

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Vybrané fyzioterapeutické aspekty u pacientů
s postižením typu whiplash – systematická literární rešerše**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

Vypracovala:

Bc. Aneta Doušková

Praha, 2022

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Vybrané fyzioterapeutické aspekty u pacientů s postižením typu whiplash – systematická literární rešerše“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 28.04.2022

.....

Bc. Aneta Doušková

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce Doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc. za odborné rady a návrhy při vedení a zpracování diplomové práce.

ABSTRAKT

Práce je zpracována formou systematické literární rešerše. Pojednává o problematice týkající se whiplash syndromu, jako je etiologie, diagnostika a terapie. Cílem systematické literární rešerše bylo zjistit jaké fyzioterapeutické postupy se používají v posledních pěti letech v léčbě whiplash syndromu a který postup se jeví jako nejefektivnější z hlediska snížení bolesti a zlepšení rozsahu pohybu. Studie byly hledány v databázích: EBSCOhost, PubMed, ScienceDirect, Scopus a Springer. Prostřednictvím klíčových slov byly vyhledány odpovídající studie, které byly následně protříděny pomocí stanovených kritérií. V konečném počtu bylo identifikováno 10 studií. U pěti studií z deseti byl zkoumán účinek postupu terapie se zaměřením na behaviorální intervenci v kombinaci se specifickým cvičením a individuálními potřebami jedince. Tato terapie se v co největší možné míře zaměřuje na potřeby a cíle jedince. V posledních pěti letech se v léčbě whiplash syndromu zkoumá účinek distanční formy terapie opět s důrazem na potřeby konkrétní osoby. U posouzení efektivity přístupů je potřeba brát v potaz více proměnných a k přesnému určení efektu by bylo zapotřebí dalších studií věnovaných terapii whiplash syndromu.

Klíčová slova

Whiplash syndrom, Whiplash injury, Whiplash associated disorder, Treatment at Whiplash injury, Treatment at Chronic and acute whiplash syndrom

ABSTRACT

The work is processed in the form of a systematic research. It is about issues related to whiplash syndrome, such as etiology, diagnosis and therapy. The aim of the systematic literature research was to find out what physiotherapeutic procedures have been used for the last five years in the treatment of whiplash syndrome and which procedure appears to be the most effective in reducing pain and improving range of motion. The studies were searched in the following databases: EBSCOhost, PubMed, ScienceDirect, Scopus and Springer. The corresponding studies were searched using keywords which were then sorted using the established criteria. In the final count, 10 studies were identified. Five studies out of ten examined the effect of the procedure of therapy on behavioral intervention in combination with the specific exercise and individual needs of the individual. This therapy focuses as much as possible on the needs and goals of the individual. In the last five years, the effect of distance therapy has been studied in the treatment of whiplash syndrome again with an emphasis on the needs of a particular person. More variables need to be taken to assess the effectiveness of approaches and further studies on therapy of whiplash syndrome would be needed to accurately determine the effect.

Keywords

Whiplash syndrom, Whiplash injury, Whiplash associated disorder, Treatment at Whiplash injury, Treatment at Chronic and acute whiplash syndrom

Obsah

OBSAH	6
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	7
1 ÚVOD	8
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA	9
2.1 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	9
2.2 WHIPLASH SYNDROM	9
2.2.1 <i>Mechanismus vzniku Whiplash syndromu</i>	10
2.2.2 <i>Etiopatogeneze Whiplash syndromu</i>	12
2.2.3 <i>Stádia Whiplash syndromu</i>	16
2.2.4 <i>Klasifikace whiplash syndromu</i>	17
2.2.5 <i>Klinický obraz Whiplash syndromu a přidružená problematika</i>	18
2.2.6 <i>Možnosti diagnostiky Whiplash syndromu</i>	24
2.2.7 <i>Možnosti fyzioterapeutických vyšetřovacích postupů u Whiplash syndromu</i>	25
2.3 LÉČBA WHIPLASH SYNDROMU	26
2.3.1 <i>Klinická doporučení</i>	26
2.3.2 <i>Fyzioterapeutické přístupy</i>	29
2.4 KRČNÍ PÁTEŘ.....	38
2.4.1 <i>Anatomie krční páteře</i>	39
2.4.2 <i>Kineziologie krční páteře</i>	41
3 METODOLOGIE PRÁCE	43
3.1 CÍL PRÁCE.....	43
3.2 VÝZKUMNÉ OTÁZKY	43
3.3 POSTUP ŘEŠENÍ A STANOVENÍ KRITÉRIÍ.....	43
4 VÝSLEDKY	45
4.1 CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKŮ JEDNOTLIVÝCH STUDIÍ.....	48
4.2 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ	61
5 DISKUSE	65
6 ZÁVĚR	70
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
8 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	90

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BPVP – Benigní paroxysmální vertigo

WAD – Whiplash associated disorder

VAS – Vizuálně analogová škála

NDI – Neck disability index

NRS – Numerical rating scale

ROM – Rozsah pohybu

Sy. - Syndrom

TrP – Trigger point

TM – Temporomandibulární kloub

HCDI – Helkimo Clinical Dysfunction Index

CT – Počítačová tomografie

MRI – Magnetická rezonance

RTG – Rentgenové záření

MDT – Mechanická diagnostika a terapie dle McKenzie

KBT – Kognitivně behaviorální terapie

MSAT – Motion Style Acupuncture treatment

ABPI – Aktivní behaviorální fyzioterapeutické intervence

NSE – Specifického cvičení krku

NSEB – Specifickým cvičením krční páteře a behaviorální přístup

PPA – Předepsána fyzická aktivita

MNP – Mechanical neck pain

1 ÚVOD

Whiplash Associated Disorder (WAD) někdy označován jako whiplash syndrom nebo whiplash injury a do češtiny překládán jako „bičové trauma“ je poměrně častým zraněním při autonehodách. Diagnostika zranění není jednoduchá, a ne vždy se podaří zranění odhalit včas. Podobně jako u diagnostiky je tomu i u léčby. Fyzioterapeutické postupy jsou různé. V rámci léčebných postupů u WAD se pracuje na vytvoření celistvých směrnic (guidelines). V současné době neexistuje jednotný úsudek na danou problematiku a názory i výsledky jednotlivých studií se liší.

Diplomové práce se zaměřuje na zmapování dané problematiky a objasnění terapeutických postupů. Cílem této diplomové práce bylo vyhodnotit nejefektivnější aktuálně používaný fyzioterapeutický postup v léčbě pacientů s Whiplash syndromem. Vzhledem k názorovým neshodám odborníků, bylo úmyslem této diplomové práce alespoň částečně shrnout možnosti přístupů a najít účinný terapeutický postup v léčbě WAD. Byly stanoveny 3 výzkumné otázky: 1) Jaký fyzioterapeutický postup se v současné době používá nejčastěji k léčbě I.-III. stupně WAD? 2) Který z aktuálně využívaných fyzioterapeutických postupů je nejvíce efektivní v léčbě bolesti a rozsahu pohybu u pacientů s Whiplash syndromem? a 3) Jak se v posledních pěti letech mění spektrum fyzioterapeutických postupů v léčbě pacientů s Whiplash syndromem?

Diplomová práce má tři hlavní části: Teoretická východiska, Metodologie práce a Výsledky. Převážná část teorie obsahuje terapii whiplash syndromu, stručnou charakteristiku whiplash a jeho diagnostiku. Ve výsledcích pak nalezneme jednotlivé studie a stručné odpovědi na otázky. Následuje diskuse, kde jsou výzkumné otázky rozebrány.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Součástí kapitoly teoretická východiska je charakteristika Whiplash syndromu, klinických příznaků a diagnostiky. Věnuje se možnostem fyzioterapeutických přístupů u whiplash syndromu. A v poslední řadě se věnuje stručnému popisu anatomických struktur krční páteře a jejím biomechanickým vlastnostem.

2.1 Současný stav řešené problematiky

V České republice prozatím nevzniklo mnoho studií zabývajících se fyzioterapeutickými přístupy v léčbě whiplash syndromu. Zahraniční scéna je oproti tomu znatelně rozšířenější. Ovšem i na domácí půdě se začínají objevovat materiály, které šíří osvětu o tomto zranění a jeho prevenci.

Vědecké studie se zatím věnovaly spíše mechanismu vzniku zranění. Pochopení mechanismu vzniku whiplash injury je důležité k výběru adekvátní léčby, která bude mít nejefektivnější výsledek. Některé studie se pak v možnostech léčby rozcházejí a upřednostňují pasivní přístup léčby před aktivním.

V současné době se v léčbě whiplash injury využívá několika fyzioterapeutických přístupů. V rámci celkového vývoje fyzioterapeutických metod se mění i léčebné fyzioterapeutické postupy u whiplash injury. Vzhledem k uvedenému je zapotřebí provést další šetření se zaměřením na terapii, které se věnuje i tato diplomová práce.

2.2 Whiplash syndrom

Whiplash syndrom jedná se o poranění krční páteře, které vzniká při náhlém zrychlení či zpomalení, při kterém dochází k prudkému nekontrolovatelnému pohybu hlavy a krku vpřed a vzad. Nejčastěji k tomuto typu poranění dochází při autonehodách. Obdobný termín „železniční páteř“ byl již zná od roku 1886. Zranění se před rozšířením automobilů, vyskytovalo u železničních nehod. Termín Whiplash byl prvně použit v roce 1928 (Rosenfeld et al., 2000). „Whiplash injury“ popisuje poškození kostních a měkkých struktur. „Whiplash associated disorders“ popisuje závažnější poruchy nebo chronické stavy krční páteře (Pastakia, 2011).

Whiplash syndrom je znám také jako opěrkový syndrom nebo bičové trauma. Vzniká po prudké změně rychlostí ať už se jedná o kladné nebo negativní zrychlení působící na krční páteř v důsledku zevních sil, které připomínají „šlehnutí bičem“ (Rosenfeld et al., 2000)

Whiplash injury je obvykle spojeno s autonehodami, ale natažení měkkých tkání krční páteře může přivodit jakýkoli úraz nebo úder, který způsobí pohyb hlavy dopředu a dozadu. Náhlá síla napíná šlachy a svaly krční páteře, při některých úrazech může dojít až k přetržení těchto tkání. Napnutí nebo natažení krku se často zaměňuje s podvrtnutím krční páteře. Napnutí krku je způsobeno poškozením svalů a šlach ve spojení z kostí. Podvrtnutí krku je způsobeno natržením okolních ligament spojující okolní klouby (Wheeler, 2020).

2.2.1 Mechanismus vzniku Whiplash syndromu

Jak je již výše zmíněno Whiplash nejčastěji vzniká při autonehodách, a to při nárazu zezadu (Bannister, 2009). Další příčinou může být téměř jakýkoli sport, nebo se syndrom může vyskytnout i po obvyklých denních situacích jako je uklouznutí, podlomení kolen pád ze schodů a podobně (Flanders et al., 2017). Při autonehodě dochází nárazem k pohybu hlavy směrem dozadu k hlavové opěrce, krční páteř se tak dostává do hyperextenze, hlava se poté následně vrací zpět vpřed a krční páteř směřuje do hyperflexe. U ženského pohlaví je struktura krku tenčí a méně tužší než u mužského, což je důvod proč ženy trpí dvakrát častěji whiplash syndromem než muži. Prevence poté spočívá především ve správném nastavení záhlavní opěrky (Bannister, 2009).

K poranění krční páteře dochází čím dál častěji, především kvůli zvýšené hustotě provozu. Příznaky spojené s Whiplash jsou popsány, ale mechanismus vzniku zranění zůstává nejasný. Převládající pohled na hyperextenzi krční páteře při nárazu není zcela podporován novějšími studiemi. Jedna ze studií, která popisuje jiný mechanismus vzniku úrazu sledovala 8 čerstvých kadaverózních vzorků krční páteře. Vzorky byly za kontrolovatelných podmínek traumatizovány pomocí bench-topu. Před a po každém traumatu byly vzorky sledovány radiografií (CT, MRI, kryomikrotomové obrazy) a testem flexibility. Cílem bylo zaznamenat změny v anatomickém uspořádání a biomechanických vlastnostech na každé úrovni. Průběh traumatu byl zaznamenán

na vysokorychlostní filmové kamery, které měli ozřejmit relativní pohyby všech meziobratlových kloubů. Studie vyvrací hyperextenzní mechanismus vzniku poranění. Výsledkem studie je bifázická kinematická odpověď krční páteře na poranění. V první fázi v krční páteři vzniká esovitá křivka s flexí v horní krční páteři a hyperextenzí v dolní krční páteři. Ve druhé fázi dochází k prodloužení krční páteře a okolních struktur. K hyperextenzi dochází, ale jen v dolní krční páteři, důležitým poznatkem je celkové prodloužení krční páteře s následným poraněním okolních ligament. Studie poskytuje přesnější porozumění vzniku traumatu krční páteře a může pomoci zlepšit diagnostiku a následnou léčbu, popřípadě prevenci vzniku poranění. (Panjabi, 1998)

V další studii, kde byli využity také kadaverózní vzorky stejně jako v předchozí studii, je mechanismus vzniku syndromu popsán podobným způsobem. Vzorek byl připevněn hrudním koncem a hlava zůstala volná. Senzory byly připevněny na processus mastoideus, z přední strany těla obratle a na processu transversarii. Pomocí kyvadlového mechanismu pak byla předána kinematická síla vzorku. Průběh byl opět zaznamenán na vysokorychlostní kamery. Během počáteční fáze zatížení došlo k přechodnému rozdělení hlavy a krku, přičemž hlava se pohybovala opožděně. Horní krční páteř reagovala flexí souběžně se zpožděním hlavy, dolní krční páteř se extendovala. V důsledku toho vzniká esovité zakřivení páteře. V další fázi hlava dohání krk a dochází k celkovému prodloužení (natažení) krční páteře. Facetové klouby v dolní krční páteři jsou značně stlačeny a pohybují se vůči sobě. Obě části facetových kloubů se pohybují rovnoměrně, ale zadní část facetových kloubů je ve větší kompresi než přední. Rozdílná kinematika má za následek sevření facetových kloubů v dolní krční páteři. Nadměrná flexe horní krční páteře pak může souviset s bolestmi hlavy, a naopak sevření facetových kloubů s bolestí krční páteře samotné (Yoganandan, 2001).

Pro účinnou prevenci zranění je důležité pochopit mechanismus vzniku Whiplash syndromu. Výsledky studií ukazují, že facetové klouby se značně podílejí na chronické bolesti. Kinematika kloubu je taková, že při zadním nárazu dochází k charakteristickým pohybům. Horní část krku jde do flexe a zároveň dolní krční páteř jde do extenze. Při zadním nárazu sice dochází k záklonu, ale podrobnější studie ukazují, že část krční páteře je současně ve flexi, tudíž dochází k extrémnímu natažení kontraktálních či nekontraktálních tkání v okolí krční páteře. (Yoganandan, 2010).

Stemper et al. (2005) potvrzuje výše popsané mechanismy vzniku whiplash a mimo jiné se věnuje přenosu pohybu do hrudní páteře. Ta se pohybuje ve směru zrychlení. Horní hrudní páteř se pohybuje do extenze a zároveň je zde patrný rotační pohyb obratlů.

John et al. (2019) zkoumali strukturu páteře a setrvačné pohyby hlavou při segmentální rotaci krční páteře při zatížení zadním nárazem. Monitorována byla výška disku, hloubka předozadního obratle, velikost segmentu, moment setrvačnosti a umístění těžiště hlavy. Výsledkem pozorování byl pak vliv těchto komponent na esovitou křivku při zadním nárazu. Měřila se flexe v C2-C3, kde byla maximální flexe a čas potřebný pro dosažení maximální hodnoty. V segmentu C3 a C4 byla zpočátku zaznamenána mírná flexe, nižší segmenty reagovaly na zrychlení extenčním pohybem. Velikost flexe byla nejvíce ovlivněna výškou disku a hloubkou obratlů. Čas, za jaký bylo dosaženo maximální flexe, byl ovlivněn předozadní polohou těžiště hlavy. Předozadní šířka obratlů ovlivňuje segmentální rotaci.

2.2.2 Etiopatogeneze Whiplash syndromu

Whiplash syndromu může být způsoben poškozením jednotlivých struktur nebo jejich kombinací. Velkou roli na vzniku Whiplash syndromu mají facetové klouby, okolní vazy, meziobratlové destičky, cévy procházející skrze krční páteř, zásobující hlavu a okolí, ale i svalové skupiny a jejich mechanoreceptivní a nociceptivní nervové zakončení (Panjabi, 2006).

Panjabi (2006) ve své studii zabývající se chronickou bolestí zad říká, že „subfailní“ poranění vazů krční páteře může způsobit chronickou bolest způsobenou dysfunkcí svalové kontroly. Subfailní poranění vazů a přítomných mechanoreceptorů v nich vznikne po jednorázovém traumatu nebo po opakovaných mikrotraumatech. Díky tomu mechanoreceptory vysílají nepřesné informace a dochází k svalové inkoordinaci.

2.2.2.1 Facetové klouby

Facetové klouby v cervikální oblasti jsou nejčastějším zdrojem bolesti krční páteře. Facety se jako významný zdroj bolesti projeví i u pacientů s chronickým whiplash syndromem. Na základě monitoringu byly popsány dva mechanismy poranění

facetového kloubu, a to stlačení synoviálního záhybu a nadměrné natažení (Siegmund et al. 2009). Winkelstein et al. (2000) tvrdí, že facetové skloubení se namáhá i při běžných denních aktivitách, u kterých může vzniknout významné poranění. Nejvýznamnější napjatí kloubního pouzdra u facet dochází při maximální flexi a extenzi. Tento jev potvrzuje roli facet u Whiplash. Ono et al. (1997) a Kaneoka et al. (1999) pozorovali, že se krční obratle během expozice krční páteře otáčí o vyšší okamžité centrum než při normálním dobrovolném pohybu, a navrhli, aby tento abnormální pohyb stlačil zadní povrchy facet k sobě a sevřel synoviální záhyb. Studie týkající se izolované bolesti vznikající v synoviálních záhybech prozatím nebyla uskutečněna. Dalším podnětem vzniku bolestivého stavu po zranění může být vzniklá přestavba kolagenních vláken kapsulárního vazů. (Siegmund et al 2009).

2.2.2.2 Ligamenta a meziobratlové destičky

Symptomy Whiplash syndromu mohou být zapříčiněny poškozením ligament a meziobratlových destiček. Na magnetické rezonanci je viditelné kromě poranění facetových kloubů i poškození meziobratlových destiček a okolních vazů. Poranění vazů způsobí akutní obtíže, které mohou být příčinou chronické nestability páteře. Mechanoreceptory v těchto vazech naruší smyslové signály, čímž dojde k abnormální reakci okolních svalů a následnému snížení pohyblivosti krční páteře (Siegmund, 2009, Panjabi, 2006, Ivancic 2008).

Při zadním nárazu může dojít k částečné nebo kompletní ruptuře spinálních ligament, pokud je překročena mez fyziologické pružnosti. Při monitoringu nárazu zezadu jsou podélné vazy nad fyziologickou mezí tahu a zároveň je zaznamenána zvýšená hybnost kloubů (Siegmund, 2009). Yasuhiro Tominaga (2006) ve své studii pozoroval sílu vazů po traumatu. U všech vazů došlo k překročení průměrného fyziologického prodloužení. Nejvyšší průměrná síla, při které došlo k selhání ligamentum flavum, byla 204,6 N u třetího disku a interspinálních a supraspinálních vazů byla síla výrazně menší. Interspinální a supraspinální vazy se nejvíce prodloužily. Průměrná hodnota prodloužení, při kterém vazy selhávaly, byla 4,9 mm. Přední vaz selhal při kratším prodloužením. Hodnoty ukazují, že lig. flavum je nejtužším vazivem krční páteře, a naopak interspinální a supraspinální vazy jsou těmi nejpružnějšími. Poranění kapsulárních vazů může být příčinou chronické bolesti a krční nestability u pacientu po Whiplash (Ivancic, 2008).

Ve studii z roku 2005 vyšlo najevo, že nejvyšší riziko poškození je u meziobratlového disku mezi C5/C6. Toto riziko je stejné jak při čelním, tak zadním nárazu. U čelních nárazů dochází k výraznému namáhání u vyšších disků. Ke zranění meziobratlové ploténky došlo již při malém zrychlení. K úplnému pochopení mechanismu poranění vazů a meziobratlových disků je zapotřebí dalších studií (Brault, 2000, Siegmund, 2009, Sterling, 2003).

2.2.2.3 Páteřní tepny

Při whiplash sy. dochází k ovlivnění rychlosti průtoku krve tepnami. Jedná se o důsledek křečí, zúžení vertebrálních tepen. Snížený průtok se následně projeví jako bolest hlavy, rozmazané vidění, tinitus, závrať nebo vertigo (Siegmund, 2009).

2.2.2.4 Svaly

Dommerholt et al. (2005) se ve své studii zabývá bolestivými stavy svalů po whiplash syndromu. Všeobecně platí, že trvalá myalgie se považuje za důsledek špatné psychosociální situace, špatných pohybových stereotypů. Dnes je již prokázáno, že myalgie může být důsledkem neurofyzilogických mechanismů zahrnující periferní a centrální senzibilizaci. Myofasciální spouštěcí body mohou být zásadní při udržení zvýšené citlivosti tkáně, chemické prostředí je pro tento jev důležitým faktorem. Odstranění myofasciálních spouštěcích bodů by mělo být nedílnou složkou léčby.

K poranění svalů dochází, když je sval aktivní a zároveň dochází k jeho prodloužení neboli excentrické kontrakci. Při počítačové simulaci se ukázalo, že při nárazu zezadu dochází k prodloužení svalů přední strany krku i zadní strany krku. M. sternocleidomastoideus se zapojuje jako jeden z prvních svalů při nárazu. Je aktivní a prodlužuje se během retrakční fáze. Zadní svaly se prodlužují a kontrahují během fáze odrazu. Úroveň svalové aktivity se měnila se změnou rychlosti (Brault, 2000). Při simulovaných nárazech a změnou rychlosti 8 km/h dosahovalo prodloužení svalových vláken m. sternocleidomastoideus v průměru o 7 %, maximum bylo o 15 %. Zadní svaly (m. semispinalis capitis) se prodloužily v průměru o 21 % a maximální zvětšení bylo o 50 %. Při nárazu zezadu může dojít k akutnímu poranění svalových vláken. Fascie byly napnuty v průměru o 1,2 až 2 - 3krát více než byly nataženy svaly (Vasavada, 2007).

Mezi hlavní příznaky poranění krční páteře patří bolest, svalové křeče, snížená pohyblivost způsobená nadměrným pohybem. K poškození svalových vláken dochází při excentrické kontrakci. Míra poškození svalových vláken se nedá určit. Vzhledem k etickým omezením a ztrátě aktivity kadaverózních vzorků by byla potřeba provést experimenty na zvířatech nebo na lidských dobrovolnících in vivo při nízkých zrychleních a poté provést potřebné vyšetření například histologii (Teasell et al, 2020).

2.2.2.5 Senzitizace

Výše zmíněná poranění se projevují bolestivými stavy. Bolest, která může být součástí whiplash syndromu je buď nociceptivní nebo neuropatická. Nociceptivní bolest vzniká drážděním volných nervových zakončení. Tyto receptory jsou citlivé na změnu pH. Dále nociceptivní bolest registrují polymodální nociceptory, reagující i na chlad a teplo či mechanické podněty, a vysokoprahové nociceptory, které vnímají tahové, tlakové a vibrační podněty. Bolest je pak dále vedena myelinizovanými i nemyelinizovanými nervovými vlákny (Bednařík, 2015). Neuropatická bolest vzniká jako důsledek léze nebo onemocnění somatosenzitivního nervového systému. Neuropatickou bolest lze charakterizovat jako nepřiměřenou reakci nervového systému (Meacham, 2017).

Periferní neuropatická bolest je vyvolána poškozením periferních nervů. Akutní bolestivý stav registrují nociceptory hned po vzniku traumatu či poškození tkáně. Nervová zakončení jsou drážděny látkami, které jsou bezprostředně po traumatu vyplavovány do okolí. Tuto reakci můžeme označit za periferní senzitivizaci nociceptorů. Díky tomu se tkáň chrání před dalším poškozením (Nijs et al., 2009). Neuropatická bolest vzniká na úrovni receptorů, které nesprávně informují centrum a dochází tak ke spontánní bolestivosti bez přiměřených podnětů (Meacham, 2017). Do chronicity periferní neuropatická bolest přechází díky vzniklým změnám v CNS, které jsou důsledkem poškození periferního nervu. Tomuto jevu se říká centrální senzitivizace. Dlouhodobé dráždění nociceptorů vede ke zvýšení excitability a nadměrné synaptické aktivitě v drahách bolesti. Centrální senzibilizace se projevuje jako přecitlivělost na bolest a změny lze pozorovat i v mozkové aktivitě (Woolf, 2011). Centrální senzitivizace se netýká jen zadních rohů míšních a zesílených bolestivých aferentních impulsů, ale i vyšších etážích CNS (Ambler, 2007).

2.2.3 Stádia Whiplash syndromu

Jak je již výše popsáno, Whiplash je daný akceleračně-decelerační mechanismem přenosu energie na krční páteř. Vzniká po zadním nebo bočním nárazu. Důsledkem nárazu mohou být strukturální či funkční změny v okolí krku, hlavy i trupu (Sterner, 2004). Stádia Whiplash syndromu může rozdělit na akutní a chronickou fázi. Akutní stádium nastává hned po zranění. Chronické stádium není úplně definováno časem, ale přetrvávající bolestí nad rámec očekávaného zhojení strukturálních změn. U většiny pacientů dojde k zotavení po 3 až 6 měsících, proto se chronické stádium počítá, pokud je bolest přítomná i po 6 měsících (Schofferman et al., 2007). Sterling et al. (2004) chronické stádium uchopuje, jako obtíže přetrvávající déle než 3 měsíce.

2.2.3.1 Akutní stádium

Diagnostika akutního stádia je poměrně složitá. Strukturální změny se objevují velmi sporadicky, tudíž rentgenový snímek není zcela vypovídající (Sterner, 2004). V rámci diagnostiky je důležitá anamnéza, proto pokud nedošlo k jasnému nárazu nebo pádu, které by vedlo k poranění krční páteře snadno se whiplash syndrom zamění s myalgiemi nebo jinými bolestivými stavy krční páteře či hlavy (Elliot et al., 2009).

Bolest v akutním stádiu je vyvolána poraněním měkkých tkání a neobvyklým signálům z mechanoreceptorů poraněných vazů a kloubních pouzder, které při dlouhodobém trvání navodí změnu propriocepce a pohybových vzorů krční páteře. CNS spustí obranný mechanismus a okolní svaly se hypertonizují (Curatolo, 2011). Neúspěšná diagnostika zobrazovacími metodami vede ke klasifikaci akutního stádia whiplash syndromu identifikováním symptomů (Elliott et al., 2009). Klinický obraz Whiplash syndromu je popsán v následující kapitole.

Akutní stádium whiplash syndromu je definováno symptomy, které přetrvávají 4 týdny od zranění. Pokud je doba delší než 4 týdny a zároveň kratší než 12 týdnů jedná se o subakutní stádium whiplash syndromu. Aktivní přístup v léčbě pacienta a využití manipulací krční páteře v akutní fázi má významný podíl na zlepšení bolestivosti a rozsahu pohyblivosti krční páteře. Studie potvrzují, že je-li mobilizace či manipulace provedena do 96 hodin po zranění, je léčba účinnější. Zlepšení rozsahu pohybu je evidováno i po užití nesteroidních protizánětlivých léků. Fyzikální léčba a její účinky

u whiplash syndromu má různé výsledky. Existují určité důkazy, že multimodální léčebný přístup spočívající v posturálním tréninku, očně fixačních cvičeních, manuální léčbě a psychologické podpoře může být pro zlepšení symptomů i funkční zlepšení přínosnější než fyzikální terapie (Tameem et al., 2014).

2.2.3.2 Chronické stádium

Je otázkou, zdali whiplash syndrom má chronické stádium. Přetrvávání obtíží po delší dobu, jako je tomu u jiných onemocnění, nemusí být jednoznačně známkou chronicity (Sterling et al., 2004). Chronická bolest není pouze prodloužením akutní bolesti. Jedná se o několik změn nervové tkáně, které jsou vyvolány primárním poškozením vazivové, svalové či kosterní tkáně. Dochází k synaptickým, neurotransmitterovým a modulačním dějům, které způsobují synaptickou plasticitu nervové tkáně. Ke změnám dochází na různých úrovních nervového systému. Plastické změny vzniklé v periferním a centrálním nervovém systému jsou pravděpodobně méně reverzibilní při stálém působení chronické bolesti a patogeneze (Sterner, 2004).

2.2.4 Klasifikace whiplash syndromu

Termínem Whiplash-associated disorder (WAD) označujeme soubor příznaků u poranění, které vzniká výše popsaným akceleračně deceleračním mechanismem. Pro klasifikaci Whiplash injury se používá Quebec Task Force (QTF), jedná se o klasifikaci podle, které se určuje stupeň WAD a následně volí postup léčebné péče. Stupně klasifikace QTF představují závažnost klinických příznaků (Pastakia, 2011).

QTF rozděluje prvotní příznaky do pěti kategorií (Pastakia, 2011 a Spitzer, 1998):

- Stupeň 0 – Žádné obtíže s krkem. Žádné strukturální znaky zranění.
- Stupeň I – Obtíže s bolestí krku, ztuhlostí nebo citlivostí. Žádné fyzické znaky.
- Stupeň II – Obtíže krku a muskuloskeletální příznaky. Mezi muskuloskeletální příznaky patří snížený rozsah pohybu a citlivost bodů.
- Stupeň III – Obtíže krku a neurologické příznaky. Mezi neurologické příznaky patří snížené nebo chybějící šlachookosticové reflexy, slabost a sensorický deficit.
- Stupeň IV – Obtíže krku a zlomenina nebo kloubní luxace.

2.2.5 Klinický obraz Whiplash syndromu a přidružená problematika

Nejčastějšími příznaky whiplash syndromu jsou bolest, ztuhlost krku a šíje, bolest hlavy, bolest zad v thorakolumbální oblasti a může být přítomná parestezie horních končetin (Bannister, 2009, Teasell, 2020). Dalšími symptomy jsou poruchy zraku, závrať, anestézie, slabost, dysfunkce temporo-mandibulárního kloubu, či kognitivní poruchy (Nacci et al, 2011, Teasell, 2020). Bolest krční páteře je pouze jedním ze symptomů, které se po nehodě mohou dostavit. V jedné studii se bolest hlavy objevila 78,4 % případů. Bolest v thorakolumbální oblasti se objevila u 61,9 % probandů. Se závratěmi se potýkalo 41,4 % probandů a parestezie horních končetin se objevila u 37,8 % dotazovaných (Crutebo, 2010). U 5-9 % pacientů se rozvine subakromiální impingement a přibližně 38 % dotazovaných se potýká s utlačením brachiálního plexu (Branister, 2009).

2.2.5.1 Bolest krční páteře

Nespecifická bolest krční páteře je nejčastější symptomem (Herren-Gerber, 2004). Bolest krční páteře je jednou z nejčastějších komplikací po opěrkovém syndromu. Objevuje se u 84 % dotazovaných do 7 dnů od autonehody, po 12 měsíců od zranění přetrvává bolest krční páteře u 38 % dotazovaných (AL-Khazali, 2020). Bolesti se většinou vyskytují v zadní části krční páteře, dále mohou vystřelovat do hlavy, ramen a paží, nebo hrudníku, mezilopatkové oblasti a až do beder (Barnsley, 1994).

Chronická bolest krční páteře je spojena s přecitlivělostí centrálního nervového systému. Není zcela jasné, zdali je modulována periferními nociceptory (Herren-Gerber, 2004), tomuto tématu senzitivity je věnována samostatná kapitola.

2.2.5.2 Bolest hlavy

Bolest hlavy je druhým nejčastějším příznakem whiplash syndromu (Schofferman et al., 2007). Většinou se jedná o cervikogenní bolest hlavy, která bývá zaměňována s migrenózními stavy nebo tenzní bolestí. Pro cervikogenní cefaleu je typická lokace bolesti ve spodní části lebky, která vyzařuje do temene a čela (Ambler, 2011). Bolest často bývá jednostranná a vyvolána prolongovanou statickou polohou hlavy a krku, nebo opakovanou flexí. Existuje již několik studií, které zaznamenávají souvislosti mezi

chronickou cervikogenní bolestí hlavy a diskogenní bolestí z horního krční segmentu, herniací cervikálního disku, facetových kloubů a atlanto-týlního skloubení (Schofferman et al., 2007).

Bolest hlavy se vyskytuje u 60 % pacientů do 7 dnů od vzniku traumatu. Po 12 měsících od traumatu se vyskytuje přibližně u 38 % pacientů (AL-Khazali, 2020). Cervikogenní bolest hlavy s bolestí vystřelující z krční páteře do čela je obvyklým symptomem po poranění krční páteře. Ve většině studií není bolest hlavy po whiplash charakterizována. Post-whiplash cervikogenní cefalea je většinou mírná bolest hlavy s benigním a prodlouženým průběhem. Většina pacientů s tímto problémem potřebuje vysoké dávky analgetik. Průběh jednostranné cervikogenní bolesti hlavy během prvních let zdá příznivý, ale u některých pacientů je potřeba specifická léčba. Prozatím není dostatek kontrolovaných studií, které by pomohly k výběru vyšetření a léčby chronické cervikogenní bolesti hlavy po Whiplash traumatu (Drottning et al., 2002).

Přestože je bolest hlavy vedena jako druhý nejčastější syndrom whiplash syndromu, některé studie tento fakt vyvrací. Pomocí dotazníku byla sledována skupina 210 pacientů, a byla hledána souvislost bolesti hlavy s traumatem krční páteře. Závěr studie byl, že akutní bolest hlavy vzniklá po whiplash byla spíše tenzního a migrenózního typu (Schrader et al., 2006). V další retrospektivní studii, bylo pozorováno 112 pacientů s chronickou bolestí hlavy. V průměru se pacienti potýkali s 2,5roční bolestí hlavy od traumatu. U většiny pacientů se bolest objevila až po poranění krční páteře. U 93 probandů se bolest hlavy objevila v návaznosti na bolest krční páteře. Ze studie vyplynulo, že ve 42 případech se jednalo o tenzní bolest hlavy a u dalších 30 pacientů se vyskytla migréna. Jenom 20 pacientům diagnostikovali cervikogenní bolest hlavy (Radanov et al., 2001).

2.2.5.3 Závrať, porucha rovnováhy a okulomotorická dysfunkce

Příznaky nerovnováhy nebo klasického vertiga, na které si pacienti stěžují, mohou být součástí řady onemocnění, proto je pro lékaře onemocnění vestibulárního systému a jeho diagnostika výzvou. Příznaky mohou být způsobeny lézí vestibulárního systému. Ke správné a přesné diagnostice slouží tzv. instrumentální testy (Mallinson, 1998). Rovnováha je výsledkem dokonalé spolupráce mezi senzorickými receptory oka,

proprioceptory a vestibulárního systému (Claussen, 2009). Mechanismus vzniku whiplash syndromu je již vysvětlen v přechozích kapitolách. Při nehodě může dojít k lézi jejímž důsledkem může dojít ke změně proprioceptivního vnímání signálů jež jdou do vestibulárního systému a následnému narušení rovnováhy. Problémy s rovnováhou uvádí až 50 % pacientů po whiplash zranění (Malinson, 1998). Při poranění krční páteře se změní nastavení proprioceptorů a jejich činnost může ovlivnit mozeček a oční pohyby (Treleaven, 2003). Nervové dráhy sakadického systému jdou z mozkové kůry přes mozeček k jádrům okulomotorických nervů (Fabián et al.,2015).

Dispenza et al. (2001) chtěl ve své studii vyhodnotit oční pohyby u pacientů po whiplash injury pomocí sakadických pohybů očí a plynulých pohybů. Výsledkem studie je, že při diagnostikování je nutná obezřetnost, a to hlavně kvůli nedostatku informací, které by podpořili přítomnost abnormalit očních pohybů po tomto typu zranění. Studium očních pohybů nenabízí platný nástroj k odlišení skutečného pacienta od předstíraného subjektu po poranění krční páteře.

Benigní paroxysmální polohové vertigo (BPPV) je nejčastějším typem vertiga, způsobeného otokonií spadající z utriculy do půlkruhového kanálu. Terapeuticky se dá ošetřit repositionálními manévry a poměrně snadno zbavit příznaků. Typické pro BPPV je závrať v reakci na změnu polohy hlavy (Hegemann et al., 2020, Power et al.,2020).

Pacienti s poraněním krční páteře si na závrať stěžují poměrně často. Popisují podobné stavy jako mají pacienti bez traumatu, kteří mají diagnostikované BPPV. Pacienti po whiplash zranění popisují zhoršenou rovnováhu, pocity nevolnosti a vnímají houpavé pohyby jako na lodi, naopak negují točení hlavy. Příznaky poukazují na poškození otolitu. Většinou bývá pouze jednostranná patologie vestibulárního aparátu (Longridge, 2016).

2.2.5.4 Bolest hrudní a bederní páteře

Většina výzkumů věnující se Whiplash syndromu se zaobírá krční páteří, ale symptomů Whiplash syndromu je více. Jedním z nich je bolest thorakolumální oblasti. Po traumatu krční páteře si 66 % pacientů stěžuje na bolest hrudníku. Přibližně u 50 % pacientů s Whiplash se vyvíjí chronická bolest a invalidita. Existují podstatné důkazy dokládající závislost bolesti a dysfunkce hrudníku u pacientů s Whiplash syndromem.

Bolestivost pramení především z nervů a svalů, ale je zapotřebí dalších výzkumů (Heneghan, 2018).

Magnússon et al. (1994) ve své studii uvádí, že s 31,6 % pacientů se vyskytl syndrom horní hrudní apertury. Chronickou bolest Th/L přechodu popisovalo 13,2 % pacientů a segmentální nestabilita bederní páteře se objevila u 5,3 % pacientů.

V práci, která je založena na důkazech je citován Cassida a kolektiv z roku 2003, kde odpovídalo 8 124 respondentů a z toho 4 473 trpělo po „whiplash injury“ bolestmi bederní páteře. Bolest beder byla přítomna u 30-42 % respondentů i po 6 měsících od úrazu. Berglund a kolektiv (2001) zaregistrovali 20% výskyt chronické bolesti beder sedm let od traumatu krční páteře. U bolesti bederní páteře po autonehodě nebyly zjištěny významné strukturální změny. Po traumatu se může dostavit bolest sacroiliacálních kloubů, facetových kloubů a meziobratlových kloubů (Schofferman et al., 2007).

2.2.5.5 Dysfunkce temporomandibulárního kloub

Nové výzkumy ukazují, že každý třetí člověk po traumatu krční páteře je vystaven riziku dysfunkce temporomandibulárního kloubu (dále jen TM). TM je jedním z nejsložitějších kloubů v těle (American Dental Association, 2007). Bolest čelistního kloubu je často dáвана do kontextu spíše s multifaktoriálními a biopsychosociálními podmínkami než se strukturálními změnami kloubu. Poranění krční páteře nezpůsobí strukturální změny kloubu ani většina problémů čelisti není způsobena zubním onemocněním (Fernandez et al. 2009).

Ve Švédsku výzkumníci vyšetřili 60 pacientů bezprostředně po nehodě a o rok později. Výsledkem studie byl výskyt nových symptomů bolesti TM nebo jeho dysfunkce mezi prvním a druhým vyšetřením. TM je jedním z nejsložitějších kloubů v těle, je umístěn na každé straně hlavy a navzájem oba klouby spolupracují. Pohyby, které v kloubu vznikají jsou kombinací rotačního a translokačního pohybu používaného k mluvení a žvýkání. Při problému okolních měkkých tkání (svalů, vazů), plotének a kostí, může vést k bolestivosti a dysfunkci kloubu (American dental association, 2007).

Klobas et al. (2004) porovnávali výskyt dysfunkcí TM u pacientů s chronickými obtížemi krční páteře po „Whiplash injury“ se skupinou pacientů bez poranění krční

páteře. 89 % pacientů s Whiplash syndromem mělo významné příznaky dysfunkce temporomandibulárního kloubu dle Helkimova anamnestického indexu dysfunkce, v kontrolní skupině se dysfunkce TM kloubu objevila u 18 % pacientů. „Helkimo Clinical Dysfunction Index“ (HCDI) je jednoduchý test používání k hodnocení poruchy temporomandibulárního kloubu. Test hodnotí pohyb, funkci kloubů, bolest a svalstvo a poskytuje tak přehled míry poškození TM kloubu. HCDI je platný a spolehlivý nástroj k hodnocení TM kloubu (Alonso-Royo et al., 2021). Skupina pacientů s whiplash syndromem měla maximální otevření úst o 6 mm menší než skupina bez whiplash syndromu. Bolest při pohybu dolní čelisti byla hlášena u 30 % pacientů s whiplash syndromem, v kontrolní skupině pouze u 3 % pacientů. Výsledky studie ukazují, že poranění krční páteře ovlivňuje funkci temporomandibulárního kloubu (Klobas et al., 2004).

Již víme, že poranění krční páteře může ovlivnit temporomandibulární kloub a vést k jeho poruchám. Cílem Leeho et al. (2018) bylo vyhodnotit, zda počáteční klinický nález koreluje s poraněním zobrazeným na magnetické rezonanci. Případové studie se účastnilo 219 pacientů, kteří si stěžovali na bolest TM kloubu. V rámci studie se zkoumalo, zdali je přítomný výpotek, posunutí disku, deformita disku, degenerace kondylů a změny laterálního pterygoidního svalu. K vyhodnocení závažnosti poranění kloubu byla využita vizuálně analogová škála, palpační index, dysfunkční index a kraniomandibulární index. Získané hodnoty byly nejvyšší u pacientů s whiplash syndromem. Atrofie m. pterygoideus byla také nejčastěji pozorovatelná u pacientů s whiplash. Klinické příznaky TM kloubu ovšem nesouhlasily s nálezem na magnetické rezonanci. Změny v m. pterygoideus, ale korelovaly s posunem disku.

2.2.5.6 Parestezie horních končetin a dysfunkce ramenního kloubu

Je časté, že se k chronické bolesti krční páteře přidá bolest ramenního kloubu a paže. Bolest paže může být způsobena radikulopatií. Radikulopatie vzniká jako důsledek komprese nervu hernií disku nebo foraminální stenózou. Pro radikulopatii je typická bolest paže v příslušných dermatomech. Pro whiplash syndrom je spíše než radikulopatie typická radikulární bolest (Schofferman et al., 2007).

Dalšími zdroji bolesti paže je patologie ramen, poranění ulnárního nervu, či brachiálního plexu. Bolest v ramenním kloubu může být způsobena dysfunkcí samotného kloubu, anebo je důsledkem dysfunkce krční páteře (Schofferman et al., 2007). Do studie bylo zařazeno 102 pacientů z 524. Přičemž u 43 byl pozitivní Neerův test a následně byl prokázán impingement syndrom. Po léčbě došlo ke zlepšení u 23 pacientů. Výsledkem studie je, že bolest ramenního kloubu se může vyskytnout po poranění krční páteře, ale zatím nelze říct u kolika procent pacientů s Whiplash syndromem se tento problém objeví (Chauhan et al., 2003).

Abbassian (2008) zaznamenal u 26 % pacientů po poranění krční páteře bolestivý stav ramenního kloubu, ale jen u 5 % byl potvrzen subacromiální impingement. Přibližně u jedné třetiny pacientů lze očekávat bolest ramenních kloubů, ale výskyt impingement syndromu je méně častý.

Whiplash poranění může vést k bolesti ramenního kloubu. Mechanismus vzniku bolesti ramenního kloubu není zcela jasný. U 42 pacientů z 64 byly k dispozici snímky magnetické rezonance, rentgenové snímky a sonografické snímky. Rozlišný pohled vylučuje ideu, že poranění páteře má za následek strukturální změny v rameni. Přesto malé procento s opěrkovým syndromem trpí bolestí ramenního kloubu. Dle literatury neexistuje souvislost mezi poranění krční páteře a následnou bolestivostí ramenního kloubu. Ovšem studie ukazují opak. Necelých 8 % zraněných jeví příznaky impingement syndromu ramenního kloubu. U 67 % případů došlo k přímému nárazu ramenního kloubu. Bolestivost ramenního kloubu se v žádném z případů neobjevila ihned po nehodě, ale až s odstupem několika hodin. V jednom z případů se bolest objevila až 28 dní od nehody. U 81 % pacientů s bolestivostí ramenního kloubu a krční páteře byla přítomná palpační bolestivost trapézového svalu. U 80 % sledovaných byly příznaky přítomny i po 13,7 měsících. Osmdesát šest procent pacientů mělo diagnostikovaný impingement syndrom, 9 % byla diagnostikována subacromioclavikulární burza nebo nespecifické nálezy, mimo jiné se pacienti potýkali se subacromiální dekompresí, lézí rotátorové manžety, degenerací glenohumerálního skloubení, kalcifikující bursou, zlomeninou klíční kosti, dislokací nebo zmrzlým ramenem (Pietsch, 2019).

2.2.6 Možnosti diagnostiky Whiplash syndromu

Whiplash syndrom je těžko odhalitelný běžnými vyšetřovacími metodami. K jeho diagnostikování je důležité vyšetření smyslových funkcí. Velmi důležité pro odhalení Whiplash syndromu je mechanismus vzniku úrazu a odebraná anamnestická data. Řada z vyšetřovacích metod neodhalí závažnost poškození krční páteře (Hořínková, 2009). Dnes již na trhu existuje nový přístroj Tetrax, který dokáže Whiplash poranění diagnostikovat. Součástí přístroje jsou čtyři plošiny, které monitorují míru zatížení dolních končetin během vyšetření. Díky získaným datům lze určit, kde problémy s rovnováhou vznikají. U whiplash syndromu se jedná o postižení krční páteře a labyrintu ucha (Fortmedica, 2019).

Pro whiplash syndrom je typická bolest, ztuhlost šíje, bolest paží, parestézie, temporomandibulární dysfunkce, bolest hlavy, poruchy zraku, problémy s pamětí či koncentrací. To vypovídá o tom, že u syndromu musíme především pozorovat klinické příznaky zranění. Zatím neexistují žádné specifické neuropsychologické studie nebo elektrofyziologické testy, které by s jistotou diagnostikovali poranění krční páteře (Yadla et al., 2008).

Rentgenové snímky měkkých tkání u traumatických a netraumatických poruch krční páteře jsou poměrně kontroverzní. Studie nejsou vypovídající. Některé patologické nálezy u asymptomatických účastníků bez jakýchkoli poruch krční páteře zpochybňují diagnostiku pomocí rentgenu, přesto jsou zobrazovací metody nedílnou součástí diagnostiky, ale musí být kombinovány s klinickým vyšetřením. To může pomoci získat potřebné informace k přesné diagnóze a následné úspěšné léčbě (Elliot et al. 2016 a 2018).

Zobrazovací metody by měly být součástí vyšetření. Jedná se o neinvazivní a objektivní doplnění prognostických opatření. Magnetická rezonance míchy a mozku v různých sekvencích zobrazení dokáže zaznamenat míru bolesti u poranění krční páteře. Studie zaměřující se na využití zobrazovacích metod v diagnostice whiplash syndromu by měly usnadnit rozvoj interdisciplinární spolupráce, která by měla vést k snadnější diagnostice a efektivnější léčbě (Elliot et al., 2016).

Důležitost zobrazovacích metod u diagnostiky whiplash syndromu není stále zcela potvrzen. Ovšem počítačová tomografie (CT) může přispět k přesnější diagnostice. Elliot et al. (2019) analyzoval z databáze 97 zraněných účastníků nehody, z toho 38 podstoupilo standardní péči. Ihned po vzniku traumatu bylo uděláno CT krční páteře dále pak po prvním týdnu, druhém týdnu a třetím měsíci od úrazu. Pacienti s přetrvávajícími obtížemi (bolest hlavy, tuhost šíje apod.) vykazovali zpočátku větší patologii než ti, kteří se rychleji zotavili. Počet degenerativních patologií zobrazených ihned po traumatu by mohl souviset s následným klinickým průběhem. Tento výsledek by musel být ověřen dalšími koherentními studii.

Videofluroskopie krční páteře je potenciálně citlivý diagnostický přístroj pro hodnocení nestability. Díky videofluroskopii můžeme pozorovat meziobratlové pohyby v čase a celém doprovodném pohybu pacienta. Po traumatu krční páteř projevuje značnou nestabilitu, která nemusí být patrná při manuálním vyšetření, a právě videofluroskopie ji může pomoci odhalit a včas diagnostikovat. Do studie se zúčastnilo 196 probandů z toho 119 bylo zraněných a 77 nezraněných. Výsledkem studie je, že meziobratlová nestabilita je běžným nálezem u pacientů s whiplash syndromem, naopak u běžné populace bez symptomů je meziobratlová nestabilita neobvyklá. Tudíž se dá říct, že videofluroskopie je poměrně věrohodný diagnostický nástroj k určení vertebrální nestability u pacientů po traumatu krční páteře (Freeman et al., 2020).

2.2.7 Možnosti fyzioterapeutických vyšetřovacích postupů u Whiplash syndromu

Jak již bylo výše zmíněno Spitzer v roce 1995 představil Quebec Task Force, která je blíže charakterizována v kapitole Klasifikace whiplash syndromu. QTF je celosvětově uznávaná klasifikační metoda whiplash, která umožňuje praktikům a zdravotnickým pracovníkům diagnostikovat a kategorizovat pacienty s poruchami whiplash. Kromě těchto pěti kategorií klasifikační metody QTF mohou být poruchy whiplash také kategorizovány na základě trvání příznaků. Dělíme tuto dobu na akutní, subakutní a chronickou dle toho, jak dlouho symptomy přetrvávají. Akutní WAD je stav trvající bezprostředně po zranění a symptomy netrvají déle než 3 měsíce, subakutní se označuje doba mezi třetím a šestým měsícem a chronický stav je, pokud symptomy přetrvávají déle než 6 měsíců (Koumantakis et al.2021).

V rámci fyzioterapeutického vyšetření neexistuje žádné jedno specifické vyšetření, které by ověřilo poranění whiplash. Většinou se jedná o soubor odebraných anamnestických dat, vyšetření stoje, hybnosti krční páteře, bolestivosti krku, ramen, palpační bolestivost měkkých tkání v okolí krční a hrudní páteře, ale i obličejové části či ramen. Dále potom zobrazovacích metod, které nejsou v kompetencích rehabilitačního pracovníka.

2.3 Léčba Whiplash syndromu

Aby pacientovi se zraněním Whiplash byla indikována jen rehabilitační péče (RHB), musí být objektivní neurologické vyšetření negativní a zároveň musí mít subjektivní obtíže a funkční nález měkkých tkání. I u pacientů, u kterých je pozitivní neurologický nález je důležitá RHB, ale tito pacienti jsou mimo jiné i v péči neurologů, ortopedů či neurochirurgů (Zemanová a kolektiv, 2003).

2.3.1 Klinická doporučení

Klinická doporučení u pacientů s whiplash syndromem byla sepsána v Austrálii. Cílem bylo zlepšení péče o pacienta a změny zdravotních výsledků u těchto pacientů. Vědci vycházeli ze zkušeností fyzioterapeutů, chiropraktiků a osteopatů, kteří s léčbou tohoto syndromu přicházejí do kontaktu nejčastěji. Výsledkem studie je, že samotné povědomí o klinických guidelineech nezmění úspěšnost léčby, je zapotřebí aktivní implementační strategie a spolupráce výše zmíněných odborníků (Rebbeck et al. 2013).

Zahájení časného aktivního cvičení po poranění má pozitivní vliv na bolestivost krční páteře a rozvoj dalších symptomů. Před zahájením cvičení je vhodné konzultovat zdravotní stav s lékařem či poskytovatelem zdravotní péče. Pozitivní vliv na snížení bolesti a zlepšení funkčního stavu pacienta má i edukace pacienta o běžném jednání, na které byl zvyklý před zraněním tzv. jedneť jako obvykle. Komplexní terapie může být účinnější než poskytování jednotlivé terapie. Komplexní neboli multimodální terapie se skládá z mobilizací, aktivního cvičení a případně fyzikální léčby (Pastakia, 2011).

Pastakia et al. (2011) sepsali, jak postupovat u pacienta s whiplash syndromem. Terapie by se měla zahájit cvičením na mobilitu krční a hrudní páteře, dále pak

stabilizačním cvičení zaměřeným na hluboké flexory krku a fixátory lopatky. Neměla by chybět edukace pacienta, aby pokračoval ve svých běžných denních aktivitách a podpořil tak brzký návrat k funkci. Naopak vysvětlit, že vyhýbáním se pohybu kvůli strachu z bolesti vede k prodloužení příznaků a oddaluje zotavení. Dále pak vysvětlit mechanismus vzniku poranění a možnosti léčby a prognóze. V rámci komplexní terapie by se u pacienta mělo využít manuální terapie, relaxačních technik a aktivního cvičení.

U akutní bolesti krku o whiplash injury je vhodná multimodální péče, která zahrnuje manipulace, mobilizace a domácí aktivní cvičení na rozsah pohybu, dále pak stabilizační cvičení pod dohledem. Při přetrvávajících obtížích nad 3 měsíce doporučují opět multimodální péči nebo stresovou sebekontrolu, součástí terapií by měla být terapie měkkých tkání, masáž, skupinové cvičení, jóga a stejně jako u akutní fáze aktivní cvičení a stabilizační cvičení. U pacientů s bolestí krku a ramen důkazy podporují smíšený intenzivní silový trénink okolní muskulatury pod dohledem specialisty (Bussiéres, 2016).

Existují důkazy, že uvedené léčebné kroky jsou účinné pro léčbu akutního whiplash syndromu. První volbou léčby by mělo být uklidnění pacienta, vysvětlení mechanismu úrazu, edukace o brzkém návratu k obvyklým činnostem a následně cvičení na rozsah pohybu, izometrické cvičení, posturální vytrvalost a posilovací cvičení (State Insurance Regulatory Authority, 2014)

Pasivní přístup v léčbě whiplash syndromu a imobilizace krční páteře límcem dnes již není doporučován, přesto je často v praxi stále používán. Klinická doporučení upouští od imobilizace a spíše prosazují aktivní přístup. Výsledky klinických studií sice ukazují, že aktivní přístup je lepší než odpočinek a imobilizace, přesto u významné části lidí dochází k rozvoji chronické bolesti a invaliditě (Sterling, 2014, Mercer, 2007). Posouzení účinnosti konzervativní léčby není jednoduché. Zdá se, že klid/odpočinek není vhodný, a naopak se zdá účinnější aktivní cvičení (Peeters, 2001).

Christensen et al (2021) chtěli objasnit efektivitu imobilizace měkkým límcem krční páteře. V dnešní době je upřednostňován aktivní přístup před pasivním. Všechny čtyři randomizované kontrolované studie, které odpovídali stanoveným kritériím, upřednostňovaly aktivní přístup před pasivním. Byly by zapotřebí další studie, které

by zkoumali vliv imobilizace měkkým límcem v kombinaci s aktivní rehabilitační léčbou u akutní WAD.

Barati et al. (2017) zkoumali účinek měkkého a pevného límce na rozsah pohybu u zdravých jedinců ve věku 18 až 26 let. U imobilizace měkkým límcem se veškerý pohyb významně snížil. U flexe a rotace došlo ke snížení až o 39 % původního rozsahu. U pevných límců došlo k největšímu snížení rozsahu pohybu do flexe a to o 59 %. Pevné límce omezovaly veškerý pohyb více než měkké límce. Výsledky studie ukazují, že různé druhy límců mají různé účinky na pohyb krční páteře. Oba druhy krčních límců použitých v této studii omezovaly pohyb krku do flexe a rotace. Pevné límce přispěly k výrazně větší imobilizaci ve všech směrech.

Přestože z výše zmíněných studií vyplývá, že použití krčního límce není příliš efektivní v léčbě WAD stále se na pohotovosti poměrně často využívá. Účelem níže uvedené studie bylo prozkoumat dopad časného používání měkkých krčních límců na návrat na pohotovostní oddělení do tří měsíců od nehody. Výsledky studie potvrzují, že u pacientů, kteří obdrželi krční límec hrozí větší riziko k návratu na pohotovostní oddělení případně do ambulantní péče. Klinická doporučení již nezahrnují imobilizaci krčním límcem, i protože by mohl souviset se zpožděným zotavením. Je potřeba informovat poskytovatele zdravotní péče a omezit používání této zdravotní pomůcky (Mourad, 2021).

Cílem této studie je nahradit chiropraktické pokyny týkající se bolesti krku a poruch souvisejících s WAD a vytvořit tak nové doporučení pro klinickou praxi. Níže popsaná směrnice byla prozkoumána 10člennou multidisciplinární externí komisí. U akutní bolesti krku a whiplash injury stupně 1-2 dle QTF doporučují multimodální péči: manipulace nebo mobilizace, domácí cvičení na rozsah pohybu nebo manuální terapie, u 3 stupně dle QTF je doporučováno posilovací cvičení pod dohledem a multimodální péče. U chronické bolesti krční páteře a chronického stádia whiplash injury by se mělo pokračovat v multimodální péči nebo doporučit stresovou sebekontrolu: manipulace s terapií měkkých tkání, masáž s vysokou dávkou, skupinové cvičení pod dohledem: jóga, posilovací cvičení to vše pod dohledem (Bussières, 2016).

2.3.2 Fyzioterapeutické přístupy

Léčba whiplash injury je poměrně obtížná. U pacientů se mohou vyskytovat symptomy, které nejsou podloženy radiologickým nebo klinickým vyšetřením a výsledek vyšetření nemusí odpovídat pacientovým obtížím. Účinnost léčby je díky biopsychosociálním faktorům variabilní. Jak je již v předchozí kapitole nastíněno dříve se léčba zahajovala imobilizací krční páteře měkkým límcem pro omezení pohybu. Od toho se již upouští, protože výsledky studií ukazují, že imobilizace může bránit brzkému zotavení (Yadla, 2008).

Existuje několik studií, které potvrzují, že brzká fyzická aktivita snižuje bolest, zvyšuje rozsah pohybu krční páteře a snižuje pracovní neschopnost u pacientů po whiplash injury (Seferiadis et al., 2004). Pastakia (2011) ve své studii potvrzuje, že včasné zahájení fyzické aktivity snižuje bolest. Základem léčby akutního Whiplash associated disorder (WAD) je edukace o návratu k obvyklým aktivitám. Léčebné účinky cvičení nejsou příliš velké, ale obecná aktivita a cvičení mají lepší výsledky než omezování pohybu krčním límcem. Dokonce existují důkazy, že imobilizace krční páteře u akutního poranění je neúčinná (Sterling et al., 2014).

Přestože se začíná vyskytovat větší množství studií věnované problematice WAD, ve srovnání s jinými muskuloskeletálními stavy je množství studií malé. Z klinického hlediska by se při léčbě akutního i chronického WAD mělo dávat přednost běžné aktivitě a cvičení před imobilizací a klidem. Zatím neexistuje žádný důkaz, který by naznačoval, že by jeden typ cvičení byl lepší než jiný. Malé účinky při cvičení ukazují, že bude zapotřebí další léčby. Kvůli nedostatku důkazů však není jasné, jaká léčba by měla být zahrnuta. Doporučuje se, aby byly zdravotní výsledky sledovány a v léčbě se pokračovalo pouze tehdy, když dojde k jasnému zlepšení pacientova stavu. U pacientů, u kterých se stav nezlepšuje, by se měli brát v potaz další faktory jež mohou ovlivňovat zdravotní stav pacienta (Sterling et al., 2014).

Včasná mobilizace s aerobními aktivitami s nízkou intenzitou je významná pro podporu návratu k činnostem každodenního života. Dále jsou účinné techniky měkkých tkání, jako je myofasciální uvolnění, případně jemné modalitty mohou být použity u akutních případů. Nesmíme opomenout na terapeutická cvičení a aktivity, které by měly

být určovány s ohledem na fáze poškození tkáně (zánět, reparace či remodelace). Obnovení pohyblivosti pomocí neuromuskulární reedukace lze dosáhnout cíleným cvičením s přihlédnutím na míru poškození tkáně. Poslední fází rehabilitace je edukace o prevenci, udržení zdravotního stavu a vrácení se k běžným denním činnostem, na které je pacient zvyklý (Mahajer et al., 2017).

2.3.2.1 Mobilizace a manipulace

Prozatím není dostatek důkazů, které by naznačovaly, že manipulace krční páteře je účinnou léčbou whiplash. Můžeme říct, že krátkodobě zlepšuje bolest, ale z dlouhodobého hlediska je přínos nepatrný (Martín Saborido et al. 2007).

Fernández-de-las-Peñas et al. (2009) ve své studii porovnávali účinnost manipulativní terapie a klasického konvenčního přístupu v léčbě WAD. Přičemž na počátku nepředpokládali významné rozdíly účinku těchto dvou terapií. Pozorovanými proměnnými byla bolest hlavy a krku pomocí vizuálně analogové škály (VAS), aktivní rozsah pohybu krční páteře do flexe a rotace a počet potřebných terapií k dokončení léčby. U kontrolní skupiny byla využita denní konvenční léčba, kde byl zahrnut ultrazvuk, aktivní cvičení v domácím prostředí, multimodální terapie a nízkofrekvenční pulzní elektromagnetická terapie. V experimentální skupině byla terapie provedena jednou týdně a zahrnovala kraniosakrální techniky, manuální terapie myofasciálních spouštěcích bodů, měkké techniky hrudní a krční páteře, mobilizace krční páteře do rotace a hrudní páteře dále pak mobilizace do rotace celé páteře. Pacientům v experimentální skupině stačilo v průměru 9 terapií, zatímco v kontrolní proběhlo průměrně 23 terapií. U pacientů v experimentální skupině po 4 sezeních byl zaznamenán pokles bolestivosti v průměru o 40 % na VAS a zlepšení rozsahu pohybu krční páteře do rotace o 20°. V této studii vyšla o něco lépe manipulativní léčba než klasický konvenční přístup, ale k ověření a potvrzení výsledků by bylo zapotřebí dalších studií. Dále pak dorzální manipulace hrudní páteře pozitivně ovlivňuje klinický stav u pacientu s WAD (Fernández-de-las-Peñas, 2011)

Mealy et al. (1986) zkoumali účinek brzké mobilizace u akutního whiplash syndromu. Jedná se o randomizovanou studii, kde pozorovanými proměnnými byla bolestivost pomocí VAS a pohyblivost krční páteře pomocí goniometru.

U experimentální skupiny došlo k zahájení léčby během prvních 24 hodin od úrazu. Byla zvolena mobilizační technika dle Maitlanda, která spočívá v opakovaných pasivních pohybech o malé i velké amplitudě v rámci tolerance pacienta. Po každé mobilizaci se ještě aplikovala lokální termoterapie. Cvičení se provádělo denně a každou hodinu v rámci možností a stavu pacienta. Kontrolní skupině byla poskytnuta standardní léčba měkkým línkem a edukace o klidovém režimu před zahájením mobilizace, se kterou se začalo dva týdny od úrazu. U experimentální skupiny došlo k významnému zlepšení bolestivosti po 4 týdnech a míra zlepšení rostla významně i po 8 týdnech. U kontrolní skupiny se bolestivost též po 4 týdnech významně zlepšila, ale po 8 týdnech již nedošlo k žádnému významnému zlepšení. Přestože na počátku byla bolestivost v obou skupinách obdobná, v experimentální skupině byla na konci výrazně nižší než u druhé skupiny pacientů.

Söderlund et al. (2000) chtěli ve své studii porovnat účinnost dvou cvičebních programů u pacientů s akutním whiplash syndromem. Jedná se o randomizovanou studii, kde u jedné skupiny pacientů byla prováděna standardní terapie a u druhé skupiny pacientů bylo zařazeno doplňkové cvičení. Sledování trvalo 6 měsíců. Pozorovali bolestivost, rozsah pohybu, kinestetickou citlivost, držení hlavy. Výsledkem studie je, že pacienti, kteří měli navíc cvičení a mobilizace, se nezlepšili víc než pacienti s klasickou léčbou. Jediné, kde byly zaznamenány výraznější změny se týkala bolesti, která se u těchto pacientů významně snížila.

Kongsted et al. (2007) porovnávali imobilizaci měkkým línkem, „jednej jak obvykle“ a aktivní cvičení s mobilizacemi. Celá studie trvala jeden rok a pacienti byli kontrolováni 3, 6 a 12 měsíc, přičemž hodnocenými aspekty byla bolestivost krku a hlavy a invalidita a pracovní schopnost. Výsledky studie neukazují žádné významné rozdíly mezi těmito přístupy v léčbě WAD. Studie zaznamenala podobné účinky těchto terapií u prevence bolesti, invaliditě a pracovní schopnosti 1 rok od zranění.

2.3.2.2 Manuální terapie/měkké techniky

Castaldo et al. (2006) se ve své studii věnovali krátkodobým účinkům manuální terapie a cvičení na prahové hodnoty bolesti, palpační bolestivost m. trapezius a rozsahu pohybu u pacientů s mechanickou bolestí krku a WAD. Sledované hodnoty byly

odebrány na začátku a po intervenci zaslepeným posuzovatelem. Terapie se konala celkem 6x. Pacienti s whiplash syndromem vykazovali vyšší postižení krční páteře, větší bolestivou oblast a nižší prahové tlakové hodnoty bolestivosti než osoby s mechanickou bolestí krční páteře. Výsledky a statistická měření pomocí ANOVY neodhalily žádné rozdíly mezi skupinami. Byl prokázán významný vliv času na klinické výsledky a cervikální rozsah pohybu, přičemž obě skupiny zaznamenaly podobná zlepšení. Studie zjistila, že obě skupiny pacientů vykazovaly obdobné klinické a neurofyziologické odezvy po intervencích multimodální terapie, což znamená, že přestože jsou u pacientů s whiplash syndromem větší známky senzibilizace, nemění to krátkodobou reakci na manuální terapii a cvičení.

Závěrem systematické rešerše z roku 2015 je, že mobilizace, manipulace a terapeutická masáž jsou účinnými intervencemi pro redukci bolesti krční páteře. Naopak elektroakupunktura, relaxační masáž a fyzikální terapie: teplo, chlad, diatermie, vodoléčba, ultrazvuk označuje za neúčinné a neměli by se používat k léčbě bolesti krční páteře (Wong, 2016).

Skillgate et al. (2020) chtěli porovnat účinnost 4 přístupů: hloubkové masáže, posilovacích a protahovacích cvičení pod dohledem a kombinované terapie (cvičení s následnou masáží) a doporučením zůstat aktivní. Po sedmi a dvanácti týdnech zaregistrovali nižší průměrnou intenzitu bolesti ve skupině, kde terapie byla založena na masáži a kombinované terapii. Dále pak samotné cvičení ukázalo po 26. týdnu významné snížení bolesti. Pozorované zlepšení stavu bylo ve všech sledovaných skupinách vyšší než ve skupině, kde proběhla pouze poradenská intervence. Zároveň nebyl zjištěn žádný konzistentní rozdíl v invaliditě související s bolestí.

2.3.2.3 Pasivní léčba

Již výše je zmíněna imobilizace krčním límcem, od které se již v dnešní době upouští v případě léčby whiplash syndromu. Další možností pasivní podpory krku je poměrně novodobá technika tapingu.

Taping

Cílem této studie bylo prozkoumat krátkodobé změny po použití kinezio-tapu. Jedná se o elastickou lepící pásku, která ovlivňuje svaly, na něž je aplikována. Pozorovanými proměnnými byl rozsah pohybu, intenzita bolesti, smysl pro propriocepci krční oblasti a vytrvalost flexorů krku. Pacienti, kteří se účastnili výzkumu, trpěli chronickou bolestí krční páteře, Pacienti kinezio-tape nosili po dobu 24 hodin a páska jim byla odebrána těsně před druhým měřením. První měření proběhlo před aplikací kinezio-tapu. Měření odhalilo statistický významný rozdíl mezi výsledky intenzity bolesti, rozsahu pohybu ve flexi, extenzi a rotacích před a po 24hodinách po aplikaci elastické pásky. Výsledky této studie odhalily krátkodobé změny na sledované proměnné po aplikaci kinezio-tapu (Erdoğanoglu, 2021).

Gurudut et al. (2016) chtěli porovnat vliv kineziotapingu a placebo kineziotapingu na flexory krční páteře u pacientů s protrakčním držením hlavy. Výsledky této studie ukazují, že v obou skupinách došlo k statisticky významným změnám, jak u bolesti, tak u svalové síly. Kineziotaping se zdá být účinným u protrakčního držení hlavy, ale ve srovnání s placebem nebyly prokázány žádné rozdíly.

2.3.2.4 Aktivní specifické cvičení

Bussiéres et al. (2016) doporučují terapii volit dle Quebec scale. Kdy pro akutní whiplash injury stupně 1-2 je vhodné zvolit mobilizace/manipulace a domácí cvičení na rozsah pohybu, pro stupeň 3 posilovací izometrické cvičení pod dohledem. Pro přetrvávající symptomy doporučují multimodální terapii.

Cvičení je součástí klinických doporučených postupů v léčbě whiplash. Důkazy ukazují, že cvičení je u akutního whiplash syndromu účinnější než pasivní intervence. Nicméně vysoce kvalitní randomizované kontrolované studie ukázaly, že cvičení poskytované v rámci multimodální intervence nevedlo k žádnému dalšímu přínosu oproti edukaci či běžné péči. Ludvigsson a Peolsson nezávisle na sobě potvrzují, že větší procento pacientů, které podstoupilo specifické cvičení s nebo bez behaviorální intervence, zaznamenalo menší bolestivost po 3 měsících než ti, kteří absolvovali pouze fyzickou aktivitu. Řada randomizovaných kontrolovaných studií se zabývala různými cvičebními programy například: cvičení na zlepšení rozsahu pohybu, ke snížení bolesti

(MDT), ke zlepšení cervikální propriocepce, k řešení poruch krčních svalů a ke zlepšení funkce. Zatím neexistuje jasný přínos jednoho cvičebního přístupu oproti jinému. Kliničtí odborníci doporučují výběr cvičení na základě dvou faktorů. Prvním faktorem je přítomnost tělesných postižení, jako je například zhoršená kontrola kraniocervikální flexe, která by se mohla řešit specifickým cvičením hlubokých flexorů krku. Druhým faktorem je, zda se symptomy zlepšily v důsledku cvičení (Rebbeck et al., 2013).

Stewart et al. (2007) ve své studii chtěli porovnat účinnost cvičení s edukací a samotnou edukací pacienta. Experimentální skupina docházela na 12hodinových cvičebních jednotek během 6 týdnů. Cvičební program byl individualizovaný, progresivní, navržený tak aby zlepšil schopnost účastníků. Součástí terapie byl aerobní trénink (chůze, jízda na kole), strečink, funkční aktivity, aktivity na rychlost, obratnost a vytrvalost, posilování trupu a končetin. Terapeut využíval také principy kognitivně behaviorální terapie a účastníkům byl poskytnut individuální cvičební program, který terapeut pravidelně hodnotil. Výsledky ukázaly, že cvičení a rady byly účinnější než rady samotné při snižování zdravotního postižení a zlepšování kvality života. Naopak co se týče snižování intenzity bolesti a funkčních schopností pacienta byly výsledky v obou skupinách podobné a statisticky nevýznamné. Přestože byli pacienti edukováni o tom, že by neměli docházet na jiná terapeutická sezení (masáže, fyzikální léčba apod.), nemalé procento z nich během celého pozorovaného období 6 týdnů po terapiích a 12 měsíců po intervenci využilo jiných léčebných zařízení a postupů. Výsledky studie ukazují, že cvičení a rady vykazují lepší výsledky než samotná edukace u lidí po whiplash injury, kteří mají přítomny symptomy déle než tři měsíce od zranění. Účinek cvičení je větší u lidí s větší intenzitou bolesti. V krátkodobém horizontu nejsou výsledky těchto dvou přístupů rozdílné. Zatím je ovšem známo málo léčebných přístupů, u pacientů, kteří jsou rezistentní na léčbu.

Ludvigsson et al (2015) ve své studii porovnávali tři přístupy v terapii: specifické cvičení krční páteře s nebo bez behaviorálního přístupu a edukace o fyzické běžné aktivitě. Výsledky studie ukazují, že k podstatnějšímu snížení intenzity bolesti došlo u pacientů ve skupinách se specifickým cvičením krční páteře a to o 29 % až 48 %, ve skupině, kde proběhla pouze edukace došlo ke snížení bolestivosti v průměru o 5 % po 3 měsících. Patrnější bylo i snížení invalidity ve skupinách s cvičením.

Faktory ovlivňující výsledky léčby po zátěžových intervencích se liší v krátkodobém a dlouhodobém horizontu v závislosti na tom, zdali je primární výsledek bolest krční páteře nebo invalidita. Léčebné kroky by se pak měli mírně lišit podle nastavených priorit. Speciální cvičební jednotka je jedním z faktorů, který pozitivně ovlivňuje průběh léčby, a proto je specifické cvičení krční páteře předepisováno u jedinců s chronickým whiplash syndromem (Ludvigsson et al., 2016).

Případové studie zabývající se efektem samotného cvičení a cvičením s psychologickou intervencí poukazují na to, že samotným cvičením nedosáhneme takového výsledku jako kombinací obou přístupů. Fyzioterapeuti by měli kromě běžných postupů rizikovým pacientům navrhnout včasnou psychologickou intervenci (Sterling, 2018).

Mechanická diagnostika a terapie (MDT)

Mluvíme-li o metodě McKenzie, mluvíme o mechanické diagnostice a terapii, která je na mezinárodní úrovni uznávanou metodou sloužící k vyšetření a léčbě bolesti páteře i periferních kloubů (Kolář, str. 464-466, 2020). McKenzieho protokol pomáhá významně snižovat bolestivost páteře, zvětšovat rozsah pohybu a zlepšovat funkční schopnosti páteře. Prozatím, ale nejsou k dispozici dostatečné údaje ke stanovení účinnosti metody McKenzie u pacientů s nespecifickou bolestí krční páteře (Diab et al., 2016).

Chung (2018) porovnával účinky izometrického cvičení, cvičení kraniocervikální flexe na krční lordózu. Jako ukazatele si zvolili svalovou vytrvalost cervikální flexe, index postižení krku (NDI-Neck disability index) a aktivní rozsah pohybu krku u pacientů s nespecifickou bolestí. Obě skupiny vykazovali po 8 týdnech zlepšení bolesti, která byla měřena pomocí vizuálně analogové škály (VAS), ale i vytrvalosti cervikálních flexorů, rozsahu pohybu i NDI. Všechny výsledky, kromě NDI, měly významně větší zlepšení v terapeutické skupině, kde se cvičila kraniocervikální flexe.

Cvičení založená na principech McKenzie, kde se pohyb opakuje každou hodinu ve směru, ve kterém dochází k centralizaci symptomů, byl prokázán přínos v jedné studii o nízké kvalitě. V tomto případě byla cvičení účinnější než standardní léčba. Efekt byl prokázán u terapií zahájených brzy po úrazu. Někteří odborníci doporučují v léčbě

whiplash volit MDT z důvodu principu této metody, která pracuje s periferizací a centralizací symptomů. McKenzie hledá takové pohybové směry, aby neprovokoval bolest a bolest se z periferie stahovala do centra, ale aby bylo možné MDT metodu zařadit do klinických doporučení, bylo by nutné dalších vysoce kvalitních klinických studiích (Rebbeck et al., 2013).

Prozatím není dostatek studií, které by se v dostatečné míře zabývaly účinkem léčby MDT u nespecifické bolesti krční páteře. Metoda McKenzie by dle výše zmíněných studií mohla být účinnou v léčbě whiplash syndromu, ale stejně jako u nespecifických bolestí není dostatek zdrojů, které by tuto hypotézu potvrzovaly nebo vyvracely.

2.3.2.5 Kognitivně behaviorální přístup ve fyzioterapii

Při vysvětlení pojmu behaviorální a kognitivně behaviorální terapie musíme nahlédnout do psychoterapie. Behaviorální psychoterapie je primárně metoda využívaná k léčbě duševních poruch a onemocnění. Principiálně je založena na tom, že jakékoli chování je naučená reakce, která se může přeučit. Jejím cílem je odstranit nežádoucí chování a nahradit ho jiným. Předpokládá se aktivní přístup pacienta, který vědomě pracuje na změnách chování. Kognitivní psychologie zkoumá vnitřní procesy, které se účastní poznávání prostředí. Zaměřuje se na procesy vnímání, učení, paměti, pozornosti, řeči, myšlení, zpracovávání informací apod. Kognitivní a behaviorální terapie nepopírají, že určité psychické jevy jsou vrozené, ale pracují i s myšlenou, že se v průběhu života učíme na základě lidské zkušenosti. Představitelé behaviorismu se domnívali, že lze zkoumat pouze to, co můžeme pozorovat nezaujatý pozorovatel – chování. Naopak představitelé kognitivní psychologie se obrací do vnitra a věnují pozornost subjektivnímu pohledu člověka a snaží se tak lépe pochopit jeho chování (NZIP, 2022, Kratochvíl, 2017).

Kognitivně-behaviorální terapie (KBT) je poměrně mladým a rozšířeným psychoterapeutickým směrem. Propojením těchto přístupů se terapie zaměřuje na proces učení a jeho využití v léčbě. Bere v úvahu myšlenkové postupy, postoje a názory (Kratochvíl, 2017).

KBT je metoda, která učí změně myšlení, chování a přístupu k problému. Nedokáže odstranit všechny problémy, ale může pomoci zvládnout odstranit negativní přístup k danému problému a následně pozitivně ovlivnit další průběh léčby. Principem je pochopit a rozbít negativní myšlenku edukací a metodami ke zvládnání symptomů. Některé studie potvrzují, že online verze léčby mají srovnatelné účinky jako tradiční terapie. Poslední dobou je KBT studována a zařazována do multimodálního přístupu v léčbě chronické bolesti. U chronické bolesti se KBT zaměřuje na podporu fyzické aktivity, dostatku spánku, vnímání bolesti a náladovosti. Nedávné klinické studie potvrzují pozitivní vliv KBT na intenzitu bolesti, ale je potřeba dalších klinických výzkumů (Physiopedia, 2022).

KBT by měla být užívána v rámci psychologické léčby u jedinců s širokou škálou problémů s bolestí. U pacientů s akutní či chronickou bolestí by léčba měla zahrnovat biopsychosociální přístup. Hodnocení pak může zahrnovat cílené vyšetření kloubů či funkce postižené oblasti. Při využití biopsychosociálního modelu se kromě léčby bolesti zlepšila i kvalita života, nezávislost pacienta, mobilita a psychická pohoda. Při nevhodném postupu léčby se u pacienta může rozvinout strach z pohybu a vyhýbání se některým aktivitám čímž se samotný fyzický i psychický stav pacienta může ještě zhoršit (Physiopedia, 2019).

KBT jak je již výše zmíněno hlavně psychoterapeutickým nástrojem, ale i fyzioterapeuti a další zdravotnický personál musí zlepšit své psychologické schopnosti, aby přispěli společně k léčebnému programu. Cvičební program by měl přijmout kognitivní přístup a zjišťovat strachy a přesvědčení osoby o pohybu nebo činnosti, kterou provádí. To nám může ověřit opatrnost daného pacienta, která souvisí se strachem z poškození, a nám pomoci změnit přístup správným směrem. KBT se orientuje na pacienta a zaměřuje se na přesvědčení a obavy související s jeho chováním. Naším cílem je změnit přesvědčení a přístup pacienta k pohybu, pokud je již pacient ve fázi, kdy se pohybu vyhýbá. Takového pacienta musíme poučit o mechanismech bolesti, najít pomocí testů takový pohyb, který bolest nevyvolává, aby pacient získal důvěru a následně zapojil pohyb do svého života. Tento přístup vede člověka k tomu, aby si uvědomoval, že bolest nemusí být odrazem poškození. Ve fyzioterapii je orientován na chování jedince a možnosti pohybu jedince, tak aby mohlo být vytvořeno tělesné schéma a obnovení fyzické aktivity. Vždy je v léčbě

důležitá motivace a cíl, který by měl být společný jak pro pacient, tak tak pro terapeut (Physiopedia, 2019).

2.3.2.6 Edukace

Velmi důležitým prvkem v léčbě whiplash syndromu je edukace. Ve většině studiích je edukace zmiňována a bere se jako součást terapeutické intervence. Edukace jako taková nebývá zcela specifikována, ale většinou se v ní zmiňuje etiologii vzniku poranění, klidový režim či naopak aktivní, průběh léčby a případná délka trvání symptomů.

U většiny pacientů je upřednostňována edukace o aktivní činnosti než té klidové. Přestože se častěji setkáme s informacemi o fyzické aktivitě, v některých případech by mohla být kontraproduktivní a mít dokonce nežádoucí efekt. U některých pacientů je doporučení klidového režimu žádoucí. Z toho vyplývá, že i edukativní přístup musí být, co nejvíce individualizován tak, aby nedošlo k poškození pacient a zpomalení léčby (Rebbeck et al., 2013).

Systematická rešerše z roku 2012 ukazuje, že slovní či psané informace integrované do cvičebních programů se jeví jako účinné u snížení bolesti, zlepšení invalidity a mobility pacientů s WAD. V akutní fázi dle autorů stačí slovní edukace. U subakutních nebo chronických pacientů je již nezbytné zvolit multidisciplinární přístup, který zahrnuje vzdělání pacienta (Meeus et al., 2012).

2.4 Krční páteř

Krční páteř je tvořena sedmi obratli. Jedná se o nejvíce pohyblivý segment a zároveň o nejzranitelnější úsek páteře (Lewit, 2003). Páteř má funkci nosnou, ochranou a pohybovou. Krční páteř (C₁-C₇) je v mnoha literaturách rozdělena na tři části horní, střední a dolní krční segment. Kapandji (2019) rozdělil krční páteř pouze na horní a dolní segment. Krční obratle mají nízká těla, předozadní šířka je menší a transverzální výběžky jsou delší než u ostatních obratlů (Čihák, 2016).

Páteř je tvořena obratli, které mají ochranou a nosnou funkci. Dále jsou součástí páteře meziobratlové destičky, které svojí hydrodynamickou vlastností, ovlivňují

pohyblivost páteře. Meziobratlový disk se nenachází mezi atlasem a axisem. První ploténka je mezi C₂ a C₃. Pohyblivost páteře zajišťují okolní svaly a vazivová tkáň. Mimo již zmíněné jsou další komponentou páteře cévy a periferní nervy (Véle, 2006, s.195-213).

2.4.1 Anatomie krční páteře

Obratel je složen z těla, oblouku, příčných a trnových výběžků. Oblouk obratle přiléhá ze zadní strany těla obratle a vytváří páteřní kanál neboli foramen vertebrale. Kloubní plochy obratlů v krční páteři se klopí dorzálním a kaudálním směrem. Z laterální strany těla obratle vystupují příčné výběžky. V krční páteři jimi prochází arteria vertebralis (Dylevský, 2009, s.125-130). Při špatné stabilizaci a velké pohyblivosti krčního segmentu může být snížen průtok v této tepně. V důsledku toho se mohou vyskytnout vertiginózní symptomy a bolesti hlavy tenzního typu. Cévní systém krční páteře tvoří kromě arterie vertebralis ještě arteria carotis. Trnové výběžky vycházejí ze zadní strany oblouku. Jsou nepárové, mírně rozdvojené a palpačně hmatné, mírně se klopí směrem kaudálním (Véle, 2006, s.195-213).

Atlas (C₁) je obratel, který nemá tělo ani trnový výběžek. Obratel tvoří přední a zadní oblouk (Dowdell, 2018). Processi transversi jsou mohutnější než u ostatních obratlů. Z vrchu na elipsoidní plochy atlasu naléhá okcipitální kost, přesto je většina hmotnosti lebky přenášena na druhý krční obratel (Dylevský, 2009, s. 129-130). Vnitřní strana oblouku je v kontaktu s dens axis. Při flexi krční páteře lze nahmatat hrbolek, který nahrazuje trnový výběžek (Čihák, 2016).

Axis (C₂) má oproti atlasu tělo jako ostatní obratle. Tělo axisu je mohutnější než tělo C₃. Z obratlového těla vystupuje zub, který je v těsném kontaktu s obloukem atlasu (Dylevský, 2009, s. 129-130). Třetí až sedmý obratel je obdobný zbylým obratlům. Skládá se z těla, pediklů, spinálních výběžků a facetových kloubů, ale stále chybí transverzální výběžky (Dowdell, 2018).

Vazy krční páteře společně se svaly zajišťují stabilitu a vymezují rozsah pohybu. Vazivová tkáň společně s okolními tkáněmi zpevňuje páteř. Do určité míry je součástí pasivní nosné komponenty. Vazy okolo páteře rozdělujeme na krátké a dlouhé. Ligamentum longitudinale anterius et posterius kopírují těla obratlů v průběhu celého

osového orgánu, a proto je označujeme za dlouhé vazy. Lig. posterius chybí v krční páteři (Mercer, 2003, Bogduk, 2000). Krátké vazy spojují sousední obratle mezi sebou (Dylevský, 2009, s. 135-137). V oblasti lební baze, dens axisu a atlasu se nachází ligamentum transversum, které brání posunu dens axis do kanálu a následné kompresi míchy. Dalšími ligamenty jsou lig. alaria, která tvoří vazbu mezi hlavou a krčními obratli. Dlouhými vazy v oblasti krční páteře jsou lig. longitudinale anterius et posterius. Tyto vazy omezují předklon a záklon. Kromě toho, že se upínají na těla obratlů, jsou spojeny i s meziobratlovými destičkami. Ligamentum supraspinale přechází v lig. nuchae, jenž je vazbou mezi musculus trapezius a os occipitales (Véle, 2006, s.195-213). Společně s m. trapezius se zde uchycuje i m. splenius. Ligamentum nuchae postrádá strukturu vazy. Je složeno z úzkého koronálního raphe a výše zmíněných svalů (Mercer 2003, Bogduk 2000).

Krátké intersegmentální vazy jsou lig. flava, lig. interarcua, lig. interspinalia a lig. intertransversalia. Ligamenta flava spojují obratlové oblouky a uzavírají dorzální míšní kanál, stabilizují páteř při předklonu. Lig. interspinalia jdou přes processus spinosi až na os occipitales a omezují pohyb do flexe, kvůli menší elasticitě. Ligamenta intertransversalia probíhají mezi transversálními výběžky obratlů hlavně v krčním segmentu. Omezují pohyb do předklonu a do úklonu (Véle, 2006, s.195-213).

Svaly v oblasti krční páteře rozdělujeme na povrchové svaly krku, nadjazylkové a podjazylkové svaly, svaly kloněné a hluboké svaly krční (Hudák). Povrchovou vrstvu svalů z přední strany krku tvoří platysma, musculus sternocleidomastoideus, ze zadní strany je to m. trapezius pars descendens a nadjazylkové svaly (m. digastricus, m. stylohyoideus, m. mylohyoideus a m. geniohyoideus). Nadjazylkové svaly společně s podjazylkovými (m. sternohyoideus, m. sternothyroideus, m. thyrohyoideus, m. omohyoideus) ovlivňují postavení jazyky. Postranní skupinou svalů jsou svaly kloněné (m. scalenus anterior, medius, posterior a minimus). Provádějí flexi krční páteře při oboustranné aktivitě, označujeme je za svaly pomocné nádechové. Mezi svaly hluboké řadíme m. longus capitis, m. longus colli, m. rectus capitis anterior a lateralis, m. splenius, m. longissimus, m. spinalis, m. semispinalis, mm. interspinales, mm. intertransversarii, mm. suboccipitales. Mm. interspinales, mm. intertransversarii, mm. transversospinales a mm. multifidi bývají označovány za dynamická ligamenta (Véle, 2006, s.195-213, Dylevský 2009, s. 236-242).

2.4.2 Kineziologie krční páteře

Komplexní pohyb páteře zajišťují dílčí pohyby mezi jednotlivými obratli. Obratle se vůči sobě pohybují translačním a rotačním pohybem. Klouby mezi dvěma obratli společně s dalšími komponentami tvoří pohybový segment. Kinematické vlastnosti páteře jsou ovlivněny těmito jednotlivými faktory, a proto je obtížné určit normální hodnotu (Véle, 2006, s.195-213, Akçali, 2020).

2.4.2.1 Horní krční segment

Occipitocervikální spojení je nejpohyblivějším segmentem axiálního aparátu a svým uspořádáním umožňuje pohyby ve všech třech rovinách. Occipitocervikální spojení zodpovídá za 40 % celkové cervikální flexe/extenze a až za 60 % cervikální rotace (Ramieri, 2016, Dylevský, 2009, s. 141-143). Součástí segmentu jsou dvě části. První je atlantookcipitální kloub a druhý je atlantoaxiální kloub. Přestože se segment skládá ze dvou částí, chová se jako jeden celek zajišťující až polovinu rotačních pohybů krční páteře. Atlanooccipitální vaz omezuje flexi hlavy (Akçali, 2020). Ramieri (2016) tvrdí, že omezení do flexe či extenze v tomto segmentu není stanoveno vazy, ale strukturální stavbou obratlů. Omezení pohybu omezuje kontakt zadního oblouku C_1 s occiputem nebo nervovým svazkem C_2 .

Segment $C_2 - C_3$ by mohl být řazen již do dolního krčního segmentu, ale morfologickými rozdíly a pohyblivostí spadá do horní krční páteře. Kloubní plochy těchto dvou obratlů jsou skloněny mediálně asi o 40° a kaudálně. V nižších úrovních jsou kloubní plochy již v transverzální rovině (Ramieri 2016, Bogduk, 2000).

Vazy jsou nedílnou součástí axiálního systému. Ligamenta spojující os occipitale s dens axis a axis s atlasem jsou velmi pevná a při jejich poškození se mohou objevit příznaky spojené s whiplash syndromem. Ligamentum transversum atlantis zamezuje pohyb dens axis do páteřního kanálu a tím chrání míchu před utlačením (Véle, 2006, s.195-213). Dvorak et al (1988) potvrdili, že funkce transverzálního vazy je přeceňována a ukázali, že lig. alaria jsou důležitějšími vazivovými strukturami, které omezují rotaci atlasu. Lig. apicis dentis jde z lební baze na dens axis a lig. alaria propojují hlavu s krční páteří (Véle, 2006, s.195-213).

2.4.2.2 Dolní krční segment

Dolní krční segment začíná třetím krčním obratlem a končí mezi čtvrtým a pátým (Th₄-Th₅) hrudním obratlem (Dylevský, 2009, s. 141-143). Jak je již výše zmíněno v některých literaturách je krční páteř rozdělena na tři segmenty. Střední a dolní segment krční páteře má podobné anatomické a funkční rysy, a proto se může mluvit jako o jednom sektoru (Ramieri 2016, Věle, 2006, s.195-213).

Dolní segment krční páteře je v blízkém vztahu s horními končetinami a funkčně se navzájem ovlivňují. Nachází se zde výstupy plexů inervující horní končetiny, dýchací svaly, ale i cévní pleteně, které prostupují touto oblastí do vyšších etází (Dylevský, 2009, s. 145-148). Věle a Brunner se shodují že pohyb do flexe je v rozsahu 35° - 45°. Extenze dosahuje stejného rozmezí jako flexe a rotace je v rozsahu 60° - 80° (2006).

3 METODOLOGIE PRÁCE

3.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je vyhodnotit nejefektivnější aktuálně používané fyzioterapeutické postupy v léčbě pacientů s Whiplash syndromem.

3.2 Výzkumné otázky

Na základě aktuálního stavu vývoje fyzioterapeutické postupů a léčby pacientů s whiplash syndromem jsou stanoveny tyto výzkumné otázky

1. Jaký fyzioterapeutický postup se v současné době používá nejčastěji k léčbě I.-III. stupně WAD?
2. Který z aktuálně využívaných fyzioterapeutických postupů je nejvíce efektivní v léčbě bolesti a rozsahu pohybu u pacientů s Whiplash syndromem?
3. Jak se v posledních pěti letech mění spektrum fyzioterapeutických postupů v léčbě pacientů s Whiplash syndromem?

3.3 Postup řešení a stanovení kritérií

Diplomová práce je zpracována formou literární rešerše. Zdroje byly nalezeny na databázích EBSCOhost, PubMed, ScienceDirect, Scopus a Springer. Odborné články a studie byly vyhledány pomocí klíčových slov: Whiplash syndrom, Whiplash injury, Whiplash associated disorder, Treatment at Whiplash injury, Treatment at Chronic and acute whiplash syndrom. Dále studie byly vyhledávány v citacích nalezených systematických rešeršních pracích a dalších odborných článků.

Kritéria pro výběr studií:

- publikace jsou psané v českém, anglickém jazyce, slovenském či německém jazyce
- zabývají se whiplash syndromem v akutním či chronickém stadiu a způsobem léčby (fyzioterapeutickou a psychologickou péčí)
- v rámci terapeutických přístupů není žádné omezení
- jsou publikovány v letech 2016-2021,

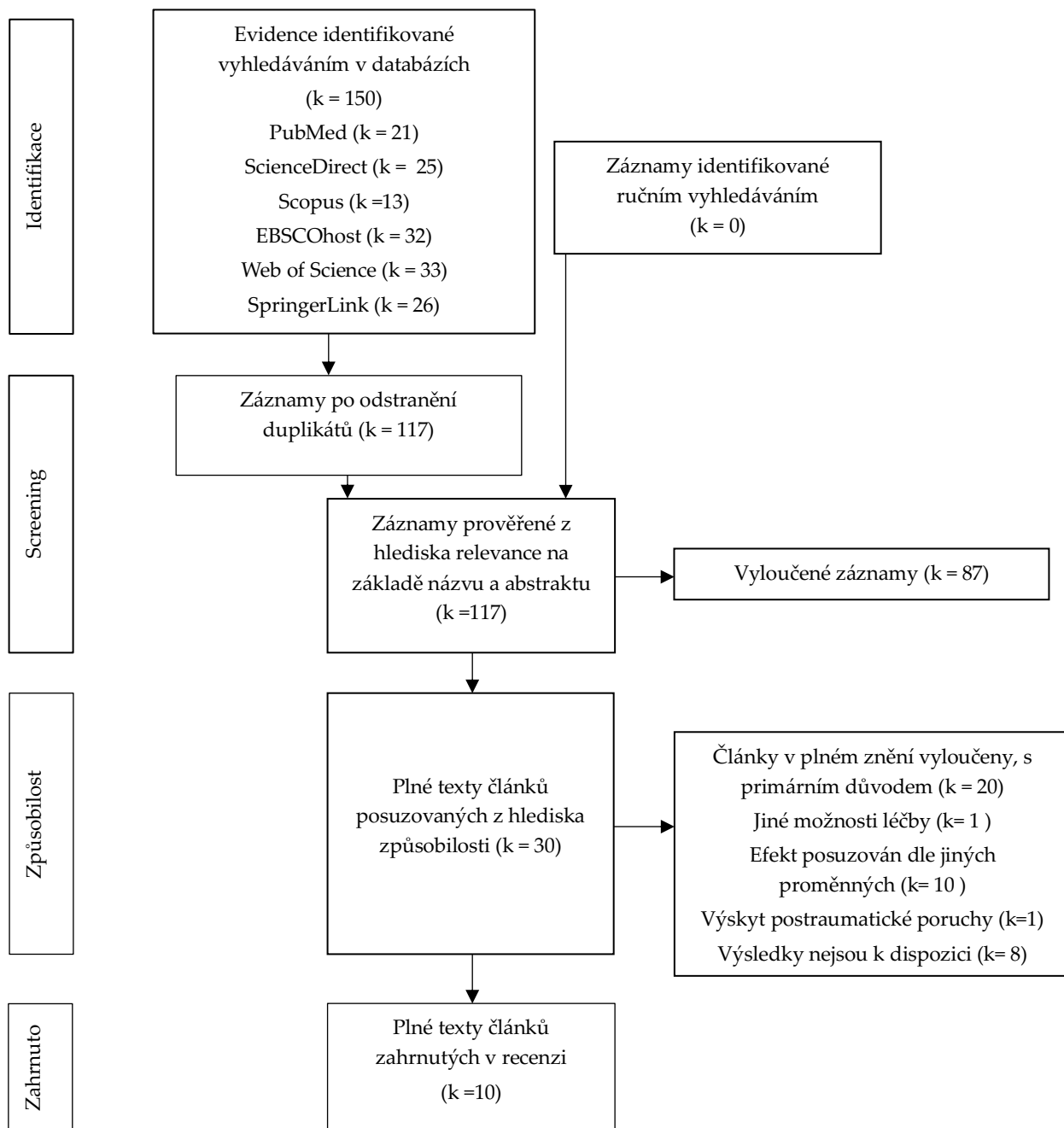
- výzkumný vzorek populace: ženy a muži ve věku > 16 let, u kterých došlo k whiplash injury – bolesti krční páteře způsobené akceleračně-deceleračním mechanismem při autonehodě či v jakýchkoliv situacích, kde dochází ke stejnému úrazovému mechanismu (sport, pád)
- stupeň postižení dle QTF I. – III. WAD
- výsledky studií posuzují efekt terapie na základě bolestivosti krční páteře (VAS – Visual analogue scale, NRS - Numerical rating scale), rozsahu pohybu (ROM), NDI - Neck disability index
- články musí dosahovat vědecké úrovně: randomizované kontrolované studie

Na základě studia výše zmíněných databází byly pomocí klíčových slov vyhledány a identifikovány studie. Následně z prvotního souboru studií byly vyřazeny duplikáty. Po přečtení abstraktů byly vyloučeny studie, které nevyhovovaly stanoveným kritériím, poté vzhledem k stanoveným kritériím byla provedena analýza vyhovujících studií. Studie byly přečteny kompletně a následně rozděleny do tabulek, ve kterých je uveden název studie, autor, rok, intervence, hodnocení příznaků a výsledek studie.

4 VÝSLEDKY

Níže je uvedený systematický přehled postupu hledání a identifikování vyhovujících studií. V následující tabulce je stručná analýza zařazených studií.

Tabulka 1 - Flow diagram



Tabulka 2 - Přehled studií

Autor a rok	Intervenční skupina	Kontrolní skupina	Qubeck scale	Výsledky/Výstupní hodnoty
Bring A. et al 2016	Individuálně přizpůsobený behaviorální program Přes internet n= 16 Face to face n= 14	Standardní léčba n= 16	WAD	VAS – signifikantní snížení bolesti ve všech skupinách v průběhu času
Villafaña J. et al 2017	Kognitivně behaviorální cvičení n= 25	Obvyklá péče n= 16	WAD I-II	VAS Průměrný rozdíl mezi skupinami -ihned po intervenci -2,5 - 4 týdny -2,7 -12 týdnů -1,1
Kim D. et al 2020	Intenzivní pohybová akupunkturní léčba - k integrativní léčbě akupunkturní léčba se zapojením trapézových svalů n= 48 skupina A	Integrativní korejská medicína - akupunktura do trapézových svalů, farmakopunktura, chuny a bylinné medicíny n= 49 skupina B	Akutní WAD VAS> 5	VAS - 5 den významně nižší ve skupině A (3,55) než ve skupině B (4,59) - poslední měření nezaznamenalo významné rozdíly ROM – se zvyšovaly v obou skupinách
Sullivan M. et al 2017	Funkční obnova a reintegraci se zaměřením na vzdělávání, mobilizaci, cvičení a rozvoj dovednost - 110 účastníků - po intervenci se vrátilo do plného pracovního procesu 42 účastníků, poloviční úvazek 38 účastníků, 37 zůstalo v prac. neschopnosti		WAD II	Pracující VAS 5,1 -> 3,5 NDI 22,5 -> 14,0 Bez zaměstnání VAS 5,8 -> 3,8 NDI 22,5 ->19,6
Wiangkham T. et al 2019	Aktivní behaviorální fyzioterapeutická intervence – 3 měsíce n= 20	Standardní fyzioterapeutické postupy – 3 měsíce n= 8	WAD II	Aktivní behaviorální intervence - NDI median změny = 16,50 -VAS = 48,50 Standardní postupy - NDI median změny = 6,50 -VAS = 37,00

Peterson G. Et al 2021	Specifické cvičení krku n= 76 2x týdně po dobu 12 týdnů Specifické cvičení s behaviorální péčí n= 71	Fyzická aktivita n= 69 - 1-2 terapie	WAD II-III	ROM se zlepšil v obou experimentálních skupinách oproti kontrolní V obou experimentálních skupinách se významně zlepšil NDI
Rydman E. et al 2020	Edukativní video - 15 minu n=106	Informační leták - 6 cviků n= 97	WAD I-III	NRS - rozdíl intenzity bolesti 2,2 (experiment. sk.) - rozdíl intenzity bolesti 1,9 (kontrolní sk.)
Peterson G. et al 2018	Specifické cvičení zlepšující souhru svalů přední strany krku n= 13	3měsíční čekací doba na RHB n= 13	Chronický WAD	Experimentální sk. NDI – kleslo median 6 (rozdíl po třech měsících) VAS median -13 Kontrolní sk. NDI – kleslo median 0 VAS median 4
Castaldo M. et al 2017	Manuální terapie pacientů s whiplash (WAD) - terapie TrP, mobilizace, trakce n= 28	Manuální terapie u mechanické bolesti krční páteře (MNP) - terapie TrP, mobilizace, trakce n= 22		NRS – WAD = - 1,2 - MNP = -2 NDI – WAD = -9,2 - MNP = - 11,1
Ludvigsson M. et al 2016	Specifické cvičení s behaviorálním přístupem n= 24 Bez behaviorálního přístupem n= 37	Fyzická aktivita n= 32		Po 2 letech Specifické cvičení s behaviorálním přístupem NDI median= -3 VAS median= -13 Bez behaviorálního přístupu NDI median= -2 VAS median=-11 Fyzická aktivita NDI median= 1 VAS median= -7

Tabulka 3 - Typ studie

	Autor	Rok	Typ studie
1.	Bring A. et al	2016	Randomizovaná kontrolovaná studie
2.	Villafañe J. et al	2017	Kontrolovaná klinická studie
3.	Kim D. et al	2020	Randomizovaná kontrolovaná studie
4.	Sullivan M. et al	2017	Randomizovaná kontrolovaná studie
5.	Wiangkham T. et al	2019	Randomizovaná kontrolovaná studie
6.	Peterson G. Et al	2021	Randomizovaná kontrolovaná studie
7.	Rydman E. et al	2020	Randomizovaná kontrolovaná studie
8.	Peterson G. et al	2018	Randomizovaná kontrolovaná studie
9.	Castaldo M. et al	2017	Srovnávací klinická randomizovaná studie
10.	Ludvigsson M. et al	2016	Randomizovaná kontrolovaná studie

4.1 Charakteristika výsledků jednotlivých studií

What is the comparative effectiveness of current standard treatment, against an individually tailored behavioural programme delivered either on the Internet or face-to-face for people with acute whiplash associated disorder? A randomized controlled trial. (Bring et al., 2016)

V rámci studie byly pozorovány tři přístupy: individuální behaviorální přístup poskytovaný distančně přes internet a prezenčně (face to face), v rámci kontrolní skupiny se jednalo o standardní sebe péči s pokyny. Měření probíhalo po třech, šesti a dvanácti měsících po intervenci. Po dvanácti měsících bylo v experimentálních skupinách 30 probandů a v kontrolní 16. Mezi skupinami nebyly zpočátku významné rozdíly. Ve všech třech skupinách došlo k signifikantnímu snížení bolestivosti v průběhu času, ale nebyl zjištěn žádný významný rozdíl v celkovém účinku léčby intenzity bolesti mezi skupinami viz. Tabulka 4. Současná zjištění vycházející z této studie ukazují, že behaviorální přístup upravený potřebám jedince poskytovaný distančním způsobem nebo kontaktním má pozitivní krátkodobý i dlouhodobý účinek na bolest vzniklou po whiplash injury. Rozdíly mezi přístupy nejsou statisticky významné, a tudíž nelze určit, který z přístupů je efektivnější v léčbě bolesti u WAD.

Tabulka 4 - Intenzita bolesti (NRS), uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka

Bolestivost NRS	Výchozí hodnoty	Ihned po terapii	3 měsíce	6 měsíců	12 měsíců	p-hodnota
Internet	6,5 (3)	4 (3)	4 (3)	3 (2)	3 (4)	<0,001
Face to face	4,5 (3)	2,5 (2)	2,5 (2)	2 (2)	2 (2)	<0,001
Kontrolní	4 (4)	3 (2)	3 (2)	4 (4)	2,5 (4)	<0,001

The effectiveness of a cognitive behavioral exercise approach (CBEA) compared to usual care in patients with a Whiplash Associated Disorder: A quasi-experimental clinical trial. (Villafañe et al., 2017)

V rámci studie byl porovnávám kognitivně behaviorální přístup s obvyklou péčí. V rámci experimentální skupiny (kognitivně behaviorální terapie) obdrželi pacienti informace o 15denním aktivním cvičením krku, počínaje prvním cvičením pod dohledem. Zpočátku pacienti, kterým byl předepsán krční límec, cvičili s touto imobilizační pomůckou, která nedovoluje pohyb do maximálního rozsahu pohybu, poté bez límce. Cvičební jednotka zahrnovala 7 cviků: rotace, úklon, flexe, extenze, retrakce v celém možném rozsahu pohybu a izometrické cvičení a 3 cviky na pohyby ramen: flexe, extenze, rotace. Cvičení mělo docílit zlepšení rozsahu pohybu krku a stabilitu krční páteře. V kontrolní skupině byla pacientům poskytnutá standardní péče spočívající v imobilizaci měkkým límcem, užíváním analgetik a pracovní neschopnosti po dobu jednoho až dvou týdnů. Výzkumu se účastnilo 41 pacientů, rozdělení viz. tabulka. ANOVA odhalila v experimentální skupině významný efekt času u snížení bolestivosti. Tento efekt nebyl evidován v kontrolní skupině. Výsledky ukázaly signifikantní rozdíly mezi obdobím před léčbou a obdobím následného sledování v obou skupinách. Velikost účinků zaznamenaných po intervencích v období následného sledování mezi skupinami byly malé ($d < 0,2$). Významný vliv času byl zaznamenán i u měření NDI. Všichni účastníci vykazovali pokles během prvních dvou týdnů a období celkového sledování. Mezi skupinami byl významný rozdíl v období po ukončení léčby a následném sledování. Velikosti účinků mezi skupinami byly malé v období po léčbě a v období sledování ($d < 0,2$). Výsledky studie ukazují, že pacienti, kteří podstoupili kognitivně behaviorální léčbu, zaznamenali výrazně větší snížení bolesti a invalidity ve srovnání s kontrolní

skupinou. Kognitivně behaviorální přístup se v této studii jeví jako výhodnější při snižování bolestivosti krční páteře. Budoucí studie jsou potřebné k dalšímu zkoumání účinnosti kognitivně behaviorálního přístupu při léčbě pacientů s WAD.

Tabulka 5 - Intenzita bolesti (VAS), Index postižení krku (NDI), uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka

P< 0,05	0. týden		2. týden		4. týden		12. týden	
	VAS	NDI	VAS	NDI	VAS	NDI	VAS	NDI
Kognitivně behaviorální cvičení	6,9 (1,1)	61,5 (10,6)	2,8 (2,1)	16,4 (9,8)	1,1 (1,6)	5,5 (5,1)	0,1 (0,4)	0,1 (0,4)
Obvyklá péče	6,1 (0,9)	56,8 (7,9)	5,3 (1,6)	32,3 (14,2)	3,9 (2,1)	16,8 (12,0)	1,2 (1,7)	4,0 (4,5)

Intensive Motion Style Acupuncture Treatment (MSAT) Is Effective for Patients with Acute Whiplash Injury: A Randomized Controlled Trial. (Kim et al., 2020)

Tato studie se zabývá účinky a bezpečností kombinace akupunkturní léčby s pohybovou aktivitou (MSAT) ovlivňovaných svalů u pacientů s WAD. Zkoumání se zaměřilo, zdali intervence pozitivně ovlivní bolestivost a funkční stav těchto pacientů. Studie se účastnilo 97 probandů, z toho 48 bylo zařazeno do experimentální skupiny a 49 do kontrolní, která zahrnovala klasický korejský integrovaný léčebný přístup zahrnující: akupunkturu, farmakopunkturu a bylinnou medicínu. Experimentální skupina podstoupila klasickou léčbu plus tři sezení zaměřené na akupunkturu spojenou s pohybem. Mezi skupinami nebyl významný rozdíl bolestivosti před zahájením léčby. Pátý den od intervence byl median NRS významně nižší v experimentální skupině než v kontrolní viz. Tabulka 6. I další hodnoty byly nižší v experimentální skupině než v kontrolní. Rozdíl mezi těmito skupinami se snižoval s odstupem času od intervence. Z toho vyplývá že MSAT je účinnější v léčbě bolesti v akutní fázi WAD. V experimentální skupině docházelo k rychlejšímu snížení bolesti než v kontrolní skupině. Výsledky studie ukazují, že v léčbě akutního postižení je MSAT účinnější při snižování bolesti než klasický integrovaný korejský přístup.

Tabulka 6 - Intenzita bolesti – NRS, uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka

Bolestivost (NRS)	Počáteční hodnoty	2. den	5. den	Po ukončení	90 po ukončení
MSAT	5,67 (5,33)	4,80 (4,39)	3,55 (3,04)	3,30 (2,78)	1,41 (0,80)
Kontrolní	5,44 (5,06)	5,37 (4,98)	3,60 (2,95)	3,60 (2,95)	1,05 (0,43)
P- hodnota	-	0,0002	0,003	0,427	0,611

Tabulka 7 - Intenzita bolesti – VAS, uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka

Bolestivost (VAS)	Počáteční hodnoty	2. den	5. den	Po ukončení	90 po ukončení
MSAT	5,74 (5,37)	4,79 (4,31)	3,64 (3,12)	3,35 (2,78)	-
Kontrolní	5,53 (5,13)	5,31 (4,92)	4,58 (4,09)	3,56 (2,78)	-
P- hodnota		0,0054	0,007	0,427	-

Tabulka 8 - Index postižení krku – NDI, uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka

NDI	Počáteční hodnoty	2. den	5. den	Po ukončení	90 po ukončení
MSAT	40,94 (36,91)	-	30,18 (25,87)	27,89 (23,10)	7,76 (3,90)
Kontrolní	41,57 (37,94)	-	32,61 (27,88)	29,01 (23,83)	4,26 (0,14)
P- hodnota	-	-	0,470	0,0684	0,218

Další proměnou hodnotou, která v této studii byla měřena, byl rozsah pohybu (ROM). Kromě snížení bolestivosti v experimentální skupině došlo také ke zlepšení ROM ve všech směrech (flexe, extenze, rotace, lateroflexe). Ke zlepšení pohyblivosti došlo též i v kontrolní skupině, ale větší zlepšení bylo zaznamenáno v experimentální skupině. Zatímco rozdíly intenzity bolesti se s časem snižovaly, rozdíly mezi těmito dvěma skupinami v rozsahu pohybu zůstaly i pro propuštění.

Tabulka 9 - Rozsah pohybu, uváděny jsou středové hodnoty (median)

ROM	Počáteční hodnoty	2. den	Po ukončení	Změna mezi počáteční a poslední hodnotou
Flexe				
MSAT	27,08 (24,26)	36.67 (34.12)	41.22 (38.76)	-14.35 (-16.74)
Kontrolní	28,16 (25,63)	29.08 (26.37)	37.75 (35.28)	-9.37 (-11.74)
Extenze				
MSAT	22,81 (19,24)	31.25 (28.14)	40.81 (38.30)	-18.14 (-21.29)
Kontrolní	23,57 (20,52)	26.94 (23.92)	35.22 (31.89)	-11.45 (-14.58)
Rotace vpravo				
MSAT	40,21 (36,73)	55.63 (51.28)	70.57 (65.56)	-29.93 (-34.14)
Kontrolní	42,45 (38,76)	44.69 (40.82)	57.55 (51.27)	-13.77 (-17.95)
Rotace vlevo				
MSAT	41,25 (37,73)	55.63 (51.28)	71.41 (66.34)	-30.16 (-34.10)
Kontrolní	42,45 (38,76)	44.69 (40.82)	59.87 (54.49)	-15.97 (-19.89)
Lateroflexe vpravo				
MSAT	20,63 (18,14)	27.60 (25.27)	71.41 (66.34)	-30.16 (-34.10)
Kontrolní	22,45(20,14)	22.86 (20.57)	59.87 (54.49)	-15.97 (-19.89)
Lateroflexe vlevo				
MSAT	21,77 (19,24)	28.54 (26.24)	37.59 (34.44)	-15.71 (-18.28)
Kontrolní	22,04 (19,81)	23.27 (21.12)	33.67 (30.47)	-11.78 (-14.32)

Return to work helps maintain treatment gains in the rehabilitation of whiplash injury. (Sullivan et al., 2017)

Tato studie zkoumala, zdali návrat do práce pomáhá udržovat léčebné zisky dosažených v průběhu jednoho roku od zranění. Studie se zúčastnilo 110 pacientů a všichni v době náboru museli být v pracovní neschopnosti. Průměrná doba pracovní neschopnosti trvala 18,3 týdne (8-40 týdnů). V každém rehabilitačním centru byla poskytována 7týdenní léčebná intervence. Kontrolní měření proběhlo na konci 7. týdne a po 12 týdnech byli probandi telefonicky kontaktováni a dotazováni na jejich současný stav. V tabulce 10 jsou hodnoty naměřené po ukončení intervence (po 7 týdnech). Jako pracující byli bráni ti, kteří se v průběhu 1-8 týdnů od ukončení léčby vrátili zpět do pracovního procesu.

Tabulka 10 - Intenzita bolesti (NRS), Index postižení krku (NDI), uváděny jsou středové hodnoty (median)

Počáteční bolestivost (NRS) = 5,4 (1,4)	Pracující (n= 73)	Pracovní neschopnost (n= 37)
Před terapii	5.1 (1.3)	5,8 (1,5)
Po terapii	3.5 (1.6)	3,8 (1,7)
Počáteční index postižení NDI = 22,5 (6,5)	Pracující (n= 73)	Pracovní neschopnost (n= 37)
Po terapii	14,0 (6,9)	19,6 (9,1)

Tabulka 11 - Rozsah pohybu krční páteře, uváděny jsou středové hodnoty (median)

Rozsah pohybu	Počáteční rozsah	Po terapii	
		Pracující	Pracovní neschopnost
Flexe	41,8 (13,4)	50,6 (9,9)	44,3 (12,0)
Extenze	47,9 (15,9)	58,0 (15,3)	48,5 (15,2)
Lateroflexe vpravo	34,1 (8,3)	39,9 (8,8)	35,7 (9,0)
Lateroflexe vlevo	35,8 (7,8)	41,5 (8,1)	37,7 (8,4)
Rotace vpravo	53,0 (13,2)	61,8 (11,7)	53,1 (15,7)
Rotace vlevo	53,6 (12,9)	60,5 (12,2)	51,0 (14,4)

Tato studie se snažila zjistit, zda návrat do zaměstnání přinesl nějaké výhody u pacientů s poraněním krční páteře. Jedním ze zjištění bylo, že pacienti, kteří se vrátili po léčebné rehabilitaci do práce si s větší pravděpodobností udrží získaný zdravotní stav než jedinci, kteří se do pracovního procesu nevrátili. Návrat do práce nevedl vyloženě ke zmírnění bolesti, ale nepřítomnost v práci vedla ke zhoršení bolesti.

A cluster randomised, double-blind pilot and feasibility trial of an active behavioural physiotherapy intervention for acute whiplash-associated disorder (WAD)II. (Wiangkham et al., 2019)

Cílem této studie bylo vyhodnotit zkušební postupy a proveditelnost aktivní behaviorální fyzioterapeutické intervence (ABPI) při ošetření pacientů s WAD II.

V experimentální skupině bylo 20 pacientů, v kontrolní 8. Experimentální léčba se skládala ze 4 fází: podpora porozumění, zralost, svalová výdrž a funkčnost. Doporučené byly 1-3 návštěvy v každé fázi, ale záleželo na individuálních potřebách pacienta. V rámci ABPI fyzioterapeuti mohli využít cvičení, relaxační techniky a manuální terapie. V kontrolní skupině byli pacienti léčeni dle běžných postupů a doporučení uvedených v pokynech: edukace pacienta, cvičení terapie, fyzikální terapie, domácí cvičební program. V tabulce 12 a 13 jsou zaznamenány naměřené hodnoty bolesti, postižení krční páteře a rozsahy pohybu krku před zahájením léčby a po 3 měsících. Při tří měsíčním sledování pacientů se NDI, VAS snížila více ve skupině, kde byla poskytnuta ABPI než ve skupině se standardní fyzioterapií. V obou skupinách bylo zaznamenáno zvětšení rozsahu v průběhu léčby. Větší rozdíl vykazovali pacienti, kterým byla poskytnuta aktivní behaviorální intervence než ti, kterým byla poskytnuta standardní fyzioterapeutická péče. Z toho můžeme usuzovat, že v tomto případě byla efektivnější aktivní behaviorální fyzioterapeutická intervence.

Tabulka 12 - Index postižení krku (NDI), Intenzita bolesti (VAS), uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka

	ABPI			Standardní léčba		
	Počáteční hodnoty	Po 3 měsících	Střední hodnota rozdílu	Počáteční hodnoty	Po 3 měsících	Střední hodnota rozdílu
NDI	17.50 (18.00)	1.00 (2.75)	16.50 (17.25)	21.50 (15.50)	8.00 (8.75)	6.50 (12.50)
VAS	55.50 (29.50)	3.50 (8.25)	48.50 (37.25)	47.00 (31.25)	14.50 (14.75)	37.00 (49.75)

Tabulka 13 - Rozsah pohybu, uváděny jsou středové hodnoty (median)

	ABPI			Standardní léčba		
	Počáteční hodnoty	Po 3 měsících	Střední hodnota rozdílu	Počáteční hodnoty	Po 3 měsících	Střední hodnota rozdílu
Flexe	22.50 (7.67)	46.50 (15.50)	27.67 (14.00)	29.00 (13.24)	47.00 (25.34)	17.34 (21.01)
Extenze	22.83 (17.58)	36.50 (30.50)	21.17 (23.59)	19.83 (24.83)	46.33 (24.50)	14.83 (35.33)
Rotace vlevo	29.67 (18.33)	54.00 (16.08)	22.00 (28.42)	40.67 (25.01)	49.67 (24.50)	-1.00 (26.00)
Rotace vpravo	30.67 (17.83)	53.34 (25.17)	32.00 (26.91)	36.34 (22.16)	45.00 (17.34)	4.34 (12.00)

Lateroflexe vlevo	22.34 (13.33)	34.17 (8.67)	11.50 (16.58)	26.00 (12.83)	26.67 (12.67)	1.17 (13.25)
Lateroflexe vpravo	22.67 (11.84)	36.50 (10.75)	11.17 (15.50)	22.17 (10.84)	29.34 (8.42)	6.67 (8.08)

Neck-related function and its connection with disability in chronic whiplash-associated disorders: secondary analysis of a randomized controlled study. (Peterson et al., 2021)

Tato studie porovnává účinek specifického cvičení krku (NSE) se specifickým cvičením krční páteře a behaviorálního přístupu (NSEB) na aktivní rozsah pohybu, bolestivost a postižení krční páteře. V rámci kontrolní skupiny byla předepsána fyzická aktivita (PPA) zaměřená na aerobní cvičení a nezahrnovala specifická cvičení na krční páteř. Pacienti v kontrolní skupině absolvovali 1-2 individuální terapie s fyzioterapeutem. Ve skupině se specifickým cvičením se terapeuti zaměřili na trénink hlubokých svalů krku. Cvičení probíhalo 2x týdně po dobu 12 týdnů. Zpočátku se jednalo o velmi nízkou zátěž a postupně se pokračovalo progresivním nízkozátěžovým odporovým tréninkem. Pacienti byli instruováni, aby se doma vyhnuli zhoršení bolesti během cvičení. Ve druhé experimentální skupině, kde kromě stejných cvičení jako v předchozí skupině, byla zapojena behaviorální intervence založená na sociálních kognitivních teoriích, byli pacienti podporováni, aby cvičili navzdory vyskytující se bolesti, ale aby se vyhnuli zvýšení intenzity bolesti v průběhu času. Behaviorální intervence zahrnovala edukaci a strategii zvládnání bolesti: relaxace, řešení návratu bolesti.

Tabulka 14 - Počet účastníků v průběhu výzkumu

Počet účastníků	NSE	NSEB	PPA
Na počátku	76	71	69
Po 12 měsících	54	59	47

Tabulka 15 - Intenzita bolesti (VAS), uváděny jsou středové hodnoty, (směrodatná odchylka) a [rozsah nejnižší a nevyšší hodnoty]

Bolestivost (VAS)		NSE	NSEB	PPA
Výchozí hodnoty	Před testem	33 (22.1) [0-88]	33 (25.1) [0-86]	36 (22.9) [0-91]
	Po testu	40 (23.8) [0-97]	42 (27.6) [0-95]	45 (25.2) [0-93]
12 měsíců	Před testem	20 (21.5) [0-77]	26 (23.4) [0-80]	32 (27.4) [0-92]
	Po testu	28 (24.2) [0-88]	33 (27.8) [0-100]	40 (28.5) [0-91]

Tabulka 16 - Aktivní rozsah pohybu (AROM) ve stupních, střední hodnota

Přístup	Rozsahy pohybu	Výchozí hodnoty		3 měsíce		12 měsíců	
		Ž	M	Ž	M	Ž	M
NSE	Flexe + Extenze	95	104	102	109	105	110
	Lateroflexe	66	68	68	74	70	73
	Rotace	114	115	118	118	120	119
NSEB	Flexe + Extenze	98	92	102	94	106	106
	Lateroflexe	66	61	70	66	72	69
	Rotace	112	107	118	115	121	117
PPA	Flexe + Extenze	99	89	98	88	94	94
	Lateroflexe	70	61	67	59	65	60
	Rotace	114	105	107	107	109	105

- Ž= ženy, M= muži

Výsledky studie ukazují, že skupiny NSE a NSEB se významně zlepšily ve srovnání se skupinou PPA ve flexi/extenzi a rotaci. Laterální flexe byla zlepšena ve skupině NSE ve srovnání se skupinou PPA. Tato studie ukázala, že tři měsíce specifického cvičení krku vedou ke zlepšení intenzity bolesti ve srovnání s předepsanou fyzickou aktivitou, tato zlepšení byla zachována i po 12 měsících. Závěrem studie je, že jedinci s chronickým whiplash syndromem zapojeni do experimentálních skupin mají významně lepší klinické funkce krční páteře než ti, u kterých byla předepsána běžná fyzická aktivita.

Intervention with an educational video after a whiplash trauma – a randomised controlled clinical trial. (Rydman et al., 2020)

Tato studie chtěla zjistit, zdali použití edukačního videa jako intervence v akutním stádiu po poranění krční páteře může zlepšit stav pacienta. Video trvalo 15 minut a jeho součástí jsou rozhovory s uznávaným zdravotnickým personálem: ortoped, fyzioterapeut a psycholog. Video se zabývá patofyziologií poranění krční páteře a předkládá doporučení a výhody běžné aktivity a fyzického cvičení se zaměřením na trénink hlubokých flexorů krční páteře. Zahrnuje též edukativní animovanou ukázkou reakci těla na bolest. V kontrolní skupině byl použit informační list, který zobrazuje 6 jednoduchých cviků pro udržení aktivity a podpory pohyblivosti krční páteře a celého pohybového aparátu. V experimentální skupině bylo evidováno 106 probandů a v kontrolní 97. Výsledky měření ukázaly, že intenzita bolesti dle NRS na počátku byla 3,76 a 2,04 při kontrolním měření po 6 měsících. Mezi skupinami nebyl zjištěn žádný statistický významný rozdíl. Z toho vyplývá, že nelze říct, že by jedna metoda byla efektivnější než druhá. Rekonvalescence se v tomto případě mezi skupinami nelišila. Toto zjištění je v rozporu s výsledky předchozích studií, které též používaly jako intervenci vzdělávací video (Brison et al. a Oliveira et al.).

Tabulka 17 - Intenzita bolesti (NRS), Počet probandů

Počáteční intenzita bolesti (NRS)	Informační dokument n= 97	Edukativní video n= 106	P- hodnota
0-3	n= 37	n= 38	0,92
3-6	n= 40	n= 47	
7-10	n= 20	n= 21	

Tabulka 18 – Srovnání po 6 měsících mezi kontrolou/intervencí a měřením výsledků při sledování

	Informační dokument n= 93	Edukativní video n= 103	Rozdíl mezi informačním dokumentem a edukativním videem	P- hodnota
Neuzdravení	33,3 % (31)	37,9 % (39)	-0,2 do 0,6	0,55

NRS	2,2 (92)	1,9 (100)	-0,4 do 1,0	0,35
-----	----------	-----------	-------------	------

Neck-specific exercise improves impaired interactions between ventral neck muscles in chronic whiplash: A randomized controlled ultrasound study. (Peterson et al., 2018)

Tato studie zjišťuje efekt specifického cvičení na ventrální svaly krk. K ověření účinku bylo kromě NDI a VAS provedeno neinvazivní ultrazvukové vyšetření. Pacienti v experimentální skupině docházeli dvakrát týdně po dobu 12 týdnů na terapii. Kde pod dohledem fyzioterapeuta prováděli specifická cvičení krční páteře. Dodržovali standardizovaný cvičební protokol s individuálním přístupem ke každému pacientovi. Kromě cvičení pod dohledem měli pacienti za úkol i domácí cvičení. Při první návštěvě se pacienti dozvěděli informace týkající se anatomických a fyziologických faktorů týkajících se poranění krční páteře. Cvičení bylo zpočátku cíleno na aktivaci hlubokých šíjových svalů a intenzita cvičení se postupně zvyšovala dle stavu pacienta. Kontrolní skupina se skládala z pacientů, kteří byli na tzv. čekací listině po dobu třech měsíců. Tito pacienti neměli žádné cvičení s fyzioterapeutem.

Tabulka 19 - Index postižení krku (NDI), Intenzita bolesti (VAS), uváděny jsou středové hodnoty (median) a minimální a maximální hodnota

Měřené proměnné	Specifické cvičení, n= 13				Čekací listina, n= 13			
	Počáteční hodnoty	3 měsíce	Změna	P-hodnota	Počáteční hodnoty	3 měsíce	Změna	P-hodnota
NDI	30 (23–39)	22 (15–28)	-6 (-18–3)	<0.02	28 (23–35)	28 (23–35)	0 (-6–3)	0,76
VAS před testem	26 (16–45)	9 (4–27)	-13 (-39–2)	<0.04	23 (9–47)	34 (6–52)	4 (-11–20)	0,42
VAS po testu	28 (13–45)	13 (5–22)	-8 (-33–3)	<0.02	21 (9–60)	35 (8–54)	2 (-6–14)	0.67

Intenzita bolesti měřená bezprostředně po ultrazvukovém vyšetření, negativně korelovala s interakcí předních svalů krku po 3 měsících. Navzdory snížení bolestivosti nebyly interakce svalů přední strany krku významně zlepšeny u 6 jedinců v experimentální skupině. Nebyla nalezena žádná další korelace mezi interakcí

ventrálních svalů krku, bolestí a postižením krční páteře. Při 3měsíčním sledování však byly zjištěny významné rozdíly mezi skupinami pro interakce svalů krku, experimentální skupina se oproti kontrolní v průběhu času významně zlepšila. Intenzita bolesti se po 3 měsících v experimentální skupině snížila, v kontrolní skupině nebyl pokles bolesti statisticky významný. V tomto případě výsledky studie ukazují, že včasná fyzioterapeutická intervence je účinná ve snížení bolesti.

Do Subjects with Whiplash-Associated Disorders Respond Differently in the Short-Term to Manual Therapy and Exercise than Those with Mechanical Neck Pain? (Castaldo et al., 2017)

Tato studie porovnává krátkodobé účinky manuální terapie a cvičení na intenzitu bolesti (NRS), postižení krční páteře (NDI) a rozsah pohybu u pacientů s whiplash syndromem I-II (WAD). stupně a u pacientů s mechanickou bolestí krční páteře (MNP). V terapii bylo využito technik měkkých tkání zaměřených na svalové spouštěcí body (TrP), spinální mobilizace, manipulace, manuální trakce a specifické cvičení krční páteře.

Tabulka 20 - Intenzita bolesti (NRS), uváděny jsou průměrné hodnoty a směrodatná odchylka

NRS	Počáteční hodnoty	Po ukončení terapie	Rozdíl změn	Rozdíl změny mezi skupinami
WAD	4,1 (2,1)	2,9 (2,6)	-1,2 (-2,2- (-0,2))	0,8 (-0,5-2,1)
MNP	2,9 (2,8)	0,9 (1,5)	-2 (2,9- (-1,1))	

Tabulka 21 - Aktivní rozsah pohybu, uváděny jsou průměrné hodnoty a směrodatná odchylka

Aktivní rozsah pohybu	Skupina	Počáteční hodnoty	Po ukončení terapie	Rozdíl změn	Rozdíl změny mezi skupinami
Flexe	WAD	25,9 (8,4)	31,0 (7,0)	5,0 (1,1-8,8)	3,7 (-2,2-9,5)
	MNP	30,5 (8,0)	31,8 (8,1)	1,3 (3,4-6,1)	
Extenze	WAD	36,1 (7,5)	38,3 (6,4)	2,2 (0,5-5,0)	1,2 (0,7-1,7)
	MNP	36,1 (8,4)	39,5 (7,8)	1,1 (1,8-4,0)	

Lateroflexe vlevo	WAD	22,0 (6,2)	27,5 (6,9)	5,5 (3,0-8,0)	4,4
	MNP	25,2 (6,8)	26,3 (7,3)	1,1 (1,8-4,0)	(0,6-8,2)
Lateroflexe vpravo	WAD	24,3 (7,2)	28,3 (6,8)	4,0 (1,9-5,9)	2,4
	MNP	24,8 (7,1)	26,4 (6,8)	1,6 (0,7-3,8)	(-0,5-5,3)
Rotace vlevo	WAD	62,9 (11,1)	66,6 (5,5)	3,8 (0,7-82)	1,9
	MNP	66,1 (8,1)	68 (7,2)	1,9 (3,0-66)	(-4,4-8,4)
Rotace vpravo	WAD	58,1 (13,5)	65,1 (8,6)	7 (3,4-10,8)	6
	MNP	64,4 (7,6)	65,4 (8,8)	1 (3,0-5,0)	(0,7-11,4)

Obě skupiny zaznamenaly po intervenci podobná zlepšení. Všechny klinické výsledky ukazují významný vliv času. Tato studie nezjistila žádné rozdíly mezi subjekty s WAD nebo MNP po aplikaci multimodálního přístupu manuální terapie. Můžeme pozorovat zlepšení rozsahu pohybu i snížení bolestivosti v obou případech.

One- and two-year follow-up of a randomized trial of neck-specific exercise with or without a behavioural approach compared with prescription of physical activity in chronic whiplash disorder. (Ludvigsson et al., 2016)

Tato studie si dává za cíl prozkoumat účinnost specifického cvičení krční páteře s behaviorálním přístupem nebo bez něj ve srovnání s předepsanou fyzickou aktivitou. Hlavními sledovanými proměnnými byla bolest, postižení krční páteře NDI. Dvouletého sledování se účastnilo 93 probandů.

Tabulka 22 – Intenzita bolesti (VAS), Index postižení krční páteře (NDI), uváděny jsou středové hodnoty (median) a průměr

NSE= specifické cvičení krční páteře, NSEB= specifické cvičení krční páteře s behaviorálním přístupem, PPA= předepsaná fyzická aktivita					
Skupiny a proměnné	Počáteční hodnoty	6 měsíců	12 měsíců	24 měsíců	
NSE	VAS	38 (20-62)	18 (7-46)	15 (3-44)	17 (5-48)
		40 (24)	27 (24)	25 (26)	25 (24)
NDI		15 (12-21)	12 (7-19)	11 (8-19)	13 (8-20)
		16 (6)	13 (8)	13 (8)	13 (8)

NSEB	VAS	50 (19-65)	31 (7-49)	30 (7-57)	30 (7-18)
		45 (24)	31 (23)	33 (27)	13 (8)
	NDI	17 (11-21)	13 (9-19)	12 (7-17)	13 (7-18)
		17 (7)	13 (8)	13 (8)	13 (8)
PPA	VAS	42 (20-60)	23 (8-56)	27 (8-57)	27 (11-22)
		42 (25)	32 (27)	32 (26)	17 (8)
	NDI	17 (13-22)	16 (11-22)	17 (8-22)	17 (11-27)
		17 (7)	16 (9)	16 (8)	17 (8)

Výsledky ukazují, že obě experimentální skupiny vedené fyzioterapeutem vykazují větší snížení postižení krční páteře než skupina s předepsanou fyzickou aktivitou. Po 2letém pozorování skupina NSEB vykazovala významné snížení postižení krku ve srovnání se skupinou PPA ($p < 0,02$). Výsledky v rámci skupiny ukázaly, že obě cvičební skupiny se v průběhu času zlepšily. Zlepšení bylo dosaženo již během prvních 6 měsíců a v průběhu času se udrželo. V rámci snížení bolesti nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi skupinami v průběhu času. Nicméně větší podíl jedinců, kteří vykazovali relevantní zlepšení bolesti, bylo v experimentálních skupinách. Po 1 roce se intenzita bolesti snížila o 50 %, ale snížení po 2 letech je nevýznamné. Též jako u první proměnné došlo ke zlepšení bolesti v prvních 6 měsících, v průběhu času se zlepšení významně neměnilo. Obě cvičební skupiny uváděly větší zlepšení týkající se postižení než u PPA skupiny, která v průběhu času neuváděla žádné zlepšení. Úroveň bolesti byla snížena ve všech třech skupinách, ale současná bolest byla snížena pouze ve cvičebních skupinách. Mezi průměrnými výsledky cvičebních skupin nebyl žádný rozdíl. Z výsledků vyplývá, že cvičební skupiny pod vedením fyzioterapeuta jsou účinnější v léčbě postižení krční páteře než samotná předepsaná fyzická aktivita.

4.2 Shrnutí výsledků

Dle našeho nastavení kritérií odpovídá požadavkům deset studií. Většina z nich porovnává běžný přístup ve fyzioterapii a přístup obohacený o nějaká specifika v tabulce níže můžeme vidět kolikrát se jaký přístup v našem výběru studií vyskytuje.

Tabulka 23 - Výskyt přístupů ve vybraných studiích, v tabulce jsou zmíněny experimentální přístupy i kontrolní

Název intervence/přístupu	Kolikrát se přístup vyskytl?
Aktivní behaviorální fyzioterapeutická intervence, specifické cvičení s behaviorálním přístupem	5x
Aktivní behaviorální fyzioterapeutická intervence – přes internet	1x
Specifické cvičení	4x
Standardní léčba	3x
Intenzivní pohybová akupunkturní léčba	1x
Integrativní korejská medicína	1x
Fyzická aktivita	2x
3měsíční čekací doba	1x
Edukativní video	1x
Informační leták	1x
Manuální a mobilizační techniky	1x

Nejčastěji se v odpovídajících studiích vyskytuje Aktivní behaviorální fyzioterapeutická intervence někdy nazývaná specifická cvičení s behaviorálním přístupem celkem 5x. Druhým nejčastějším fyzioterapeutickým přístupem je specifické cvičení, které se vyskytlo 4x. V rámci kontrolních skupin se nejčastěji vyskytuje standardní léčba. Ta by byla použita ve třech studiích. Další terapeutické přístupy se vyskytly jedenkrát. Stručný popis přístupů je v teoretické části či u jednotlivých studií.

Odpověď na otázku číslo jedna „Jaký fyzioterapeutický postup se v současné době používá nejčastěji k léčbě I.-III. stupně WAD?“ V rámci vědeckého zkoumání se v současné době k léčbě WAD I-III. nejčastěji používá aktivní behaviorální fyzioterapeutická intervence někdy nazývaná jako specifická cvičení s behaviorálním přístupem.

Na otázku číslo dvě „Který z aktuálně využívaných fyzioterapeutických postupů je nejvíce efektivní v léčbě bolesti a rozsahu pohybu u pacientů s Whiplash syndromem?“ nelze jednoduše odpovědět. Při zodpovídání této otázky musíme brát v úvahu, že každá samostatná studie má jiné faktory, které mohou ovlivnit průběh výzkumu a výsledky. U všech přístupů došlo ke zlepšení sledovaných proměnných, ale ne všechny změny jsou brány jako statisticky významné. Experimentální přístupy se jeví jako účinnější

v porovnání s obecnými fyzioterapeutickými standardy, ale rozdíl není ve všech případech statisticky významný a bylo by potřeba dalších randomizovaných klinických kontrolních studií k ověření spolehlivosti a účinnosti daných metod. Aby se dala porovnat, která z výše zmíněných metod je nejefektivnější, bylo by potřeba provést samostatný výzkum, kde by se tyto metody porovnály mezi sebou.

Pro zodpovězení poslední otázky „Jak se v posledních pěti letech mění spektrum fyzioterapeutických postupů v léčbě pacientů s Whiplash syndromem?“ se nejdříve musíme podívat na Tabulku č. 24, kde vidíme rok a téma, kterému se studie zabývala.

Tabulka 24 – Studie seřazeny chronologicky od nejstarší po nejmladší

Autor	Téma	Rok
Bring A. et al	Behaviorální přístup Distančně vs. Prezenčně	2016
Ludvigsson M. et al	Specifické cvičení vs. specifické cvičení s behaviorálním přístupem vs. fyzická aktivita	2016
Villafaña J. et al	Behaviorální přístup vs. Standardní péče (bez cvičení)	2017
Sullivan M. et al	Fyzioterapeutická intervence u pracujících vs. nepracujících	2017
Castaldo M. et al	Manuální terapie u WAD vs. u MNP	2017
Peterson G. et al	Specifické cvičení vs. 3měsíční čekací doba (bez cvičení)	2018
Wiangkham T. et al	Behaviorální fyzioterapeutický přístup vs. Standardní fyzioterapeutický přístup	2019
Kim D. et al	Akupunkturální léčba s pohybem vs. Akupunkturální léčba	2020
Rydman E. et al	Edukativní video vs. Informační leták	2020
Peterson G. Et al	Specifické cvičení vs. Specifické cvičení s behaviorálním přístupem vs. Fyzická aktivita	2021

Již v roce 2016 zaznamenáváme studii věnující se léčbě formou distančního programu, která zkoumá efekt intervence vedené přes videohovor případně předtočených videí. V rámci přeplněných rehabilitačních klinik a dlouhých čekacích lhůt by se tento přístup mohl zvolit jako alternativa pro pacienty, kteří by se nedostali na rehabilitaci v akutní fázi zranění. Podobné téma se objevuje v roce 2020, kdy se porovnává efekt informačního letáku s edukativním 15minutovým videem.

V posledních pěti letech se nejvíce objevuje behaviorální přístup v léčbě whiplash syndromu. Jak již z teorie vychází, jedná se o individuální terapeutickou jednotku, ve které se kombinuje specifické cvičení, manuální a mobilizační techniky dle potřeb, momentálního stavu a cílů pacienta a terapeuta. Tento přístup se jeví jako velmi účinný v léčbě bolesti, rozsahu pohybu a snížení invalidity krku.

5 DISKUSE

Tato diplomová práce měla za cíl zhodnotit, jaký aktuálně používaný fyzioterapeutický postup v léčbě Whiplash syndromu je nejefektivnější z hlediska snížení bolesti a zlepšení rozsahu pohybu. Dále který z fyzioterapeutických postupů se v současné době používá nejčastěji a jak se v posledních pěti letech mění spektrum fyzioterapeutických intervencí v léčbě whiplash syndromu. Ukázalo se, že v rámci fyzioterapeutické intervence je v posledních pěti letech nejčastěji využíváno přístupu se zaměřením na behaviorální intervenci v kombinaci s cvičením a individuálními potřebami jedince. Začal se zkoumat efekt distančně vedené terapie, ať už formou předtočených videí nebo propagačních letáků a opět se terapie více individualizuje. To je vidět i na nejčastěji se vyskytujícím přístupu, který je zaměřen na chování daného jedince a jeví se jako velmi účinný v léčbě WAD. Efektivita přístupů se určuje poměrně těžko, nelze totiž jednoznačně určit, který jeden z výše jmenovaných přístupů je ten nejlepší s ohledem na limitace a rozdílnost designu studií

Whiplash associated disorder (WAD) je nejčastějším zraněním při dopravních nehodách. U většiny pacientů dojde k odeznění symptomů během několika týdnů, ale někdy bolest krční páteře přetrvává i po dobu 6 měsíců a déle. WAD má stále vysoké riziko přetrvávajících symptomů jako zhoršená hybnost, bolest a snížení invalidity v rámci denních aktivit. Přestože okolo 30 % zraněných trpí výše zmíněnými symptomy delší dobu než 6 měsíců, není prokazatelně určena souvislost mezi poraněním krční páteře a kvalitou života (Kumagai et al., 2022). Mezi roky 2000 a 2009 bylo v severním Švédsku identifikováno 3 297 případů s akutním poraněním krční páteře z celkových 15 506 nehod. Celková incidence byla 235 na 100 000 obyvatel za rok (Styrke, 2012). Výsledky studií ukazují, že výskyt poranění po autonehodách není zrovna malý. Výsledky studií napříč zeměmi se liší, incidence Whiplash syndromu se odhaduje na 667 na 100 000 obyvatel (Kamper et al., 2008).

Vzhledem k nejednotnosti výsledků studií o výskytu whiplash zranění, lze předpokládat, že také výsledky studií zabývající se terapií a léčbou budou různorodé napříč destinacemi. Výsledky všech studií mohou být ovlivněny právě četností dopravních nehod a pacientů, kteří svůj stav řeší, respektive léčí. Již v kapitole

Charakteristika výsledků jednotlivých studií, lze vidět variabilitu přístupů a celkovou nesourodost studií. V následujících řádcích jsou rozebrány výzkumné otázky s ohledem na odlišnosti vybraných studií.

Diskuse nad otázkami: Jaký fyzioterapeutický postup se v současné době používá nejčastěji k léčbě I.-III. stupně WAD? a Který z aktuálně využívaných fyzioterapeutických postupů je nejvíce efektivní v léčbě bolesti a rozsahu pohybu u pacientů s Whiplash syndromem?

Tyto dvě otázky spolu úzce souvisí, a proto byly v rámci diskuse dány dohromady. Než se začneme věnovat konkrétním fyzioterapeutickým přístupům je vhodné se, alespoň částečně podívat na to, jak často je u Whiplash associated disorder využívána rehabilitační péče. Často pacienti po úrazu vyžadují radiologické vyšetření, které jak víme z teoretické části není příliš vhodnou diagnostickou metodou. Pacienti během akutní fáze Whiplash injury využívají fyzioterapeutické a chiropraktické péče sporadicky, což je v rozporu se současnými doporučeními. Během chronické fáze již pacienti navštěvují fyzioterapeutické ordinace častěji, to se již shoduje se současným doporučením. Je zapotřebí informovanost zdravotníků o současných pokynech včasného a vhodného přístupu k léčbě WAD (Ritchie et al., 2020).

V této rešeršní diplomové práci vychází jako nejčastěji používaný přístup v léčbě 1-3. stupně WAD „Aktivní behaviorální fyzioterapeutická intervence nebo specifické cvičení s behaviorálním přístupem“ je tomu díky nastaveným kritériím.

Rešeršní studie z roku 2017, se věnuje více přístupům, mimo jiné i behaviorální fyzioterapeutické intervenci k níž shromáždili 5 studií. Důkazy ukazují, že spíše než ke změně bolesti a postižení dochází ke změně chování a přístupu pacientů k léčbě. Ve 4 z 5 studií fyzioterapeuti předepisovali cvičení využívající principů kognitivně behaviorální terapie. Behaviorální intervence by měla být součástí léčby chronického whiplash (Rebbeck, 2017).

Druhým nejčastějším přístupem bylo samostatné specifické cvičení, které se objevilo ve 4 případech z 10. Ludvigsson et al (2020) odhalili významná zlepšení bolesti u specifického cvičení krční páteře ve srovnání s fyzickou aktivitou. Skupina se specifickým cvičením měla nejvyšší podíl pacientů se zlepšením bolesti a invaliditou.

Výsledky mezi specifickým cvičením krku a specifickým cvičením krku s behaviorální intervencí nevykazovaly žádné statisticky významné rozdíly ani v bolesti, ani v klinických příznacích. To ukazuje, že v léčbě WAD lze použít oba přístupy. Avšak ke snížení bolesti došlo dříve ve skupině se specifickým cvičením krku bez behaviorální intervence. Peterson et al (2015) zaevidovali výrazné snížení bolesti ve skupinách se specifickým cvičením krční páteře s i bez behaviorální intervence. Praktická doporučení doporučují brzký návrat k fyzické aktivitě společně s fyzioterapeutickou intervencí zahrnující mobilizaci krční páteře a další techniky (Lanhers et al., 2020).

Multimodální přístup v léčbě I. a II. Stupně WAD zahrnující: manuální terapii (trakci, manipulaci, mobilizaci, terapii měkkých tkání), termoterapii, elektroléčbu, vzdělávání a cvičení může být účinný. Informace praktického lékaře o fyzické pravidelné aktivitě mohou vést taktéž k včasnému uzdravení I. a II. stupně WAD. S předchozím tvrzením je v rozporu výsledek syntézy z roku 2016, který naopak tvrdí, že pacienti, kteří dostávají vysoce intenzivní zdravotní péči, mají tendenci mít horší výsledky než ti, kteří dostávají méně léčby (Sutton et al., 2016). Oostendorp et al. (2018) pozorovali rehabilitační péči u WAD mezi lety 1996 až 2011 a zaznamenali větší shodu mezi fyzioterapeutickými jednotkami a léčebnými cíli a nejlepšími dostupnými léčebnými důkazy od roku 2003 než mezi lety 1996-2002. Byl zaznamenán významný posun ve fyzioterapeutické léčbě založené na důkazech, které převážně spočívali v poskytování spíše kognitivních a fyzických principech pohybové terapie než masáží.

Dle výsledků Griffin et al. (2019) se zdá, že víc jak polovina pacientů dostává aktivní léčbu, což znamená, že znalosti a praxe vycházející z důkazů byly do značné míry implementovány a jejich strategie jsou využívány v léčbě. Ovšem zůstává velké procento pacientů, kteří podstoupí nedoporučovanou pasivní léčbu (masáž, imobilizace). Pozornost by se měla přesunout na omezení poskytování pasivní léčby u jedinců s WAD a na šíření a dodržování australských směrnic. Zároveň studie potvrdila, že terapeutický vztah může ovlivnit uzdravení, proto by se terapeuti měli snažit porozumět svým pacientům a tím zvýšit pravděpodobnost uzdravení, čímž se opět dostáváme k terapii využívajících prvků behaviorální intervence. Systematická review z roku 2022 naznačuje, že kognitivně behaviorální terapie (KBT) nebyla účinnější než pozorování kontrolní skupiny pacientů, kteří byli na čekací listině, v léčbě zmírňování krátkodobé

(akutní) bolesti. Studie se věnuje taktéž dlouhodobé bolesti a tvrdí, že ani v léčbě dlouhodobé bolesti u WAD nebyla kognitivně behaviorální terapie účinnější. Větší účinnost KBT byla zaznamenána u snižování invalidity (Kondo et al., 2022). Stavby chronické bolesti jsou běžné a značně ovlivňují stav pacienta, chronickou bolest lze ovlivnit kognitivně behaviorálním přístupem (Mccracken et al., 2022).

KBT se začíná využívat v léčbě chronické bolesti častěji. Začlenění KBT do fyzioterapeutických jednotek posiluje biopsychosociální přístup. Správně provádění KBT fyzioterapeuty může zvýšit úspěšnost léčby. Již existují empirické důkazy, že KBT je účinná při zlepšování úzkostných či depresivních stavů, posttraumatické stresové poruše a chronické bolesti. Objevují se důkazy, že KBT má pozitivní efekt na léčbu chronické bolesti, chronické bolesti zad a fibromyalgie (Physiopedia, 2022).

Poslední výzkumy ukazují, že u whiplash syndromu se nejedná o posttraumatickou poruchu způsobenou počátečním traumatem krční páteře, protože příznaky v prvních momentech po zranění chybí. Místo toho se ukazuje, že patologie se vyvíjí až v průběhu hodin až dnů, což vede ke svalové bolesti, citlivosti a dysfunkční neuromotorické kontrole krčních svalů. To lze vysvětlit jako rozvíjející se centrální neurologickou poruchu, u které je typická zvýšená aktivita okolních svalových skupin na EMG a jejich motorická dyskoordinace. Výsledky ukazují nové paradigma pro další výzkum WAD a jeho léčbu (Astrup, 2022).

Systematická rešerše z roku 2022 posuzovala efekt KBT na bolest, kineziofobii a úzkost u pacientů s WAD ve srovnání se samotnou fyzioterapií. Důkazy 6 studií byly nejisté. Samotná zjištění, zdali je KBT účinnější než samotná fyzioterapie, jsou rozporuplná. Jejich obecné přidávání k fyzioterapeutickým postupům je třeba doporučovat opatrně (Terhorst, 2022).

Diskuse nad otázkou: Jak se v posledních pěti letech mění spektrum fyzioterapeutických postupů v léčbě pacientů s Whiplash syndromem?

Obecně je vývoj fyzioterapeutických postupů v České republice pomalejší než v zahraničí. Využívané metody se liší s ohledem na zkušenosti a vzdělání daného fyzioterapeuta. V ČR není dostatek vědeckých studií zabývajících se léčbou whiplash injury, a proto je v této práci čerpáno hlavně ze zahraničních studií,

kde se v posledních letech nejvíce objevuje kognitivně behaviorální intervence v kombinaci se specifickým cvičením, specifické cvičení v kombinaci s manuální terapií či edukativní videa.

Oproti dřívějším postupům se dnes již upouští od pasivní léčby, klidového režimu a imobilizace měkkým krčním límcem. Měkký krční límec nezlepšuje bolestivost (VAS) ani rozsah pohybu. Naopak protokoly o aktivním přístupu a cvičení mají pozitivní vliv na výše zmíněné proměnné (Ricciardi et al., 2019). Aktivní přístup byl účinnější při snižování intenzity bolesti ve srovnání s používáním měkkých krčních imobilizačních límců. Ovšem vzhledem k nízké jistotě důkazů jsou potřeba další vědecké studie zabývající se účinností měkkého límce v kombinaci s aktivní rehabilitační intervencí v akutní a subakutní fázi WAD (Christensen et al., 2021).

Léčba WAD se neustále mění a od jednotlivých biomedicínských přístupů založených pouze na cvičebních jednotkách se posouvá k multimodální péči poskytované alespoň 2 odlišnými odborníky, tak aby byly podpořeny biopsychologické prvky. V léčbě WAD se nelze změřit pouze na bolest a rozsah pohybu, ale právě i na psychický stav pacienta, u kterého se mimo jiné může objevit posttraumatický syndrom (Willaert et al., 2021).

Videozáznamy vycházejí ze systematického přístupu zahrnující teoretické i výzkumné znalosti. Aby se zlepšil rozvoj výchovných intervencí je zapotřebí dalších znalostí o tom, co napomáhá zotavení v raných fázích (Pedersen et al., 2019). Whiplash představuje celosvětovou zdravotní i ekonomickou zátěž a webové nástroje či edukativní videa mohou usnadnit léčbu pacientů s WAD. Webová stránka „My Whiplash Navigator“ představuje interaktivní formou danou problematiku. Výsledky projektu ukazují, že šíření informací mají pozitivní vliv na léčbu a mohou snížit rizika chronicity a celkovou zátěž na zdravotnictví a ekonomiku států (Bandong et al., 2019).

6 ZÁVĚR

Úkolem této diplomové práce bylo zmapování teoretických znalostí a nejaktuálnějších poznatků týkajících se whiplash syndromu a jeho léčby v rámci fyzioterapie. Hlavním cílem bylo vyhodnotit nejefektivnější aktuálně používaný fyzioterapeutický postup v léčbě bolesti a rozsahu pohybu u pacientů s whiplash syndromem. Dále pak určit, jaký postup se aktuálně používá nejčastěji a jak se v posledních pěti letech mění spektrum fyzioterapeutických přístupů právě v léčbě WAD.

Diplomová práce je zpracována formou literární rešerše a dodržuje strukturu typickou pro tento formát prací. V první části práce nalezneme teoretická východiska, kde je velká část věnována whiplash syndromu, etiologii zranění, klinickému obrazu a léčbě. Jsou zde popsány anatomické a kineziologické vlastnosti krční páteře. Metodologická část popisuje způsob, jakým byla práce zpracována a jak byly zvoleny studie, které se staly stěžejní pro vypracování a zodpovězení výzkumných otázek. Nastaveným podmínkám odpovídalo 10 studií.

Na jednotlivé otázky je odpovězeno v kapitole výsledky. Dvě z výzkumných otázek spolu úzce souvisí a to, jaký je aktuálně používaný fyzioterapeutický postup v léčbě bolesti a rozsahu pohybu u pacientů s whiplash syndromem nejefektivnější a jaký postup se aktuálně používá nejčastěji. Na první otázku se těžko hledá jednoznačná přímá odpověď. Výsledky výzkumů říkají, že k léčbě whiplash syndromu je zapotřebí komplexního a individuálního přístupu. Zařazené studie ukazují, že téměř u všech přístupů došlo ke zlepšení, ale ne vždy se jedná o statisticky významné rozdíly. Vzhledem k počtu výskytu specifického cvičení s behaviorální intervencí (5 z 10 studií), bychom mohli odpovědět i na první otázku, že se jedná i o nejefektivnější postup. Posouzení efektivity, ale nelze určit na základě počtu výskytu, ale sledovaných proměnných jako je VAS, NRS, NDI a ROM. Od roku 2016 se kromě aktivní behaviorální intervence se specifickým cvičením začaly vyskytovat studie zabývající se účinkem edukativních videí, informačními letáky a distančně vedenou terapií.

V diplomové práci bylo odpovězeno na všechny otázky zvolené na jejím začátku. Použité studie však průkazně nedefinují nejúspěšnější terapii v léčbě WAD. Dané problematice se věnuje pouze malé množství výzkumů. Bylo by zapotřebí dalších studií, které by se věnovaly léčebným účinkům a efektu terapeutických postupů u WAD.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Bibliografie

1. ČIHÁK, R. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval J. KACVINSKÝ, S. MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
2. DYLEVSKÝ, I. Funkční anatomie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
3. HUDÁK, R, D. KACHLÍK. Memorix anatomie. 4. vydání. Ilustroval J. BALKO, Š. ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0.
4. KAPANDJI, A. Physiology of the Joints - Volume 1: The upper limb. 7. Handspring Publishing Limited, 2019. ISBN 1912085593.
5. KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Druhé vydání. Praha: Galén, [2020]. ISBN 978-80-7492-500-9.
6. KRATOCHVÍL, S. Základy psychoterapie. 7. vydání. Praha: Portál, 2017, s. 61-80. ISBN 978-80-2621227-0.
7. LEWIT, K. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
8. VÉLE, F. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

Odborné články

1. ABBASSIAN, A., G. E. GIDDINS. Subacromial impingement in patients with whiplash injury to the cervical spine. Journal of Orthopaedic Surgery and Research [online]. 2008, 3(1) [cit. 2022-03-12]. ISSN 1749-799X. Dostupné z: doi:10.1186/1749-799X-3-25
2. AKÇALI, Ö., I. S. SATOGLU, M. A. ÇAKIROĞLU. Kinesiology of the cervical vertebral column. Comparative Kinesiology of the Human Body [online]. Elsevier, 2020, 2020, s. 303-314 [cit. 2022-03-13]. ISBN 9780128121627. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-812162-7.00015-1
3. ALONSO-ROYO, R., C. M. SÁNCHEZ-TORRELO, A. J. IBÁÑEZ-VERA et al. Validity and Reliability of the Helkimo Clinical Dysfunction Index for the Diagnosis

- of Temporomandibular Disorders. *Diagnostics* [online]. 2021, **11**(3) [cit. 2022-03-12]. ISSN 2075-4418. Dostupné z: doi:10.3390/diagnostics11030472
4. AL-KHAZALI, H. M., H. ASHINA, A. ILJAZI et al. Neck pain and headache after whiplash injury: a systematic review and meta-analysis. *Pain* [online]. 2020, **161**(5), 880-888 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1097/j.pain.0000000000001805
 5. AMBLER, Z. NEUROPATICKÁ BOLEST – MECHANIZMUS, PŘÍČINY A MOŽNOSTI FARMAKOTERAPIE. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, (2), 107-110 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/02/11.pdf>
 6. AMBLER, Z. Cervikokraniální syndrom. *Medicína pro praxi* [online]. 2011, **8**(4), 177-180 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2011/04/07.pdf>
 7. ASTRUP, J. a F. GYNTELBERG. The Whiplash Disease Reconsidered. *Frontiers in Neurology* [online]. 2022, **13** [cit. 2022-04-23]. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2022.821097
 8. BANDONG, A. N., M. MACKEY, A. LEAVER et al. An Interactive Website for Whiplash Management (My Whiplash Navigator): Process Evaluation of Design and Implementation. *JMIR Formative Research* [online]. 2019, **3**(3) [cit. 2022-04-09]. ISSN 2561-326X. Dostupné z: doi:10.2196/12216
 9. BANNISTER, G., R. AMIRFEYZ, S. KELLEY et al. Whiplash injury. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume* [online]. 2009, **91-B**(7), 845-850 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0301-620X. Dostupné z: doi:10.1302/0301-620X.91B7.22639
 10. BARATI, K., M. ARAZPOUR, R. VAMEGHI et al. The Effect of Soft and Rigid Cervical Collars on Head and Neck Immobilization in Healthy Subjects. *Asian Spine Journal* [online]. 2017, **11**(3), 390-395 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1976-1902. Dostupné z: doi:10.4184/asj.2017.11.3.390
 11. BARNESLEY, L., S. LORD, N. BOGDUK. Whiplash injury. *Pain* [online]. 1994, **58**(3), 283-307 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/0304-3959(94)90123-6
 12. BEDNAŘÍK, J. Neuropatická komponenta bolestí zad. *Neurologie pro praxi* [online]. 2015, 20.5.2015, **2015**(16 (5)), 253-256 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2015/05/03.pdf>

13. BOGDUK, N., S. MERCER. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical Biomechanics* [online]. 2000, **15**(9), 633-648 [cit. 2022-03-13]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/S0268-0033(00)00034-6
14. BRAULT, J. R., G. P. SIEGMUND, J. B. WHEELER. Cervical muscle response during whiplash: evidence of a lengthening muscle contraction. *Clinical Biomechanics* [online]. 2000, **15**(6), 426-435 [cit. 2022-03-12]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/S0268-0033(99)00097-2
15. BRING, A., P. ÅSENLÖF a A. SÖDERLUND. What is the comparative effectiveness of current standard treatment, against an individually tailored behavioural programme delivered either on the Internet or face-to-face for people with acute whiplash associated disorder? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2016, **30**(5), 441-453 [cit. 2022-02-09]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi:10.1177/0269215515581503
16. BUSSIÈRES, A. E., G. STEWART, F. AL-ZOUBI, et al. The Treatment of Neck Pain–Associated Disorders and Whiplash-Associated Disorders: A Clinical Practice Guideline. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2016, **39**(8), 523-564.e27 [cit. 2022-03-13]. ISSN 01614754. Dostupné z: doi:10.1016/j.jmpt.2016.08.007
17. CASTALDO, M., A. CATENA, A. CHIAROTTO et al. Do Subjects with Whiplash-Associated Disorders Respond Differently in the Short-Term to Manual Therapy and Exercise than Those with Mechanical Neck Pain?. *Pain Medicine*[online]. [cit. 2022-03-13]. ISSN 1526-2375. Dostupné z: doi:10.1093/pm/pnw266
18. CHAUHAN, S. K., T. PECKHAM a R. TURNER. Impingement syndrome associated with whiplash injury. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume* [online]. 2003, **85-B**(3), 408-410 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0301-620X. Dostupné z: doi:10.1302/0301-620X.85B3.13503
19. CHRISTENSEN, S. W., M. B. RASMUSSEN, C. L. JESPERSEN et al. Soft-collar use in rehabilitation of whiplash-associated disorders - A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice* [online]. 2021, **55** [cit. 2022-03-13]. ISSN 24687812. Dostupné z: doi:10.1016/j.msksp.2021.102426
20. CHUNG, S., Y. JEONG. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: A randomized controlled

- trial. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2018, **34**(12), 916-925 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593985.2018.1430876
21. CLAUSSEN, C. F, E. CLAUSSEN. Neurootological Contributions to the Diagnostic Follow-up after Whiplash Injuries. *Acta Oto-Laryngologica* [online]. 2009, **115**(sup520), 53-56 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0001-6489. Dostupné z: doi:10.3109/00016489509125188
 22. CRUTEBO, S., Ch. NILSSON, E. SKILLGATE et al. The Course of Symptoms for Whiplash-Associated Disorders in Sweden: 6-Month Followup Study. *The Journal of Rheumatology* [online]. 2010, **37**(7), 1527-1533 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0315-162X. Dostupné z: doi:10.3899/jrheum.091321
 23. CURATOLO, M., N. BOGDUK, P. C. IVANCIC et al., The Role of Tissue Damage in Whiplash-Associated Disorders. *Spine* [online]. 2011, **36**, S309-S315 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/BRS.0b013e318238842a
 24. DIAB, R. H., R. H. HAMED, I. M. MUSTAFA. EFFICACY OF MCKENZIE PROTOCOL ON NON-SPECIFIC NECK PAIN. *International Journal of Physiotherapy and Research*[online]. 2016, **4**(5), 1631-1638 [cit. 2022-03-13]. ISSN 23218975. Dostupné z: doi:10.16965/ijpr.2016.140
 25. DISPENZA, F., R. GARGANO, N. MATHUR et al. Analysis of visually guided eye movements in subjects after whiplash injury. *Auris Nasus Larynx*[online]. 2011, **38**(2), 185-189 [cit. 2022-03-13]. ISSN 03858146. Dostupné z: doi:10.1016/j.anl.2010.08.007
 26. DOMMERHOLT, J. Persistent myalgia following whiplash. *Current Pain and Headache Reports* [online]. 2005, **9**(5), 326-330 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1531-3433. Dostupné z: doi:10.1007/s11916-005-0008-5
 27. DOWDELL, J., J. KIM, S. OVERLEY, A. HECHT. Biomechanics and common mechanisms of injury of the cervical spine. *Sports Neurology* [online]. Elsevier, 2018, 2018, s. 337-344 [cit. 2022-03-13]. *Handbook of Clinical Neurology*. ISBN 9780444639547. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-444-63954-7.00031-8
 28. DROTTNING, M., PH. STAFF, O. SJAASTAD. Cervicogenic Headache (Ceh) After Whiplash Injury. *Cephalalgia* [online]. 2002, **22**(3), 165-171 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0333-1024. Dostupné z: doi:10.1046/j.1468-2982.2002.00315.x
 29. DVORAK, J., E. SCHNEIDER, P. SALDINGER et al. Biomechanics of the craniocervical region: The alar and transverse ligaments. *Journal of Orthopaedic*

- Research [online]. 1988, **6**(3), 452-461 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0736-0266.
Dostupné z: doi:10.1002/jor.1100060317
30. ECK, J. C. Whiplash: a review of a commonly misunderstood injury. The American Journal of Medicine [online]. 2001, **110**(8), 651-656 [cit. 2022-03-12]. ISSN 00029343. Dostupné z: doi:10.1016/S0002-9343(01)00680-5
31. ELLIOTT, J. M., J. T. NOTEBOOM, T. W. FLYNN et al. Characterization of Acute and Chronic Whiplash-Associated Disorders. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy [online]. 2009, **39**(5), 312-323 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2009.2826
32. ELLIOTT, J. M., S. DAYANIDHI, C. HAZLE et al. Advancements in Imaging Technology: Do They (or Will They) Equate to Advancements in Our Knowledge of Recovery in Whiplash?. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy [online]. 2016, **46**(10), 862-873 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2016.6735
33. ELLIOTT, J. M., M. J. HANCOCK, R. J. CRAWFORD et al. Advancing imaging technologies for patients with spinal pain: with a focus on whiplash injury. The Spine Journal [online]. 2018, **18**(8), 1489-1497 [cit. 2022-03-13]. ISSN 15299430. Dostupné z: doi:10.1016/j.spinee.2017.06.015
34. ELLIOTT, J. M., T. B. PARRISH, D. M. WALTON et al. Does Overall Cervical Spine Pathology Relate to the Clinical Heterogeneity of Chronic Whiplash?. The American Journal of Emergency Medicine [online]. 2020, **38**(5), 869-873 [cit. 2022-03-13]. ISSN 07356757. Dostupné z: doi:10.1016/j.ajem.2019.06.052
35. ERDOĞANOĞLU, Y., B. BAYRAKLI. Short-Term Changes in Chronic Neck Pain After the Use of Elastic Adhesive Tape. Journal of Chiropractic Medicine [online]. 2021, **20**(2), 70-76 [cit. 2022-03-13]. ISSN 15563707. Dostupné z: doi:10.1016/j.jcm.2021.04.003
36. FABIÁN, V., M. TOBIÁŠ et al. SLEDOVÁNÍ OČNÍCH POHYBŮ PRO DIAGNOSTIKU V NEUROVĚDÁCH. Nternet a informační systémy pro osoby se specifickými potřebami[online]. Praha: Kongresové centrum Praha, 2015 [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://doczz.cz/doc/315264/sledován%C3%AD-očn%C3%ADch-pohybů-pro-diagnostiku-v-neurovĚdách>
37. FERNANDEZ, C. E., A. AMIRI, J. JAIME et al. The relationship of whiplash injury and temporomandibular disorders: a narrative literature review. Journal of

- Chiropractic Medicine[online]. 2009, **8**(4), 171-186 [cit. 2022-03-12]. ISSN 15563707. Dostupné z: doi:10.1016/j.jcm.2009.07.006
38. FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C., J. FERNÁNDEZ-CARNERO, L. Palomeque DEL CERRO et al. Manipulative Treatment vs. Conventional Physiotherapy Treatment in Whiplash Injury. *Journal of Whiplash & Related Disorders* [online]. 2011, **3**(2), 73-90 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1533-2888. Dostupné z: doi:10.3109/J180v03n02_06
39. FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C., J. FERNÁNDEZ-CARNERO, A. P. FERNÁNDEZ et al. Dorsal Manipulation in Whiplash Injury Treatment. *Journal of Whiplash & Related Disorders* [online]. 2011, **3**(2), 55-72 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1533-2888. Dostupné z: doi:10.3109/J180v03n02_05
40. FLANDERS, K., FELDNER, H. Exercise manual therapy and postural re-education for uncontrolled ear twitching and related impairments after whiplash injury: a case report. *The International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2017, roč. 12, č. 5 [cit. 2017-07-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685416/>
41. FREEMAN, M. D., E. A. KATZ, S. L. ROSA et al. Diagnostic Accuracy of Videofluoroscopy for Symptomatic Cervical Spine Injury Following Whiplash Trauma. *International Journal of Environmental Research and Public Health*[online]. 2020, **17**(5) [cit. 2022-03-13]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17051693
42. GRIFFIN, A., J. JAGNOOR, M. ARORA et al. Evidence-based care in high- and low-risk groups following whiplash injury: a multi-centre inception cohort study. *BMC Health Services Research*[online]. 2019, **19**(1) [cit. 2022-04-04]. ISSN 1472-6963. Dostupné z: doi:10.1186/s12913-019-4623-y
43. Guidelines for the management of acute whiplash associated disorders for health professionals [online]. 3. State Insurance Regulatory Authority, 2014 [cit. 2022-03-13]. ISBN 978-1-921422-34-8. Dostupné z: <https://www.sira.nsw.gov.au/resources-library/motor-accident-resources/publications/for-professionals/whiplash-resources/SIRA08104-Whiplash-Guidelines-1117-396479.pdf>
44. GURUDUT, P., S. V GAUNS. EFFECT OF KINESIO TAPING ON NECK FLEXORS AND CRANIOVERTEBRAL ANGLE IN SUBJECTS WITH FORWARD HEAD POSTURE: A RANDOMISED CONTROLLED TRIAL. *International Journal of Physiotherapy and Research* [online]. 2016, **4**(6),

- 1728-1735 [cit. 2022-03-13]. ISSN 23218975. Dostupné z: doi:10.16965/ijpr.2016.176
45. HEGEMANN, S. C. A., C. WEISSTANNER, A. ERNST et al. Constant severe imbalance following traumatic otoconial loss: a new explanation of residual dizziness. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* [online]. 2020, **277**(9), 2427-2435 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0937-4477. Dostupné z: doi:10.1007/s00405-020-05926-8
46. HENEGHAN, N. R., R. SMITH, I. TYROS et al. Thoracic dysfunction in whiplash associated disorders: A systematic review. *PLOS ONE* [online]. 2018, **13**(3) [cit. 2022-03-12]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0194235
47. HERREN-GERBER, R., S. WEISS, L. ARENDT-NIELSEN et al. Modulation of Central Hypersensitivity by Nociceptive Input in Chronic Pain After Whiplash Injury. *Pain Medicine* [online]. 2004, **5**(4), 366-376 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1526-2375. Dostupné z: doi:10.1111/j.1526-4637.2004.04055.x
48. HOŘÍNKOVÁ, J. Tetrax systém – revoluce v diagnostice whiplash injury. *Medical Tribune* [online]. 2009, 13.6. [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/archiv/tetrax-system-revoluce-v-diagnostice-whiplash-injury/>
49. IVANCIC, P. C., S. ITO, Y. TOMINAGA et al, Whiplash causes increased laxity of cervical capsular ligament. *Clinical Biomechanics* [online]. 2008, **23**(2), 159-165 [cit. 2022-03-12]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinbiomech.2007.09.003
50. JOHN, J. D., G. SARAVANA KUMAR, a N. YOGANANDAN, Rear-Impact Neck Whiplash: Role of Head Inertial Properties and Spine Morphological Variations on Segmental Rotations. *Journal of Biomechanical Engineering* [online]. 2019, **141**(11) [cit. 2022-03-12]. ISSN 0148-0731. Dostupné z: doi:10.1115/1.4043666
51. KAMPER, Steven J., Trudy J. REBBECK, Christopher G. MAHER, James H. MCAULEY a Michele STERLING. Course and prognostic factors of whiplash: A systematic review and meta-analysis ☆. *Pain* [online]. 2008, **138**(3), 617-629 [cit. 2022-03-21]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/j.pain.2008.02.019
52. KANEOKA, K. et al. Motion analysis of cervical vertebrae during whiplash loading. *Spine*, 1999, 24.8: 763-769. Dostupné z:

- https://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1999/04150/Motion_Analysis_of_Cervical_Vertebrae_During.6.aspx
53. KIM, D., K. PARK, J. LEE, et al. Intensive Motion Style Acupuncture Treatment (MSAT) Is Effective for Patients with Acute Whiplash Injury: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 2020, **9**(7) [cit. 2022-02-09]. ISSN 2077-0383. Dostupné z: doi:10.3390/jcm9072079
 54. KLOBAS, L., A. TEGELBERG, S. AXELSSON. Symptoms and signs of temporomandibular disorders in individuals with chronic whiplash-associated disorders. *Swedish dental journal* [online]. (2004), **28**(1), 29–36. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15129603/>
 55. KONDO, Y. a T MIKI. Effects of cognitive behavior therapy on patients with chronic whiplash- associated disorders: a systematic review and meta-analysis. *Research Square* [online]. 2022, 21. 2. 2022, 1-17 [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: doi:10.21203/rs.3.rs-1360019/v2
 56. KONGSTED, A., E. QERAMA, H. KASCH et al. Neck Collar, “Act-as-Usual” or Active Mobilization for Whiplash Injury?. *Spine*[online]. 2007, **32**(6), 618-626 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/01.brs.0000257535.77691.bd
 57. KOUMANTAKIS, G. A., A.TSIAMPOKALOU, N. CHRYSAGIS et al. Chronic Whiplash Syndrome: Associated Disorders and Physiotherapy Management – A Literature Review. *Journal of Biomedical Engineering and Medical Imaging* [online]. 2021, **8**(5), 12-37 [cit. 2022-03-13]. ISSN 2055-1266. Dostupné z: doi:10.14738/jbemi.85.11137
 58. KUMAGAI, Gentaro, Kanichiro WADA, Sunao TANAKA, et al. Prevalence of whiplash injury and its association with quality of life in local residents in Japan: A cross sectional study. *Journal of Orthopaedic Science* [online]. 2022, **27**(1), 108-114 [cit. 2022-03-21]. ISSN 09492658. Dostupné z: doi:10.1016/j.jos.2020.12.007
 59. LANHERS, Ch., S. POIZAT, B. PEREIRA, et al. Measuring the impact of the French version of The Whiplash Book on both treatment approach and fear-avoidance beliefs among emergency physicians. A cluster randomized controlled trial. *PLOS ONE* [online]. 2020, **15**(3) [cit. 2022-03-30]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0229849
 60. LEE, Y., K. M. LEE, Q. AUH et al. Magnetic Resonance Imaging-Based Prediction of the Relationship between Whiplash Injury and Temporomandibular

- Disorders. *Frontiers in Neurology* [online]. 2018, **8** [cit. 2022-03-13]. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2017.00725
61. LONGRIDGE, N., A. MALLINSON. Whiplash trauma to the vestibular system: What effect does whiplash have on the ear?. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology* [online]. 2016, **46**(4-5) [cit. 2022-03-13]. ISSN 09877053. Dostupné z: doi:10.1016/j.neucli.2016.09.075
62. LUDVIGSSON, M. L., G. PETERSON, S. O'LEARY et al. The Effect of Neck-specific Exercise With, or Without a Behavioral Approach, on Pain, Disability, and Self-Efficacy in Chronic Whiplash-associated Disorders. *The Clinical Journal of Pain* [online]. 2015, **31**(4), 294-303 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0749-8047. Dostupné z: doi:10.1097/AJP.0000000000000123
63. LUDVIGSSON, M. L., G. PETERSON, Å. DEDERING et al. Factors associated with pain and disability reduction following exercise interventions in chronic whiplash. *European Journal of Pain*[online]. 2016, **20**(2), 307-315 [cit. 2022-03-13]. ISSN 10903801. Dostupné z: doi:10.1002/ejp.729
64. LUDVIGSSON, M., G. PETERSON, Å DEDERING. One- and two-year follow-up of a randomized trial of neck-specific exercise with or without a behavioural approach compared with prescription of physical activity in chronic whiplash disorder. *Journal of Rehabilitation Medicine*[online]. 2016, **48**(1), 56-64 [cit. 2022-02-09]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.2340/16501977-2041
65. MAGNÚSSON, T. Extracervical Symptoms After Whiplash Trauma. *Cephalalgia* [online]. 1994, **14**(3), 223-227 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0333-1024. Dostupné z: doi:10.1046/j.1468-2982.1994.014003223.x
66. MAHAJER, A., R. B. TOLCHIN. Whiplash. KAHN, Stuart B. a Rachel Yinfei XU, ed. *Musculoskeletal Sports and Spine Disorders* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2017, 2017-02-09, s. 333-340 [cit. 2022-03-13]. ISBN 978-3-319-50510-7. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-50512-1_76
67. MALLINSON, A. a N. LONGRIDGE. Dizziness from whiplash and head injury: differences between whiplash and head injury. *The American journal of otology* [online]. 1998, **19**(6), 814-818 [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9831160/>
68. MARTÍN SABORIDO, C., F. GARCÍA LIZANA, R. ALCÁZAR ALCÁZAR et al. Efectividad de las técnicas de manipulación espinal en la «lesión por latigazo»

- (whiplash). *Atención Primaria* [online]. 2007, **39**(5), 241-246 [cit. 2022-03-13]. ISSN 02126567. Dostupné z: doi:10.1157/13101798
69. MCCRACKEN, L. M, L. YU a K. E. VOWLES. New generation psychological treatments in chronic pain. *BMJ* [online]. /bmj/376/bmj-2021-057212.atom [cit. 2022-04-09]. ISSN 1756-1833. Dostupné z: doi:10.1136/bmj-2021-057212
70. MEACHAM, K., A. SHEPHERD, D. P. MOHAPATRA et al. Neuropathic Pain: Central vs. Peripheral Mechanisms. *Current Pain and Headache Reports* [online]. 2017, **21**(6) [cit. 2022-03-12]. ISSN 1531-3433. Dostupné z: doi:10.1007/s11916-017-0629-5
71. MEALY, K, H. BRENNAN, G. C. FENELON. Early mobilization of acute whiplash injuries. *BMJ* [online]. 1986, **292**(6521), 656-657 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.292.6521.656
72. MEEUS, Mira, et al. The efficacy of patient education in whiplash associated disorders: a systematic review. *Pain Physician*, 2012, 15.5: 351-361. Dostupné z: <https://biblio.ugent.be/publication/2998596>
73. MERCER, S. R., N. BOGDUK. Clinical anatomy of ligamentum nuchae. *Clinical Anatomy*[online]. 2003, **16**(6), 484-493 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0897-3806. Dostupné z: doi:10.1002/ca.10121
74. MERCER, C., A. JACKSON , A. MOORE. Developing clinical guidelines for the physiotherapy management of whiplash associated disorder (WAD). *International Journal of Osteopathic Medicine*[online]. 2007, **10**(2-3), 50-54 [cit. 2022-03-13]. ISSN 17460689. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijosm.2007.02.003
75. MOURAD, F., G. ROSSETTINI, E. GALENO et al. Use of Soft Cervical Collar among Whiplash Patients in Two Italian Emergency Departments Is Associated with Persistence of Symptoms: A Propensity Score Matching Analysis. *Healthcare* [online]. 2021, **9**(10) [cit. 2022-03-13]. ISSN 2227-9032. Dostupné z: doi:10.3390/healthcare9101363
76. NACCI, A., M. FERRAZZI, S. BERRETTINI et al., Vestibular and stabilometric findings in whiplash injury and minor head trauma [online]. (2011), 31(6), 378–389 [cit. 2022-03-12]. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*
77. NIJS, J., J. VAN OOSTERWIJCK, W. DE HERTOIGH. Rehabilitation of chronic whiplash: treatment of cervical dysfunctions or chronic pain syndrome?. *Clinical*

- Rheumatology [online]. 2009, **28**(3), 243-251 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0770-3198. Dostupné z: doi:10.1007/s10067-008-1083-x
78. ONO, Koshiro, et al. Cervical injury mechanism based on the analysis of human cervical vertebral motion and head-neck-torso kinematics during low speed rear impacts. SAE transactions, 1997, 3859-3876. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/44720153
79. OOSTENDORP, R. A.B., H. ELVERS, E. VAN TRIJFFEL, et al. Has the quality of physiotherapy care in patients with Whiplash-associated disorders (WAD) improved over time? A retrospective study using routinely collected data and quality indicators. *Patient Preference and Adherence* [online]. 2018, **12**, 2291-2308 [cit. 2022-04-04]. ISSN 1177-889X. Dostupné z: doi:10.2147/PPA.S179808
80. PANJABI, M. M., J. CHOLEWICKI, K. NIBU et al. Mechanism of whiplash injury. *Clinical Biomechanics* [online]. 1998, **13**(4-5), 239-249 [cit. 2022-03-12]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/S0268-0033(98)00033-3
81. PANJABI, M. M., A hypothesis of chronic back pain: ligament subfailure injuries lead to muscle control dysfunction. *European Spine Journal* [online]. 2006, **15**(5), 668-676 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi:10.1007/s00586-005-0925-3
82. PASTAKIA, S. KUMAR. Acute whiplash associated disorders (WAD). *Open Access Emergency Medicine* [online]. 2011 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1179-1500. Dostupné z: doi:10.2147/OAEM.S17853
83. PEDERSEN, M. M., P. FINK, H. KASCH et al. Development of an Internet-delivered educational video for acute whiplash injuries. *Pilot and Feasibility Studies* [online]. 2019, **5**(1) [cit. 2022-04-09]. ISSN 2055-5784. Dostupné z: doi:10.1186/s40814-019-0445-2
84. PEETERS, G. G., A. P. VERHAGEN, R. A. DE BIE et al. The Efficacy of Conservative Treatment in Patients With Whiplash Injury. *Spine* [online]. 2001, **26**(4), E64-E73 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/00007632-200102150-00006
85. PETERSON, G. E., M. H. LANDÉN LUDVIGSSON, S. P. O'LEARY et al., The Effect of 3 Different Exercise Approaches on Neck Muscle Endurance, Kinesiophobia, Exercise Compliance, and Patient Satisfaction in Chronic Whiplash. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online].

- 2015, **38**(7), 465-476.e4 [cit. 2022-03-30]. ISSN 01614754. Dostupné z: doi:10.1016/j.jmpt.2015.06.011
86. PETERSON, G., D. NILSSON, J. TRYGG. Neck-specific exercise improves impaired interactions between ventral neck muscles in chronic whiplash: A randomized controlled ultrasound study. *Scientific Reports* [online]. 2018, **8**(1) [cit. 2022-02-09]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-018-27685-7
87. PETERSON, G., M. LANDÉN LUDVIGSSON a A. PEOLSSON. Neck-related function and its connection with disability in chronic whiplash-associated disorders: secondary analysis of a randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 2021, **57**(4) [cit. 2022-02-09]. ISSN 19739087. Dostupné z: doi:10.23736/S1973-9087.21.06518-7
88. PIETSCH, E. Shoulder Impingement after Low Velocity Car Accidents - Is there a "Whiplash" for the Shoulder Joint?." *EC Orthopaedics* [online]. 2019, 1.10., (10), 816-822 [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/pulse/released-shoulder-impingement-after-low-velocity-car-pietsch?articleId=6584701821011443712>
89. POWER, L., K. MURRAY, D. J. SZMULEWICZ. Characteristics of assessment and treatment in Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV). *Journal of Vestibular Research* [online]. 2020, **30**(1), 55-62 [cit. 2022-03-13]. ISSN 09574271. Dostupné z: doi:10.3233/VES-190687
90. RADANOV, B. P., G. STEFANO, K. F. AUGUSTINY. Symptomatic approach to posttraumatic headache and its possible implications for treatment. *European Spine Journal* [online]. 2001, **10**(5), 403-407 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi:10.1007/s005860000227
91. RAMIERI, A., M. DOMENICUCCI, M. MISCUSI et al. Functional Anatomy and Biomechanics of the Cervical Spine. MENCHETTI, Pier Paolo Maria, ed. *Cervical Spine*[online]. Cham: Springer International Publishing, 2016, 2016, s. 11-25 [cit. 2022-03-13]. ISBN 978-3-319-21607-2. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-21608-9_2
92. REBBECK, T., L. MACEDO, C. MAHER. Compliance with clinical guidelines for whiplash improved with a targeted implementation strategy: a prospective cohort study. *BMC Health Services Research* [online]. 2013, **13**(1) [cit. 2022-03-13]. ISSN 1472-6963. Dostupné z: doi:10.1186/1472-6963-13-213

93. REBBECK, T. The Role of Exercise and Patient Education in the Noninvasive Management of Whiplash. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2017, **47**(7), 481-491 [cit. 2022-03-30]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2017.7138
94. RICCIARDI, L., V. STIFANO, S. D'ARRIGO et al. The role of non-rigid cervical collar in pain relief and functional restoration after whiplash injury: a systematic review and a pooled analysis of randomized controlled trials. *European Spine Journal* [online]. 2019, **28**(8), 1821-1828 [cit. 2022-04-09]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi:10.1007/s00586-019-06035-9
95. RITCHIE, C., A. SMITH, M. STERLING. Medical and allied health service use during acute and chronic post-injury periods in whiplash injured individuals. *BMC Health Services Research* [online]. 2020, **20**(1) [cit. 2022-03-26]. ISSN 1472-6963. Dostupné z: doi:10.1186/s12913-020-05146-0
96. ROSENFELD, M.; R. GUNNARSSON, P. BORENSTEIN, Early intervention in whiplash-associated disorders: a comparison of two treatment protocols. *Spine*, 2000, 25.14: 1782-1787.
97. RYDMAN, E., C. OTTOSSON, S. PONZER, et al. Intervention with an educational video after a whiplash trauma – a randomised controlled clinical trial. *Scandinavian Journal of Pain* [online]. 2020, **20**(2), 273-281 [cit. 2022-02-09]. ISSN 1877-8879. Dostupné z: doi:10.1515/sjpain-2019-0097
98. SCHRADER, H., L. J. STOVNER, D. OBELIENIENE et al. Examination of the diagnostic validity of 'headache attributed to whiplash injury': a controlled, prospective study. *European Journal of Neurology* [online]. 2006, **13**(11), 1226-1232 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1351-5101. Dostupné z: doi:10.1111/j.1468-1331.2006.01481.x
99. SCHOFFERMAN, J., N. BOGDUK, P. SLOSAR. Chronic whiplash and whiplash-associated disorders: an evidence-based approach. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2007, 15.10: 596-606.
100. SEFERIADIS, A., M. ROSENFELD, R. GUNNARSSON. A review of treatment interventions in whiplash-associated disorders. *European Spine Journal* [online]. 2004, **13**(5) [cit. 2022-03-13]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi:10.1007/s00586-004-0709-1
101. SIEGMUND, G. P., B. A. WINKELSTEIN, P. C. IVANCIC et al, The Anatomy and Biomechanics of Acute and Chronic Whiplash Injury. *Traffic Injury*

- Prevention [online]. 2009, **10**(2), 101-112 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1538-9588. Dostupné z: doi:10.1080/15389580802593269
102. SKILLGATE, E., O. J. PICO-ESPINOSA, P. CÔTÉ et al. Effectiveness of deep tissue massage therapy, and supervised strengthening and stretching exercises for subacute or persistent disabling neck pain. The Stockholm Neck (STONE) randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice* [online]. 2020, **45** [cit. 2022-03-13]. ISSN 24687812. Dostupné z: doi:10.1016/j.msksp.2019.102070
103. SÖDERLUND, A., C. OLERUD, P. LINDBERG. Acute whiplash-associated disorders (WAD): the effects of early mobilization and prognostic factors in long-term symptomatology. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2000, **14**(5), 457-467 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi:10.1191/0269215500cr348oa
104. SPITZER, W, M. SKOVRON. Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: redefining "whiplash" and its management. *Spine* [online]. 1998, **20**(21), 1S-73S [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7604354/>
105. STEMPER, B. D., N. YOGANANDAN a F. A. PINTAR. Effects of abnormal posture on capsular ligament elongations in a computational model subjected to whiplash loading. *Journal of Biomechanics* [online]. 2005, **38**(6), 1313-1323 [cit. 2022-03-12]. ISSN 00219290. Dostupné z: doi:10.1016/j.jbiomech.2004.06.013
106. STERLING, M., G. JULL, B. VICENZINO et al. Development of motor system dysfunction following whiplash injury. *Pain* [online]. 2003, **103**(1), 65-73 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/S0304-3959(02)00420-7
107. STERLING, M., G. JULL, B. VICENZINO et al. Characterization of Acute Whiplash-Associated Disorders. *Spine* [online]. 2004, **29**(2), 182-188 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/01.BRS.0000105535.12598.AE
108. STERLING, M. Physiotherapy management of whiplash-associated disorders (WAD). *Journal of Physiotherapy* [online]. 2014, **60**(1), 5-12 [cit. 2022-03-13]. ISSN 18369553. Dostupné z: doi:10.1016/j.jphys.2013.12.004
109. STERLING, M., R. SMEETS, G. KEIJZERS et al. Physiotherapist-delivered stress inoculation training integrated with exercise versus physiotherapy exercise alone for acute whiplash-associated disorder (StressModex): a randomised controlled trial of a combined psychological/physical intervention. *British Journal of*

- Sports Medicine [online]. 2019, **53**(19), 1240-1247 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2018-100139
110. STERNER Y., B. GERDLE. Acute and chronic whiplash disorders - a review. *Journal of Rehabilitation Medicine*[online]. 2004, **36**(5), 193-210 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.1080/16501970410030742
111. STEWART, M. J., C. G. MAHER, K. M. REFSHAUGE et al. Randomized controlled trial of exercise for chronic whiplash-associated disorders. *Pain* [online]. 2007, **128**(1), 59-68 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/j.pain.2006.08.030
112. STYRKE, Johan, Britt-Marie STÅLNACKE, Per-Olof BYLUND, Peter SOJKA a Ulf BJÖRNSTIG. A 10-Year Incidence of Acute Whiplash Injuries After Road Traffic Crashes in a Defined Population in Northern Sweden. *PM&R* [online]. 2012, **4**(10), 739-747 [cit. 2022-03-21]. ISSN 19341482. Dostupné z: doi:10.1016/j.pmrj.2012.05.010
113. SULLIVAN, M., H. ADAMS, P. THIBAUT, et al. Return to work helps maintain treatment gains in the rehabilitation of whiplash injury. *Pain*[online]. 2017, **158**(5), 980-987 [cit. 2022-02-09]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1097/j.pain.0000000000000871
114. SUTTON, D. A., P. CÔTÉ, J. J. WONG, et al. Is multimodal care effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *The Spine Journal* [online]. 2016, **16**(12), 1541-1565 [cit. 2022-03-31]. ISSN 15299430. Dostupné z: doi:10.1016/j.spinee.2014.06.019
115. TAMEEM, A., S. KAPUR, H. MUTAGI. Whiplash injury. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain* [online]. 2014, **14**(4), 167-170 [cit. 2022-03-13]. ISSN 17431816. Dostupné z: doi:10.1093/bjaceaccp/mkt052
116. TEASELL, R., S. MEHTA, E. LOH. Whiplash Injuries. *Current Treatment Options in Rheumatology* [online]. 2020, **6**(4), 394-405 [cit. 2022-03-12]. ISSN 2198-6002. Dostupné z: doi:10.1007/s40674-020-00162-x
117. TERHORST, S. Effectiveness of additional cognitive behavioural interventions on pain, catastrophising, kinesiophobia and anxiety in people with whiplash-associated disorders compared to physiotherapy alone: A systematic review. *Physiotherapy pan association* [online]. Physiotherapy Pain Association,

- 2022, 2022, (52), 53-81 [cit. 2022-04-23]. Dostupné z: <https://www.ingentaconnect.com/contentone/ppa/pr/2022/00002022/00000052/art00007#expand/collapse>
118. TOMINAGA, Y., A. B. NDU, M. P. COE et al, Neck ligament strength is decreased following whiplash trauma. *BMC Musculoskeletal Disorders*[online]. 2006, **7**(1) [cit. 2022-03-12]. ISSN 1471-2474. Dostupné z: doi:10.1186/1471-2474-7-103
119. TRELEAVEN, J. G. JULL, M. STERLING. DIZZINESS AND UNSTEADINESS FOLLOWING WHIPLASH INJURY: CHARACTERISTIC FEATURES AND RELATIONSHIP WITH CERVICAL JOINT POSITION ERROR. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 2003, **35**(1), 36-43 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.1080/16501970306109
120. VASAVADA, A. N., J. R. BRAULT, G. P. SIEGMUND. Musculotendon and Fascicle Strains in Anterior and Posterior Neck Muscles During Whiplash Injury. *Spine* [online]. 2007, **32**(7), 756-765 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/01.brs.0000259058.00460.69
121. VILLAFañE, J. H., D. PERUCCHINI, J. A. CLELAND. The effectiveness of a cognitive behavioral exercise approach (CBEA) compared to usual care in patients with a Whiplash Associated Disorder: A quasi-experimental clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* [online]. 2017, **30**(5), 943-950 [cit. 2022-02-09]. ISSN 18786324. Dostupné z: doi:10.3233/BMR-140162
122. WIANGKHAM, T., J. DUDA, M. S. HAQUE, et al. A cluster randomised, double-blind pilot and feasibility trial of an active behavioural physiotherapy intervention for acute whiplash-associated disorder (WAD)II. *PLOS ONE* [online]. 2019, **14**(5) [cit. 2022-02-09]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0215803
123. WILLAERT, W., L. LEYSEN, D. LENOIR et al. Combining Stress Management With Pain Neuroscience Education and Exercise Therapy in People With Whiplash-Associated Disorders: A Clinical Perspective. *Physical Therapy* [online]. 2021, **101**(7) [cit. 2022-04-09]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.1093/ptj/pzab105
124. WINKELSTEIN, B. A., R. W. NIGHTINGALE, W. J. RICHARDSON et al, The Cervical Facet Capsule and Its Role in Whiplash Injury. *Spine* [online].

- 2000, **25**(10), 1238-1246 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/00007632-200005150-00007
125. WONG, J. J., H. M. SHEARER, S. MIOR et al. Are manual therapies, passive physical modalities, or acupuncture effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? An update of the Bone and Joint Decade Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders by the OPTIMa collaboration. *The Spine Journal* [online]. 2016, **16**(12), 1598-1630 [cit. 2022-03-13]. ISSN 15299430. Dostupné z: doi:10.1016/j.spinee.2015.08.024
126. WOOLF, C. J. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain* [online]. 2011, **152**(3), S2-S15 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/j.pain.2010.09.030
127. YADLA, S., J. K. RATLIFF, J. S. HARROP. Whiplash: diagnosis, treatment, and associated injuries. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* [online]. 2008, **1**(1), 65-68 [cit. 2022-03-13]. ISSN 1935-9748. Dostupné z: doi:10.1007/s12178-007-9008-x
128. YOGANANDAN, N., S. KUMARESAN, F. PINTAR. Biomechanics of the cervical spine Part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. *Clinical Biomechanics*[online]. 2001, **16**(1), 1-27 [cit. 2022-03-13]. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/S0268-0033(00)00074-7
129. YOGANANDAN, N., F. PINTAR, J. CUSICK, Biomechanical analyses of whiplash injuries using an experimental model. *Accident Analysis & Prevention* [online]. 2002, **34**(5), 663-671 [cit. 2022-03-12]. ISSN 00014575. Dostupné z: doi:10.1016/S0001-4575(01)00066-5
130. YOGANANDAN, N., F. PINTAR, J. CUSICK, Biomechanical Mechanisms of Whiplash Injury. *Traffic Injury Prevention* [online]. 2010, **3**(2), 98-104 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1538-9588. Dostupné z: doi:10.1080/15389580211999
131. ZEMANOVÁ, M., J. VACEK a V. BEZVODOVÁ. Whiplash poranění. *Rehabilitační a fyzikální lékařství* [online]. 2003, (4), 139-142 [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2003-4/whiplash-poraneni-29549>

Elektronické zdroje

1. American Dental Association, Whiplash May Produce Delayed Jaw Pain. Sciencedaily [online]. 2007, August 17, 2007 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.sciencedaily.com/releases/2007/08/070816153527.htm>
2. Behaviorální terapie. Nzip.cz: Národní zdravotnický informační portál [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2022 [cit. 2022-03-11]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/311>
3. FortMedica spolupracuje na osvětě o opěrkovém syndromu. FortMedica Komplexní ORL péče [online]. Neriskuj krk, 2019, 25. 9. 2020 [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://fortmedica.cz/fortmedica-spolupracuje-na-osvete-o-operkovem-syndromu/>
4. PHYSIOPEDIA CONTRIBUTORS. Cognitive Behavioural Therapy. Physiopedia [online]. 289572: Physiopedia, 12 March 2022 09:27 UTCn. 1. [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Cognitive_Behavioural_Therapy&oldid=289572
5. PHYSIOPEDIA CONTRIBUTORS. Behavioural Approaches to Pain Management. Physiopedia[online]. Physiopedia, 30 August 2019n. 1. [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Behavioural_Approaches_to_Pain_Management&oldid=221812
6. PHYSIOPEDIA CONTRIBUTORS. The Inclusion of CBT in Physiotherapy Education. *Physio-pedia.com* [online]. Physiopedia, 2022, 2 March 2022 [cit. 2022-04-23]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=The_Inclusion_of_CBT_in_Physiotherapy_Education&oldid=296392
7. WHEELER, T. Neck Strain and Whiplash. Webmd [online]. Webmd, 2020, 2. August 2020 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.webmd.com/back-pain/neck-strain-whiplash>

8 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Flow diagram	45
Tabulka 2 - Přehled studií	46
Tabulka 3 - Typ studie.....	48
Tabulka 4 - Intenzita bolesti (NRS), uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka	49
Tabulka 5 - Intenzita bolesti (VAS), Index postižení krku (NDI), uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka.....	50
Tabulka 6 - Intenzita bolesti – NRS, uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka	51
Tabulka 7 - Intenzita bolesti – VAS, uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka	51
Tabulka 8 - Index postižení krku – NDI, uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka	51
Tabulka 9 - Rozsah pohybu, uváděny jsou středové hodnoty (median)	52
Tabulka 10 - Intenzita bolesti (NRS), Index postižení krku (NDI), uváděny jsou středové hodnoty (median)	53
Tabulka 11 - Rozsah pohybu krční páteře, uváděny jsou středové hodnoty (median)....	53
Tabulka 12 - Index postižení krku (NDI), Intenzita bolesti (VAS), uváděny jsou středové hodnoty (median) a směrodatná odchylka	54
Tabulka 13 - Rozsah pohybu, uváděny jsou středové hodnoty (median)	54

Tabulka 14 - Počet účastníků v průběhu výzkumu	55
Tabulka 15 - Intenzita bolesti (VAS), uváděny jsou středové hodnoty, (směrodatná odchylka) a [rozsah nejnižší a nevyšší hodnoty]	56
Tabulka 16 - Aktivní rozsah pohybu (AROM) ve stupních, střední hodnota	56
Tabulka 17 - Intenzita bolesti (NRS), Počet probandů	57
Tabulka 18 – Srovnání po 6 měsících mezi kontrolou/intervencí a měřením výsledků při sledování.....	57
Tabulka 19 - Index postižení krku (NDI), Intenzita bolesti (VAS), uváděny jsou středové hodnoty (median) a minimální a maximální hodnota	58
Tabulka 20 - Intenzita bolesti (NRS), uváděny jsou průměrné hodnoty a směrodatná odchylka	59
Tabulka 21 - Aktivní rozsah pohybu, uváděny jsou průměrné hodnoty a směrodatná odchylka	59
Tabulka 22 – Intenzita bolesti (VAS), Index postižení krční páteře (NDI), uváděny jsou středové hodnoty (median) a průměr.....	60
Tabulka 23 - Výskyt přístupů ve vybraných studiích, v tabulce jsou zmíněny experimentální přístupy i kontrolní	62
Tabulka 24 - Ukazující rok kdy, který přístup byl zkoumán.....	63

