capitis lateralis.

Rotace

Je to nejčastější pohyb. Vzniká pozorováním okolí. Rotace v tomto sektoru je vždy přenášena na atlas a rozsah rotace pro hlava – atlas je možné určit jen při fixaci atlasu v přímém postavení, v předklonu nebo záklonu. Rotace v distálních kloubech se omezuje při předklonu, při záklonu se omezuje rotace v atlantookcipitálním skloubení. Toto musíme respektovat při vyšetření. Na rotaci se účastní rozsáhlá skupina svalů. (Véle, 1997)

Tento popis pohybů v anatomických rovinách je celkem abstraktní, protože většinou probíhají ve více rovinách a obsahují rotační složku, která je kompenzována druhostranným svalem, pohyb je většinou určován směrem pohledu očí. Hlava se udržuje v takovém základním postavení, aby při pohledu vpřed se linie očí držela v horizontále. (Véle, 1997)

2.3 Dolní krční páteři

Dolní krční páteř (C₄-C₇) navazuje na horní krční páteř a je neméně důležitá. Nejvíce mechanicky namáhaná je oblast C₆-C₇. Dolní krční páteř má vztah k horním končetinám. Klinicky se projevuje cervikobrachiální symptomatologií, která je také velmi častá. (Véle, 1997)

2.3.1 Svaly v oblasti dolní krční páteře

Svaly v oblasti dolní krční páteře se dělí tři skupiny (přední, zadní a postranní). V přední a zadní skupině se nacházejí tři vrstvy svalů, hluboká, střední a povrchová vrstva. (Véle, 1997)

Skupina předních šíjových svalů

Hluboká vrstva

- musculus longus capitis
- musculus longus colli

Hlavní funkci je flexe hlavy (antekyv) a flexe krční páteře. Při jednostranné akci je možná lateroflexe s lehkou rotační složkou (stejnostrannou). Oboustranná aktivita fixuje krční páteř při pohybech vůči hrudníku a snižuje krční lordózu. (Véle, 1997)

Střední vrstva

Ve střední vrstvě jsou svaly, které spojují hlavu přes os hyoideum se sternem a scapulou. Svaly se dělí na suprahyoidní a infrahyoidní.

Mm. suprahyoidei:

- musculus digastricus
- musculus stylohyoideus
- musculus mylohyoideus

Mm. infrahyoidei:

- musculus sternohyoideus
- musculus thyrohyoideus
- musculus omohyoideus
- musculus sternothyroideus

Suprahyoidní svaly otevírají ústa tahem za dolní čelist a fixují jazyčku. Infrahyoidní svaly fixují jazyčku při polykání a fonaci. (Véle, 1997)

Povrchová vrstva

- musculus platysma

Spojuje dolní čelist s hrudníkem. Pomáhá při otevírání úst a při funkci mimického svalstva. (Véle, 1997)

Skupina zadních šíjových svalů

Jsou daleko mohutnější než svaly na přední straně. Jsou také rozděleny do tří vrstev. Propojují hlavu s krční páteří, jednotlivé krční obratle navzájem, krční páteř s hrudníkem a s ramenním pletencem. (Véle, 1997)

Hluboká vrstva

Je tvořena několika složitými systémy krátkých svalů, které spojují sousední segmenty. Jsou také nazývané dynamická ligamenta, protože obsahují vysoký podíl vazivové složky. (Véle, 1997)

- muscoli interspinales
- muscoli intertransversarii
- muscoli transversospinales
- musculus multifidus

Střední vrstva

Je tvořena skupinami delších svalů, které spojují hlavu s krčními a hrudními obratli, krční obratle mezi sebou, krční obratle s hrudními a se žebními úhly a krční obratle s lopatkou. Tato vrstva zčásti tvoří pokračování musculus erector spinae.

- musculus semispinalis cervicis
- musculus splenius capitis
- musculus longissimus capitis
- musculus longissimus cervicis
- musculus iliocostalis cervicis

Ke střední vrstvě se ještě občas přidává musculus levator scapulae, který spojuje krční obratle s lopatkou. (Véle, 1997)

Povrchová vrstva

- musculus sternocleidomastoideus

Dělí se na dvě části, které spojují hlavu s hrudní kostí a klíční kostí. Je to synergista musculus trapezius. Jeho funkcí je při jednostranné aktivaci rotace hlavy na druhou stranu, lateroflexe na stejnou stranu a extenze krční páteře. Při oboustranné akci naklání hlavu dozadu a zvedá obličej vzhůru.

- musculus trapezius

Široký plochý sval, který spojuje hlavu, krční a hrudní páteř (až po Th₁₂) s lopatkou. Tvoří ho několik funkčních skupin. Ve své horní části působí jako synergista m. sternocleidomastoideus. Střední a dolní část mají vliv na postavení lopatky a pažního pletence. (Véle, 1997)

Skupina postranních šíjových svalů

Je to skupina paravertebrálně uložených svalů, které spojují krční páteř s prvními dvěma žebry. Tvoří ji tři muscoli scaleni.

- musculus scalenus anterior
- musculus scalenus medius

- musculus scalenus posterior

Mezi musculus scalenus anterior a musculus scalenus medius je fissura scalenorum, kterým probíhá brachiální plexus a cévní svazek pro horní končetinu. (Véle, 1997)

Funkcí je flexe šíje proti hrudníku. Při jednostranné akci je funkcí lateroflexe hlavy a krční páteře s rotací na stejnou stranu. Při fixaci krční páteře tahem za žebra zvedají hrudník při nádechu. Proto se nazývají pomocné dýchací svaly nádechové. (Véle, 1997)

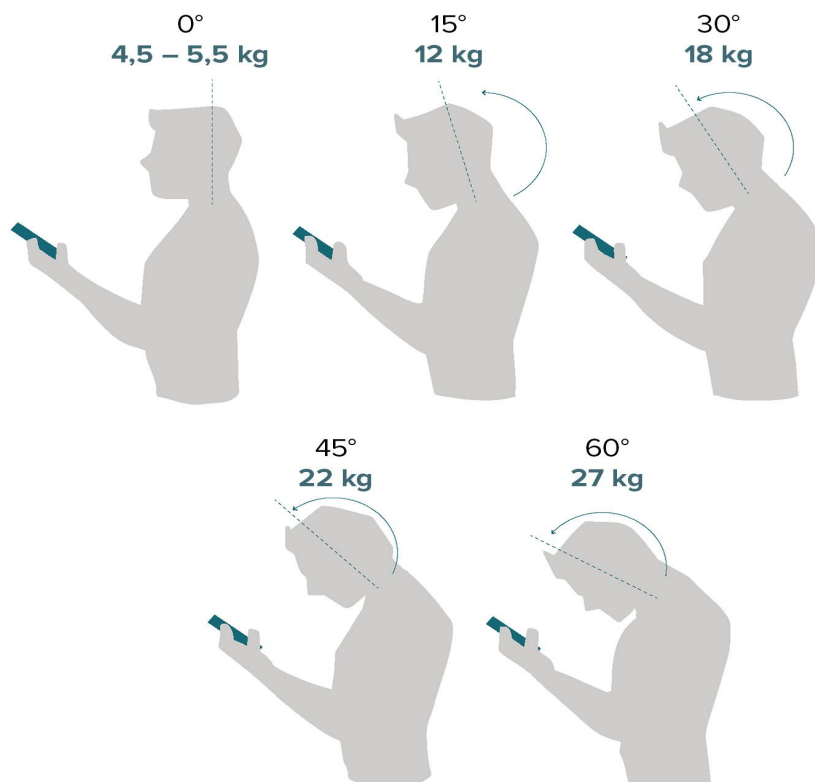
3 Patokineziologie krční páteře

3.1 Vliv používání smartphonů na držení těla

Dlouhý pohled do mobilního telefonu se vyznačuje výraznou flexí krční páteře a je spojen se zdravotními riziky. Dlouhodobé používání mobilního telefonu spojené s flexí krční a hrudní páteře, může mít za následek zvýšený tlak a smykové síly působící na těla obratlů, meziobratlové ploténky a svaly, což potenciálně zvyšuje riziko bolesti a onemocnění páteře. V současnosti je na celém světě 3,6 miliardy uživatelů mobilních telefonů. Podle předpovědí se očekává, že se toto číslo v roce 2024 zvýší až na 4,5 miliardy, což naznačuje, že více než polovina světové populace vlastní mobilní telefon. Průměrná denní doba strávená používáním chytrého telefonu je přibližně 3 hodiny. (Brühl et al., 2023)

Biomechanicky je prodloužený pohled do mobilního telefonu charakterizován výraznou flexí krční páteře až o 45°. Vlastní hmotnost hlavy 4,5 až 5,4 kg se při flexi krční páteře zvětšuje tak, že působící točivý moment vytváří zátěž až 22,2 kg. Používání mobilních telefonů navíc souvisí s týdenní prevalencí 17,3 až 67,8 % u muskuloskeletálních potíží v oblasti krku. To by mohlo být způsobeno uváděnou flexí krční páteře, která je spojena se zvýšenou svalovou aktivitou musculus splenius, musculus erector spinae a musculus trapezius. Povrchová elektromyografická měření odhalila o 189 % až 295 % vyšší svalovou aktivitu ve stoje. Další nárůst o 21,2 % až 41,7 % byl naměřen za podmínek chůze při používání mobilního telefonu ve srovnání se vzpřímeným stojem bez použití telefonu. (Brühl et al., 2023)

Vzhledem ke změněnému držení v krční páteři lze důvodně předpokládat, že změněné držení těla vykazují i struktury páteře ležící dále kaudálně. (Brühl et al., 2023)



Obrázek 1: Zatížení krční páteře při flexi

(Jak unikátní polštáře Kanuda řeší bolesti krční páteře, 2023)

4 Klinické příznaky onemocnění krční páteře

4.1 Bolest krční páteře

Bolest v oblasti krku je velmi častým onemocněním. Špatné držení těla může vyvolat svalovou nerovnováhu, což má za následek nesprávnou interakci mezi různými částmi těla. (Avaghade et al., 2023)

Bolestmi krku trpí nejméně 30 % dospělých na celém světě s prevalencí 24 439 až 61 512 případů na 100 000 obyvatel. Chronické symptomy se rozvinou u 44 % pacientů a tento stav je z hlediska prevalence a trvání stejně důležitý jako bolest v bederní oblasti. Když se problém stane chronickým, dochází ke zvýšeným ekonomickým a zdravotním nákladům. (Hernández-Secorún et al., 2023)

Většina případů bolesti krku je přechodná a často nemá jasně stanovenou příčinu. Potenciálně závažnější příčiny krčních potíží obvykle vyplývají z úrazu nebo z degenerativních či zánětlivých onemocnění krčních kloubů. Vzhledem k blízkosti kloubních a nervových struktur v krční páteři má onemocnění kloubů potenciál vést k neurologickému poškození, což bývá nejzávažnější důsledek krční patologie. Závažná krční patologie vyvolává příznaky i mimo krční oblasti, někdy bez příznaků v samotné krční oblasti a tyto příznaky jsou typicky neurologické povahy. Jakákoli porucha spojená s degenerací kloubní chrupavky nebo ploténky, revmatoidní artritidou a fibromyalgií budou pravděpodobně doprovázeny příznaky v oblasti krku. (Hardin Jr., 2001)

Bolest krční páteře představuje dnes často se vyskytující problém a úzce souvisí s moderním životním stylem. Výrazně se zvýšil počet lidí, kteří dlouhodobě sedí doma (sledování televize) nebo v práci (sezení u počítače). Nadměrné a nesprávné zatěžování páteře vede ke špatnému držení těla. Krční páteř (stejně jako krční a ramenní svaly) je vystavena nadměrné zátěži kvůli nucenému nesprávnému pracovnímu držení těla. Mnoho studií potvrdilo vztah mezi bolestí krku/paže a neadekvátním držením těla souvisejícím s prací. (Kasumovic et al., 2013)

Pacienti s bolestí krku tvoří asi 25 % všech ambulantních návštěv fyzioterapie, muži jsou postiženi méně než ženy. U většiny lidí s bolestí krku nedochází k úplnému vymizení příznaků, přičemž 50–85 % uvádí recidivu za 1 rok až 5 let. V důsledku toho bolest krku vede k enormním nákladům na zdravotní péči, ztrátám v platu a absenci v práci. Navzdory své velké prevalenci a socioekonomickým důsledkům je bolest krku z hlediska výzkumného šetření „chudým příbuzným“ bolesti dolní části zad. Ve většině případů nelze stanovit specifickou diagnózu

a bolest krku je označena jako nespecifická, kvůli multifaktoriální etiologii. (Hidalgo et al., 2018)

4.2 Rizikové faktory vzniku bolesti

Bolest krku je multifaktoriální onemocnění. Několik studií zkoumalo roli různých modifikovatelných a neovlivnitelných rizikových faktorů bolesti krku, jako je pokročilý věk, ženské pohlaví, nízká sociální podpora a anamnéza bolesti krku nebo dolní části zad. Vzhledem k tomu, že bolest krku má tendenci stát se chronickým problémem, je důležité identifikovat rizikové faktory, aby byla umožněna prevence a včasná diagnóza. (Kazeminasab et al., 2022)

Existuje řada rizikových faktorů, které mohou přispět k rozvoji bolesti krku. Pro některé rizikové faktory však existují jasné důkazy, jako je nedostatek fyzické aktivity, každodenní dlouhodobé používání počítače, stres a ženské pohlaví. Identifikace rizikových faktorů může pomoci při prevenci, diagnostice, léčbě a zvládnutí bolesti krku. (Kazeminasab et al., 2022)

4.2.1 Psychologicko-sociální faktory

Literatura prokazuje jasnou souvislost mezi psychologickými faktory a bolestí krku nebo zad. Studie založená na China Mental Health Survey ukázala, že prevalence chronické bolesti zad nebo krku u lidí s jakýmkoliv typem psychických poruch byla více než dvojnásobná než u lidí bez psychických problémů. Obzvláště vysokou prevalenci ukázala u lidí s poruchami nálady. Výzkumy prokázaly, že psychologické faktory souvisejí s nástupem a závažností bolesti (tj akutní, subakutní a chronická). Bylo zjištěno, že stres, úzkost, nálada a emoce, kognitivní funkce a chování jsou důležitými faktory při rozvoji bolesti krku. Ačkoli neexistuje mnoho důkazů pro osobnostní faktory, jako je zneužívání, mohou být také potenciálními rizikovými faktory. (Kazeminasab et al., 2022)

Čtyři psychologické faktory (tj. kognice, emoce, sociální a behaviorální složky) zapojené do bolesti krku byly pečlivě popsány a do hloubky prozkoumány. Za prvé, existuje kognitivní složka, která se skládá z přesvědčení a kognitivních schopností ve vztahu k bolesti, postižení a vnímanému zdraví. Druhým tématem je emocionální složka, v níž jsou stres, úzkost a deprese. Za třetí, existuje sociální rozměr, kde s bolestmi krku a zad pravděpodobně souvisí rodinné a pracovní problémy, i když údaje nejsou moc přesvědčivé. Konečně se také objevila behaviorální složka, ve které jsou důležitými prvky chování při bolesti a pohybová aktivita. (Kazeminasab et al., 2022)

4.3 Cervikokraniální syndrom

Cervikální syndrom označuje soubor poruch způsobených změnami krční páteře a měkkých tkání, které ji obklopují, přičemž hlavním příznakem je bolest. Bolest krční páteře je častým problémem u mnoha lidí v dnešní době. Mezi faktory, které k tomuto problému přispívají, patří moderní životní styl, dlouhodobé sezení a nesprávné, pevné nebo omezené pracovní polohy. Kořen těchto obtíží je v mechanických poruchách struktur krční páteře, špatném držení těla a trhavých pohybech těla. (Kasumovic et al., 2013)

Nejčastější příčinou bolesti jsou degenerativní změny v krční páteři, vyskytující se až v 90 % případů. K degenerativním změnám dochází v intervertebrálních kloubech, kostovertebrálních kloubech a meziobratlových ploténkách. (Kasumovic et al., 2013)

Hlavním příznakem je bolest. Bolest krční páteře může vyzařovat do ramene, dolů do jedné nebo obou paží a do zad. Pocit bolesti zahrnuje zvýšené svalové napětí v zadní části krku, ztuhlost šíje, omezenou pohyblivost krku a vegetativní poruchy, jako je hučení v uších, rozmazané vidění, bolest hlavy, závratě a únava. Poruchy krční páteře ovlivňují fyzické i psychické funkce a mohou mít negativní dopad na každodenní životní aktivity ve smyslu omezení funkční mobility, a tím snižují kvalitu života. (Kasumovic et al., 2013)

4.4 Cervikobrachiální syndrom

Cervikobrachiální syndrom je charakterizován přítomností zvýšené dráždivosti, jako je bolest, parestézie, alodynzie, hyperalgezie a spasmy. Objevují se neurologické příznaky, jako je necitlivost, svalová slabost a změněné šlacho-okosticové reflexy. U pacientů s cervikobrachiálním syndromem se primárně projevuje bolest v krku, která vyzařuje do horní končetiny. (Sudhakar et al., 2022)

Bolest a vyzařování symptomů do periferie (periferizace) u cervikobrachiálního syndromu vedou k omezení pohyblivosti při běžných činnostech denního života. Po určité době to má vážné účinky na fyzické a duševní zdraví, což vede k invaliditě. To má za následek podstatnou zátěž ve smyslu nižší produktivity, která zvyšuje náklady na zdravotní péči. Vzhledem k těmto negativním účinkům cervikobrachiálního syndromu je důležité snížit nejen intenzitu bolesti, ale i vyzařování symptomů. (Sudhakar et al., 2022)

Pohyb bolesti z periferie do centra se nazývá centralizace. Je charakterizována progresivním odstraňováním symptomů disto-proximálně v reakci na pohyb. Centralizace je také popisována jako diagnostický a léčebný nástroj díky své spojitosti s nižší úrovní bolesti a vynikající funkčností. Centralizace symptomů podporuje příznivé výsledky u pacientů, jako je snížení bolesti a zlepšení funkčnosti pacienta. Ačkoli je centralizace považována

za prediktor léčebných výsledků u bolestí dolní části zad, u pacientů s cervikobrachiálním syndromem byly provedeny omezené studie. (Sudhakar et al., 2022)

Bylo pozorováno, že C5–C6 je nejvíce postiženým segmentem v krční páteři. Nervové kořeny C5–C6 zajišťují hlavní zásobení nervus medianus; u pacientů s cervikobrachiálním syndromem se tedy často objevují příznaky v místě zásobení nervu. Proto centralizace symptomů podél nervus medianus může hrát klíčovou roli při určení zlepšení stavu pacientů s cervikobrachiálním syndromem po léčbě. (Sudhakar et al., 2022)

5 Diagnostika onemocnění krční páteře

5.1 Klinické vyšetření

Při počátečním přístupu k problému bolesti v oblasti krku jsou tři nejdůležitější položky, trvání, historie traumatu a muskuloskeletální symptomy jinde. Pokud bolest začala nedávno, bez předchozího poranění, je omezena na oblast krku a vyšetření pohybu je nespecifické, nejsou indikovány žádné další diagnostické postupy a měla by být doporučena jednoduchá symptomatická léčba. Pokud je v anamnéze zranění, často se jedná hyperextenzní poranění nebo whiplash, je zahájeno další diagnostické hodnocení. (Hardin Jr., 2001)

Bolest krku doprovázená rozšířenou muskuloskeletální bolestí může naznačovat fibromyalgii; zatímco bolest krku se synovitiidou periferních kloubů indikuje spíše revmatoidní artritidu nebo jiné zánětlivé onemocnění kloubů. V těchto případech krční páteř pravděpodobně nebude primárním problémem. Pokud je problém chroničtější a omezuje se na oblast krku a ramenního pletence, zejména u starších pacientů, jsou pravděpodobná degenerativní onemocnění páteře a RTG snímky mohou potvrdit diagnózu. (Hardin Jr., 2001)

5.2 Funkční vyšetření

Vyšetření začínáme aspekcí a zásadně ve stoji. Po aspekci pokračujeme vyšetřením aktivní hybnosti krční páteře ve všech třech rovinách v prostoru. U anteflexe je nezbytné odlišit předkyv a předklon. Předkyv se odehrává výhradně v hlavových kloubech. Při předklonu dochází k anteflexi celé krční a horní hrudní páteře, naopak v horních hlavových kloubech dochází k retroflexi. K vyšetření pohyblivosti krční páteře do flexe můžeme využít test Čepojova vzdálenost. Od C7 si naměříme 8 cm kaudálně. Při maximálním předklonu by se měla vzdálenost prodloužit o 2,5-3 cm. (Kolář, 2020)

Při pasivním vyšetření je nutné si dávat pozor na správné provedení pohybu přesně okolo osy. Při předklonu vyšetřujeme rotaci horní krční páteře, při vzpřímeném držení vyšetřujeme rotaci po C7 a při záklonu vyšetřujeme rotaci až po Th3. Při vyšetření můžeme fixovat spodní obratel prsty a tím vyšetření více upřesnit. (Kolář, 2020)

Lateroflexi nejčastěji vyšetřujeme vleže nebo vsedě. Ukazováčkem si zafixujeme spodní obratel vyšetřovaného segmentu pro lepší ozřejnění případné omezené hybnosti. Lateroflexi mezi atlasem a axisem vyšetřujeme vleže pouhým kývnutím hlavy proti krku do strany. (Kolář, 2020)

5.3 Radiodiagnostika

Prostý RTG snímky krční páteře, včetně pohledů na oblast C1-C2 a šikmé oblasti umožňují vizualizaci intervertebrálních nervových otvorů. Mohou prokázat degenerativní onemocnění, subluxace vyplývající ze zánětlivé artritidy a následky vážného traumatu. Výpočetní tomografie může být užitečná, když nejsou prosté RTG snímky dostatečné a je podezření na zlomeninu. Použití magnetické rezonance je omezené a používá se především při identifikaci příčiny neurologického postižení (např. komprese nervového kořene nebo míchy). Použití magnetické rezonance je užitečné pro zobrazení měkkých tkání, jako jsou meziobratlové ploténky. (Hardin Jr., 2001)

RTG techniky při hodnocení pacienta s poraněním krční páteře zahrnují posouzení stability krční páteře, orientaci a patologii jednotlivých obratlů a vyhodnocení případně subluxace nebo dislokace. Vyšetření by nemělo být ukončeno, dokud nebude dosaženo kompletní vizualizace všech krčních segmentů, včetně cervikothorakálního spojení. (Babcock, 1976)

6 Terapie krční páteře

Konzervativní léčba používaná ke zvládnání bolesti krku je častá a zahrnuje mimo jiné obvyklou lékařskou péči (tj. osobní rozhovor, farmakoterapie a ergonomické rady), různé formy cvičení, masáže a akupunkturu. Je ovšem nedostatek dostatečných důkazů o účinnosti některých forem konzervativní terapie, jako jsou masáže nebo akupunktura. Manuální terapie je stále populárnější léčbou dostupnou lidem s bolestí krku. Obecně je manuální terapie považována za užitečnější než žádná léčba nebo léčba placebem. Manuální terapie zahrnuje jak pasivní techniky (hands-on), tak aktivní techniky (hands-off). Cílem manuální terapie je snížit bolest, zlepšit pohyb, motorickou kontrolu a funkci a tím snížit invaliditu. (Hidalgo et al., 2018)

6.1 Edukace pacienta

Edukace je definována jako proces umožňující jednotlivcům činit informovaná rozhodnutí o svém zdravotním chování. Edukace pacienta je považována za nezbytnou součást komunikace mezi fyzioterapeutem a pacientem. Systematický přehled dospěl k závěru, že samotná edukace pacientů je stejně přínosná ve srovnání s jinými konzervativními intervencemi u pacientů s bolestí krku s traumatickým původem nebo bez něj. Edukační intervence pacienta jsou: ujistění pacienta, že bolest není vážným stavem; poskytování informací o bolesti a prognóze, doporučení zůstat aktivní; a edukace starání se o sebe samotného, cvičení a zvládnání stresu. (Verhagen, 2021)

6.2 Fyzioterapie

V rehabilitaci chronických nespecifických krčních bolestí jsou doporučována specifická krční cvičení. Bohužel jsou často doprovázeny zvýrazněním akutní bolesti. Obecné cvičení může být prospěšným doplňkem, protože aktivují endogenní analgezii bez přetěžování bolestivých struktur. Stále však není jasné, který typ cvičení je nejúčinnější. (Bontinck et al., 2023)

Pohybová terapie by měla být důležitou součástí rehabilitace pacientů trpících chronickými nespecifickými bolestmi krku, bez ohledu na konkrétní typ cvičení. (Bontinck et al., 2023)

Ačkoli se většina lidí plně zotaví z akutní fáze nespecifické bolesti krku, téměř u 50 % se vyvinou chronické problémy. Tyto chronické problémy mohou mít významný vliv na každodenní život pacientů. Často neexistuje žádný jasný základní patofyziologický proces, který by vysvětlil přetrvávající bolest. (Bontinck et al., 2023)

V dnešní době jsou cvičební programy doporučovány pro léčbu pacientů s chronickými nespecifickými bolestmi krku, ale optimální typ cvičení není znám a chybí jasné pokyny. Účinná jsou zejména lokální silová a vytrvalostní cvičení, ale zlepšení jsou minimální. Navzdory výhodám na periferní úrovni jsou lokální cvičení často doprovázena zvýrazněním akutní bolesti. U zdravých jedinců, cvičení spouští „hypoalgezií vyvolanou cvičením“, neurofyziologický proces, který snižuje citlivost na bolest. (Bontinck et al., 2023)

Tento účinek je však méně konzistentní u pacientů s chronickou bolestí, u kterých může dojít k „hyperalgezií vyvolané cvičením“. Hypoalgetické účinky cvičení mají za vliv zejména endogenní opioidy (enkefaliny, dynorfiny, endorfiny) a centrální modulační systémy bolesti, které mohou být narušeny u pacientů s chronickou bolestí. V důsledku toho může zvýšení bolestivosti posílit nevhodné přesvědčení týkající se cvičení a tvořit překážky k dodržování terapie. Může také podporovat strach a vést k další fyzické nečinnosti. (Bontinck et al., 2023)

Narozdíl celkové aerobní cvičení může aktivovat analgezií bez přetížení bolestivých struktur. (Bontinck et al., 2023)

Mnoho studií hodnotilo efekt manuálních technik a terapeutického cvičení u pacientů s nespecifickou chronickou bolestí krku s cílem ověřit jejich užitečnost pro léčbu tohoto klinického stavu. (Bernal-Utrera et al., 2020)

Existuje však méně důkazů o rozdílech mezi dobou působení a trváním jejich účinků. Manuální terapie zahrnuje neurofyziologické mechanismy, jako je snížení zánětlivých biomarkerů, snížení dráždivosti páteře a citlivosti na bolest, modifikace aktivity v kortikálních oblastech zapojených do zpracování bolesti a excitace sympatického nervového systému. Terapeutické cvičení také prokázalo neurofyziologické účinky, zahrnuje reorganizaci motorických vzorců, strukturální adaptace a zvýšení síly a vytrvalosti. (Bernal-Utrera et al., 2020)

Oba prokázaly účinnost, ale protože se jedná o různé mechanismy účinku, doba účinků a jejich vývoj se mohou lišit. (Bernal-Utrera et al., 2020)

V této studii nebyly získány žádné statisticky významné rozdíly mezi experimentálními skupinami. Nicméně bylo zjištěno, že manuální terapie zlepšila vnímanou bolest dříve než terapeutické cvičení, zatímco terapeutické cvičení snížilo cervikální postižení dříve než manuální terapie. (Bernal-Utrera et al., 2020)

Z krátkodobého a střednědobého hlediska nejsou mezi skupinami žádné rozdíly. Manuální terapie dosahuje rychlejšího snížení vnímání bolesti než terapeutické cvičení. Terapeutické cvičení snižuje invaliditu rychleji než manuální terapie. (Bernal-Utrera et al., 2020)

6.3 Mobilizace a manipulace

Mobilizace krční páteře je široce používána technika v léčbě bolesti krku. Mobilizace je technika manuální terapie, která zahrnuje aplikaci nízkorychlostních pasivních intervertebrálních pohybů, které jsou v pacientově rozsahu pohybu a jejich kontrolu. Od cervikální manipulace se liší tím, že nezahrnuje aplikaci rychlého tahu nebo vytvoření slyšitelného „lupnutí“, které je spojeno s manipulací páteře. Existují určité důkazy, že mobilizace krční páteře poskytuje malé zlepšení bolesti krku při krátkodobém sledování, ale omezené důkazy o klinicky významných výsledcích v dlouhodobém horizontu. (Lagoutaris et al., 2020)

Jednou z překážek pro lepší pochopení účinnosti mobilizace krční páteře je rozmanitost používaných technik a přístupů. Mobilizaci krční páteře praktikuje řada různých oborů včetně fyzioterapeutů, chiropraktiků a některých lékařů. Mezi těmito obory, a dokonce i v rámci těchto oborů existuje značná rozmanitost a dosud bylo provedeno jen málo přímých klinických studií, které přímo porovnávaly různé mobilizační techniky nebo přístupy. (Lagoutaris et al., 2020)

6.4 Farmakoterapie

Existuje málo klinických studií, které hodnotilo farmakoterapii na bolesti krku. Léčba krku je často založena na zobecnění ze studií provedených na bolesti zad. Protože žádná studie hodnotící farmakoterapii neneuropatické bolesti páteře nikdy nediagnostikovala konkrétní příčinu, bývá studovaná populace často označována jako populace trpící „nespecifickou“ bolestí krku. To označuje bolest, kterou nelze často připsat konkrétní příčině, protože nebylo provedeno řádné vyšetření. Není jasné, zda léky, které jsou účinné na nespecifickou bolest páteře, by přinesly podobný přínos pro lidi s diskogenní bolestí. Vzhledem k tomu, že tyto léky mají malou účinnost i za ideálních okolností, je rozumné nejprve vyzkoušet nefarmakologické možnosti léčby. (Cohen & Hooten, 2017)

Přehledy dospěly k závěru, že systémová nesteroidní protizánětlivá léčiva jsou účinná při bolestech zad, ale nesou riziko nežádoucích účinků u lidí starších 60 let a nebyly hodnoceny u bolesti krku. Dvě středně velké placebem kontrolované studie prokázaly krátkodobý (2–8 dní) přínos diklofenaku u lidí s bolestí krku a horní části zad, což je v souladu s přehledy ukazujícími účinnost nesteroidních protizánětlivých léků u akutní a chronické muskuloskeletální bolesti. (Cohen & Hooten, 2017)

Svalová relaxancia mohou zmírnit bolest a zlepšit funkci u pacientů s bolestí páteře a jsou účinnější u akutní bolesti než u chronické bolesti. Dvě randomizované kontrolované studie hodnotící cyklobenzaprin u 1405 pacientů s akutní bolestí krku (více než třetina pacientů)

nebo bolestmi zad sekundárně ke svalovému spasmu zjistily, že střední dávky (15 mg/den) a vysoké dávky (30 mg/den) byly účinnější než placebo, ale že nízké dávky (7,5 mg/den) byly neúčinné. Studie u 90 lidí s bolestmi kloubů nebo zad porovnávala protizánětlivý lék benorilát a chlormezanon. Nezjistila žádný přínos pro svalovou relaxaci, ačkoli analýza podskupin zjistila u pacientů s bolestí krku významné snížení bolesti a zlepšení spánku. Randomizovaná studie porovnávala, u 272 osob s akutní a subakutní bolestí krku, manipulaci páteře, domácí cvičení a farmakoterapie nesteroidními protizánětlivými léky, acetaminofenem (paracetamol), svalovými relaxancií, nebo kombinací těchto léků. Pacienti ve skupinách s manipulací a cvičením dopadli statisticky významně lépe než ti, kteří dostávali farmakologickou léčbu. (Cohen & Hooten, 2017)

Souhrnně tyto studie poskytují důkaz, že lokální nesteroidní protizánětlivá léčiva, jako je diklofenak, jsou účinná při akutní a chronické bolesti krku. Ani jeden lék však není lepší než nefarmakologická léčba. (Cohen & Hooten, 2017)

6.5 Dry needling

Syndrom myofasciální bolesti je definován jako soubor autonomních, motorických a senzoryckých symptomů vyvolaných myofasciálními spoušťovými body. Často přispívá ke vzniku mechanické bolesti krku a je spojena s progresí symptomů do chronicity. Myofasciální spoušťový bod je definován jako hyperdráždivá oblast v kosterním svalu spojená s hypersenzitivním hmatným uzlem. Oblast je bolestivá, když je vystavena mechanické deformaci prostřednictvím stlačení, natažení, svalové kontrakce nebo jiných podnětů. Může způsobit bolest, přecitlivělost, motorickou poruchu a autonomní jevy. (Hernández-Secorún et al., 2023)

Pro zvládnutí myofasciálních spoušťových bodů byly navrženy různé léčebné strategie, přičemž jednou z nejpoužívanějších je použití suché jehly, dry needling. Postup dry needling spočívá ve vpichu nitkovité, pevné, nezkosené jehly do myofasciálního bodu, bez vstříkávání nebo extrahování jakékoli látky. Je známo, že dry needling má mechanický účinek, vyvolává narušení dysfunkčních motorických plotének, a používá se k léčbě různých patologií. Dry needling prokázala krátkodobou účinnost při snižování myofasciální bolesti. Navíc se dry needling prokázalo jako účinný a užitečný postup doplňující konvenční fyzioterapii, buď samostatně, nebo v kombinaci s farmakologickou léčbou pro léčbu bolesti hlavy. V případě bolesti krku současné vědecké poznatky naznačují, že dry needling může být účinná, ale většinou pouze krátkodobě. (Hernández-Secorún et al., 2023)

V případě chronické bolesti krku však neexistují žádné studie, které by hodnotily účinnost této techniky. Navíc se při studiu účinků dry needling obvykle neberou v úvahu charakteristiky pohlaví a věku. (Hernández-Secorún et al., 2023)

6.6 Elektroterapie

Elektroterapie je soubor terapií využívajících elektrický proud, jejichž cílem je snížit bolest a zlepšit svalové napětí a funkci. (Kroeling et al., 2013)

Nelze učinit žádná definitivní prohlášení o účinnosti elektroléčby u bolesti krku kvůli velmi nízké kvalitě důkazů pro každý výsledek, který byl ve většině případů založen na výsledcích pouze jedné studie. U pacientů s akutní bolestí krku, transkutánní elektrická nervová stimulace (TENS) ulevila od bolesti lépe než elektrická stimulace svalů. Nicméně nenabídla takové výhody jako cvičení, infračervené světlo, manuální terapie a ultrazvuk. Nebylo dosaženo žádných dalších benefitů, když se TENS přidaly k infračervenému světlu, horkým zábalům, fyzioterapii nebo kombinaci krčního límce, cvičení a léků proti bolesti. U pacientů s akutním whiplash syndromem nebyla iontoforéza o nic účinnější než žádná léčba, interferenční proud nebo kombinace trakce, cvičení a masáže pro zmírnění bolesti krku s bolestí hlavy. U pacientů s chronickou bolestí krku TENS zmírnil bolest lépe než placebo a elektrická stimulace svalů, ale ne tak dobře jako cvičení a infračervené světlo, nebo manuální terapie a ultrazvuk. U pacientů s myofasciální bolestí krku, TENS, FREMS (frekvenčně modulovaná nervová stimulace, variace TENS) a opakovaná magnetická stimulace zmírňují bolest lépe než placebo. (Kroeling et al., 2013)

Elektroléčba je již řadu let běžně využívána jako jedna z možností léčby bolestí krku. O účinnosti, i přes rozšířené používání, je však známo málo. (Kroeling et al., 2013)

Elektroterapie může zahrnovat: stejnosměrný proud, iontoforézu, elektrickou stimulaci svalů, pulzní elektromagnetická pole, opakovanou magnetickou stimulaci a permanentní magnety. (Kroeling et al., 2013)

6.7 Kognitivně-behaviorální terapie chronické bolesti

Kognitivně-behaviorální terapie je často používanou možností terapie, která může být užitečná i u léčby chronických bolestí krku a zad. (Kozel et al., 2024)

Kognitivně-behaviorální terapie chronické bolesti je léčba chronické bolesti založená na důkazech, která je často doporučována jako součást multidisciplinární léčby chronické bolesti dolní části zad a krku. (Kozel et al., 2024)

Praktické pokyny pro léčbu chronické bolesti zdůrazňují význam nefarmakologické léčby, jako je kognitivně-behaviorální terapie chronické bolesti. Navzdory těmto doporučením nejsou známy faktory, které ovlivňují implementaci kognitivně-behaviorální terapie chronické bolesti v klinických podmínkách, jako jsou centra pro léčbu bolesti. Nejistota je částečně způsobena obtížností zapojení a udržení pacientů s chronickou bolestí v kognitivně-behaviorální terapii. (Kozel et al., 2024)

Zatímco kognitivně-behaviorální terapie chronické bolesti je chápána jak odborníky na chronickou bolest, tak behaviorálními zdravotnickými odborníky jako účinná, její skutečný klinický dopad závisí na tom, zda jsou pacienti ochotni a schopni ji vyzkoušet. (Kozel et al., 2024)

Je zapotřebí více výzkumu, aby bylo možné mluvit o překážkách a motivaci zapojení pacientů do léčby chronické bolesti založené na důkazech. Následný výzkum by měl být zaměřen na environmentální a sociální faktory, které mohou mít větší dopad na ochotu a schopnost pacientů docházet na následné schůzky. (Kozel et al., 2024)

6.8 Chirurgická operace cervikální radikulomyelopatie

Cervikální spondylóza neboli degenerace (opotřebením krčních obratlů a meziobratlových plotének) je velmi častým stavem, který v určité fázi našeho života postihuje většinu z nás. Často souvisí s namožením podpurných svalů nebo opotřebením plotének, které spojují jednotlivé obratle, které tvoří páteř, což má za následek bolesti krku. Radikulopatie je bolest, slabost nebo snížené reflexy, které sledují dráhu nervů vycházejících z oblasti krku. Myelopatie je spasticita a slabost dolních končetin s nebo bez „znecitlivělých a nemotorných“ rukou. (Nikolaidis et al., 2010)

Většina lidí s degenerací v oblasti krku nemusí mít žádné příznaky. V 10 až 15 % případů se stav zhorší do té míry, že je doporučena operace. Chirurgie je zaměřena na zlepšení těchto problémů, ale není jasné, který typ chirurgického postupu je nejlepší a jak efektivní je. (Nikolaidis et al., 2010)

Cervikální spondylóza způsobuje bolest a poruchu funkce stlačováním míchy nebo kořenů. Operace ke zmírnění komprese může snížit bolest a zlepšit funkčnost, je spojena s malým, ale určitým rizikem. Není jasné, zda jsou krátkodobá rizika operace kompenzována dlouhodobými přínosy. Další výzkum bude mít velmi pravděpodobně vliv na odhad účinku a naši důvěru v něj. (Nikolaidis et al., 2010)

Existují důkazy nízké kvality, že operace může u pacientu s cervikální radikulopatií poskytnout úlevu od bolesti rychleji než fyzioterapie nebo imobilizace tvrdým límcem; ale z dlouhodobého hlediska je rozdíl malý nebo žádný. (Nikolaidis et al., 2010)

Existuje velmi nízká kvalita důkazů, že pacienti s mírnou myelopatií se cítí subjektivně lépe krátce po operaci, ale z dlouhodobého hlediska je rozdíl malý až žádný. Jsou potřebné další rozsáhlé studie k poskytnutí jasných důkazů o rovnováze mezi rizikem a přínosem chirurgického zákroku u jedinců s cervikální degenerací. (Nikolaidis et al., 2010)

6.9 Bio-psycho-sociální terapie

Multidisciplinární biopsychosociální rehabilitace pro bolest krku vyžaduje velké personální a finanční prostředky. Bolest krku jsou u dospělých časté a jsou spojovány s pracovní zátěží a stresem. Dlouhodobé bolesti mohou vést ke kombinaci fyzických, psychických a sociálních problémů. Z tohoto důvodu může být klasická fyzioterapie doplněna také psychologickými, behaviorálními a vzdělávacími intervencemi. (Karjalainen et al., 2003)

Hlavní motivací rozvoje biopsychosociálních přístupů k léčbě bolesti bylo zpochybnění biomedicínského modelu nemoci. Biomedicínský model nemoci, založený na molekulární biologii, byl považován za nedostatečný, protože se soustředil výhradně na biologické příčiny nemoci a neponechával „žádný prostor pro sociální, psychologické a behaviorální faktory nemoci“. Byl popsán biopsychosociální model, který zahrnoval fyziologické, psychologické a sociální faktory nemoci a navrhl, že procesy nemoci by byly lépe pochopeny a léčeny, kdyby byla věnována větší pozornost pacientovi jako jednotlivci. (Nielson et Weir, 2001)

Bohužel jak v rámci zdravotnických profesí, tak i mezi širokou veřejností je biopsychosociální model ve vztahu k chronické bolesti často mylně chápán a interpretován. V některých případech je zkrácen do té míry, že „biopsychosociální“ je chápáno spíše jako synonymum pro „psychogenní“, než jako model, který zahrnuje psychologické, fyziologické a sociální faktory. (Nielson et Weir, 2001)

Předpokladem, který je základem biopsychosociální léčby chronické bolesti, je, že ke změně fyzických, psychologických a sociálních faktorů chronické bolesti je třeba tyto složky řešit konkrétně jako součást léčby. I když některé způsoby léčby řeší pouze část tohoto spektra onemocnění (např. relaxační trénink, biofeedback), jiné, jako například multidisciplinární léčebné programy, pomáhají pacientům změnit širší škálu faktorů (např. přesvědčení, postoje, styl zvládnání, dysfunkční chování). V důsledku této změny se očekává, že u lidí s chronickou bolestí dojde ke zlepšení zdravotního stavu, zlepšení kvality

života, snížení bolesti a návrat do pracovního procesu. Očekává se také, že se sníží náklady na zdravotní péči. (Nielson et Weir, 2001)

Bohužel není dostatek důkazů, které by prokázaly, zda je multidisciplinární přístup v rehabilitaci krku prospěšný. Proto je potřeba dalších studií věnovaných této tématice. (Karjalainen et al., 2003)

V rámci „bio-psycho-sociální“ struktury by mohla být zvažována řada faktorů přispívajících k bolesti krku. Patří mezi ně rizikové faktory související s patoanatomickými prvky (např. trauma v anamnéze, věk, pohlaví a genetika) a rizikové faktory, které spíše souvisejí s psychosociálními rysy (např. kouření, fyzická aktivita a sedavý způsob života a spokojenost v práci). Tyto faktory mohou také přispívat k přechodu ze stavu akutní bolesti na chronickou. (Hidalgo et al., 2018)

V léčbě pacientů s nespécifickou chronickou bolestí dolní části zad byla zavedena multidisciplinární terapie zahrnující více složek léčby, jako je cvičení a biopsychosociální a behaviorální intervence. Studií hodnotících přirozenou historii, patofyziologii a léčbu chronické nespécifické bolesti krku je mnohem méně než u chronické low back pain. Navíc důkazy ve studiích, které uvádějí přínos ve výsledcích pacientů s chronickou bolestí krku, kteří podstoupili multidisciplinární léčebný program, jsou nekvalitní. (Buchner et al., 2009)

Tato prospektivní longitudinální klinická studie analyzuje výsledky u 365 pacientů s chronickou bolestí krku nebo chronickou low back pain léčených standardizovanou multidisciplinární terapií. Účelem bylo zjistit, zda pacienti s chronickou bolestí krku profitují z tohoto druhu léčby, jak je uváděno u pacientů s chronickým low back pain. (Buchner et al., 2009)

Pacienti byli hospitalizováni a podstoupili multidisciplinární terapii. Ta trvala 3 týdny, s 8hodinovými sezeními 5 dní v týdnu, celkem tedy 120 hodin. Multidisciplinární léčba je strategie biopsychosociální terapie založená na biologických, sociálních a psychologických aspektech. Jejím cílem je obnovit fyzické a psychosociální schopnosti, rozšířit znalosti o technikách ochrany zad a ochranného chování, zlepšit pozitivní dovednosti pro individuální zvládnání a emoční kontrolu a zvýšit úroveň aktivity pacientů doma a v každodenním životě, aby se usnadnil návrat na pracoviště. Integruje cvičení, ergonomický trénink, psychoterapii, edukaci pacientů, behaviorální terapii a intervence individuální terapie a skupinových sezení na pracovišti. (Buchner et al., 2009)

V této studii bylo u obou skupin, pacientů s chronickou bolestí krku a low back pain, při konečném sledování po 6 měsících zjištěno signifikantní zlepšení původních výchozích hodnot ve všech analyzovaných výstupních kritériích (snížení bolesti, zlepšení funkce

a zdravotního stavu). Kromě toho byla taky vysoká míra spokojenosti s terapií a návratem do práce. Celková míra návratu do práce 67 % byla srovnatelná s mírou uváděnou v literatuře po multidisciplinární terapii u pacientů s chronickou bolestí. Při návratu do práce je třeba mít na paměti dlouhou dobu pracovní neschopnosti s průměrem více než 9 týdnů pracovního volna a skutečnost, že všichni pacienti byli při vstupu do studie neschopni pracovat kvůli bolesti krku nebo zad. (Buchner et al., 2009)

Lze říci, že dle výsledků této studie se multidisciplinární biopsychosociální terapie jeví jako vhodná pro pacienty s chronickou bolestí krku, protože u pacientů s chronickou bolestí krku bylo dosaženo významného zlepšení ve všech výsledných kritériích oproti výchozímu stavu před zahájením terapie. (Buchner et al., 2009)

6.10 Virtuální realita

Virtuální realita je unikátní forma cvičení založená Mortonem Heilingem v roce 1962 a za posledních 60 let se vyvíjela. Virtuální realita je definována jako systém, který umožňuje uživatelům interagovat s obrázky a zvuky ve virtuálním prostředí, což může stimulovat odezvu a poskytovat zpětnou vazbu v reálném čase týkající se jejich výkonu. Tato technologie může být kombinována s obrazovkami počítačů nebo mobilních zařízení a displeji přímo v brýlích určených pro virtuální realitu pro lepší interakci s uživateli. (Guo et al., 2023)

Během posledního desetiletí se virtuální realita postupně stala cenným nástrojem pro hodnocení a intervenci v klinické rehabilitaci díky neustálému výzkumu a snižování nákladů v oblasti virtuálních technologií. Typickým příkladem aplikace virtuální reality v lékařské oblasti je neurologická rehabilitace, zejména po cévní mozkové příhodě. Četné studie prokázaly, že terapie pomocí virtuální reality může výrazně zlepšit motorické funkce horních končetin a kognitivní schopnosti u lidí, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu. Další přínosy terapie virtuální reality by se mohly naopak realizovat u pacientů s poruchami duševního zdraví, jako je úzkost, deprese, drogová závislost a poruchy příjmu potravy. Mezi potenciální terapeutické mechanismy virtuální reality patří opakování zaměřené na úkol, pozitivní zpětná vazba a vtělená simulace. Kromě toho může virtuální realita také pomoci výzkumníkům a lékařům při sběru dat a monitorování terapeutických procesů prostřednictvím souvisejících hodnotících nástrojů, což může usnadnit lékařské rozhodování a zvýšit bezpečnost v klinické praxi. (Guo et al., 2023)

Jako neinvazivní analgetický přístup přilákala terapie mnoho studií o léčbě bolesti. Předchozí studie prokázaly potenciální účinnost rehabilitace založené na virtuální realitě na bolest a postižení u jedinců s ortopedickými onemocněními, včetně revmatoidní artritidy,

impingementu ramene, bolesti v kříži a chronické bolesti krku. Systematický přehled navíc dospěl k závěru, že virtuální realita může zlepšit intenzitu bolesti a invaliditu ve srovnání s jinými intervencemi u pacientů s bolestí krku nebo dolní části zad. (Guo et al., 2023)

Nicméně stále není dostatek důkazů, které by zkoumaly přínos terapie virtuální reality na bolesti krku. Tyto problémy byly ilustrovány v předchozích studiích a je třeba je upřesnit v lépe navržených studiích se zaměřením na větší velikosti vzorků a delší intervence, aby se usnadnil vývoj klinických doporučení. Kromě toho by měly být prozkoumány komplexnější hodnotící indikátory (např. psychologické funkce nebo kvalita života související se zdravím), aby odrážely účinnost terapie virtuální reality ve všech dimenzích zdraví. (Guo et al., 2023)

7 Budoucí výzkum

Většina systematických přehledů zjistila: omezený počet studií o cílové intervenci, studie s (velmi) malou velikostí vzorků, vysoký podíl studií s vysokým rizikem zkreslení a výraznou klinickou rozmanitostí mezi studii. Tato zjištění brání vyvození pevných závěrů a naznačují, že budoucí výzkum pravděpodobně změní současné závěry a doporučení. (Verhagen, 2021)

Ve srovnání s bolestmi v kříži, je bolest krční páteře relativně málo prozkoumaným stavem, a proto je zapotřebí více výzkumu. Nedávná konsenzuální studie o prioritách výzkumu v oblasti výzkumu bolesti krku dospěla k závěru, že hlavní prioritou výzkumu bylo vyhodnocení účinnosti a nákladové efektivity všech hlavních intervencí. Druhou nejdůležitější prioritou výzkumu bylo vyhodnotit, jak nejlépe převést výsledky výzkumu do klinické praxe. (Verhagen, 2021)

Výzkum by mohl být proveden pomocí klinických predikčních modelů/pravidel, včetně vyhodnocení dopadů těchto pravidel ve studiích bolestí krku. Tyto studie zvyšují znalosti o validitě diagnostického hodnocení a zaměřují se například na to, kteří pacienti mohou mít prospěch z jakých léčebných strategií. (Verhagen, 2021)

Další výzkum by mohl vyhodnotit optimální charakteristiky a dávku nejčastěji používaných intervencí. To může pomoci snížit heterogenitu mezi studii. (Verhagen, 2021)

Studie o bolesti krku dochází k závěru, že zvýšení povědomí populace o bolesti krku a jejích rizikových faktorech, stejně jako o důležitosti včasné detekce a léčby, je zaručeno pro snížení budoucí zátěže tohoto onemocnění. (Verhagen, 2021)

To naznačuje globální osvětu pacientů/populaci nebo kampaň v hlavních médiích. Nedávný systematický přehled kampaní v hlavních médiích zaměřených na bolesti v kříži naznačil, že tyto kampaně mohou být účinné pro změnu názorů na zdraví. (Verhagen, 2021)

Závěr

Má bakalářská práce se zabývá problematikou funkčních patologií krční páteře. Cílem práce bylo popsat krční páteř z hlediska anatomie, fyziologie a kineziologie. Dále popsat klinické příznaky onemocnění krční páteře, rizikové faktory, funkční vyšetření a radiodiagnostiku a v poslední části popsat jednotlivé možnosti terapie krční páteře a dalšího směřování výzkumu do budoucna v této oblasti.

Jedním z hlavních zjištění je rozmanitost a komplexnost funkčních patologií krční páteře. Z tohoto důvodu je důležité individuálně posuzovat každého pacienta a navrhnout přizpůsobený léčebný plán. Jelikož je tato problematika velmi rozsáhlá, jsou i možnosti terapie poměrně rozsáhlé. Můžeme využít individuální cvičení, mobilizaci a manipulaci, farmakoterapii, terapii suchou jehlou a elektroterapii. Může být také využito prvků virtuální reality, avšak tato možnost terapie je zatím velmi málo prozkoumána. V neposlední řadě může být navrženo chirurgické řešení.

Je důležité zdůraznit význam multidisciplinární spolupráce. Péče o pacienty s bolestmi krční páteře vyžaduje koordinovaný přístup různých zdravotnických profesí, včetně lékařů, fyzioterapeutů, ošetrovatelského personálu, psychoterapeutů a psychologů. Pouze prostřednictvím sjednocené péče můžeme dosáhnout optimálních výsledků a zlepšit kvalitu života pacientů.

Z poznatků této práce vyplývá, že jako nejúčinnější řešení problémů krční páteře je individuální cvičení, které by mělo být základem každé terapie při bolestech krční páteře. Ostatní druhy terapie by měly být pouze doplňkem při terapii.

Lze tedy konstatovat, že patologie krční páteře, představují komplexní problém a vyžadují komplexní přístup. Doufám, že výsledky této práce přispějí k lepšímu pochopení této problematiky.

Klíčovým aspektem, který je třeba zdůraznit, jsou směry budoucího výzkumu v oblasti patologií krční páteře. Navzdory pokroku dosaženému v posledních letech, stále existuje prostor pro další výzkum a inovace. V této době bohužel existuje jen velmi málo studií zabývajících se touto problematikou a studie obsahují pouze malý vzorek. Dalším směrem výzkumu může být zkoumání účinků nových technologií, jako je virtuální nebo rozšířená realita, na prevenci a léčbu bolesti krční páteře. Tyto technologie by mohly poskytnout nové možnosti pro rehabilitaci.

Závěrem lze říct, že budoucnost výzkumu v této oblasti je plná možností a výzev. Důležité je pokračovat v úsilí objevování nových poznatků a inovativních přístupů, které budou přispívat ke zlepšení péče o pacienty trpící těmito obtížemi.

8 Referenční seznam

- Avaghade, R. R., Shinde, S. B., & Dhane, S. B. (2023). Effectiveness of McKenzie approach and segmental spinal stabilization exercises on neck pain in individuals with cervical postural syndrome: An experimental study. *Journal of Education and Health Promotion, 12*(1). https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_239_23
- Babcock, J. L. (1976). Cervical Spine Injuries. *Archives of Surgery, 111*(6), 646-651. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1976.01360240026004>
- Bernal-Utrera, C., Gonzalez-Gerez, J. J., Anarte-Lazo, E., & Rodriguez-Blanco, C. (2020). Manual therapy versus therapeutic exercise in non-specific chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Trials, 21*(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-020-04610-w>
- Bontinck, J., Meeus, M., Voogt, L., Chys, M., Coppieters, I., Cagnie, B., & De Meulemeester, K. (2023). Online Exercise Programs for Chronic Nonspecific Neck Pain: A Randomized Controlled Trial Reveals Comparable Effects of Global, Local, and Combined Approaches. *Physical Therapy, https://doi.org/10.1093/ptj/pzae040*
- Brühl, M., Hmida, J., Tomschi, F., Cucchi, D., Wirtz, D. C., Strauss, A. C., & Hilberg, T. (2023). Smartphone Use—Influence on Posture and Gait during Standing and Walking. *Healthcare, 11*(18). <https://doi.org/10.3390/healthcare11182543>
- Buchner, M., Zahlten-Hinguranage, A., Schiltenswolf, M., & Neubauer, E. (2009). Therapy outcome after multidisciplinary treatment for chronic neck and chronic low back pain: a prospective clinical study in 365 patients. *Scandinavian Journal of Rheumatology, 35*(5), 363-367. <https://doi.org/10.1080/03009740600759795>
- Cohen, S. P., & Hooten, W. M. (2017). Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ, 358*. <https://doi.org/10.1136/bmj.j3221>
- Čihák, R. (2016). *Anatomie* (Třetí, upravené a doplněné vydání). Grada.
- Guo, Q., Zhang, L. I. M., Gui, C., Chen, G., Chen, Y., Tan, H., Su, W., Zhang, R., & Gao, Q. (2023). Virtual Reality Intervention for Patients With Neck Pain: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Medical Internet Research, 25*. <https://doi.org/10.2196/38256>
- Hardin, J., Jr. (2001). Pain and the cervical spine. *Bulletin on the Rheumatic Diseases, 50*(10), 1-4. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/pain-cervical-spine/docview/205472490/se-2>
- Hernández-Secorún, M., Abenia-Benedí, H., Borrella-Andrés, S., Marqués-García, I., Lucha-López, M. O., Herrero, P., Iguacel, I., Tricás-Moreno, J. M., Hidalgo-García, C., & Rakhshan,

- V. (2023). Effectiveness of Dry Needling in Improving Pain and Function in Comparison with Other Techniques in Patients with Chronic Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Research and Management*, 2023, 1-14. <https://doi.org/10.1155/2023/1523834>
- Hidalgo, B., Hall, T., Bossert, J., Dugeny, A., Cagnie, B., & Pitance, L. (2018). The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(6), 1149-1169. <https://doi.org/10.3233/BMR-169615>
- Holck, P. (2010). Cervikalcolumnas anatomi. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 130(1), 29-32. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.09.0296>
- Jak unikátní polštáře Kanuda řeší bolesti krční páteře.* (2023, October 4). Adaptic. Retrieved May 10, 2024, from <https://www.adaptic.cz/odborne-clanky/kanuda-bolest-krcni-patere/>
- Karjalainen, K. A., Malmivaara, A., van Tulder, M. W., Roine, R., Jauhiainen, M., Hurri, H., & Koes, B. W. (2003). Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for neck and shoulder pain among working age adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002194>
- Kasumovic, M., Gorcevic, E., Gorcevic, S., & Osmanovic, J. (2013). Cervical Syndrome – the Effectiveness of Physical Therapy Interventions. *Medical Archives*, 67(6), 414–417. <https://doi.org/10.5455/medarh.2013.67.414-417>
- Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., Araj-Khodaei, M., Sullman, M. J. M., Kolahi, A. -A., & Safiri, S. (2022). Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>
- Kolář, P. (2020). *Rehabilitace v klinické praxi* (Druhé vydání). Galén.
- Kozel, G., Leary, O. P., Losee, Y., Ma, K. L., Carayannopoulos, A. G., Morris, J., & McLaughlin, E. (2024). Trends in engagement with cognitive-behavioral therapy for chronic pain conditions after referral. *Translational Behavioral Medicine*, 14(3), 179-186. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibad079>
- Kroeling, P., Gross, A., Graham, N., Burnie, SJ, Szeto, G., Goldsmith, CH, Haines, T., & Forget, M. (2013). Elektroléčba pro bolesti krku. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013 (8). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004251.pub5>
- Lagoutaris, C., Sullivan, J., Hancock, M., & Leaver, A. M. (2020). Approaches to cervical spine mobilization for neck pain: a pilot randomized controlled trial. *Chiropractic & Manual Therapies*, 28(1). <https://doi.org/10.1186/s12998-020-00348-z>

Nielson, Warren R. Ph.D., C.Psych. *; Weir, Robin RN, Ph.D. †. Biopsychosocial Approaches to the Treatment of Chronic Pain. *The Clinical Journal of Pain* 17(4): pS114-S127, prosinec 2001.

Nikolaidis, I., Fouyas, I. P., Sandercock, P. A. G., & Statham, P. F. (2010). Surgery for cervical radiculopathy or myelopathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001466.pub3>

Sudhakar, K., Khan, S. A., Saraswat, A., & Makhija, M. (2022). Influence of Tensioner's Mobilization on the Centralization of Symptoms in Cervicobrachial Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Asian Spine Journal*, 16(1), 119-126. <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0109>

Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Grada.

Verhagen, A. P. (2021). Physiotherapy management of neck pain. *Journal of Physiotherapy*, 67(1), 5-11. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.12.005>

9 Seznam obrázků

Obrázek 1: Zatížení krční páteře při flexi.....	17
--	-----------

10 Seznam zkratek

TENS

transkutánní elektrická nervová stimulace