

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Whiplash syndrom-zhodnocení efektu terapie skrze různé  
fyzioterapeutické přístupy**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce  
doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

Vypracovala  
Bc. Diana Kadeřábková

Praha, 2017

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne.....

Bc. Diana Kadeřábková

.....

## Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům.  
Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a  
prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:      Fakulta/katedra:      Datum vypůjčení:      Podpis:

---

## **Poděkování**

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucí práce doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc. za odborné vedení, cenné rady, odborné připomínky a náměty. V neposlední řadě patří velké díky mé rodině, která mě během studia vždy podporovala.

## **Abstrakt**

**Název:** Whiplash syndrom-zhodnocení efektu terapie skrze různé fyzioterapeutické přístupy

**Cíle:** Cílem této diplomové práce je zjistit, jaký postup léčby je nejvhodnější z hlediska zkrácení doby rekonvalescence u akutního whiplash syndromu a jakým způsobem léčby lze nejefektivněji ovlivnit chronický whiplash syndrom. Práce také shrnuje nejaktuálnější poznatky o této problematice.

**Metody:** Diplomová práce je zpracována formou literární rešerše, má analyticko deskriptivní charakter. Práce je členěna do dvou částí, první část se zabývá teoretickými východisky a druhá část metodologií práce spolu s výsledky. Teoretická východiska jsou věnována dané problematice a fyzioterapeutickým metodám využívaných v léčbě whiplash syndromu formou pasivního a aktivního přístupu. V druhé části jsou v metodologii popsána kritéria pro zařazení studií do práce a dále jsou uvedeny závěry studií a jejich efekt.

**Výsledky:** Do diplomové práce bylo vybráno 23 studií. U akutního whiplash syndromu je doporučována léčba formou aktivního přístupu. Z fyzioterapeutických metod je využívána metoda McKenzie a léčebná tělesná výchova, není však jasné, která forma je účinnější. Na otázky, jaký přístup je nejefektivnější v léčbě chronického stádia, se nedá jednoznačně odpovědět. Dle studií lze chronický whiplash syndrom nejefektivněji ovlivnit skrze multidisciplinární přístupy spolu s edukací. Obsáhlé cvičební programy měly krátkodobé účinky. Pozitivní přínos v léčbě prokázala i léčebná tělesná výchova formou specifického cvičení krční páteře.

**Klíčová slova:** whiplash syndrom, akutní whiplash associated disorder, chronický whiplash associated disorder, léčba, aktivní přístup, pasivní přístup, fyzioterapie, fyzioterapeutické metody

## **Abstract**

**Title:** Whiplash syndrome-evaluation of the therapy effect through various physiotherapeutic approaches

**Objectives:** The aim of this diploma thesis is to find out which treatment method is the best suited for the reduction of the convalescence period in an acute whiplash syndrome and how the treatment can the most effectively affect chronic whiplash syndrome. This thesis also summarizes the most recent knowledge regarding this issue.

**Methods:** The diploma thesis is processed in the form of a literary review, it has an analytic descriptive character. The thesis is divided into two parts, the first part deals with the theoretical point of view and the second part deals with the thesis methodology together with results. The theoretical part is dedicated to the problematic itself and physiotherapeutic methods used in the treatment of whiplash syndrome in the form of passive and active approaches. The second part describes a criteria methodology for studies which are included in the thesis. Conclusions of the studies are discussed together with their effects.

**Results:** A total of 23 studies have been selected for this thesis. The recommended threatment for the acute whiplash syndrome is a form of the active approach. From the physiotherapeutical methods perspective – The McKenzie Method and therapeutic exercise are used; however it is not clear which one of them is more effective. The answer, for the questions related to which approach is the most effective for a chronic stage, is uncertain. Based on the studies the chronic whiplash syndrome can be mostly influenced by multidisciplinary approaches along with the patient education. Excesive exercise programs had only short term results. The positive benefit was also found in the therapeutic exercise program in the form of the neck specific exercises.

**Key words:** whiplash syndrome, acute whiplash associated disorder, chronic whiplash associated disorder, treatment, active approach, passive approach, physiotherapy, physiotherapy methods

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>TEORETICKÁ VÝCHODISKA</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>KRČNÍ PÁTEŘ</b>	<b>10</b>
2.1.1	STABILITA KRČNÍ PÁTEŘE	10
2.1.2	FUNKČNÍ ANATOMIE A BIOMECHANIKA HORNÍ KRČNÍ PÁTEŘE	12
2.1.3	FUNKČNÍ ANATOMIE A BIOMECHANIKA DOLNÍ KRČNÍ PÁTEŘE	13
<b>2.2</b>	<b>WHIPLASH SYNDROM</b>	<b>13</b>
2.2.1	DEFINICE A SYSTÉM KLASIFIKACE	13
2.2.2	MECHANISMUS PORANĚNÍ	14
2.2.3	ETIOPATOGENEZE	16
2.2.4	PERIFERNÍ A CENTRÁLNÍ HYPERSENZITIZACE	17
2.2.5	AKUTNÍ A CHRONICKÉ STÁDIUM	19
2.2.6	KLINICKÝ OBRAZ A PŘIDRUŽENÁ PROBLEMATIKA	21
2.2.7	PROGNÓZA A OVLIVŇUJÍCÍ FAKTORY	27
2.2.8	DIAGNOSTIKA	28
<b>2.3</b>	<b>LÉČBA WHIPLASH SYNDROMU</b>	<b>30</b>
2.3.1	PASIVNÍ PŘÍSTUP V LÉČBĚ	30
2.3.2	AKTIVNÍ PŘÍSTUP V LÉČBĚ	32
2.3.3	KLINICKÁ DOPORUČENÍ	55
<b>3</b>	<b>METODOLOGIE PRÁCE</b>	<b>58</b>
<b>3.1</b>	<b>CÍL PRÁCE</b>	<b>58</b>
<b>3.2</b>	<b>VÝZKUMNÉ OTÁZKY DIPLOMOVÉ PRÁCE</b>	<b>58</b>
<b>3.3</b>	<b>POSTUP ŘEŠENÍ A STANOVENÍ KRITÉRIÍ</b>	<b>58</b>
<b>4</b>	<b>VÝSLEDKY</b>	<b>60</b>
<b>4.1</b>	<b>AKUTNÍ STÁDIUM</b>	<b>60</b>
4.1.1	STUDIE POSUZUJÍCÍ RŮZNÉ FORMY EDUKACÍ	65
4.1.2	STUDIE POROVNÁVAJÍCÍ AKTIVNÍ A PASIVNÍ PŘÍSTUP	70
<b>4.2</b>	<b>CHRONICKÉ STÁDIUM</b>	<b>75</b>
4.2.1	STUDIE POROVNÁVAJÍCÍ RŮZNÉ FORMY AKTIVNÍCH PŘÍSTUPŮ	77
<b>5</b>	<b>DISKUZE</b>	<b>85</b>
<b>5.1</b>	<b>DISKUZE K OTÁZCE Č.1: JAKÝ JE NEJEFEKTIVNĚJŠÍ PŘÍSTUP V LÉČBĚ CHRONICKÉHO WHIPLASH SYNDROMU?</b>	<b>85</b>
<b>5.2</b>	<b>DISKUZE K OTÁZCE Č.2: KTERÝ Z PŘÍSTUPŮ U AKUTNÍHO WHIPLASH SYNDROMU JE EFEKTIVNĚJŠÍ PRO ZKRÁCENÍ DOBY REKONVALESCENCE?</b>	<b>89</b>
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>94</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>96</b>

<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b>	<b>118</b>
<b>PŘÍLOHY</b>	<b>120</b>



# 1 Úvod

Termín Whiplash Associated Disorder je stále velice ošemetné téma, jak z hlediska diagnostiky, tak i léčby. Vysoký výskyt jedinců s přetrvávajícími příznaky nesnižuje zatím ani současná možnost diagnostiky a léčby. S přibývajícím motorizací za poslední léta nejen v České republice, ale i v celém světě se zvýšil výskyt tohoto poranění.

Incidence se liší napříč studii a zeměmi, pohybuje se však okolo 677 na 100 000 jedinců a stále roste. Náklady spojené s tímto poraněním jsou značné, v Evropě se odhady pohybují na 10 miliard eur ročně (Kamper et al., 2008). Nejvíce je však za tyto náklady zodpovědný chronický whiplash syndrom. Toto poranění nepochybně negativně ovlivňuje život jedince, a to v oblasti práce, zájmových aktivit či běžných činností. Vystávají však různé spekulace, zda se jedinci nesnaží jen uplatnit pojistné nároky pro svůj vlastní prospěch.

Téma této diplomové práce bylo zvoleno z důvodu aktuálnosti předmětné problematiky. Fyzioterapie je nedílnou součástí léčby u takto postižených jedinců. Nepanuje však jednotná péče, postup a přístup, který volit u jedinců s whiplash syndromem. I v dnešní době zůstává WAD „oříškem“ pro lékaře a fyzioterapeuty. Zdá se, že porozumnění a pochopení procesu chronifikace by mohlo pomoci v léčbě, která by byla zacílena na prevenci vzniku chronického stavu či jeho léčbu, a to především prostřednictvím fyzioterapie.

Tato diplomová práce si dává za cíl analyzovat a posoudit skrze studie nejefektivnější přístupy v léčbě akutního i chronického whiplash syndromu a shrnout nejaktuálnější poznatky o tomto poranění. Diplomová práce je zpracována formou literární rešerše a je především zaměřena na WAD stupně I-III, jedinci s WAD stupně IV jsou především v péči neurologů, ortopedů či neurochirurgů. Byly stanoveny dvě hlavní výzkumné otázky: Jaký je nejefektivnější přístup v léčbě chronického whiplash syndromu? Který z přístupů u akutního whiplash syndromu je efektivnější pro zkrácení doby rekonvalescence?

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí, v první části jsou uvedena teoretická východiska a druhá část obsahuje metodologii práce spolu s výsledky studií. Práci zakončuje diskuze věnována hlavním výzkumným otázkám a závěr.

## 2 Teoretická východiska

Úvodní část teoretických východisek popisuje ve zkratce funkční anatomii, biomechaniku a stabilitu krční páteře. Dále je rozebírán přímo termín whiplash a jeho mechanismus poranění spolu s etiopatogenezí. Whiplash syndrom je v práci rozčleněn na akutní a chronické stádium a jsou zde uvedeny případné příčiny bolesti. Ve zkratce je nastíněna periferní a centrální senzitivace, která hraje významnou roli v chronickém stádiu. Část práce je věnována klinickému obrazu a přidružené problematice, která je s tímto syndromem spojena. V neposlední řadě je popsána diagnostika a prognóza s faktory, které hrají důležitou roli u tohoto poranění. Poslední kapitolou teoretických východisek je léčba. Strategie léčby by se měla volit dle míry poranění krční páteře a závažnosti příznaků, v léčbě whiplash syndromu lze využít pasivní či aktivní přístup. Na závěr je uvedena podkapitola klinická doporučení.

### 2.1 Krční páteř

Krční páteř je nejpohyblivější a nejzranitelnější úsek osového orgánu. Skládá se ze sedmi krčních obratlů (C1-C7) (Lewit, 2003). Velký rozsah pohybu je umožněn kloubními ploškami, meziobratlovými destičkami a také vazivovým spojením celé krční páteře (Rychlíková, 2008). Poruchy funkce a struktury v této oblasti mají proto dalekosáhlé následky. Můžeme ji rozdělit na dva funkční úseky, horní krční páteř a dolní krční páteř (Lewit, 2003).

#### 2.1.1 Stabilita krční páteře

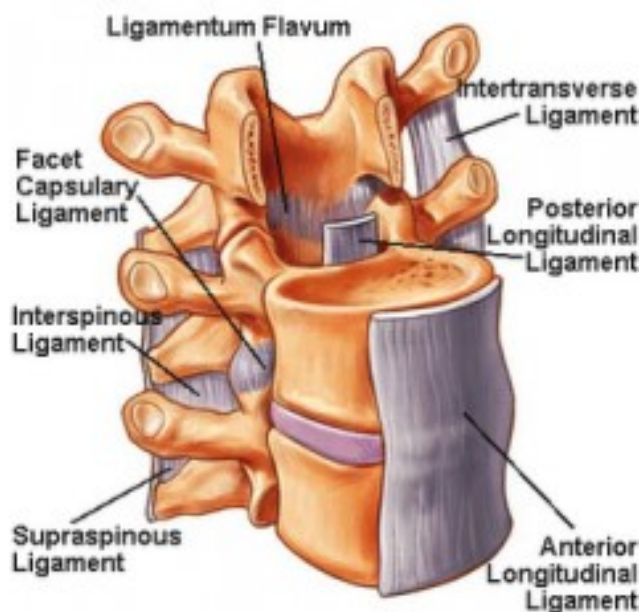
*Statická stabilita* se opírá o tři stabilizační pilíře páteře. Přední pilíř je tvořen obratli s meziobratlovými destičkami, které jsou provázány podélnými ligamenty. Za postranní pilíře se považují kloubní výběžky, pouzdra facetových kloubů a ligamenta propojující sousedící obratle. Pružnost axiálních ligamentózních struktur a svalů zajišťuje *dynamickou stabilitu páteře* (Patobiomechanika a Patokinesiologie, ©1999).

Vazivo dokáže akumulovat část energie, kterou vytváří svaly při své aktivaci, a účinkuje jako tlumič nárazů při náhle vzniklých pohybech. Jedná se o významný zdroj aferentace, který zajišťuje dynamickou stabilitu příslušných segmentů či sektorů páteře (Patobiomechanika a Patokinesiologie, ©1999).

Ligamenta jsou podstatné struktury, které mají významný vliv na motorickou kontrolu a na kvalitu pohybu, stabilitu kloubů a potenciální poruchy krční páteře (Davis, 2013).

V okcipitální oblasti jsou důležitá ligamenta spojující lební bazi s dens axis a axis s atlasem. *Ligamentum transversum atlantis* brání posunu dens axis do páteřního kanálu a tím chrání míchu před útlakem. Jeho porušení “zlomení vazů” poškodí horní míchu a tato porucha je neslučitelná se životem. *Ligamentum apicis dentis* spojuje dens axis s lební bází. *Ligamenta alaria* spojují pevně hlavu s krční páteří (Véle, 2006).

Dlouhé vazy, které propojují celou páteř, jsou *ligamentum longitudinale anterius et posterius*. Tyto vazy spojují těla obratlů s meziobratlovými ploténkami. *Ligamentum supraspinale* vytváří na krční páteři silný pruh, *ligamentum nuchae*. Mezi intersegmentální vazy patří *ligamenta flava*, *ligamenta interspinalia*, která probíhají s *mm. interspinales*, a *ligamenta intertransversaria*, která probíhají s *mm. intertransversarii* (Véle, 2006).



Obr. č.1 Ligamenta páteře (Bridwell, 2017)

V oblasti kraniocervikálního přechodu se podílejí na pohybu krátké suboccipitální svaly s dlouhými svaly šíjovými. Nastavují polohu hlavy vůči horní krční páteři. Mezi suboccipitální svaly patří *m. rectus capitis lateralis et anterior*

na přední straně a *m. rectus capitis posterior minor et major*, *m. obliquus capitis superior et inferior* na zadní straně (Véle, 2006).

Svaly, které ovlivňují pohyb v dolní krční páteři, můžeme rozdělit na skupinu přední, zadní a postranní. Na přední straně hlubokou vrstvu tvoří *m. longus capitis* a *m. longus colli*. Střední vrstvu tvoří suprahyoideální a infrahyoideální svaly. Povrchovou vrstvu reprezentuje *musculus platysma*. Na zadní straně jsou svaly daleko mohutnější než na straně přední. Hluboká vrstva je tvořena tzv. dynamickými ligamenty (*mm. interspinales*, *mm. intertransversarii*, *mm. transversospinales* a *mm. multifidi*). Střední svalová vrstva je složena z *m. semispinalis cervicis*, *m. splenius capitis*, *m. splenius cervicis*, *m. longissimus capitis*, *m. longissimus cervicis* a *m. iliocostalis cervicis*. Uvádí se, že součástí je i *m. levator scapulae* a *m. longissimus* spolu s *m. iliocostalis*, které jsou součástí *m. erector spinae*. Povrchovou vrstvu tvoří *m. sternocleidomastoideus* a *m. trapezius*. Postranní skupina šíjových svalů je složena z *m. scalenus anterior et medius et posterior* (Véle, 2006).

### 2.1.2 Funkční anatomie a biomechanika horní krční páteře

Horní krční sektor je tvořen z atlantookcipitálního spojení a dosahuje od prvního krčního obratle až ke třetímu a čtvrtému krčnímu obratli. Do tohoto celku je zakomponována oblast lebeční baze se všemi spojkami lebky a osově páteře, čelistní klouby a celá mechanika žvýkání. Sektor je považován za dominantní a řídicí článek celého axiálního systému těla. Z horní krční oblasti jsou řízeny, ovlivňovány a aktivovány části axiálního systému. Tento úsek krční páteře má velice významný vztah k některým strukturám CNS, především k vestibulárním jádrům prodloužené míchy a mozečku. Tato spojitost je dána i díky cévnímu zásobení v zadní jámě lební. Arterie vertebralis prochází otvory v příčných krčních výběžcích a součástí její stěny jsou autonomní nervové pleteně (Dylevský, 2009).

Cervikokraniální spojení svým uspořádáním a skloubením umožňuje pohyby všemi směry ve všech rovinách a velkém rozsahu pohybu. Malé rotace probíhají jen mezi atlantookcipitálním kloubem a C1-C2, k pohybu dochází pouze v C1, C2 nerotuje. Současně dochází k malému posunu atlasu proti axis v opačném směru. Rozsah rotace dle Werneho je 20° a dle Penning okolo 25° ke

každé straně. Při větších rotacích hlavy se pohyb přenáší již do kaudálních segmentů. U lateroflexe se atlas posouvá laterálně ve směru úklonu. Vždy dochází k rotaci C2. Celkový rozsah anteflexe a retroflexe mezi occiputem a atlasem dosahuje 7-22° a mezi C1-C2 5-30° (Rychlíková, 2008).

### **2.1.3 Funkční anatomie a biomechanika dolní krční páteře**

Dolní krční sektor je tvořen segmenty C3 – C4 až do Th4/Th5. Má bezprostřední vztah k funkci hrudních pletenců a k funkci horních končetin. Vzhledem k výstupům nervů jsou v tomto úseku inervovány horní končetiny, dýchací svaly, cévně zásobena je mícha a prostřednictvím míšních nervů a autonomních pletení je inervována celá řada orgánů. Segmenty C3 a C5/C6 jsou jedním z nejvíce zatěžovaných oblastí krční páteře (Dylevský, 2009). Rozsahy pohybu v krční páteři dle Brunnera dosahují ve flexi 35-45°, inklinaci 45°, extenzi 35-45° a rotaci 60-80° (Véle, 2006).

## **2.2 Whiplash syndrom**

První zmínky o tomto zranění byly zaznamenány v roce 1928 americkým ortopedem H. E. Crowem (Crowe, 1928, in Rosenfeld et al., 2000). Termín whiplash však vešel do povědomí již v roce 1886 před masivním rozšířením automobilů a byl znám jako “železniční páteř“. Vyskytoval se zvláště u nehod vlakových souprav a vyznačoval se bolestí hlavy a krční páteře (Rosenfeld et al., 2000; Machač et al., 2015).

### **2.2.1 Definice a systém klasifikace**

Opěrkový syndrom, anebo také bičové trauma, jak je mnoha výrazy označován, byl definován jako náhlé působení akceleračně – decelerační síly na krční páteř a horní trup v důsledku zevních sil připomínající jev “šlehnutí bičem“ (Rosenfeld et al., 2000).

The Quebec Task Force (QTF) on Whiplash Associated Disorders (WAD) v roce 1995 toto zranění předefinovala a upřesnila. “*Whiplash je akceleračně decelerační mechanismus přenosu síly na krční páteř, který je následkem zadního či bočního nárazu, především při autonehodách či jiných neštěstích. Přenos síly*

*může způsobit poranění kostí a měkkých tkání (whiplash injury), které může vést k celé řadě klinických projevů (whiplash associated disorders)*“ (Spitzer et al., 1995, in Rosenfeld et al., 2000).

System klasifikace QTF vymezuje tento stav čtyřmi stupni:

- **WAD I**–bolesti šíje a hlavy, pocity ztuhlosti a citlivosti v krční oblasti, bez jiných tělesných příznaků.
- **WAD II**-k bolestem šíje a hlavy, k pocitům ztuhlosti a citlivosti v krční oblasti se připojují některé tělesné příznaky (omezení pohyblivosti krční páteře)
- **WAD III**– zahrnuje příznaky WAD stupně II a navíc jsou přítomné neurologické příznaky (změny šlachokosticových reflexů a projevy slabosti v horních končetinách).
- **WAD IV**-zlomenina či dislokace obratlů krční páteře (Elliott et al, 2009; Zemanová et al., 2003).

### 2.2.2 Mechanismus poranění

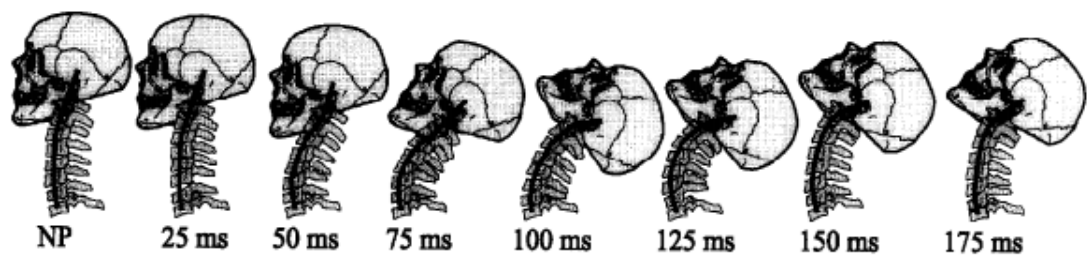
Toto poranění je spjato, jak již v úvodu uvádím, nejčastěji právě s dopravními nehodami automobilů či vlakových souprav. Další častou příčinou je sport (adrenalinové sporty, fotbal, potápění, rugby, seskoky do vody). Poranění se může také vyskytnout i v běžných denních situacích jako je například pád ze schodů a uklouznutí (Flanders a Feldner, 2017; Machač et al., 2015; Moore et al., 2005).

O whiplash poranění by se mělo vždy uvažovat v případě, že pacient popisuje úrazový mechanismus jako prudké zastavení či zrychlení těla s následným náhlým pohybem hlavy a krční páteře. Pád na rameno je mnohdy přehlíženým úrazovým mechanismem, kterému ve spojitosti s tímto poraněním není přikládán význam (Machač et al., 2015).

Při dopravních nehodách dochází jak k zadnímu, tak i k čelnímu či bočnímu nárazu. Většina studií se však zaměřuje na vyvolání mechanismu poranění spojeného se zadním nárazem (Jull et al., 2008). První teorie

mechanismu zranění, která mluvila o flexi a dále následné extenzi krční páteře, byla vyvrácena již v roce 1955 (Gay et al, 1953, in Yoganandan et al., 2002). Skrze laboratorní testy bylo zjištěno, že dochází nejdříve k extenzi a následné flexi krční páteře (Severy et al., 1955, in Yoganandan et al., 2002).

Panjabi et al. (1998) poukázal na to, že mechanismus poranění z biomechanického hlediska je mnohem komplexnější. První kinematická fáze nastává v rozmezí 50–75 ms, v tomto okamžiku vzniká **S zakřivení** páteře, kdy oblast horní krční páteře je flektována a dolní krční páteř je extendována. V průběhu první fáze dochází k maximální intervertebrální extenzi dolní krční páteře, 25 ms před úplnou extenzí celé krční páteře. Hlava se posouvá posteriorně asi 6 cm. Druhá kinematická fáze nastává ve 125 ms, celá krční páteř se extenduje, hlava dosahuje maximální extenze při 100 ms.



Obr. č.2 Navržený mechanismus poranění whiplash traumatu (Panjabi, 1998)

Stemper et al. (2005) navíc zmiňuje, že sekundárně nastává pohyb hrudní páteře, která se pohybuje ve směru zrychlení a v horní části hrudní páteře dochází k extenzi / rotaci. Osově a smykové síly způsobují rotační a translační pohyby mezi obratli (Stemper et al., 2005, in Jull et al., 2008).

Toto prokázaly další studie (Cusick et al., 2001; Stemper et al., 2005; in Jull et al., 2008). I Penning et al. (1992) sdílejí stejný názor s Panjabim o mechanismu poranění krční páteře. Jen předpokládali, že zásadní vliv na poranění whiplash má cerviko-kraniální spojení. Na rozdíl od Panjabi et al. (1998), jehož výsledky nasvědčují tomu, že dolní segmenty krční páteře několikrát překračují limity fyziologického rozsahu pohybu a jsou tedy primárním místem poškození. Ke stejnému závěru došli i Ito et al. (2004) ve své studii. Toto trauma může být

spojeno s poraněním hlavy, které ve většině případů bývá bez otřesu mozku (Nacci et al., 2011).

Výše popsaný mechanismus poranění krční páteře se vyskytuje u dopravních nehod. Jiné mechanismy poranění se budou odehrávat např. při skoku do vody, kdy prvotní síla bude působit na hlavu a až následně na krční páteř. Proto jsou názory na whiplash poranění stále velice rozporuplné, nelze tedy u tohoto poranění obecně uplatňovat jeden mechanismus. Rozsah, intenzita a typ poškození bude záviset na rychlosti nárazu, typu úrazu a kinetice, poloze hlavy a trupu při nárazu, i hlavové opěrce (Zemanová et al., 2003).

### 2.2.3 Etiopatogeneze

Níže jsou popsána poranění, která jsou výsledkem animálních či kadaverických studií. Slabou stránkou diagnostických testů in vivo, které jsou zaměřeny na specifickou identifikaci předpokládaných lézí, je nedostatečná citlivost současných technik radiologického zobrazení. Důkazy in vitro poukazují na to, že zranění může poškodit libovolný počet anatomických struktur krční páteře na jakékoliv segmentální úrovni (Elliott et al., 2009). Tyto předpoklady a hypotézy poranění slouží k lepšímu pochopení vzniku obtíží, jak již v akutním či chronickém stádiu.

Ze studií, které popisují mechanismy zranění, vychází, že v důsledku axiální komprese s abnormální extenzí dochází na úrovni dolní krční páteře k poškození kloubně-plotenkovému a na úrovni horní krční páteře k vazivově-svalovému poškození (Zemanová et al., 2003).

Při extenzi ve fyziologickém rozmezí rotuje obratel dozadu translací. Při axiální kompresi se však posouvá osa rotace nahoru, a tedy horní obratel rotuje do extenze bez translace a dolní facet tohoto obratle naráží do horních facet spodního obratle. Tímto mechanismem dochází k tzv. impingement syndromu facet (Zemanová et al., 2003) a dále poranění podléhají ligamenta a pouzdra facetových kloubů (Ivancic et al. 2004; Panjabi et al., 1998). Poranění mohou také podlehnout alární, transverzální ligamenta a tektonická membrána, což se prokázalo u některých pacientů s chronickým WAD pomocí MR (Elliott et al., 2009).



Důsledkem hyperextenze krční páteře dochází anteriorně ke zvýšení napětí a překročení neutrální zóny v ligamentum longitudinale anterius v oblasti střední a dolní krční páteře (C3 – C7) a anteriornímu poškození anulus fibrosus meziobratlové ploténky, jak bylo prokázáno při simulaci whiplash poranění na kadáverech. Míra poškození závisí na intenzitě nárazu. Při celkovém poškození ligamenta longitudinale anterius bylo prokázáno zvýšení neutrální zóny a rozsahu pohybu na meziobratlových úrovních, což nasvědčuje, že toto poranění vede k instabilitě krční páteře (Ivancic et al. 2004).

V neposlední řadě může vzniknout i přímé poškození svalů, které nastává během excentrické kontrakce krčních svalů v reakci na autohavárii (Curatolo et al., 2011). To může způsobit morfologické změny svalů a ztrátu svalové síly (Elliott et al., 2009). Větší napětí bylo nalezeno u extenzorů krční páteře ve fázi zpětné, především v *musculus splenius capitis* a pak dále v menší míře u *musculus semispinalis capitis* a *musculus trapezius*, než u flexorů krční páteře ve fázi prvotní. Toto je v souladu i s klinickými nálezy o bolesti, která je převážně v posteriorní oblasti krční páteře (Vasavadan et al., 2007). Výše popsané pouřazové mechanismy vedou k narušení neuromuskulární kontroly, dochází k diskordinaci svalů krční páteře a ramenního pletence. Tyto změny jsou patrné již brzy po zranění, nejvíce se vyskytují u pacientů, kteří trpí vyšší úrovní bolesti a disability. Nevyhýbají se ale ani pacientům, kteří uvádějí úplné uzdravení (Jull et al., 2008).

Dále může dojít k poranění vertebrální arterie, krčních nervových kořenů a míšních nervových uzlin, ke zlomeninám či dislokacím obratlů v důsledku rychlých pohybů hlavy a krční páteře (Curatolo et al., 2011; Panjabi et al, 1998). Také bylo prokázáno možné poškození cervikálního sympatiku, kontuze a hemoragie krční míchy a mozku, a vznik retrofaryngeálního hematomu, intralaryngeálního a jícnového krvácení (Davis, 2013).

#### **2.2.4 Periferní a centrální hypersenzitizace**

Výše popsaná poranění produkují nociceptivní anebo neuropatický typ bolesti. Přenesení bolesti z periferie do kortexu závisí na integraci a zpracování signálu uvnitř míchy, mozkového kmene a předního mozku. Senzitizace, která je

součástí perzistentní nebo chronické bolesti, se může vyvíjet skrze periferní mechanismy či v důsledku fyziologických změn v míše nebo předním mozku (Davis, 2013).

#### 2.2.4.1 Periferní senzitivace

Akutní pocity bolesti, které jedinci zažívají bezprostředně po whiplash poranění, téměř vždy pochází z nociceptorů v somatických tkáních. Když je tkáň poškozena po whiplash traumatu, reakce z nociceptivních nervových zakončení je podporována různými látkami (např. serotoninem uvolněným krevními destičkami, bradykininem z plazmy, prostaglandiny uvolněnými poškozenými buňkami, substance P uvolněná primárními aferentními vlákny). Tento proces je nazýván periferní senzitivace nociceptorů a není to více než ochranná činnost lidského těla, aby se zabránilo následnému dalšímu poškození traumatizované a okolní tkáně (Purves et al., 1997; in Nijs et al., 2009). Pokud nedojde u whiplash traumatu ke spontánnímu zotavení, nociceptory pokračují v „odpalování“ nociceptivních impulsů směrem do centrálního nervového systému a neurony zadních rohů se pravděpodobně stávají hypersenzitivní (Nijs et al., 2009).

#### 2.2.4.2 Centrální senzitivace

Centrální senzitivace je definována jako hyperexcitabilita centrálních neuronů signalizujících bolest na vstup z nízkoprahových mechanoreceptorů (Meyer et al., 1995; in Nijs et al., 2009). Existují značné důkazy ohledně změn v centrálním zpracování bolesti a centrální senzitivace u jedinců s chronickým WAD (Sterling et al., 2006; Sterling et al., 2002). Zatímco periferní senzitivace je lokální jev, centrální senzitivace již vypovídá o tom, že dráhy centrálního zpracování bolesti lokalizované v míše a mozku jsou provázeny zvýšenou citlivostí. Proces centrální senzitivace není omezen pouze na zadní rohy míšni ani na zesílení bolestivých aferentních impulsů, ale rozšiřuje se i na další spinální oblasti a vyšší etáže CNS (Ambler, 2007). Centrální senzitivace zahrnuje změněné senzorycké zpracování v mozku a selhání funkce descendentních mechanismů inhibujících bolest (Staud et al., 2007).

Mnoho kohortních studií poukazuje na přítomnost senzoričké hypersenzitivity u WAD na různé stimuly, např. na tlak, vibrace, teplo či provokační pohybové testy (Elliott et al., 2009; Jull et al., 2008). Hypersenzitivita nastává na rozlehlých částech těla včetně krční páteře, horních a dolních končetin, i když pacienti neudávají žádné příznaky v těchto oblastech, a objevuje se brzy po zranění. Na to poukázal i Scott et al. (2005), který ve své studii zjistil, že pacienti s chronickým WAD měli snížené prahy bolesti na tlak, teplo a chlad v oblastech vzdálených, které se neprojevovaly spontánní bolestivostí. Tyto komplexnější reakce jsou považovány za indikátor změn v neurobiologickém zpracování nocicepce v CNS (Scott et al., 2005; in Jull et al., 2008; Kosek, Januszewska, 2008).

## **2.2.5 Akutní a chronické stádium**

Whiplash syndrom můžeme rozdělit z hlediska chronologie na akutní a chronické stádium. Za chronické stádium se považuje období od 3 do 6 měsíců přetrvávání příznaků (Yamamotová, 2010). Toto časové omezení však nelze považovat za dogma, protože v některých případech může akutní bolest trvat kratší dobu, a přesto mít chronickou charakteristiku (Rokyta et al., 2015). Nad tímto je důležité se zamyslet především z hlediska volby terapeutického přístupu u pacienta. Níže je popsána především bolest v obou stádiích a mechanismy, které mohou za její vznik a přetrvávání.

### **2.2.5.1 Akutní stádium**

V akutní fázi je bolest připisována poranění měkkých tkání a abnormálním signálům z mechanoreceptorů poraněných pouzder, vazů, nebo anulárních vláken, které mohou narušit pohybové vzory svalstva krční páteře a propriorepci u pacientů s whiplash syndromem. Systém neuromuskulární kontroly reaguje na takovou aferenci ztuhnutím poraněného krku, aby zamezil dalšímu poranění, což snižuje aktivní pohyb krku a způsobuje bolestivé svalové křeče (Curatolo et al., 2011). Neúčinná svalová souhra se tak stává významnou potenciální příčinou a stejně tak možným následkem bolesti a únavy u pacientů (Machač et al., 2015).

#### 2.2.5.2 Chronické stádium

U 20-40 % pacientů se vyvine chronické stádium. Až v 30 % případů může vzniknout neuropatický typ bolesti ve spojitosti s whiplash syndromem. Výzkumy naznačují, že zdrojem bolesti jsou až v 60 % facetové klouby (Sterner, Gerdle, 2004; Davis, 2013). Podíl na vzniku tohoto typu bolesti je připisován natažení pouzder facetových kloubů nad fyziologickou mez. To může mít za následek změnu morfologie axonů, které mohou souviset s vedlejšími či opožděnými axotomickými změnami (Davis, 2013). Bolest tudíž vzniká na primárních aferentních vláknech. Přítomna je hypersenzitivita nemyelizovaných C vláken a slabě myelizovaných A $\delta$  vláken (Yamamotová, 2010; Sterner, Gerdle, 2004), kterými jsou facetové klouby hojně inervovány.

Na chronicitě při neuropatickém typu bolesti se podílí šest hlavních mechanismů. Jedním z nich je zvýšení aktivity v oblastech neuromatrix bolesti a dalšími jsou nábor dalších korových oblastí, které přesahují klasické bolesti neuromatrix, kortikální reorganizace a maladaptivní neuroplasticita, změny v neurochemii, strukturální změny v mozku a narušení neuronové sítě mozku (Davis, 2013).

Jednou z charakteristik chronického whiplash syndromu je přetrvávající deficit v senzomotorickém systému. Tento deficit se projevuje ztrátou aktivního rozsahu pohybu krční páteře, změnami náborů svalových vzorců v oblasti krční páteře a ramenního pletence a změnami v mechanismech posturální kontroly jako kinestezie, rovnováha a kontrola očních pohybů (Elliott et al., 2009). Toto může vést k urychlení degenerativních změn a klinické instabilitě (Ito et al., 2004). Výzkum autorů Elliott et al. (2006) prokázal přítomnost svalové atrofie extenzorů krční páteře u žen s přetrvávající bolestí a disabilitou po whiplash poranění. Atrofie byla přítomna ve všech extenzorech krční páteře, ve větší míře v suboccipitálních svalech, v m. rectus capitis posterior major et minor a dále v mm. multifidi v oblasti C3, v porovnání s kontrolní skupinou. Není dosud známo, zda jsou tyto změny přítomny již v akutním stádiu a jaké příčiny za to mohou být odpovědné.

## 2.2.6 Klinický obraz a přidružená problematika

Pacienti si mohou stěžovat na různé symptomy. Příznaky mohou nastoupit ihned nebo jako ve většině případů se objevují opožděně až 15 hodin po úrazu. Převládajícím symptomem je bolest krční páteře. Dalšími příznaky jsou bolest hlavy, závratě, poruchy zraku, parestézie, anestézie, slabost, temporo-mandibulární dysfunkce a kognitivní poruchy, jako je koncentrace a paměť (Nacci et al, 2011; Jull et al., 2008). Dále mohou být přítomny příznaky-zhoršení sluchu, tinnitus, ztráta rovnováhy a vertigo (Nacci et al., 2011). Níže jsou příznaky podrobněji rozebrány.

### 2.2.6.1 Bolest krční páteře

Bolesti krční páteře se objevují až u 90 % pacientů bezprostředně po poranění (Kosek, Januszewska., 2008). Obvykle se vyskytují v zadní oblasti krční páteře, ale mohou také vyzařovat do hlavy, ramen a paží, krajiny hrudní, pod lopatku a do krajiny bederní (Barnsley et al., 1994). V Kap. 2.2.3 je blíže specifikováno, jaké tkáně mohou být postiženy a je jim připisována bolest.

### 2.2.6.2 Bolest hlavy

Bolest hlavy je velice častým doprovodným příznakem whiplash syndromu. Složitě se jeví hlavně diagnostika z důvodu nedostatečných kritérií, které by přesněji vymezovaly tyto obtíže. *Mezinárodní klasifikace bolesti hlavy* má stanovená pouze dvě určitá kritéria ohledně akutní a chronické bolesti hlavy následkem whiplash poranění. Bolest hlavy musí vykazovat souvislost s bolestí krční páteře a vzniknout během 7 dnů po úrazu (Schrader et al., 2006).

Několik autorů právě varuje před vyvozováním závěrů v kauzální souvislosti mezi whiplash syndromem a chronickými bolestmi krční páteře a bolestmi hlavy. Radanov et al. (2001) sledovali ve své retrospektivní studii 112 pacientů s chronickou bolestí hlavy trvající v průměru 2,5 roku od úrazu krční páteře. U většiny pacientů se objevila bolest hlavy až po úrazu. V 93 případech se objevily bolesti krční páteře v souvislosti s bolestí hlavy. Zajímavostí vyplývající ze studie bylo, že 42 pacientů trpělo tenzní bolestí hlavy, dalším 30 pacientům

byla diagnostikována migréna, pouze u 20 pacientů byla příčina bolesti cervikogenní, u zbylých 18 % byla bolest hlavy neklasifikovatelná.

K podobným výsledkům došli i Schrader et al. (2006), kteří porovnávali 210 pacientů s tímto poraněním s kontrolní skupinou 210 pacientů pomocí dotazníků. Došli k závěru, že akutní bolesti hlavy provázané s bolestí krční páteře byly tenzního a migrenózního charakteru. Nezaznamenali žádný významný rozdíl mezi skupinami z hlediska prognózy u bolesti hlavy, pokud se jednalo pouze o bolest hlavy či bolest hlavy související s bolestí krční páteře po whiplash poranění.

Dle Drottning et al. (2002) nelze bolesti hlavy po whiplash poranění seskupit do homogenní skupiny. Upozornili, že bolesti hlavy a bolesti krční páteře před whiplash poraněním jsou silným predisponujícím faktorem chronicity cervikogenní bolesti hlavy (CEH). CEH prokázaly snížení rozsahu pohybu krční páteře, především extenze.

Zdá se být velice překvapivé, že tyto studie poukazují na nízký výskyt cervikogenní bolesti hlavy, když se obecně považuje poranění krční páteře, bolest krční páteře a bolest hlavy za vzájemně související. Výše uvedené studie se shodly, že zásadní vliv na bolesti hlavy má psychický stav pacienta, který může být po nehodě spouštěč primárního typu bolesti hlavy (Drottning et al, 2002; Schrader et al., 2006; Jull et al., 2008).

### 2.2.6.3 Závratě a poruchy rovnováhy

Dalšími nejčastějšími symptomy po bolesti hlavy a krční páteře jsou závratě a poruchy rovnováhy. Objevují se mezi 40 až 70 % postižených, u nichž přetrvává WAD (Rubin et al., 1995). Několik studií naznačuje, že poruchy posturálního řídicího systému podmiňují tyto symptomy z důvodu traumatického poškození vestibulárních či cervikálních receptorů, nebo přímo centrálního nervového systému. Může být obtížné přesně určit, která oblast je zodpovědná za závrať po whiplash poranění (Rubin et al., 1995; Treleaven et al., 2003). Někdy jsou tyto příznaky připisovány lékům a úzkostem (Ferrari et al., 1999; in Treleaven et al., 2003).

Závratě cervikálního původu jsou definovány jako nespecifický pocit změněné orientace v prostoru (Jull et al., 2008). Tyto obtíže jsou pacienti popisovány různě, jako “pocit malátnosti, nejistoty či ztráty rovnováhy“ (Treleaven et al., 2003). Příčinou je abnormální aferentní aktivita z poškozených či funkčně postižených cervikálních kloubů a svalových receptorů v extenzorech krční páteře (Nacci et al., 2011; Treleaven et al., 2003).

Treleaven et al. (2003) ve své studii se 102 pacienty s chronickým WAD prokázali, že příznaky závratě jsou přítomné právě v důsledku poruchy aferentace z krční páteře. Poukázali na přítomnost vyššího deficitu cervikálních mechanoreceptorů u pacientů, kteří trpěli závratěmi než u pacientů, kteří jimi netrpěli. To potvrzují i Nacci et al. (2011) svou studií. Dále upozornili, že v malém počtu případů může poranění krční páteře způsobit centrální či periferní vestibulopatii, což je nejvíce pravděpodobné v případě menších poranění hlavy u whiplash syndromu (otřes mozku či tenze mozkového kmene), anebo také ischemickými či hemoragickými změnami v membráně labyrintu. To se může kromě periferní vestibulopatie projevit také jako tinnitus a senzorineurální hypakuze.

#### 2.2.6.4 Okulomotorická dysfunkce

Okulomotorický systém poskytuje informace pro stabilizaci lidského těla a zajišťuje posturální kontrolu (Storaci et al., 2006). Běžně narušené funkce zahrnují oční akomodaci, konvergenci a stereoskopickou ostrost. Heikkila et al. (1998) prozkoumávali deficit okulomotorického systému, který byl přítomen u 62 % pacientů s whiplash syndromem. Nalezli spojitost mezi poškozením okulomotorickým a změnami v cervikální aferentaci (Heikkila et al. 1998; in Storaci et al., 2006). Hildingsson et al. (1993) a Wenngren et al. (2002) předpokládali, že tyto dysfunkce by mohly být předčasné známky léze mozkového kmene. Oftalmické a okulomotorické komplikace nejsou stále dostatečně známy, ale zasloužily by si větší pozornost. Už jen z hlediska toho, že propriorecepce z krční páteře ovlivňuje okulomotorický a vestibulární systém (Storaci et al 2006).

Zabývat se těmito dysfunkcemi je podstatné, protože někteří autoři uvádí, že poruchy okulomotorických svalů mohou být příčinou přetrvávání bolesti krční páteře a mohou být zodpovědny za mnoho příznaků jako je vertigo u pacientů s WAD (Kongsted et al., 2008; Storaci et al., 2006). Storaci et al (2006) prokázal ve své studii, že časně zahájená fyzioterapie okohybných svalů zaměřená na okulomotorickou hybnost a konvergenci vedla u pacientů k postupnému řešení vestibulární symptomatologie.

#### 2.2.6.5 Temporomandibulární dysfunkce

Porucha temporomandibulárního kloubu (TMK) je charakterizována jako bolest v preaurikulární oblasti, v oblasti temporomandibulárního kloubu, žvýkacích svalů a dalším přidruženým příznakem je bolest hlavy. Tyto bolesti se zhoršují při žvýkání či jiných funkcích čelisti. Objektivně se objevují omezení či odchylky v rozsahu pohybu dolní čelisti a dále je funkce čelistního kloubu doprovázena zvukovými fenomény (Pavia et al., 2015).

Ve studiích se spekuluje, jakým způsobem dochází k poranění temporomandibulárního kloubu. Přímé poranění TMK je popisováno jako pohyb čelisti vycházející ze smykového napětí a kompresivních sil na retrodiskální tkáň při extenčně flekčním mechanismu krční páteře (Weinberg et al., 1987; in Fernandez et al., 2009). Někteří autoři popisují přímo anteriomediální dislokaci artikulárního disku, ke kterému dochází při hyperextenzi krční páteře (Wakeley et al., 1948; in Fernandez et al., 2009). Teorie nepřímého poranění však popisuje svalové spasmy vzniklé po whiplash poranění, které vedou k abnormálnímu postavení čelisti a k eventuální diskoordinaci svalů a tím narušení funkce (Lader et al., 1983; in Fernandez et al., 2009).

Většina studií poukazuje na nízkou korelaci poruchy TMK po whiplash poranění během akutní fáze. Vyšší spojitost se objevuje u studií, které se zaměřují na chronický WAD. Pullinger a Seligman (1991) uvedli, že mohou být z počátku příznaky poruch temporomandibulárního kloubu ignorovány z důvodu přítomnosti vážnějších poranění a nemusí být přikládána důležitost občasným zvukovým fenoménům čelisti (Pullinger, Seligman, 1991; in Fernandez et al., 2009). Salé et al. (2014) ve své patnáctileté retrospektivní studii sledoval 57 pacientů, kteří

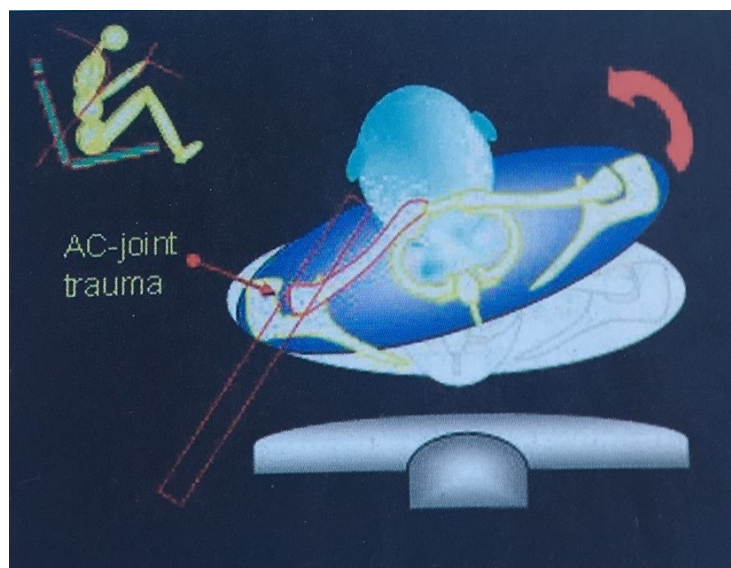


utrpěli poranění krční páteře, s kontrolní skupinou 50 pacientů, kteří neutrpěli žádná poranění v oblasti krční páteře. Prevalence symptomů se ukázala významně vyšší v počátku u pacientů s whiplash syndromem (44 % vs. 20 %) a zůstala výrazně vyšší po celou dobu studie. Dle MR se posunutí disku mezi skupinami nelišilo.

#### 2.2.6.6 Dysfunkce ramenního pletence

Téměř polovina pacientů s whiplash syndromem si stěžuje na bolest ramene či paže. Etiologie této bolesti je většinou spojena s poraněním měkkých tkání krční páteře. Možná příčina vzniku je popisována jako přímé poranění ramene bezpečnostním pásem, kdy vliv tlaku akceleračně deceleračního momentu sil působících na tělo při kolizi vede k maximálnímu kompresivnímu zatížení v oblasti akromioklavikulárního kloubu. U těžších traumat může dojít až k luxaci či fraktuře klíčku (Patijn a Vacek, 2005).

To Chauhan et al. (2003) se přiklání k teorii, že velmi významný vliv na dysfunkci ramenního pletence má právě musculus trapezius. Jeho bolestivá dysfunkce provázející whiplash poranění narušuje skapulohumerální rytmus a může následně způsobit subacromiální impingement. Ve své studii zaznamenali, že ze 102 pacientů, které trápila bolest ramene spojená s whiplash syndromem, byl u 43 pacientů prokázán subacromiální impingement ramenního kloubu a u 36 z nich byl narušen právě skapulohumerální rytmus. Zdaleka nižší výsledky incidence impingement syndromu u whiplash syndromu prezentovali Abbassian et al. (2008).



Obr. č.3 Při druhé fázi whiplash úrazu je subjekt vržen vpřed. Tlak bezpečnostního pásu překračuje distální konec levého klíčku a vede k luxaci levého akromioklavikulárního skloubení (Patijn a Vacek, 2005).

Gorski et al. (2003) upozornil na výskyt asymptomatického impingement syndromu u bolesti krční páteře. Pacienti, kteří si stěžovali pouze na bolest krční páteře, reagovali na injekci lokálního anestetika do subacromiálního prostoru s kompletní či podstatnou úlevou od bolesti. Předpokládal, že chronická bolest může být právě z důvodu subakromiálního impingementu, což by mělo být zohledňováno při stanovování diferenciální diagnózy, a to i v případě, že si pacient nestěžuje na žádné obtíže s ramenním kloubem. Abbasian et al. (2008) a Gorski et al. (2003) se shodují, že je tato diagnóza přehlížena a bolest ramene může být chybně připisována vyzařující bolesti z krční páteře, která většinou bývá těžko léčitelná, oproti léčbě impingement syndromu, kde bývá terapie více úspěšná za použití fyzioterapie, lokálních anestetik či operace v nejnútnejších případech.

#### 2.2.6.7 Postraumatický stres

Postrumatický stres se objevuje u některých pacientů brzy po nehodě a byl prokázán v některých případech i u chronického WAD. Příznakem mohou být různé dotěrné myšlenky či opětovné přehrávání obrazů události, vyhýbavé

chování ve spojitosti s událostí (řízení auta), nadměrné užívání návykových látek, panické ataky, hypervigilance a poruchy spánku. Bylo prokázáno, že se objevuje během několika dnů po nehodě nebo až 3-4 týdny od poranění. Přítomnost symptomů posttraumatického stresu je většinou spojována s vyšším stupněm bolesti a disability a více četností příznaků (Jull et al., 2008).

Dostupné údaje naznačují, že posttraumatické stresové symptomy hrají důležitou roli v zotavení u poranění krční páteře (Buitenhuis et al., 2006; Jaspers, 1998). Většina studií se zaměřuje na whiplash syndrom a přítomnost posttraumatického stresu, ale nezohledňuje i ostatní oběti nehod. Zatímco Mayou et al. (1993) nenašli žádný rozdíl v akutních a pozdních psychologických důsledcích, jako je úzkost, deprese, postraumatický stres či vyhýbání se dopravě, mezi skupinou jedinců s whiplash syndromem a další skupinou obětí nehod s jinými fyzickými poraněními. Autoři však hlásili, že skupina jedinců s whiplash syndromem měla vyšší skóre neuroticismu krátce po nehodě. Neuroticismus se zdá být důležitým prediktorem úzkosti a deprese po 1 roce sledování, ale ne pro postraumatický stres (Mayou et al., 1993; in Jaspers, 1998). Jaspers (1998) a další autoři dospěli k závěru, že pacienti s whiplash syndromem se neliší od dalších obětí nehod, pokud jde o prevalenci posttraumatického stresu a souvisejících rizikových faktorů.

### **2.2.7 Prognóza a ovlivňující faktory**

Není jednotný názor ohledně prognózy a rizikových faktorů u whiplash poranění. V literatuře se uvádí, že v rozmezí 19-60 % pacientů trpí příznaky dlouhodobě od 6 měsíců do 2 let. The Quebec Task Force on Whiplash associated disorders referoval, že prognóza se zdá být příznivá. Uvádí, že až 85 % pacientů se navrací do práce do 6 měsíců od úrazů. Na tento závěr je nahlíženo kriticky, protože závažnost a trvání obtíží bývá často podceňováno (Bekkering et al., 2003).

Psychologické a psychosociální faktory se uplatňují značnou měrou na prognóze. Prognózu mohou negativně ovlivňovat možné projevy úzkosti, časné příznaky deprese, pasivní strategie „zvládání“, bezmocnost a vysoká úroveň somatizace (Holm et al., 2008). Úzkost může být spojována se strachem z pohybu

a obávání se opakovaného poranění, což může mít vliv na rozvoj chronických problémů po poranění krční páteře (Myrtveit et al., 2014).

Mezi přítomností stresu a bolestivými stavy byla prokázána významná korelace (Kivioja et al., 2005). Někteří autoři popírají, že se příznaky deprese u pacientů mohou vyvinout až v chronické bolesti whiplash syndromu. Studii autorů Radanov a Stefano (1991) si dala za cíl zhodnotit prediktivní význam psychosociálních faktorů u 78 jedinců s whiplash syndromem po 6 měsících od nehody. Neprokázali však, že by některý z faktorů předvídal výskyt symptomů po půl roce od poranění. Vyvstávají proto hypotézy, že přítomnost psychických příznaků může být sekundární jev u pacientů s přetrvávajícími obtížemi (Kivioja et al., 2005).

Kivioja et al. (2005) ve své prospektivní studii došli k závěrům, že významným faktorem, který zhoršuje prognózu chronické bolesti krční páteře, jsou předchozí bolesti krční páteře či ramene před poraněním, které zvýšily riziko až pětkrát. Dále uvádí vyšší intenzitu bolesti v počátcích po nehodě. Tento faktor skrze systematickou review Scholten – Peeterse et al. (2003) byl považován za nejdůležitější prediktor v opožděné rekonvalescenci. Vyšší intenzita počáteční bolesti spojená se zvýšenou senzitivitou i mimo bolestivé oblasti naznačuje centrální hypersenzitizaci, která by mohla být podstatným faktorem v chronicitě a šíření bolesti u WAD (Curatolo et al., 2001).

Některé studie popírají, že by věk, ženské pohlaví či zadní náraz při autonehodě měl zásadní vliv na rekonvalescenci. Některé fyzikální (omezený rozsah krční páteře, mnohočetnost příznaků), psychosociální (předchozí psychické problémy) a s léčbou spojené faktory (nutnost dlouhodobé fyzioterapie) se neprokázaly jako dostatečně relevantní při určování prognózy (Scholten – Peeterse et al. 2003). Pacientovo očekávání ohledně zlepšení zdravotního stavu a smýšlení o rekonvalescenci považují někteří autoři za velice důležité (Bohman et al., 2012; Holm et al., 2008), a to i po zhodnocení závažnosti symptomů.

### **2.2.8 Diagnostika**

Whiplash je velmi zrádné poranění, které je běžnými vyšetřovacími metodami často neodhalitelné. Prostá radiografie nedokáže detekovat trhliny

v pouzdře nebo v meziobratlové ploténce a nedostatečná citlivost nerozezná malé fraktury. U lidských kadáverů vystavených zadním nárazům nebylo CT schopno detekovat parciální ruptury ligamenta flava, anulus fibrosus, ligamenta longitudinale anterius nebo kapsulárních ligament. Ani magnetická rezonance se neosvědčila při odhalení léze u pacientů s WAD. Toto selhání může být způsobené limitací v rozlišení konvenčních zařízení a používaných zobrazovacích sekvencí (Curatolo et al., 2011). Je tedy velice obtížné tento syndrom diagnostikovat a až u 40 % pacientů jsou vyšetření vyhodnocena záporně a pacienti jsou i přes přetrvávající obtíže považováni za zdraví (Hořínková, 2009).

Revoluční zařízení, které ulehčuje diagnostiku a odhaluje simulanty, je Tetrax systém. Tento přístroj byl zaveden do klinické praxe v roce 1993. Česká republika disponuje dvěma přístroji, a to ve FNKV. Dokáže rozpoznat patologické příznaky i pět let po zranění. Přístroj umí objasnit poruchy stability a rovnováhy pacienta. Vyhodnocuje závratě, dále poranění, která jsou zapříčiněna nadměrným tlakovým zatížením krčních partií nebo reakcí na léky a intoxikaci (Hořínková, 2009).

Před tím, než jsou pacienti odesláni k fyzioterapeutovi, by měli být vyšetřeni lékařem pro vyloučení zlomenin či dislokací v oblasti krční páteře, které by mohly ohrožovat míchu. Skrze neurologické vyšetření je důležité vyloučit možnou komoci mozku a další poranění (Jull et al., 2008, Machač et al., 2015).

Z pohledu fyzioterapeuta by klinické vyšetření mělo začít odebráním anamnézy, kde by terapeut měl zjistit možný mechanismus zranění a příznaky. Nemělo by být opomenuto, zda pacient netrpěl předchozími bolestmi krční páteře či bolestmi hlavy (Jull et al., 2008). Z hlediska získání přehledu o zátěži pacienta je nutné se vyptat na denně prováděné činnosti a pracovní situaci. V rámci fyzikálního vyšetření terapeut hodnotí funkci a činnosti pacienta. Zaměřuje se na držení těla a pohyb orientovaný na celou křivku páteře, posuzuje svalový tonus především v oblasti krční páteře. Vyšetřuje funkce kloubů krční páteře a oblasti ramenních pletenců, zde ho zajímá pohyblivost a rozsah pohybu v segmentech, a zda pohyby nevyvolávají příznaky. Důležité je hodnocení funkce svalů a vzájemné koaktivace nejen v rámci stability krční páteře. Dále by mělo být

provedeno neurologické vyšetření. Mělo by zahrnovat vyšetření cití, svalové síly, vyšetření šlachookosticových reflexů a rovnováhy. V případě potřeby by mělo být dále vyšetření obohaceno o speciální testy (Bekkering et al., 2003).

### **2.3 Léčba whiplash syndromu**

Doporučení ohledně léčby se v mnohých případech liší. V akutní fázi se využívá imobilizace krční páteře či navrácení zpět k běžnému životu a aktivní cvičení. V chronické fázi je otázkou, jaké metody jsou v léčbě neúčinnější. Stále neexistuje silný důkaz, který by podporoval jednu specifickou léčebnou strategii (Kongsted et al., 2007).

Mnoho fyzioterapeutických metod lze využít u tohoto poranění. Avšak podkapitoly, které jsou níže uvedeny, popisují pouze přístupy a metody, které jsou zkoumány a jsou jim věnovány studie. Léčba whiplash syndromu je rozdělena na pasivní a aktivní přístup. V rámci pasivního přístupu je uvedena imobilizace krčním límcem, farmakoterapie a pasivní metody s elektroterapií. V rámci aktivního přístupu je uvedena edukace a fyzioterapeutické metody (manuální terapie, léčebná tělesná výchova, metoda McKenzie, terapie suchou jehlou a zvláště je uveden multidisciplinární přístup). U každé fyzioterapeutické metody jsou uvedeny předmětné systematické review a následně randomizované kontrolované studie řešící daný léčebný postup, popsána je jejich metodika a cíle. Studie nejsou řazeny chronologicky, ale sestupně, tím je myšleno, že prioritně jsou uvedeny studie, které jsou nejaktuálnější. V několika studiích se prolínají užívané metody, proto jsou studie zařazeny dle hlavní intervence. Výsledky studií jsou uvedeny v Kap. 4.

#### **2.3.1 Pasivní přístup v léčbě**

Volba tohoto přístupu je podmíněna bezpečným a poklidným průběhem hojení tkání. Příliš časný zásah terapeuta či nevhodná aktivita pacienta může dále poškozovat poraněné tkáně (Zemanová et al., 2003).

#### 2.3.1.1 Imobilizace krčním límcem

Zemanová et al. (2003) uvádí, že k imobilizaci krční páteře by mělo docházet v obloukovité flexi do 30 % po dobu 4-6 týdnů i déle. Obloukovitou flexi zdůvodňuje otevřením facet především v oblasti dolní krční páteře, které nemohou být dále traumatizovány nesprávnou imobilizací. V posledních letech se však od imobilizace krčním límcem upouští, i když je tento postup stále hojně používán.

Klinická doporučení z posledních let nepodporují používání krčních límců a doporučování klidu (Sterling, 2008; Mercer et al., 2007; Moore et al., 2005; Scholten-Peeters et al., 2002). Sterling (2008) uvádí, že pokud je to nevyhnutelné, neměla by doba nošení krčního límce přesáhnout 48 hodin. Toto závisí na klinickém stavu jedince, míře poškození a týká se to především WAD stupně I-II, kdy poranění nevykazuje neurologické příznaky či zlomeniny a dislokace meziobratlových kloubů.

#### 2.3.1.2 Farmakoterapie

V akutní fázi whiplash poranění se doporučují různé druhy léčiv (Zemanová et al., 2003). Pro snížení bolesti v krátkodobém horizontu se uplatnila jednoduchá neopioidní analgetika nebo NSA. Medikamentózní léčba by měla být zvažována a omezována z hlediska známých vedlejších účinků. Jedna studie zdůraznila přínos NSA (Tenoxicam) v porovnání s placebem z hlediska bolesti a funkčních výsledků (Sterling, 2008).

#### 2.3.1.3 Pasivní metody a elektoterapie

Pasivní metody a elektoterapie, které jsou používány v léčbě whiplash syndromu, zahrnují termoterapii či kryoterapii, masáž, aplikaci TENS, ultrazvuk a krátkovlnnou diatermii. Většinou jsou tyto přístupy voleny v kombinaci s aktivním cvičením a manuální terapií a jsou využívány jako podpůrná léčba

(Sterling, 2008). Nelze tedy dohledat mnoho studií, které by se zabývaly samostatně výše zmíněnými metodami a dosahovaly vysoké úrovně kvality.

Autoři Conforti a Fachinetti (2013) zkoumali účinnost vysokovýkonného laseru oproti konvenční fyzioterapii u akutního WAD stupně I-II. Dospěli k závěru, že oba přístupy jsou efektivní, ale terapie vysokovýkonným laserem prokázala lepší výsledky v porovnání s běžnou konvenční fyzioterapií. Hoskocová (2017) z vlastních zkušeností doporučuje u jedinců s WAD pro snížení svalových spasmů čtyřpólovou interferenci (frekvence 180-230 Hz, 10 minut) či ultrazvuk (1 W/cm<sup>2</sup>, 4-8 min, 3 MHz, dynamická aplikace) a pro analgetický účinek diadynamik (DF 1', CP 3', LP 3') v subakutní fázi a čtyřpólovou interferenci (90-130 Hz, dos. Mitis, 10 min) v chronické fázi.

### **2.3.2 Aktivní přístup v léčbě**

#### 2.3.2.1 Edukace

Za součást zdravotní péče lze také považovat edukaci neboli vzdělávání, výchovu jedince. Tento termín můžeme formulovat jako neustálé ovlivňování chování a jednání jedince za účelem vyvolání pozitivní změny v jeho vědomostech, postojích, návycích a dovednostech (Juřeníková, 2010).

Většina edukačních intervencí poskytuje informace o poranění, symptomatologii, fyziologii, prognóze a možné terapii u WAD a významu fyzické aktivity. Upozorňuje pacienty, že vyvolání lehkých obtíží při činnosti nemusí nutně způsobit další poranění. Nejdůležitějšími cíli intervencí je pacienty uklidnit a modulovat maladaptivní znalosti o WAD (Meeus et al., 2012).

V případě whiplash syndromu je ve studiích použita různá forma edukace, např. skrze komplexní poradenství, které se zaměřuje na správné držení těla a „act as usual“, či verbální poradenství umocněné napsanými instrukcemi, různé informační brožury a psychoedukační videa. Mnohdy se využívá „The Whiplash Book“, kde jsou poskytnuty rady a informace, jak se nejlépe vyrovnat právě s tímto poraněním a zabránit dlouhodobé bolesti a disabilitě. Jedinci je



zdůrazňováno, že omezení činnosti může způsobit opoždění rekonvalescence a je podporován v aktivitě a provádění každodenních činností (Meeus et al., 2012).

Edukace bývá často poskytována současně s cvičebním programem či je umocněna behaviorálně orientovaným programem. Někteří fyzioterapeuti právě využívají i kognitivně behaviorální přístup při vedené terapii. Kognitivně behaviorální přístup se všeobecně soustředí na zvládnutí nedostatků a změnu chování jedince v každodenních činnostech skrze integraci základních fyzických a psychologických dovedností. Přístup využívá techniky pro zvládnání stresu, progresivní relaxaci, řízené dýchání a vyvracení iracionálních domněnek (Söderlund, Lindberg, 2007).

### **Účinnost edukace pacienta u Whiplash Associated Disorders: systematická review**

Edukace pacienta může být podstatnou součástí léčby a prevence chronického WAD. Stále není jasné, jaký typ intervence v rámci edukace by měl být použit a jak jsou takové intervence účinné. Tato systematická review přezkoumává současné znalosti ohledně edukace u pacientů s WAD. Zaměřuje se na druhy edukace, které jsou využívány a jejich účinnost. Zkoumá, zda existuje rozdíl v poskytování edukace u pacientů s akutním a chronickým whiplash syndromem.

Metodologická kvalita studií byla posuzována samostatně dvěma výzkumníky nezávisle na sobě. Výsledky obou výzkumných pracovníků byly porovnávány a rozdíly analyzovány. Úroveň kvality důkazů byla hodnocena pomocí vlastního sestaveného kontrolního seznamu a PEDro scale.

Do této review je zařazeno 10 RKS. Dle standardizované stupnice PEDro se úroveň metodologické aktivity pohybovala mezi 7–9, kdy maximální získané skóre je 11. 6 RKS se zaměřuje na akutní stádium, 2 studie na subakutní stádium a poslední 2 studie se zabývají chronicitou (Meeus et al., 2012).

5 RKS zkoumající akutní stádium (Kongsted et al., 2008 a 2007; Scholten-Peeters et al., 2006; Ferrari et al. 2005 a Bonk et al. 2000) a jedna RKS zkoumající chronické stádium (Stewart et al., 2007) splnily stanovená kritéria a byly zařazeny do diplomové práce. Studie Kongsted et al. (2007) a Bonk et al.

(2000) jsou popsány v Kap. 2.3.2.3 Léčebná tělesná výchova. Zbývající studie jsou postupně uvedeny níže.

**Randomizovaná kontrolovaná studie cvičení u chronického whiplash associated disorders** Stewart et al. (2007) porovnávala účinnost cvičení a poradenství oproti samotnému poradenství u pacientů s přetrvávající bolestí a disabilitou provázející whiplash syndrom. Studie rovněž zkoumala, zda existují určité charakteristiky pacientů, které mají negativní vliv na účinek aktivní léčby. Studie se zúčastnilo 134 pacientů s WAD stupně I-III, kteří trpěli příznaky více jak 3 měsíce a méně jak 12 měsíců.

V rámci intervenční skupiny poradenství získali pacienti standardní edukaci a povzbuzení k navrácení se k aktivitě. Poradenství bylo poskytnuto v rámci jedné konzultace a dvou následujících konzultací po telefonu po 2 a 4 týdnech. Pacienti byli upozorněni, že fyzická aktivita je podstatná v rekonvalescenci, a že nadměrné omezení aktivity může způsobit svalovou slabost a bránit zotavení.

Ve druhé skupině probíhal cvičební program po dobu 6 týdnů pod dohledem fyzioterapeuta. Každé sezení trvalo hodinu, skládalo se z aerobní části, protahování, funkční aktivity, aktivity pro budování rychlosti, vytrvalosti a koordinace, cvičení posilující trup a končetiny. Fyzioterapeut využíval principy kognitivně behaviorální terapie. Účastníci prováděli cvičení také doma dle individuálního cvičebního programu, ke kterému byli povzbuzováni i po skončení intervenčního období.

Primární výsledky hodnotily intenzitu bolesti, bolestivé obtíže za posledních 24 hodin hodnocené na stupnici 0-10, funkční schopnost hodnocenou Patient-Specific Functional Scale (PSFS) po 6 týdnech a 12 měsících. Sekundární výsledky zahrnovaly míru disability hodnocenou pomocí Neck Disability Index (NDI), globálně vnímaný účinek a kvalitu života pomocí skóre Short Form 36 (SF-36) a pracovní stav související se zdravím po 6 týdnech a 12 měsících.

## **Léčba na oddělení pohotovosti a fyzioterapie pro akutní whiplash: pragmatická, dvou kroková randomizovaná kontrolovaná studie.**

Tato studie Lamb et al. (2013) se skládá z pragmatické cluster randomizované kontrolované studie a dále je zde zakomponována jedna randomizovaná podstudie. Cílem 1. části této studie bylo zjistit, zda poskytnutí aktivní konzultace na počátku doplněné o The Whiplash Book poskytne lepší výsledky u akutního whiplash poranění než obvyklá konzultace. V 2. části, podstudii, hodnotili, zda bude fyzioterapie účinnější než jediná konzultace s fyzioterapeutem v léčbě pacientů s přetrvávajícími symptomy.

Do 1. části bylo zapojeno 12 nemocnic, každé nemocnici byl náhodně přidělen postup, buď aktivní konzultace včetně The Whiplash Book, nebo konzultace prováděné obvyklým způsobem (jednoduchá brožura). 3581 jedinců s akutním whiplash poraněním (v období <6 týdnů) a s WAD stupně I-III starších 18 let souhlasilo s účastí ve studii. 1598 jedincům byla přidělena obvyklá péče a 2253 jedinců obdrželo aktivní konzultaci.

Pozvání se zúčastnit 2. části studie bylo poskytnuto standardní cestou všem účastníkům 1. části, u kterých přetrvávaly příznaky po 3 týdnech. Druhá část studie porovnávala 6 sezení v 8 týdnech s fyzioterapeutem nebo jedinou konzultaci s fyzioterapeutem, která se snažila posílit předešlé poradenství poskytované v úvodu. Fyzioterapie byla standardizována a založena na současných klinických doporučeních (manuální terapii bez manipulace, techniky měkkých tkání, cvičení, tipy na zvládnání bolesti a na obnovení běžných činností, nějaké jednoduché psychologické strategie k zvládnutí úzkosti).

Data byla sesbírána pomocí dotazníků po 4, 8 a 12 měsících. Primární výsledky byly NDI a sekundární výsledky byly Short Form 12 verze 1, globalní ukazatel změny v symptomech krční páteře – hodnoceno na 5 ti-bodové škále (1=0 moc lepší až k 5=0 dost horší), využívání soukromých zdrojů zdravotní péče, historie nároku na odškodnění, pracovní neschopnost a skóre EQ-5D (hodnocení kvality života).

## **Edukace pacienta po whiplash poranění: Je lepší verbálně sdělená rada než písemná brožura?**

Tato studie byla primárně vybrána z review autorů Teasall et al. (2010). Prospektivní randomizovaná studie Kongsted et al. (2008) hodnotila, zda je verbální edukace účinnější než poskytnutí brožury pacientům v prevenci chronického WAD. 182 jedinců bylo zařazeno do 2 skupin pomocí počítačové minimalizace, která pracovala s proměnnými a rovnoměrně jedince rozdělila na skupinu verbální edukace a skupinu využívající edukační brožuru. Do studie byly zahrnuty subjekty ve věku 18-70 let s vyvinutím příznaků WAD do 72 hodin a s možností vyšetření do 10 dnů od poranění. Zařazujícími kritérii byla intenzita bolesti menší než 4 (škála 0-10) a celkový rozsah krční páteře (alespoň 240°).

Verbální edukace, která byla standardizována, probíhala přibližně hodinu vyškolenou sestrou. Sdělené informace byly zaměřeny na snížení strachu a nejistoty ohledně poranění a k motivaci účastníků a obnově běžné činnosti. V druhé skupině obdrželi stejné informace, které byly však popsány v brožuře velikosti A5 na 8 stranách.

Výsledky byly shromážděny prostřednictvím zasláného dotazníku po 3, 6 a 12 měsících. Průměrná bolest krční páteře a bolest hlavy za poslední týden byla zaznamenána na 11- ti bodové škále (0-10) a disabilita byla měřena Copenhagen Neck Functional Disability Scale (CNFDS).

## **Edukace praktickými lékaři či edukace a cvičení pod dohledem fyzioterapeutů u pacientů s WAD?**

Tato studie byla primárně vybrána z review autorů Wiangkham et al. (2015). Randomizovaná klinická studie Scholten-Peeters et al. (2006) porovnávala efektivitu aktivní léčby spočívající v edukaci a radách podávaných praktickým lékařem a aktivní léčby obsahující edukaci, rady a aktivní cvičení vedené pod dohledem fyzioterapeuta u pacientů s WAD stupně I-II. Jedno ze zařazujících kritérií bylo vyvinutí příznaků během 48 hodin od poranění, věk mezi 18-55 lety a přetrvávání příznaků 4 týdny od poranění. Do studie bylo zařazeno 80 účastníků. Maximální doba trvání intervenčního období byla 9 měsíců bez předepsaného maxima či minima sezení. Léčba byla ukončena, pokud došlo k vyřešení

zdravotního problému či byly naplněny cíle léčby, anebo v případě závěrů, že léčba již nebude mít pozitivní výsledky.

Desetiminutová péče u praktického lékaře nabízela edukaci a doporučení zůstat nadále aktivní a pokračovat v dřívějších aktivitách. Třicetiminutové sezení u fyzioterapeuta zahrnovalo širokou škálu postupně vystupňovaných cvičení zaměřených na funkci svalů krční páteře a ramene (zlepšování stability, koordinace, síly, vytrvalosti, pružnosti), kloubních funkcí (rozsah pohybu), postury a rovnováhy. Do péče byly také zařazeny manuální techniky, jako je mobilizace krční páteře.

Mezi primární výsledky byly řazeny intenzita bolesti krční páteře a hlavy. Pacienti tyto výsledky hodnotili na vizuální analogové škále (VAS). Součástí sekundárních výsledků bylo funkční zotavení (VAS), celkový zdravotní stav (SF-36), rozsah pohybu krční páteře, strach z pohybu pomocí Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK), zvládání bolesti pomocí Pain Coping Inventory (PCI), disabilita (NDI) a disabilita v domácích a sociálních aktivitách (VAS). Kontrolní vyšetření byla provedena po 8, 12, 26 a 52 týdnech. Hlavní krátkodobé sledování bylo stanoveno na období 12 týdnů a hlavní dlouhodobé sledování na 52 týdnů.

### **Jednoduchá edukační intervence pro urychlení zotavení u akutního whiplash syndromu: Výsledky randomizované kontrolované studie.**

Tato studie byla primárně vybrána z review autorů Wiangkham et al. (2015). Ferrari et al. (2005) se také zabývali edukací pacientů. Jejich cílem bylo zjistit, zda tento typ intervence zlepší míru zotavení v akutním stádiu whiplash syndromu. Studii se podrobilo celkem 112 účastníků s WAD stupně I-II, starších 18 let. Podmínkou přijetí bylo zařazení do studie do 72 hodin od autonehody. Účastníci absolvovali vyšetření lékařem a byli náhodně rozděleni do dvou skupin.

Kontrolní skupina dostala standardní péči, která zahrnovala informační list o whiplash poranění, příznacích a možnostech léčby. Obsahem nebyly žádné ověřené rady, či čemu by se pacient měl a neměl vyhýbat. Intervenční skupina obdržela jednostrannou brožuru vycházející z The Whiplash Book.

Výsledky byly shromážděny telefonicky sestrou po 2 týdnech a 3 měsících pomocí standardizovaných formulářů. Primární výsledky zahrnovaly míru

zotavení (od maximálního zlepšení po výrazné zhoršení) a další prvky, jako závažnost vyskytujících se příznaků (mírné, středně závažné a závažné), limitaci v denních a volnočasových aktivitách (žádné, lehké, středně závažné a závažné), zaměstnání a vedení soudního sporu.

### **Akutní léčba whiplash poranění: Randomizovaná studie léčby během prvních 14 dní po autonehodě.**

Tato studie byla primárně vybrána z review autorů Wiangkham et al. (2015). Cílem této randomizované studie Borchgrevink et al. (1998) bylo porovnat účinky jednání „act as usual“ a imobilizace krčním límcem. Intervence byly započaty během 14 dnů po poranění. Vylučujícími kritérii byly zlomeniny obratlů krční páteře, klinické známky komprese nervových kořenů či současný otřes mozku nebo jiné poranění hlavy. 201 jedinců (81 mužů, 120 žen) ve věku 18–70 let bylo zahrnuto do studie.

Všichni jedinci obdrželi instrukce ohledně tréninku krční páteře na počátku léčby a předepsání nesteroidních protizánětlivých léčiv na pět dnů. V první skupině byli instruováni k jednání „act as usual“ a ve druhé skupině nosili krční límec 14 dní a po tuto dobu byli v pracovní neschopnosti.

Dotazníky i s vyšetřením byly prováděny na počátku, po 2 a 6 týdnech a 6 měsících. Pacienti byli tázáni na subjektivní potíže, byli vyšetřeni neurologicky i s testováním rozsahu pohybů krční páteře a ramen. Po 6 měsících se dále posuzovala pracovní neschopnost či využití jiné alternativní léčby. VAS byla využita k hodnocení bolesti krční páteře a hlavy, ostatní příznaky (ztuhlost ramen, bolest zad a hrudníku, závratě atd.) byly hodnoceny pomocí šesti stupňové škály (0-5).

#### **2.3.2.2 Manuální terapie**

Do manuální terapie lze zahrnout techniky měkkých tkání, mobilizací a manipulací. Tyto techniky mají prokazatelné účinky v léčbě muskuloskeletálních poruch (Rychlíková, 2008; Lewit, 2003).

Techniky měkkých tkání se využívají k odstranění hyperalgických kožních zón, normalizují elasticitu a pohyblivost tkání mezi sebou a proti jiným strukturám (Lewit, 2003). Manipulace a mobilizace se používají pro odstranění funkčních blokády. Existuje celá řada různých mobilizačních technik a druhů manipulace, podle cíle, kterého má být dosaženo, a v jaké oblasti jsou aplikovány (Rychlíková, 2008).

Mobilizace je postupné obnovování hybnosti kloubu při funkční poruše. Provádí se opakovanými nenásilnými pohyby ve směru kloubní blokády. Pohyby se opakují nejméně 8-10x. Při funkčních poruchách kloubů končetin se převážně využívají techniky mobilizační. Pokud pohyb po mobilizaci zůstává stále omezen a nejsou žádné kontraindikace, lze přistoupit k manipulaci. Manipulace je na rozdíl od mobilizace jednorázový pohyb v omezeném směru kloubní vůle. Manipulací jsou ovlivňovány i reflexní změny, které vznikly v jejím důsledku, proto ji nemůžeme považovat pouze za mechanický zákrok (Rychlíková, 2002). U akutního whiplash syndromu není vhodné provádět mobilizace v oblasti horní krční páteře a nárazová manipulace je kontraindikována (Zemanová et al., 2003).

Zemanová et al. (2003) a Hoskovcová (2015) doporučují u whiplash syndromu využití pasivní mobilizace krční páteře v nebolestivém směru aplikované ihned po krátké imobilizaci krčním límcem. Autoři doplňují, že při terapii je důležitá velikost a směr působení sil. Při správném působení se zvyšuje síla a kvalita hojení tkáně. Upozorňují, že pokud je použito mnoho síly a směr působení je nevhodný, může dojít k poškození tkáně.

Studie zabývající se manuální terapií u whiplash syndromu níže uvedené jsou nízké kvality a nesplňují kritéria pro zařazení do výsledků diplomové práce. Fernández-de-Las-Peñas et al. (2004a) uvádějí, že dle jejich klinických zkušeností za bolesti krční a hrudní páteře u jedinců s WAD může dysfunkce hrudní páteře. Výsledky jejich studie naznačují, že téměř u 69,3 % ze 120 jedinců s akutním WAD se prokázala dysfunkce hrudní páteře, na rozdíl od jedinců s mechanickou bolestí krční páteře, kde byla prokázána dysfunkce jen u 13,3 % ze 120 jedinců. Dále uvádějí, že u jedinců s WAD došlo po dorzální manipulaci hrudníku ke snížení příznaků bolesti hlavy, krční páteře a horní hrudní páteře. Další studie také od autorů Fernández-de-Las-Peñas et al. (2004b) porovná manuální terapii (mobilizaci a techniky měkkých tkání) s konvenční fyzioterapií (aktivní cvičení,

elektroterapie, diatermie a ultrazvuk) u jedinců s akutním WAD stupně II-III. Pacienti ošetřeni manuální terapií vykazovali větší zlepšení, než jedinci ošetřeni běžnou fyzioterapií.

### 2.3.2.3 Léčebná tělesná výchova

Léčebná tělesná výchova (LTV) neboli pohybová terapie je souhrnný název, který zahrnuje proces terapeutický, tělovýchovný a zároveň psychologicko-pedagogický. Účel metod spadající do této kategorie je korigovat pohybové vzorce či stereotypy. Metody se zaměřují na svalové dysbalance a obnovení rozsahu pohybu. Léčebný tělocvik vyžaduje aktivní spolupráci nemocného (Kolář et al. 2009; Lewit, 2003).

V rámci LTV jsou využívány aktivní či pasivní pohyby, respirační fyzioterapie, různá cvičení s pomůckami, náčiním či náradím a kondiční cvičení (Haladová, 2003). Vyjmenované postupy jsou analytického charakteru. Další skupinou je LTV na neurofyziologickém podkladě, která pracuje se svalovou koaktivací v potřebných svalových souhrách a vychází z psychomotorického vývoje jedince. Do této kategorie lze zařadit metody typu Bobath, Vojta, Kabath, SMS a další (Kolář et al., 2009).

Níže uvedené studie porovnávají aktivní přístup s pasivním. V rámci aktivního přístupu je využíváno různých cvičení s therabandem, aktivní terapie v závěsu, specifického tréninku zaměřeného na Cp, anebo mobilizačních programů.

## **Účinnost konzervativní léčby u akutního whiplash associated disorder (WAD) II: Systematická review a metaanalýza randomizovaných kontrolovaných studií**

Tato systematická review Wiangkham et al. (2015) hodnotila efektivitu konzervativní léčby akutního WAD stupně II. Dva nezávislí posuzovatelé prohledávali databáze PEDro, Medline, Embase, AMED, CINAHL, PsycINFO, a Cochrane Library. Riziko bias bylo posouzeno pomocí nástroje pro hodnocení Cochrane RoB (nejasné, nízké nebo vysoké riziko zkreslení). Do review bylo



vybráno 15 randomizovaných kontrolovaných studií s 1676 účastníky z 9 zemí. Metaanalýza umožnila 4 intervenční srovnání: konzervativní versus standardní / kontrolní intervence, aktivní versus pasivní intervence, behaviorální versus standardní / kontrolní intervence a časná versus pozdní intervence.

Review obsahuje 7 RKS (Jull et al., 2013, Scholten-Peeters et al., 2006, Vasiliou et al., 2006, Ferrari et al. 2005, Schnabel et al., 2004, Rosenfeld et al., 2003 a Borchgrewink et al. 1998), které splňují kritéria pro zařazení do diplomové práce. Níže v této kapitole jsou uvedeny studie Vasiliou et al. (2006) a Schnabel et al. (2004). Studie Jull et al. (2013) a Rosenfeld et al. (2003) jsou dále blíže popsány v Kap. 2.3.2.4 a 2.3.2.5.

### **Fyzioterapie a aktivní cvičení: adekvátní léčba pro prevenci vzniku chronického whiplash syndromu? Randomizovaná kontrolovaná studie u 200 pacientů**

Studie Vasiliou et al. (2006) zkoumala účinky fyzioterapie (včetně aktivního cvičení) v porovnání se standardním postupem využívající imobilizaci krční límcem. Terapie byla zahájena 48 hodin od poranění a zkoumalo se ovlivnění bolesti a disability po 6 týdnech a 6 měsících. Zařazující kritéria, která splnilo 200 jedinců, byla WAD stupně I-II a věk 18–70 let.

Ve standardní skupině se během prvních 7 dnů nosil měkký krční límec a jedinci užívali diclofenac 3x denně a ranitidine 2x denně. Dále nebyla poskytnuta žádná specifická léčba. V intervenční skupině docházeli jedinci prvních 14 dnů na 10 sezení fyzioterapie i s aktivním cvičením. Fyzioterapie zahrnovala aplikaci tepla na krční páteř podle principů Schnizeru a Schöpsa, dále lymfodrenáž podle principů Voddera, masáž podle principů Zahnda a Mühlemanna a aktivní cvičení s therabandem. Cvičení prováděli jedinci i doma po dobu 20 minut a užívali stejné léky jako v první skupině. Účastníkům bylo povoleno nosit první 2 dny krční límec, pokud to vyžadovali.

Primární výsledky zahrnovaly intenzitu bolesti a disability krční páteře po 6 týdnech a 6 měsících. K hodnocení se využívala jedenáctibodová numerická škála 0-10 (NRS). Sekundární výsledky vykazovaly průměrný počet dnů perorální léčby, doba imobilizace krční páteře límcem, plán fyzioterapie a aktivního cvičení během prvního týdne, lokalizace bolesti a poměr pacientů bez bolesti.

## **Randomizovaná, kontrolovaná studie výsledků aktivní mobilizace ve srovnání s léčbou krčním límcem u whiplash poranění**

Schnabel et al. (2004) ve své randomizované kontrolované studii hodnotili účinnost tradičního přístupu s použitím krčního límce v porovnání s aktivním přístupem. Do studie byli zahrnuti jedinci s akutním WAD stupně I-II, kterým se vyvinuly příznaky do 48 hodin a jejich věk činil 18 let a více. 200 jedinců splnilo kritéria a bylo zařazeno do studie. První skupina (97 jedinců) používala krční límec po dobu jednoho týdne a bylo jim doporučeno nosit ho celodenně. Ve druhé skupině (103 jedinců) obdrželi instrukce od fyzioterapeuta ohledně mobilizačního cvičení v postižené oblasti. Sezení s fyzioterapeutem probíhalo od 2 až do 5 návštěv během jednoho týdne dle potřeb jedince a míry poranění. Oběma skupinám byly předepsány tablety diclofenac, které měli jedinci užívat 3 x denně.

Počáteční a následné hodnocení probíhalo po 6 týdnech formou rozhovorů, vyšetření a deníku bolesti. VAS bylo použito k hodnocení intenzity bolesti a míry disability při běžných aktivitách.

## **Fyzioterapie u whiplash associated disorder II: systematická review a metaanalýza randomizovaných kontrolovaných studií**

Tato systematická review Rushton et al. (2011) si stanovila za cíl prozkoumat krátkodobou (3 měsíce) a dlouhodobou (12 měsíců) efektivitu fyzioterapeutické ambulantní léčby u pacientů s WAD stupně II. Systematická review byla provedena podle předdefinovaného protokolu založeného na metodických pokynech Back Review Group of the Cochrane Collaboration a Cochrane handbook. Do studie byly zahrnuty randomizované kontrolované studie hodnotící efektivnost fyzioterapeutické léčby u WAD stupně II v akutním i chronickém stádiu.

Dva výzkumníci nezávisle na sobě prohledávali na konci 12/2010 databáze CINAHL, EMBASE, MEDLINE, PEDro, ZETOC, The Cochrane Library a mnoho dalších. Dále proběhlo vyhledávání v časopisech Spine, Manual Therapy, Physiotherapy, Physical Therapy, Australian Journal of Physiotherapy. K posouzení validity každé zahrnuté randomizované kontrolované studie se používal nástroj Cochrane pro vyhodnocení rizika bias.

Do review je zahrnuto 21 RKS s 2126 účastníky. 8 studií porovnává specifickou fyzioterapii (manipulaci, žádná léčba či placebo). 13 studií porovnává aktivní fyzioterapii se standardní terapií. Celkem 1395 jedinců ve 12 RKS je zahrnuto do metaanalýzy. 13 RKS se zabývá akutním – subakutním stádiem a chronické stádium řeší 8 RKS.

Z review bylo vybráno 7 RKS, které splňovaly kritéria pro zařazení do diplomové práce. 3 RKS jsou již uvedeny výše (dvě se zabývají akutním stádiem Vassilliou et al., 2006 a Schnabel et al., 2004 a jedna chronickým Stewart et al., 2007). 1 RKS Rosenfeld et al. (2003) je popsána v Kap. 2.3.2.4. Níže v této kapitole jsou popsány 3 zbývající studie, které byly primárně vybrány z této review (Jull et al., 2007 a Vikne et al., 2007 chronické stádium a Bonk et al., 2000 akutní stádium).

### **Ovlivňuje přítomnost senzorické hypersenzitivity výsledky fyzioterapie u chronického whiplash?**

Jull et al. (2007) nahlíží na WAD jako na heterogenní poruchu. Položili si otázku, zda je široce předepisovaná fyzioterapie vhodnou léčbou u jedinců s abnormálními senzorickými reakcemi. Prospektivní randomizovaná kontrolovaná studie testovala multimodální program fyzioterapie oproti self management programu. Zahrnujícími kritérii byly přetrvávající bolest krční páteře a disabilita (od 3 měsíců až po 2 roky od poranění). Do studie vstoupilo 71 jedinců ve věku mezi 18-65 lety s chronickým WAD stupně II. Jedinci byli stratifikováni na základě psychofyzikálního vyšetření naznačující přítomnost změny ve zpracování bolesti.

Cvičení v rámci multimodálního programu bylo nízkého zatížení, aby se zabránilo provokaci symptomů. Zahrnovalo specifické cvičení zacílené na reedukaci svalové kontroly flexorů a extenzorů krční páteře a svalstva v oblasti lopatek, jejich začlenění do udržení postury a funkčních aktivit. Manipulační léčba zahrnovala jen jemné mobilizační techniky. Byla poskytnuta edukace, včetně ergonomických rad ohledně denních aktivit a pracovního prostředí. Jedinci byli povzbuzováni ke cvičení doma a vedení si deníku. Intervence trvala 10 týdnů, přičemž probíhalo minimálně 10 a maximálně 15 sezení s fyzioterapeutem. Self management program byl obsažen v brožuře, zahrnoval edukaci o

mechanismu poranění, zotavení a zdůraznění potřeby zůstat aktivní. Ergonomické rady o činnostech každodenního života, pracovním prostředí a cvičební program se shodovaly s informacemi poskytnutými v rámci multimodálního programu. Účastníci byli povzbuzováni k provádění cvičebního programu alespoň dvakrát denně a k vedení deníku.

Primárním výsledkem hodnocení bylo Northwich Park Neck Pain Index (NPQ), který měří bolest krční páteře a disabilitu hodnocenou pacientem. Sekundární výsledky zahrnují hodnocení fyzického a psychologického postižení, rozsah pohybu krční páteře a kraniocervikální flekční test. Zahrnuty byly také General Health Questionnaire 28 (GHQ-28), Impact of Events Scale (IES) a TSK. Škála VAS hodnotila pacientovo vnímání účinnosti léčby a úlevy.

### **Randomizovaná studie nové aktivní terapie v závěsném systému v porovnání s tradiční fyzioterapií u pacientů s chronickým whiplash-associated disorder**

Cílem studie Vikne et al. (2007) bylo porovnat účinek tradiční fyzioterapie a aktivní terapie v závěsném systému u pacientů s chronickým WAD stupně I-II. Zkoumal se i účinek dlouhodobého domácího cvičebního programu (12 měsíců). Do studie bylo zahrnuto 214 pacientů ve věku 18-60 let, kteří prodělali autonehodu před 6-12 měsíci.

Pacienti byli randomizováni do 4 intervenčních skupin. Byly dvě hlavní skupiny, tradiční fyzioterapie (TF) a aktivní terapie v závěsném systému v kombinaci s tradiční fyzioterapií (ZCT) a další dvě skupiny byly přiděleny do vedeného domácího tréninku (TF+ a ZCT+). V TF skupině se cvičení zaměřovalo na sílový a vytrvalostní trénink krční páteře, zad a břišního svalstva. Ve skupině ZCT používali protokol zahrnující 10 cviků prováděných v závěsném systému. Pokud to bylo indikováno, byla ve dvou hlavních skupinách použita pasivní léčba (např. masáž, elektroterapie, manipulace a akupunktura). Domácí cvičební programy začaly po 3 týdnech ve všech 4 skupinách během čtyřměsíčního intervenčního období. Skupiny TF+ a ZCT+ dále pokračovaly v domácím cvičebním tréninku v následujícím období 12 měsíců.

Vyšetření probíhala po čtyřměsíčním intervenčním období a dále pak po 12 měsících. Hodnocena byla průměrná intenzita bolesti krční páteře a ramene pomocí VAS, další příznaky byly měřeny na škále 1-9, disabilita byla hodnocena

modifikovanou verzí Roland & Morris disability questionnaire (RDQ). Hodnotila se pracovní neschopnost a psychický stav pomocí Hopkins Symptom Checklist (HSCL). Klinické testy obsahovaly měření aktivního rozsahu krční páteře ve všech směrech, stability/vytrvalosti svalstva krční páteře testované vleže a cervikocefalické kinestetické citlivosti.

### **Prospektivní randomizovaná kontrolovaná studie aktivity versus terapie krčním límcem**

Tato studie Bonk et al. (2000) se také zaměřila na hodnocení aktivního přístupu a užívání krčního límce u jedinců s akutním WAD stupně I–II. Tyto dva druhy intervence srovnávala s kontrolní skupinou. 97 jedinců bylo randomizováno během 3 dnů od poranění. V aktivní skupině bylo 47 pacientů (19 žen, 28 mužů) a ve skupině pasivní přístup 50 pacientů (26 žen, 24 mužů). Kontrolní skupina se skládala z 50 zdravých jedinců (25 žen a mužů), kteří byli vybráni k posouzení prevalence příznaků.

V rámci aktivního přístupu se využívaly pasivní a aktivní mobilizační techniky pro udržení a zvýšení rozsahu pohybu, posilovací a izometrická cvičení svalstva krční páteře a mezipatkového. Ve skupině pasivní přístup nosili jedinci 3 týdny krční límec během dne. Obě skupiny mohly užívat analgetika nebo protizánětlivá léčiva jako je paracetamol či salicyláty.

Vyšetření probíhala na počátku, po 1., 2., 3., 6. a 12 týdnu. Hodnotil se výskyt příznaků (bolest a ztuhlost krční páteře, bolest hlavy, ramen a paže) a rozsah pohybu krční páteře.

### **Syntéza výzkumu terapeutických intervencí u whiplash-associated disorder (WAD): Část 2 – intervence u akutního WAD**

Tato systematická review autorů Teasell et al. (2010) si dala za cíl aktualizovat a rozšířit poznatky o WAD. Hodnotila sílu důkazů terapií, které byly zahájeny v akutní fázi během méně než 2 týdnů od poranění. K hledání studií bylo použito několik databází PubMed, CINAHL, EMBASE, PsycINFO, Web of Science a Cochrane Central Register of Controlled Trials. Všechny zahrnuté

randomizované kontrolované studie byly hodnoceny pro metodologickou kvalitu s použitím standardizované stupnice PEDro. Dva výzkumníci nezávisle na sobě přezkoumávali každý článek. Metodologická kvalita byla považována za „vynikající“, pokud studie dosáhly ohodnocení PEDro 9-10. V případě skóre 6-8 byla metodologická kvalita klasifikována za „dobrou“. Skóre 4-5 „uspokojivá“ metodologická kvalita a pod 4 měly studie metodologickou kvalitu „bezvýznamnou“.

Do review bylo zařazeno 16 RKS a 5 nerandomizovaných kontrolovaných studií. Medián skóre PEDro byl 5, 5, přičemž se skóre pohybovalo mezi 4–8. Zahrnuté studie se zabývaly pěti různými kategoriemi léčby: edukační intervencí, cvičebními programy, mobilizačními programy, farmakologickou intervencí a alternativní léčbou (pulzní elektromagnetoterapie, laserová akupunktura). 6 RKS splnilo má kritéria a jsou zařazeny do diplomové práce. 5 RKS je již popsáno výše (Kongsted et al., 2008, Vassiliou et al., 2006, Ferrari et al., 2005, Schnabel et al., 2004 a Borchgrevink, 1998). Poslední studie Kongsted et al. (2007), která byla primárně vybrána z této review, je popsána v Kap. 2.3.2.4.

### **Učinek specifického cvičení na krční páteř s nebo bez behaviorálního přístupu na psychologické faktory u chronického whiplash-associated disorder: randomizovaná kontrolovaná studie s dvouletým sledováním**

Tato studie navazuje na studii Peterson et al. (2015), kdy bylo cílem zjistit vliv specifického cvičení krční páteře s nebo bez behaviorálního přístupu a předepsané pohybové aktivity na bolest, disabilitu a psychologické faktory u pacientů s chronickým WAD stupně II-III. Tyto aspekty autoři hodnotí po dvouletém sledování.

Do studie bylo zařazeno 216 pacientů s chronickým WAD stupně II-III a 194 jedinců bylo analyzováno. Zařazující kritéria jsou již zmíněna v následující studii Petersona et al. (2015). Intervence probíhaly po dobu 12 týdnů. Jedna intervenční skupina prováděla specifické cvičení krční páteře, u druhé intervence probíhalo specifické cvičení krční páteře obohacené o behaviorální přístup a třetí intervenční skupina vykonávala obecnou pohybovou aktivitu. Obsah intervencí a počet sezení je také již podrobněji popsán ve studii Peterson et al. (2015).

Všechny dotazníky byly pacienti vyplněny doma. Dotazníky Pain Disability Index (PDI) a Pain Catastrophizing Scale (PCS) byly shromažďovány na počátku a po 3, 6, 12 a 24 měsících od zařazení do studie. Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD) a kratší verze Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK- 11) byly shromažďovány na počátku a po 6, 12 a 24 měsících od zařazení (Overmeer et al., 2016).

### **Účinek tří odlišných cvičebních přístupů na svalovou vytrvalost krčního svalstva, kineziofóbie, dodržování cvičení a pacientovu spokojenost u chronického whiplash**

Tato prospektivní randomizovaná studie Peterson et al. (2015) se zaměřila na porovnání účinků tří odlišných intervencí v léčbě chronického whiplash syndromu. Autoři předpokládali, že specifický trénink krční páteře bude účinnější ve všech parametrech oproti obecné pohybové aktivitě. Dále se domnívali, že pokud přiřčení ke specifickému cvičení krční páteře i behaviorální přístup, mělo by se docílit lepších výsledků oproti pouhému specifickému cvičení. Tento předpoklad testovali na jedné z intervenčních skupin.

Do studie bylo zařazeno 216 pacientů (142 žen) s chronickým WAD stupně II-III. Dalšími zařazujícími kritérii byly obtíže trvající více než 6 měsíců a méně než 3 roky, intenzita bolesti krční páteře za poslední týden více jak 20 mm (VAS) a více jak 20 % (NDI), věk v rozmezí 18–63 let.

V jedné intervenční skupině probíhalo specifické cvičení krční páteře pod dohledem terapeuta dvakrát týdně po dobu 12 týdnů s dodatečným domácím cvičením. Cvičení byla z počátku nízkého zatížení zaměřena na hluboké ventrální a dorzální svaly krční páteře, později se využívalo izometrických cvičení. Po 2 až 3 týdnech pacienti zahájili cvičení pro zvýšení svalové vytrvalosti svalstva krční páteře s využitím kladky a šikmé desky. U druhé intervenční skupiny byl navíc využit behaviorální přístup. Pacienti byli dále povzbuzováni, aby pokračovali ve svých aktivitách navzdory bolesti. Cvičení bylo zahájeno oproti první intervenční skupině o dva týdny později. Třetí intervenční skupina měla 1 nebo 2 sezení s fyzioterapeutem, které zahrnovalo fyzikální vyšetření a motivační rozhovor.

Každému pacientovi byl poskytnut individuální program fyzické aktivity (např. aerobní cvičení).

Výsledky hodnotily svalovou vytrvalost svalstva krční páteře, dále přítomnost bolesti v reakci na vytrvalostní testy pomocí škálové stupnice VAS, kineziofobii pomocí TSK-11, dodržování cvičebního programu a spokojenost pacienta. Měření výsledků probíhalo na počátku a během tříměsíčního a šestiměsíčního období sledování s výjimkou kineziofobie, která byla měřena v úvodu a během 6 měsíců.

### **Rovnováha, závratě a propriorecepce u pacientů s chronickým whiplash associated disorder stěžujícími si na závratě: Prospektivní randomizovaná studie porovnávající tři cvičební programy**

Tato studie provedla sekundární analýzu dat ze studie Peolsson et al. (2013). Autory zajímalo, zda budou mít tři cvičební programy nějaký účinek na rovnováhu, závratě a propriorepce u pacientů s chronickým WAD trpících závratěmi. Předpokládali, že intervence zahrnující specifické cvičení krční páteře bude účinnější než fyzická aktivita.

Do původní studie bylo zahrnuto 216 jedinců ve věku 18-63 let (65 % žen) s chronickým WAD stupně II-III. Pouze 140 jedinců trpělo závratěmi a bylo zahrnuto do sekundární analýzy. Jedinci byli rozděleni do tří skupin: 1) specifické cvičení krční páteře, 2) specifické cvičení krční páteře s behaviorálním přístupem a 3) fyzická aktivita. Intervence trvaly 12 týdnů a jsou podrobněji popsány ve studii Petersona et al. (2015) výše.

Všechna hodnocení byla provedena na počátku, po 3, 6 a 12 měsících. Pro účel tohoto dokumentu jsou analyzována data jen u 140 jedinců se závratěmi pomocí níže uvedených výsledků. Hodnocení byla následující: intenzita závratě v klidu a během pohybu či aktivity hodnocená pomocí VAS, závrat' hodnocená University of California Los Angeles, Dizziness Questionnaire (UCLA-DQ), statický klinický test rovnováhy, sharpened Romberg (tandemový postoj s nedominantní DK před dominantní DK bez obuvi a se zavřenýma očima), dynamický klinický test rovnováhy (chůze dle udávané rychlosti metronomem po obrazci na plátně zobrazujícím číslo 8, 2 kruhy s vnitřním průměrem 1,5 m a



vnějším 1,8 m), head reposition accuracy (HRA) – schopnost zaujmout neutrální pozici hlavy z polohy 30° rotace krční páteře se zavřenými očima, měřeno ve stupních. Disabilita byla měřena pomocí NDI, nejvyšší intenzita bolesti krční páteře za poslední týden byla hodnocena VAS (Treleaven et al. 2015).

### **Obsáhlý fyzioterapeutický cvičební program nebo poradenství u chronického whiplash: pragramatická randomizovaná kontrolovaná studie**

Tato pragmatická randomizovaná kontrolovaná studie (Michaleff et al., 2014) se zaměřila na vyhodnocování efektivity obsáhlého cvičebního programu vedeného fyzioterapeutem ve srovnání s pouhým poradenstvím u pacientů s chronickým WAD. Autoři se také snažili zjistit, zda hyperexcitabilita CNS či psychická úzkost má dopad na efekt léčby.

Do studie bylo přijato 172 pacientů s chronickým WAD stupně I-II. Probandi měli obtíže nejméně 3 měsíce, a ne více než 5 let, trpěli mírnou bolestí nebo středně závažným omezením aktivity z důvodu bolesti (SF-36), věk 18-65 let.

Všichni probandi obdrželi edukační brožuru obsahující informace ohledně WAD, rady, jak zvládat příznaky a nastíněný jednoduchý cvičební program.

Skupina poradenství se zúčastnila třicetiminutové konzultace s fyzioterapeutem. Pacienti byli požádáni, aby se řídili radami a prováděli cvičení podle vlastního uvážení. Účastníci mohli dvakrát kontaktovat fyzioterapeuta telefonem, pokud jim bylo něco nejasné či potřebovali objasnit informace, které dostali během konzultace.

Obsáhlý cvičební program byl individuálně zaměřen a prováděn pod dohledem fyzioterapeuta. Jedno sezení trvalo hodinu a každý pacient měl dvacet sezení po dobu dvanácti týdnů. Fyzioterapeut využíval strategie kognitivně behaviorální terapie. Součástí byl i domácí cvičební program, který pacienti prováděli ve dnech, kdy neměli sezení na léčebné klinice. Techniky manuální terapie (kromě manipulace) mohly být využity fyzioterapeutem v prvním týdnu. Během 4 týdnů byla prováděna specifická cvičení zaměřená na krční páteř, korekci postury a senzomotorická cvičení. Od 4. týdne bylo cvičení zaměřeno na funkční cvičení celého těla a posilování horních a dolních končetin, specifická

praktická úkolová cvičení a zvyšování funkční rezervy flexorů a extenzorů krční páteře.

Primární výsledky vykazovaly průměrnou bolest za poslední týden hodnocenou na škále 0-10. Sekundární výsledky zahrnovaly průměrnou intenzitu bolesti za posledních 24 hodin (škála 0-10), míru disability měřenou NDI a WDQ, kvalitu života (SF-36), funkční schopnost (PSFS), rozsah pohybu krční páteře měřeného pomocí inklinometru a zhodnocení návratu do běžného života. Vyšetření byla prováděna po 2 týdnech, 6 a 12 měsících.

#### 2.3.2.4 Metoda McKenzie

Tento koncept vznikl v průběhu 60. let, jeho tvůrcem je novozélandský fyzioterapeut Robin McKenzie (McKenzie, 2005). Terapie McKenzie je zaměřena na pacienty s vertebrogenními obtížemi. Léčebný postup vychází z předpokladu, že základní příčina bolesti páteře má mechanickou podstatu a lze ji řešit mechanicky (Kolář et al., 2009).

Důležitým pojmem užívaným v terminologii je centralizace (ústup příznaků z periferie směrem proximálním), které se fyzioterapeut snaží docílit. Během vyšetření zjišťuje, které opakované pohyby k ní vedou. Centralizace udává směrovou preferenci pohybu, podle které se bude terapie odvíjet. Koncept MDT klade především důraz na edukaci pacienta a autoterapii. Pacient je veden k provádění autoterapie několikrát za den, přibližně po 2-3 hodinách po několika opakováních (Tinková, 2008). Rozeznávají se 3 druhy syndromů: posturální, dysfunkční a poruchový syndrom (Kolář et al., 2009).

Absolutní kontraindikací MDT je závažná spinální patologie, syndrom kaudy equiny, míšní příznaky, nádory, infekce, fraktury, ruptury vazů, pokročilé stádium osteoporózy, cévní anomálie, diabetes mellitus v pokročilém stadiu, akutní stavy revmatických onemocnění, periferizace či progresse symptomů. Tyto stavy jsou i kontraindikací kompletního mechanického vyšetření – tj. opakovanými pohyby (Tinková, 2008).

V akutní fázi WAD tato metoda využívá rotačních cvičení. Tyto pohyby podporují regionální průtok krve a usnadňují odstranění exsudátu. Rotace krční

páteře je také spojena s mobilizací nervových struktur na kontralaterální straně. V subakutní fázi WAD fyzioterapeut postupuje dle vyšetření a směrové preference pohybu (Rosenfeld et al., 2003).

### **Krční límec, „Act as Usual“ nebo aktivní mobilizace u whiplash poranění? Randomizovaná paralelně skupinová studie**

V této prospektivní randomizované kontrolované studii si autoři dali za cíl porovnat 3 intervenční strategie: 1) imobilizaci krční páteře polorigidním krčním límcem, 2) poradenství ve formě “act as usual“ a 3) aktivní přístup. Studie byla zaměřena na účastníky, kteří měli vyšší předpoklad vzniku chronického WAD. Na základě přítomných rizikových faktorů, za které bylo považováno pohlaví, bolest nad 4 (škála 0-10), různé další příznaky a rozsah pohybu krční páteře 240 ° a méně, bylo do studie zařazeno 458 pacientů ve věku mezi 18–70 roky.

Všichni účastníci dostali informační brožuru, ve které byly shrnuty informace o dobré prognóze onemocnění a dále jednoduché rady ohledně kryoterapie a analgetik na tlumení bolesti. V první intervenční skupině měli účastníci nosit krční límec 2 týdny v průběhu dne. Po 2 týdnech byli instruováni fyzioterapeutem k aktivnímu programu shodném s 3. intervenční skupinou. Probíhala maximálně 2 sezení týdně po dobu 4 týdnů. V druhé intervenční skupině “act as usual“ bylo pacientům doporučeno zůstat stále aktivní. Sezení bylo zacíleno na omezení strachu z pohybu a motivaci k navrácení se k běžným aktivitám. Třetí intervenční skupina využívala principů metody McKenzie. Konzultace probíhaly maximálně dvakrát týdně po dobu 6 týdnů. Po dobu 3 týdnů po nehodě byli účastníci instruováni, aby prováděli lehké rotační pohyby do bezbolestného rozsahu a aby také denně pohybovali krční páteří v každém směru do maximálního rozsahu pohybu. Pokud u pacientů přetrvávaly příznaky i po třech týdnech, byli vyšetřeni dle McKenzie protokolu a terapie jim byla individuálně upravena. V případě, že pacienti i přesto nereagovali na léčbu, byly do terapie zařazeny měkké techniky a mobilizace krční páteře a horního trupu.

Primární výsledky po jednom roce hodnotily intenzitu bolesti krční páteře a hlavy za poslední týden na škále 0-10, disabilitu měřenou CNFDS a pracovní neschopnost. Sekundární výsledky zahrnovaly změny v bolesti krční páteře a

hlavy od počátku studie až po jeden rok, užívání léků a celkové zdraví hodnocené SF-36. Klinické vyšetření zahrnovalo hodnocení hybnosti krční páteře a neurologické vyšetření. Data byla sbírána po 3, 6 a 12 měsících (Kongsted et al., 2007).

### **Aktivní intervence u pacientů s whiplash-associated disorders zlepšuje dlouhodobě prognózu: randomizovaná kontrolovaná studie**

Rosenfeld et al. (2003) hodnotili dlouhodobou efektivitu aktivní intervence oproti standardní u pacientů s WAD stupně I-II a zkoumali vliv časně a opožděně zahájené intervence. 102 jedinců (59 žen) s průměrným věkem 35 let splňovali všechna kritéria a byli zařazeni do studie. Po prvotním vyšetření byli účastníci rozděleni do 4 intervenčních skupin: 1. skupina–aktivní intervence zahájena do 96 hodin od poranění, 2. skupina–standardní intervence zahájena během 96 hodin, 3. skupina–aktivní intervence zahájena se zpožděním 14 dnů od poranění, 4. skupina–standardní intervence zahájena se zpožděním 14 dnů od poranění.

Aktivní intervence byla založena na principech metody McKenzie. Pacienti měli provádět rotační cvičení krční páteře každou hodinu v průběhu dne. Pokud příznaky přetrvávaly 20 dní po autonehodě, účastníci byli znovu vyšetřeni dle metody McKenzie a byly jim individuálně stanoveny pohyby dle směrové preference. Standardní intervence se sestávala z písemné brožury zahrnující informace o mechanismech úrazu, o vhodných činnostech a korekci postury. Účastníkům byl doporučen v prvních týdnech klid a nošení krčního límce. Pacienti byli dále instruováni, aby vykonávali aktivní pohyby krční páteře dvakrát nebo třikrát denně "několik týdnů" po traumatu.

Výsledky byly shromažďovány po 6 měsících a 3 letech. Hodnocena byla intenzita bolesti hlavy, krční páteře nebo ramene pomocí VAS, rozsah pohybu krční páteře pomocí inklinometru, míra pracovní neschopnosti a dále využití intervencí mimo studii.

### 2.3.2.5 Multidisciplinární přístup či jiná alternativní léčba

#### **Suchá jehla a cvičení u chronického whiplash-associated disorder: randomizovaná jednoduše zaslepená placebem kontrolovaná studie**

Tato studie Sterling et al. (2015) se opírá o dvě systematické review, které se zabývají centrální senzitivací u WAD. Autoři předpokládají, že aplikace suché jehly může mít modulační efekt na hyperalgezií a tím potenciálně ovlivňovat centrální nociceptivní procesy, které jsou přítomny u chronického WAD. Primárním cílem této studie bylo prozkoumat účinnost suché jehly a cvičení v porovnání s placebem v podobě falešné suché jehly a cvičení u chronického WAD.

80 jedinců s chronickým WAD stupně II se zúčastnili studie. Mezi kritéria, která museli splňovat, patřila bolest a disabilita minimálně 28/100 dle NDI. Přítomna musela být senzorická hypersenzitivita.

Všichni účastníci obdrželi edukační brožuru, která ilustrovala i jednoduchý cvičební program. Jedinci byli náhodně přiděleni do dvou skupin. 1. skupina absolvovala 6 aplikací suché jehly v kombinaci se cvičením v prvních 3 týdnech šestitýdenního programu a 4 sezení samostatného cvičení v posledních 3 týdnech programu. Ta stejná sezení absolvovala i druhá skupina, jen bylo použito placebo v podobě falešné suché jehly. Suché jehly byly aplikovány na hyperalgetické zóny v oblasti zadní části krčních svalů a horní části hrudníku (např. m. trapezius, m. levatora scapulae, m. splenius capitis, m. semispinalis a m. spinalis capitis). Cvičební program trvající hodinu byl sestaven individuálně a skládal se ze specifického cvičení krční páteře a senzomotorického cvičení.

Výsledné hodnocení probíhalo po 6 a 12 týdnech, dále po 6 a 12 měsících. Primárními výsledky se staly NDI a měřítko bolesti krční páteře spojené s disabilitou (-5=mnohem horší, 0=beze změny, +5=celkové uzdravení). Sekundární výsledky hodnotily průměrnou intenzitu bolesti za posledních 24 hodin, za poslední týden, WDQ, kvalitu života pomocí SF-36, funkční schopnost pomocí PSFS, posttraumatický stres pomocí Posttraumatic Stress Diagnostic Scale (PSDS), katastrofizaci bolesti pomocí PCS, rozsah pohybu krční páteře, hlubokou tlakovou bolest v oblasti krční páteře a horní končetiny, termoalgetické čítí v oblasti

krční páteře a symptomy neuropatické bolesti pomocí Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (S-LANSS).

### **Léčba akutního whiplash: Randomizovaná kontrolovaná studie multidisciplinárně stratifikované terapie**

Jull et al. (2013) považovali akutní WAD za heterogenní poruchu a chtěli dosáhnout nejlepších výsledků v léčbě. Proto se snažili 101 jedincům ve věku 18-65 let nabídnout multidisciplinární přístup, který zahrnoval fyzioterapii, psychologii a farmakoterapii. Předpokládali, že pokud jedincům s WAD stupně II nabídnou individuální péči, sníží se výskyt chronicity po 6 měsících až o 60 %.

Účinnost individualizovaného přístupu byla testována v porovnání s obvyklou péčí. Účastníci byli vybráni na základě 3 rizikových faktorů, vysoké intenzity bolesti a disability, příznaků posttraumatického stresu a abnormální sensorické reakce. Museli splňovat aspoň 2 z uvedených rizikových faktorů.

Rehabilitační program zahrnoval poradenství, specifické cvičení, manuální terapii, trénink propriorecepce, okulomotorických funkcí a rovnováhy u jedinců s deficitem v posturální kontrole. Lékařský přístup zahrnoval poradenství a medikamenty. Pacienti, kteří měli Impact of Events Scale (IES) skóre  $\geq 26$ , měli 6 sezení kognitivně-behaviorální terapie. Léčba byla prodloužena o 4 sezení zaměřené na úzkost v případě, že pacienti měli skóre General Health Questionnaire (GHQ 28)  $> 30$ . Intervence trvala 10 týdnů. Počet lékařských, fyzioterapeutických a psychologických sezení byl individuální a záležel na potřebách jedince.

Výsledky byly hodnoceny po 11 týdnech, 6 a 12 měsících. Primární výsledky: NDI na hodnocení intenzity bolesti a disability, psychologický dotazník zahrnoval IES indikující symptomy posttraumatického stresu, the Pictorial Fear of Activity Scale-Cervical (PFActS-C) – hodnocení strachu z pohybu a General Health Questionnaire (GHQ 28) – standardní hodnocení emocionální úzkosti. Dále bylo prováděno měření rozsahu pohybu krční páteře, testování funkce flexorů krční páteře kraniocervikálním flekčním testem s pomocí elektromyografie, hodnocení rovnováhy a propriorecepce krční páteře, hodnocení hluboké tlakové bolesti v oblasti krční páteře a na vzdáleném místě (m. tibialis

anterior) a termoalgieho cití v oblasti krční páteře. Také byla hodnocena sympatická vasokonstriční reakce. V poslední řadě byly vedeny záznamy o užívání, typech a dávkách léků.

### 2.3.3 Klinická doporučení

Informace uvedené níže jsou čerpány z klinických doporučení publikovaných a přeložených do angličtiny The Royal Dutch Society for Physical Therapy (KNGF). Mezinárodní přístupnost pokynů pro klinickou praxi umožňuje fyzioterapeutům používat klinická doporučení, na která se mohou odkazovat při léčbě pacientů. Klinická doporučení popisují metodický postup používaných diagnostických a terapeutických přístupů (De Fysiotherapeut: Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie, [b.r.]).

K řešení následků whiplash traumatu používají autoři biopsychosociální model. V tomto modelu je pacient považován za systém integrující biologickou, psychologickou a sociální oblast. Model zohledňuje prognostické faktory, které mohou ovlivnit zotavení a zdůrazňuje úlohu psychologických a sociálních faktorů ve vývoji a přetrvávání příznaků a disability (Bekkering et al., 2003; Scholten-Peeters et al., 2002).

#### 2.3.3.1 Role fyzioterapeuta v léčbě whiplash syndromu

V léčbě WAD může mít postoj fyzioterapeuta významný vliv na zotavení. Úkolem fyzioterapeuta je povzbudit a ulehčit pacientovi návrat k obvyklému či žádoucímu stupni aktivity. V prvních 3 týdnech po poranění by měl fyzioterapeut pacienta pozorovat a dle toho podniknout kroky, které by povzbudily a urychlily pacientovo uzdravení. V případě nutnosti by se měl fyzioterapeut pokusit o změnu strategie v léčení pacienta pomocí behaviorálně orientovaných principů po 3 až 6 týdnech po poranění, pokud jedinec nevykazuje obvyklý průběh uzdravení. Zotavení může být negativně ovlivněno v případě, že je velká pozornost věnována bolesti a pacient není dostatečně motivován k činnosti. Cílem fyzioterapie je tedy umožnit pacientovi návrat k normální nebo požadované úrovni aktivity a zabránit vzniku chronických obtíží (Bekkering et al., 2003).

Průběh terapií je založen na individuálním léčebném plánu formulovaném fyzioterapeutem ve spolupráci s pacientem. Vypracovává se v souladu s níže uvedenými fázemi. Fyzioterapeut by měl pravidelně vyhodnocovat výsledky léčby během terapie sledováním průběhu onemocnění, pacientovu kompenzační strategii a úroveň aktivit.

#### 2.3.3.2 Klinicky doporučený postup léčby

Tento postup léčby je rozdělen do 6 fází. Každá fáze je stručně popsána i s cíli, kterých se fyzioterapeut snaží docílit.

V 1. fázi (až 4 dny po whiplash poranění) dochází k lokálním reakcím na poškození tkáně. Nejdůležitějším příznakem je bolest. Pokud je intenzita bolesti vysoká, mělo by být s lékařem projednáno možné použití léků proti bolesti (Bekkering et al., 2003). Léčba je tedy zaměřena na snížení zátěže, což umožňuje regeneraci tkání, a poskytnutí informací a rad pacientovi ohledně jeho stavu (Mercer et al., 2007; Bekkering et al., 2003). Scholten-Peeters et al. (2002) navíc doporučují provádět časté opakování aktivních pohybů krční páteře do pohodlného rozsahu pohybu a jednat v podobě „act as usual“ bez vyvolání bolesti.

Ve 2. fázi (4 dny až 3 týdny od poranění) se zlepšuje funkce (stabilita, rozsah pohybu, bolest) a dochází k postupnému zvyšování zátěže (používání horních končetin – tlačení, podávání a sahání po věcech, udržení postury, chůze). Zvyšování úrovně aktivit je velice důležité, aby se zabránilo rozvoji strachu z pohybu nebo nerovnováhy mezi nízkým a mezním zatížením jedince. Pacient by měl být srozuměný s tím, že obnovení obvyklých činností může být dočasně bolestivé, ale ne škodlivé v této fázi (Scholten-Peeters et al., 2002). Stále je poskytováno poradentství ohledně stavu a začíná se s cvičební terapií. Fyzioterapeut si s pacientem stanoví dosažitelné cíle a projednají výhody a nevýhody změny chování. Terapeut by měl poskytovat informace systematicky a postupně způsobem, který zohledňuje vědomosti a vnímání pacienta. Forma a obsah informací se musí shodovat s fází změny chování, ve které se pacient nachází (Mercer et al., 2007; Bekkering et al., 2003).

3. fáze (3 až 6 týdnů po poranění) je obdobná jako 2., stále dochází k navyšování zátěže a aktivit (změna postojů, činnosti související s prací, úklidem



či rekreací) (Scholten-Peeters et al., 2002). Bolest již nehraje hlavní roli. V případě nutnosti by měl fyzioterapeut povzbudit pacienta, aby přijal vhodnější strategii zvládnání onemocnění. Pacienti, kteří mají strach z pohybu či se mu dokonce vyhýbají, by měli tyto činnosti praktikovat s terapeutem. Pacientovo cílem je získat pozitivní zkušenost z vybraných činností (Bekkering et al., 2003).

Pokud nedojde ve 4. fázi (6 týdnů až 3 měsíce po úrazu) k žádnému pokroku z hlediska úrovně provádění činnosti, je zřejmé, že zotavení neprobíhá standardním způsobem. Tudíž by se léčba měla zaměřovat na faktory, které postižení udržují. Nyní je především v léčbě důležitá pacientova strategie zvládnání onemocnění a zajištění postupného zvyšování úrovně aktivit pomocí cvičebního programu (Bekkering et al., 2003; Scholten-Peeters et al., 2002).

V 5. a 6. fázi (více než 3 měsíce po úrazu) je léčba obdobně zacílena jako ve fázi čtvrté. Vhodné je doporučit léčebný přístup, který spočívá ve zvyšování aktivity a účasti založené na behaviorálních principech. Léčba se zaměřuje na zvýšení zdravého chování se stupňovanou aktivací, podporu pocitů sebekontroly a pozitivní smýšlení o bolesti. Čím delší dobu přetrvávají problémy, postižení a disabilita, tím menší je pravděpodobnost úplného uzdravení. Pokud jedinci nereagují na léčbu či trpí depresí nebo úzkostí, je zde vhodné zvážit multidisciplinární týmový přístup. Léčba končí v případě dosažení stanovených cílů, nebo pokud se nepředpokládá, že již dále bude přinášet pozitivní výsledky (Bekkering et al., 2003; Scholten-Peeters et al., 2002).

## **3 Metodologie práce**

### **3.1 Cíl práce**

Cílem této diplomové práce je analyzovat teoretické znalosti ohledně whiplash syndromu a shrnout nejaktuálnější poznatky; rozlišit, co zahrnuje aktivní a pasivní přístup v léčbě akutního whiplash syndromu a zhodnotit, jaký postup léčby je nejvhodnější z hlediska zkrácení doby rekonvalescence a dále také zjistit, jakým způsobem léčby lze nejefektivněji ovlivnit chronický whiplash syndrom.

### **3.2 Výzkumné otázky diplomové práce**

Jsou definovány dvě výzkumné otázky:

1. Jaký je nejefektivnější přístup v léčbě chronického whiplash syndromu?
2. Který z přístupů u akutního whiplash syndromu je efektivnější pro zkrácení doby rekonvalescence?

### **3.3 Postup řešení a stanovení kritérií**

Diplomová práce je zpracována formou literární rešerše.

Zpracování této problematiky je postaveno na článcích a studiích vyhledávaných pomocí odborných internetových databází EBSCOhost, PubMed, ScienDirect, PEDro, Google Scholar, Medline a Springer, na základě odborných vědeckých publikací a knih v Národní lékařské knihovně v Praze a v Ústřední tělovýchovné knihovně Univerzity Karlovy v Praze Fakulty tělesné výchovy a sportu.

Vyhledávání probíhalo na základě zadání klíčového slova whiplash syndrom či akutní a chronický whiplash associated disorder ve spojení s následujícími termíny a jejich kombinací, léčba, fyzioterapie, fyzioterapeutické metody, pasivní a aktivní přístup.

Odborné články a studie musely splňovat následující kritéria:

- publikace jsou psané v českém či anglickém jazyce,
- zabývají se whiplash syndromem v akutním či chronickém stadiu a způsobem léčby (zahrnující lékařskou, fyzioterapeutickou či psychologickou intervenci), v rámci terapeutických přístupů není žádné omezení,
- jsou publikovány v letech 1998–2016,
- výzkumný vzorek populace: ženy a muži ve věku > 16 let,
- mechanismus úrazu – bolest Cp způsobená rychlými pohyby hlavy v důsledku síly produkované nárazem zejména při kolizi motorového vozidla či v jakýchkoliv situacích, ve kterých dochází k podobnému úrazovému mechanismu (sport, pád na schodech atd.),
- dosahují úrovně vědeckých poznatků
  - 1a** důkazy získané z meta – analýzy randomizovaných kontrolovaných studií
  - 1b** důkazy získané aspoň z jedné randomizované kontrolované studie
  - 2a** důkazy získané z jedné dobře navržené kontrolované studie bez randomizace (Běhounek et al., 2011).

Na základě stanovených kritérií byly vybrány vyhovující studie a byly použity k zodpovězení výzkumných otázek.

## 4 Výsledky

Kritéria, která byla stanovena v Kap. 3, splňovalo 23 studií. Z tohoto celkového počtu se jednalo o 4 systematické review a 19 randomizovaných kontrolovaných studií. Celkově bylo vyhledáno 49 studií. Z toho 26 studií bylo vyřazeno, důvodem bylo nesplnění stanovených kritérií či poranění krční páteře nebylo jasně definováno pojmem whiplash injury či whiplash associated disorder. Níže jsou podrobněji popsány výsledky zařazených studií. Studie byly publikovány v letech 1998-2016 a všechny jsou psány v anglickém jazyce.

Podkapitoly výsledků jsou rozděleny na akutní a chronické stádium. Podkapitola akutní stádium je dále členěna na studie porovnávající různé formy edukace a studie porovnávající aktivní a pasivní přístup. Z aktivních přístupů je využíváno LTV samostatně či v kombinaci s manuální terapií, metoda McKenzie či různé formy edukace. Studie obsažené v podkapitole chronického stádia umožňují porovnání různých forem aktivních přístupů. Z aktivních přístupů je používána edukace jedince, obsáhlý cvičební program, LTV či aplikace suché jehly s LTV.

Prvotně jsou uvedeny systematické review a dále randomizované kontrolované studie. Studie nejsou řazeny chronologicky, ale sestupně, tím je myšleno, že prioritně jsou uvedeny studie, které jsou nejaktuálnější. V několika studiích se prolínají užívané metody, proto jsou studie zařazeny dle hlavní intervence. Dále pro větší přehlednost byla každé review přidělena barva v tabulce, a to i randomizovaným kontrolovaným studiím dle jejich příslušné review, pokud byly primárně z některé vybrány. Tato forma byla zvolena z důvodu lepší orientace v textu.

### 4.1 Akutní stádium

Systematická review **Wiangkham et al. (2015)** shromáždila poznatky a hodnotila efektivitu konzervativní léčby u akutního WAD stupně II. Do review bylo zahrnuto 15 RKS (n=1676) z 9 zemí, které měly vysoké riziko bias. Metaanalýza umožnila 4 intervenční srovnání: konzervativní versus standardní /

kontrolní intervence, aktivní versus pasivní intervence, behaviorální versus standardní / kontrolní intervence a časná versus pozdní intervence.

Do porovnání konzervativní versus standardní / kontrolní intervence bylo zahrnuto 9 RKS s 1182 účastníky. Konzervativní intervence byla účinnější ve snižování bolesti po 6 měsících a 1-3 letech a ve zlepšování mobility krční páteře v horizontální rovině po 3 měsících.

9 RKS s 1145 účastníky bylo zařazeno do porovnání aktivní versus pasivní intervence. Aktivní intervence byla účinná ve snižování bolesti po 6 měsících a 1-3 letech.

U behaviorálního přístupu versus standardní / kontrolní intervence bylo použito 6 RKS s 987 účastníky. Časnou/pozdní intervencí se zabývaly 2 RKS se 172 účastníky. Behaviorální intervence byla účinnější ve snižování bolesti po 6 měsících a ve zlepšování rozsahu pohybu krční páteře ve frontální a horizontální rovině po 3-6 měsících. U raných (< 4 dnů) a pozdních (> 10 dnů) intervencích nebyly statisticky významné rozdíly ve všech výsledných opatřeních.

**Závěrem:** Konzervativní a aktivní intervence mohou být užitečné při snižování bolesti u pacientů s akutním WAD stupně II. Konzervativní terapie může zlepšit mobilitu krční páteře v horizontální rovině. Zahrnutí behaviorální intervence (např. “act as usual“, edukace, péče o sebe s pravidelným cvičením) může mít přínos při snižování bolesti a zlepšení rozsahu pohybu krční páteře ve frontální a horizontální rovině. Důkazy byly vyhodnoceny podle GRADE jako nízké a velmi nízké úrovně.

Tato systematická review (**Meeus et al., 2012**) se zabývala současnými znalostmi o edukaci u pacientů s WAD. Zkoumala druhy edukace a jejich efekt. Dále si dala za cíl zjistit, zda se obsah edukace liší v případě akutního a chronického stádia WAD.

**Rozdíl edukace v akutním a chronickém stádiu:** Šest studií se zabývalo edukací u pacientů s akutním WAD, pouze dvě studie byly zaměřeny na chronické stádium. Zdá se, že intervence v rámci akutního stádia je věnována především prevenci v chronicitě. Proto ve většině studií probíhala krátká informační sezení, ve kterých byl zdůrazněn mechanismus whiplash poranění a

potřeba zachování mobility. V rámci subakutního a chronického stádia byly studie zaměřeny na změnu vnímání a chování více než na přímou modulaci bolesti a disability. Proto edukace byla často začleněna do programů cvičebních či behaviorálních.

### **Účinnost různých druhů edukací**

Efekt verbální edukace – Existují silné důkazy, které potvrzují účinnost poskytování edukace v akutním stádiu WAD. Dvě studie potvrdily, že verbální edukace popisující mechanismus whiplash poranění a zdůrazňující důležitost správného držení těla a fyzické aktivity, měla vyšší účinek na bolest, pohyblivost krční páteře a uzdravení, v porovnání s klidem a užíváním krčního límce. Dle autorů studií lze tedy verbální edukaci hodnotit za stejně efektivní jako je aktivní fyzioterapie a mobilizace.

Efekt psychoedukačního videa – toto stručné video ve studii Oliveira et al. (2006) prokázalo účinek u následné bolesti u pacientů s akutním WAD v porovnání s běžnou péčí. Tyto rozdíly byly znatelné i po 6 měsících.

Edukace v písemné podobě – Nebyly zpozorovány významné rozdíly v procentech mezi zotavenými pacienty, kteří dostali písemnou brožuru na bázi The Whiplash book a těmi, kteří dostali obvyklou péči včetně obecného informačního letáku. Stejně tak Kongsteda et al. (2008) neshledal žádnou významnou tendenci k lepším výsledkům při osobně sdělených informacích.

Závěrem: Krátká verbální edukace u akutního WAD má značný vliv na redukci bolesti a zlepšení mobility a zotavení. Toto by mělo být však podloženo ještě dalšími studii. Stále není jasný optimální obsah a formát edukace. Všem pacientům s whiplash syndromem by měla být poskytnuta edukace o mechanismu tohoto poranění, fyziologii bolesti a nutnosti fyzické aktivity. V případě hrozící chronicity by měla být léčba více komplexní.

Tato systematická review autorů **Rushtona et al. (2011)** si stanovila za cíl prozkoumat krátkodobou a dlouhodobou efektivitu fyzioterapeutické ambulantní léčby u pacientů s WAD stupně II v akutním i chronickém stádiu. Do studie bylo zahrnuto 21 RKS s 2126 účastníky. 20 z 21 RKS (2126 účastníků, 9 zemí) mělo

vysoké riziko bias a u jedné studie to nebylo jasné. 1395 účastníků 12 studií bylo zahrnuto do metaanalýzy.

Tato systematická review identifikovala nepřesné důkazy velmi nízké a nízké kvality ohledně účinnosti fyzioterapeutické léčby u WAD stupně II. Nejúčinnější fyzioterapeutický postup v léčbě zůstává nejasný. Dvě RKS naznačují, že aktivní intervence může snižovat bolest krátkodobě oproti standardní léčbě. Toto nepodpořily další čtyři studie. Důkazy z jedné studie naznačily, že aktivní intervence může zlepšit ROM do flexe, extenze a lateroflexe. Toto však nepodpořily další dvě studie. Krátkodobě nebyl prokázán účinek aktivní intervence na ROM a disabilitu oproti standardní intervenci. Důkazy ze 4 studií naznačují, že intervence specifické fyzioterapie může redukovat bolest krátkodobě. Ohledně ROM však nejsou důkazy, které by vyzdvihovaly přínos specifické fyzioterapie.

Závěrem: Existují nějaké důkazy o tom, že aktivní fyzioterapie snižuje bolest a zlepšuje rozsah pohybu krční páteře, a že specifická fyzioterapie, čímž je myšlena manipulační léčba, magnetoterapie či aplikace kineziotapu, může snižovat bolest v akutní a subakutní fázi WAD v rámci krátkodobých výsledků. Mírná či značná heterogenita mezi studii naznačuje, že léčba se může lišit v povaze či efektu u rozdílných pacientů.

Tato systematická review autorů **Teasella et al. (2010)** si dala za cíl aktualizovat a rozšířit poznatky o WAD. Hodnotila efektivitu terapií, které byly zahájené v akutní fázi méně než 2 týdny od poranění. Do review bylo zařazeno 16 RKS a 5 nerandomizovaných kontrolovaných studií. Zahrnuté studie se zabývaly pěti různými kategoriemi léčby: edukační intervencí, cvičebními programy, mobilizačními programy, farmakologickou intervencí a alternativní léčbou (pulzní elektromagnetoterapie, laserová akupunktura).

Důkazy týkající se účinnosti edukační intervence jsou rozporuplné. Tímto se zabývaly dvě RKS dobré kvality a jedna kvazirandomizovaná studie. Na základě stávajícího výzkumu se nezdá, že poskytování informací během akutní fáze má významný přínos. Existují však určité náznaky, že verbální, anebo edukace podávaná skrze video, může být účinnější než distribuce brožur.

Využívanou aktivní léčbu můžeme rozdělit dle studií na cvičební a mobilizační programy. Cvičební programy jsou především zaměřeny na zvyšování svalové síly a vytrvalosti svalů. Zatímco mobilizační programy jsou zaměřeny na udržení či zvýšení rozsahu pohybu krční páteře. Cvičebními programy se zabývaly 3 RKS a 1 neRKS. Dvě RKS dobré kvality porovnávaly účinek cvičení a imobilizaci pomocí měkkého krčního límce. Obě studie poukázaly na výrazné snížení bolesti po 2 a 6 měsících. Jedna z těchto RKS poukázala na to, že po dvou letech sledování bylo srovnatelné procento pacientů trpících chronickými příznaky v obou skupinách. Zdá se, že cvičební programy jsou významně účinnější při snižování intenzity bolesti jak v krátkodobém, tak i střednědobém horizontu. Naproti tomu doplňkové cvičební programy zařazené do mobilizačních programů nemusí být výhodnější než samotné mobilizační programy.

V rámci mobilizačních programů bylo hodnoceno 7 RKS a 3 kvazirandomizované studie. Hodnocena byla relativní efektivita aktivní mobility, rady ve formě „act as usual“ a imobilizace krční páteře během akutní fáze WAD. I přes některé protichůdné důkazy, řada studií nasvědčuje tomu, že imobilizace krčním límcem je méně efektivní než aktivní mobilizace a není účinnější než poradenství „act as usual“. Existují silné důkazy, které spojují aktivní mobilizaci se snížením intenzity bolesti, ale nejsou dostatečné důkazy ohledně zlepšení ROM. Není zcela jasné, zda aktivní mobilizace je efektivnější v léčbě více než poradenství „act as usual“.

Farmakologickou léčbou se zabývala jedna RKS „dobré“ metodologické kvality. Studie poukázala na účinnost užívání methylprednisolu se signifikantním snížením symptomů a pracovní neschopnosti po 6 měsících. Nelze však vyvodit konečné závěry týkající se klinického významu této intervence, z hlediska toho, že testování proběhlo na malém počtu vzorku. Elektromagnetoterapie u akutního WAD snižuje intenzitu bolesti a zvyšuje ROM krční páteře krátkodobě. Nejsou dostatečné důkazy o tom, aby tato terapie byla používána s důvěrou. Laserová akupunktura aplikována v léčbě akutního WAD, nebyla vyhodnocena jako účinnější v porovnání s placebem.



Tab. č.1 Výsledky a popis jednotlivých review–akutní stádium

Studie/účastníci	Intervence	Hodnocení	Výsledek
Wiangkham et al., 2015 systematická review a metaanalýza (15 RKS), zhodnocení efektivity konzervativní léčby u akutního WAD st. II n=1676			Konzervat. a aktiv. intervence mohou být užitečné pro snížení bolesti u pacientů s akutním WAD st. II. Zahrnutí behaviorální přístupu může mít přínos ve snížení bolesti a zlepšení rozsahu pohybu Cp.
Meeus et al., 2012 Systematická review (10 RKS) Akutní, subakutní a chronický WAD – účinnost různých forem edukace věk > 18 let			Edukace má značný vliv na snížení bolesti, zlepšení mobility a zotavení u akutního WAD.
Rushton et al., 2011 systematická review a metaanalýza (21 RKS), hodnocení krátkodobé a dlouhodobé účinnosti fyzioterapeutické léčby u WAD st. II n=2126, věk > 16			Aktivní fyzioterapie snižuje bolest a zlepšuje rozsah pohybu Cp. Specifická fyzioterapie může mít vliv na snížení bolesti.
Teasell et al., 2010 systematická review (16 RKS a 5 NRKS) zhodnocení efektu terapií u akutního WAD			Aktiv. mobilizace a cvičeb. programy jsou spojovány se snížením intenzity bolesti. Není zcela jasné, zda aktivní mobilizace je efektivnější v léčbě více než poradenství „act as usual“. Výsledky studií nepoukazují na významný přínos edukace v akutní fázi.

Cp = krční páteř, st. = stupeň, NRKS = non – randomizovaná kontrolovaná studie, RKS = randomizovaná kontrolovaná studie, WAD = Whiplash-associated disorder

#### 4.1.1 Studie posuzující různé formy edukací

Autoři **Lamb et al. (2013)** poskytli jedincům s akutním WAD v první části studie aktivní konzultaci doplněnou o The Whiplash Book nebo konzultaci dle obvyklé péče. V 2. následující části byla hodnocena intervence fyzioterapie v porovnání s jedinou konzultací s fyzioterapeutem u pacientů s přetrvávajícími

symptomy. Studie se zúčastnilo 3581 jedinců s akutním whiplash poraněním a s WAD stupně I-III starších 18 let.

Data byla sesbírána pomocí dotazníků po 4, 8 a 12 měsících. Primární výsledky byly NDI a sekundární výsledky byly akutní verze Short Form 12 verze 1, globální ukazatel změny v symptomech krční páteře – hodnoceno na pětibodové škále, využívání soukromých zdrojů zdravotní péče, historie nároku na odškodnění, pracovní neschopnost a hodnocení kvality života pomocí dotazníku EQ-5D.

V první části poskytlo data 2704 z 3581 jedinců po 12 měsících. 599 z 3581 jedinců bylo zahrnuto do 2. části studie. Terapii absolvovalo 300 jedinců ve skupině fyzioterapie a z toho jich 201 studii dokončilo, konzultaci dostalo 299 jedinců a z toho jich 239 jedinců studii dokončilo.

V první části se skóre NDI nelišilo mezi aktivní konzultací a konzultací dle obvyklé péče po 4, 8 či 12 měsících. Malý rozdíl byl zaznamenán v sebehodnocené změně po 12 měsících ve prospěch aktivní konzultace, ale žádné rozdíly v sekundárních výsledcích. V porovnání s jednou konzultací ve druhé části měla fyzioterapie mírně významný efekt po 4 měsících, ale ne po 8 či 12. Autoři doporučují obvyklou konzultaci a poradenství s fyzioterapeutem u jedinců s přetrvávajícími příznaky.

Prospektivní randomizovaná studie **Kongsted et al. (2008)** zkoumala účinnost verbální edukace v porovnání s poskytnutím brožury pacientům s akutním WAD. 182 jedinců bylo rozděleno do skupiny verbální edukace anebo skupiny využívající edukační brožuru. Zotavení jedinců bylo definováno jako uvedení intenzity bolesti krční páteře a hlavy v hodnotách 0 či 1 a stálá zaměstnanost.

Dotazníky byly vráceny po 3 měsících 91 jedinci z 182 (50%), po 6 měsících 130 jedinci (71 %) a po 12 měsících 158 jedinci (87 %). Příznaky jako závrať, vizuální nebo kognitivní poruchy, únava nebo extrémní senzitivita na hluk byly uváděny u 129 jedinců (71 %). Po tří měsíčním sledování 55 z 91 (60 %) se úplně zotavilo, 13 z 91 (14 %) hlásilo značnou bolest krční páteře, 16 z 91 (18 %) hlásilo bolest hlavy a 20 z 91 (22 %) disabilitu. Žádné významné rozdíly ve

skupinách nebyly pozorovány ve výsledných proměnných, ačkoli skupina verbální edukace měla tendenci mít lepší výsledky ve všech parametrech. Po šesti měsíčním sledování celkově 76 z 130 jedinců (58 %) bylo zotavených, frekvence značné bolesti byla podobná hodnotám při tříměsíčním sledování. Disabilita měla signifikantně nižší frekvenci u verbální edukace než u brožury ( $p=0,01$ ), skupiny se nelišily v dalších výsledcích. Po dvanácti měsících 105 z 158 jedinců (66 %) bylo zotavených, 19 z 136 jedinců (14 %) hlásilo značnou bolest krční páteře, 23 z 137 jedinců (17 %) bolest hlavy a disabilitu 19 z 125 jedinců (15 %). Po jednom roce od poranění se téměř všichni účastníci vrátili do práce. Přibližně jedna třetina účastníků nebyla úplně zotavena a 15 % stále vykazovala značné symptomy. Prognóza se významně nelišila mezi skupinami.

Randomizovaná klinická studie **Scholten-Peeters e et al. (2006)** se zabývala rozdíly v efektivitě účinků aktivní léčby vedené praktickým lékařem nebo fyzioterapeutem u pacientů s WAD stupně I-II. Celkový počet zúčastněných byl 80 s průměrným věkem 32 let. Hlavní kontrolní vyšetření bylo provedeno po 12 a 52 týdnech. Průměrný počet návštěv u praktického lékaře v průběhu intervence byl 3,9 a průměrná doba léčby byla 18,8 týdnů. Průměrný počet návštěv u fyzioterapeuta byl 12,7 a doba léčby byla 19,9 týdnů. 100 % účastníků dokončilo kontrolní vyšetření po 12 týdnech a po 52 týdnech pouze 77 jedinců.

Podstatného zlepšení dosáhli jedinci v obou skupinách. Po 12 týdnech nebyly mezi skupinami statisticky významné rozdíly v primárních výsledcích. V sekundárních výsledcích došlo pouze k významnému zlepšení rozsahu pohybu krční páteře u terapie vedené pod dohledem fyzioterapeuta. Péče u praktického lékaře byla preferována díky rozdílům mezi skupinami z dlouhodobého hlediska, a to kvůli některým statisticky významným sekundárním výsledkům, jako je funkční zotavení, strategie zvládnání a fyzické funkce, disabilita v domácích a sociálních aktivitách.

Randomizovaná kontrolovaná studie **Ferrari et el. (2005)** zkoumala účinnost edukační intervence v porovnání s obvyklou péčí u akutního WAD. 112 pacientů s WAD stupně I a II starších 18 let bylo rozděleno do dvou skupin. Jedné

skupině byla poskytnuta informační brožura, deset rad vycházející z “The Whiplash Book“ a druhá skupina dostala obvyklou péči, čímž bylo myšleno pouze poskytnutí informací o poranění a možnostech léčby. Tříměsíční sledování dokončilo 102 pacientů.

Mezi skupinami nebyly významné rozdíly po 2 týdnech a 3 měsících sledování ohledně užívání medikace, vyhledávání jiných intervencí, pracovní neschopnosti. Primárním výsledkem bylo procentuální zastoupení úplného zotavení v obou skupinách. Po 2 týdnech v intervenční skupině (The Whiplash Book) hlásilo 7,3 % jedinců úplné zotavení ve srovnání s kontrolní skupinou, kde uvedlo úplné zotavení 8,8 % jedinců. Po 3 měsících uvedlo uzdravení 12 z 55 pacientů (21,8 %) v intervenční skupině a 12 z 57 pacientů (21,0 %) v kontrolní skupině. Nebyly statisticky ani klinicky významné rozdíly mezi skupinami ohledně stavu zotavení (včetně závažnosti příznaků, omezení v denních činnostech a zaměstnaneckém poměru) po 3 měsících. Studie dokazuje, že logicky a jednoduše postavená informační brožura nemusí poskytovat lepší výsledky než obvyklá péče.

**Borchregwing et al. (1998)** porovnával klinické výsledky dvou léčebných přístupů započatých během 14 dnů od poranění. Na počátku bylo do studie zapsáno 201 (120 žen) pacientů ve věku 18-70 let. Jedním z přístupů bylo jednání „act as usual“, které absolvovalo 82 pacientů, a druhým přístupem byla imobilizace krčním límcem v kombinaci s pracovní neschopností, kam bylo zařazeno 96 pacientů.

178 jedinců se zúčastnilo konzultace a vyšetření po 6 měsících, kdy pouze 138 zúčastněných správně dokončilo dotazníky. Při náboru hlásilo 15 % pacientů bolest hlavy, 21 % bolest krční páteře a 22 % ztuhlost krční páteře. Při kontrolním vyšetření po 6 měsících uvedlo 17 % bolest hlavy, 13 % bolest krční páteře a 9 % ztuhlost krční páteře. U obou skupin došlo k významnému snížení bolesti po 6 měsících ( $p < 0,001$ ). Skupina „act as usual“ měla významně nižší bolest hlavy ( $p < 0,01$ ) a krční páteře ( $p < 0,05$ ) po opakovaných měřeních. Skupina „act as usual“ uváděla méně bolesti při dennodenních aktivitách ( $p < 0,05$ ). Po šesti měsících jedinci vykazovali méně symptomů než na počátku, především u

ztuhlosti krční páteře ( $p < 0,01$ ), která byla ve skupině „act as usual“ menší intenzity než ve druhé skupině. V celkovém zlepšení se obě skupiny významně po 6 měsících nelišily, v obou skupinách přibližně 20 % jedinců hlásilo, že se cítí hůře po 6 měsících než 2 týdny po poranění. 79 pacientů hlásilo, že vyhledalo jinou léčbu, z toho 47 jedinců ze skupiny imobilizace krční páteře a 32 jedinců z druhé skupiny. Z toho 71 jedinců volilo fyzioterapii.

Tab. č.2 Výsledky a popis jednotlivých studií (edukace– akutní WAD)

Studie/účastníci	Intervence	Hodnocení	Výsledek
Lamb et al., 2013  1.část aktivní konzultace v porovnání obvyklé konzultace  2. část fyzioterapie v porovnání s jedinou konzultací u akutního WAD st. I-III  3581 účastníků, Velká Británie  věk > 18	1. část 1. sk. – aktivní konzultace (včetně The Whiplash Book) 2. sk.- obvyklá konzultace (brožura)  2. část 1. sk – fyzioterapie 2. sk. jediná konzultace s fyzioterapeutem	PV: bolest (NDI)  SV: kvalita života spojená se zdravím (SF 12 verze 1), globalní ukazatel změny v symptomech Cp (1-5), ekonomické hodnocení (využívání zdrojů zdravotní péče, historie nároku na odškodnění, pracovní neschopnost, kvalita života (EQ-5D))	V 1. části se skóre NDI nelišilo mezi 1. a 2. sk. po 4, 8 či 12 měsících. V 2. části fyzioterapie prokázala mírně významný efekt pouze po 4 měsících.  Autoři doporučují obvyklou konzultaci a poradenství s fyzioterapeutem.
Kongsted et al., 2008  Porovnání účinků verbální edukace a edukační brožury u akutního WAD 182 účastníků, Dánsko 18-70 let	1. sk. - verbální edukace 2. sk. – edukační brožura	bolesti Cp a hlavy (škála 0-10), disabilita (CNFDS)	Nebyly pozorovány významné rozdíly mezi skupinami ve výsledných proměnných, ačkoli skupina verbální edukace měla tendenci mít lepší výsledky ve všech parametrech.
Scholten-Peeters et al., 2006  Porovnání aktivní léčby vedené praktickým lékařem a fyzioterapeutem u akutního WAD st. I-II 80 účastníků, Nizozemsko 18-55 let	1. sk. - aktivní léčba vedená praktickým lékařem (edukace a rady) 2. sk. - aktivní léčba vedená fyzioterapeutem (edukace, rady a aktivní cvičení)	PV: bolest Cp a hlavy (VAS)  SV: funkční zotavení (VAS), celkový zdravotní stav (SF-36), rozsah pohybu Cp, strach z pohybu (TSK), zvládnutí bolesti (PCI), disabilita (NDI) a disabilita v domácích a sociálních aktivitách (VAS)	Podstatného zlepšení dosáhli jedinci v obou skupinách.  Z dlouhodobého hlediska byla preferována péče u praktického lékaře.
Ferrari et al., 2005	1. sk. – standardní	míra zotavení,	Nebyly statisticky ani

Porovnávání standartní péče a edukace u akutního WAD st. I-II 112 účastníků, Kanada věk > 18	péče 2. sk. – edukační brožura	příznaky (mírné, středně závažné a závažné), limitace v denních a volnočasových aktivitách (žádné, lehké, středně závažné a závažné), pracovní neschopnost a vedení soudního sporu	klinicky významné rozdíly mezi skupinami ohledně stavu zotavení (včetně závažnosti příznaků, omezení v denních činnostech a zaměstnaneckém poměru) po 3 měsících.  Studie poukazuje na to, že informační brožura nemá lepší výsledky než obvyklá péče u jedinců s WAD.
Borchgrevink et al., 1998  Porovnání přístupu „act as usual“ a imobilizace krčním límcem u akutního WAD st. I-II 201 účastníků, Norsko, 18-70 let	1. sk. – „act as usual“ 2. sk. – imobilizace krčním límcem	bolest Cp a hlavy (VAS), ostatní příznaky (škála 0-5), rozsah pohybu Cp a ram. kloubů, pracovní neschopnost, vyhledávání jiné léčby	U obou skupin došlo k významnému snížení bolesti po 6 měsících. Skupina „act as usual“ měla významně nižší bolest hlavy a Cp po opakovaných měřeních.

CNFDS = Copenhagen Neck Functional Disability Scale, Cp = krční páteř, EQ-5D = European Quality of Life Questionnaire, NDI = Neck Disability Index, PCI = Pain Coping Inventory, PV = primární výsledky, SF-36 = Short Form-36, sk. = skupina, st. = stupeň, SV = sekundární výsledky, TSK = Tampa Scale for Kinesiophobia, VAS = Visual Analogue Scale, WAD = Whiplash-associated disorders

#### 4.1.2 Studie porovnávací aktivní a pasivní přístup

Cílem studie **Jull et al. (2013)** bylo zkoumat efektivitu individualizovaného multidisciplinárního přístupu v porovnání s obvyklou péčí u pacientů s akutním WAD stupně II. Léčba byla předepisována individuálně. Intervence probíhala po dobu 10 týdnů. Účastníci mohli absolvovat souběžně jakoukoli kombinaci lékařské, fyzioterapeutické a psychologické péče.

101 jedinců bylo hodnoceno po 11 týdnech, 6 a 12 měsících. Primární výsledky hodnotily intenzitu bolesti a disability (NDI), postraumatický stres (IES), strach z pohybu (PFAcS-C) a emocionální úzkost (GHQ 28). Sekundární výsledky obsahovaly měření rozsahu pohybu krční páteře, testování funkce flexorů krční páteře kraniocervikálním flekčním testem, hodnocení rovnováhy a propriorecepce krční páteře, záznamy o užívání, typu a dávek léků. Dále proběhlo hodnocení hluboké tlakové bolesti v oblasti krční páteře a na vzdáleném místě (m.

tibialis anterior) a termoalgického cití v oblasti krční páteře. Také byla hodnocena sympatická vasokonstrikční reakce.

Při šestiměsíčním sledování bylo 63.6 % jedinců ze skupiny komplexní péče a 48.8 % jedinců ze skupiny obvyklé péče stále považováno za nezotavené (NDI >8%). Toto vyhodnocení se výrazně nesnížilo po 12 měsících (55,6 % komplexní péče, 44,7 % obvyklá péče). U obou skupin však došlo v průběhu času k výraznému zlepšení ve všech parametrech až na algické modality (vše  $p < 0,001$ ). Ve většině případů nastalo zlepšení během prvních 11 týdnů a poté se výrazně nezměnilo. Ve výsledcích testovaných prahů bolesti nedošlo k významným změnám v čase ani k výrazně znatelným rozdílům mezi skupinami. Pokud se jednalo o IES, došlo k významnému snížení skóre ve skupině obvyklé péče mezi 6 a 12 měsíci ( $p = 0,039$ ). Tato studie nenašla žádnou výhodu v multidisciplinární intervenci.

**Kongsted et al. (2007)** se ve své prospektivní randomizované studii zaměřili na pacienty, kteří měli přítomné rizikové faktory pro rozvoj chronického stavu. Do studie bylo zapojeno 458 účastníků, kteří byli náhodně rozděleni do 3 intervenčních skupin. Intervence zahrnovaly imobilizaci krční páteře polorigidním límcem, přístup “act as usual“ a aktivní přístup založený na principech metody McKenzie.

Po jednoročním sledování hlásily všechny 3 skupiny snížení intenzity bolesti krční páteře a hlavy. Ke zlepšení došlo především během prvních 3 měsíců. Rozdíly mezi skupinami nebyly významné i po roce sledování ( $p < 0,1-0,6$ ). Zlepšení od počátku se po jednoročním sledování ukázalo u 38 % ve skupině imobilizace krčním límcem, u 33 % ve skupině “act as usual“ a u 40 % ve skupině aktivní přístup. Zhoršení příznaků se projevilo u skupin ve 12 %, 17 % a 10 % ( $p < 0,6$ ). Tato studie poukazuje na fakt, že aktivní léčba nevedla v prvních týdnech po zranění k lepším výsledkům léčby než poradenství “act as usual“. 48 % účastníků hlásilo po roce značnou bolest, 53 % disabilitu a 14 % bylo stále považováno za nevléčené. Imobilizace, “act as usual“ a aktivní přístup založený na metodě McKenzie měly podobné účinky v prevenci bolesti, disability a pracovní neschopnosti.

**Vasiliou et al. (2006)** zacílili studii také na zkoumání účinků fyzioterapie (včetně aktivního cvičení) v porovnání se standardním postupem využívající imobilizaci krčním límcem. Posuzován byl především vliv těchto intervencí na bolest a disabilitu po 6 týdnech a 6 měsících. Na počátku bylo vybráno 200 jedinců (123 žen) s akutním WAD stupně I-II.

Klinické hodnocení absolvovalo 150 pacientů po 6 týdnech a 124 po 6 měsících. Výsledky této studie jasně ukazují na výhodu aktivního cvičení oproti imobilizaci krčním límcem v léčbě u tohoto syndromu. Průměrná intenzita bolesti byla významně nižší ve skupině aktivní terapie ( $1,04 \pm 1,81$ ) než ve skupině standardní léčby ( $1,60 \pm 2,15$ ,  $p = 0,04$ ), takové výsledky byly také u disability  $0,92 \pm 1,70$  versus  $1,56 \pm 2,22$ ,  $p=0,04$ . Podobné skóre se ukázalo i po 6 měsících ( $p=0,02$  a  $p=0,04$ ). Více pacientů bylo bez bolesti ve skupině aktivní terapie (67.4%) než ve skupině standardní léčby (54.2 %,  $p=0.12$ ) po 6 týdnech. Tato čísla se ještě navýšila po 6 měsících, u aktivní terapie (81.9 %) ve srovnání se standardní léčbou (62.7 %,  $p=0.02$ ).

Tato randomizovaná kontrolovaná studie (**Schnabel et al., 2004**) porovnávala efektivitu tradičního a aktivního přístupu. Studie se zúčastnilo 200 jedinců s akutním WAD stupně I-II ve věku 18 a více let. Sledování po 6 týdnech nedokončilo 36 % z první skupiny (tradiční přístup) a 15 % z druhé skupiny (aktivní přístup). Ve výsledcích se ukázalo, že druhá skupina měla významně nižší výskyt bolesti krční páteře, hlavy a disability, ačkoliv to nedosáhlo statické významnosti. Tato skupina užívala i méně diclofenacu v 1. týdnu, než tomu bylo ve skupině tradičního přístupu. Celkem 56 % jedinců neuvvedlo žádné příznaky po 6 týdnech, přičemž zotavení bylo ještě vyšší ve skupině aktivního přístupu, kde 65 % jedinců bylo bez příznaků po 6 týdnech.

Cílem studie **Rosenfeld et al. (2003)** bylo zhodnotit dlouhodobou účinnost aktivní intervence založené na metodě McKenzie v porovnání se standardní intervencí u pacientů s WAD. Zkoumal se také vliv časně a pozdně zahájené



intervence (o 2 týdny). Ze 102 jedinců s WAD stupně I a II se studie nakonec zúčastnilo jen 97 jedinců a byli rozděleni do 4 intervenčních skupin.

Data byla shromážděna po 6 měsících (88 účastníků) a 3 letech (73 účastníků) se zapojením kontrolní skupiny se zdravými jedinci. Při tříletém sledování byly srovnávány rozdíly v rozsahu pohybu krční páteře mezi pacienty a zdravými jedinci.

Ve skupině aktivní intervence došlo k redukci bolesti a snížení výskytu pracovní neschopnosti oproti standardní intervenci. Po tříletém sledování se projevilo, že aktivní intervence by měla být upřednostňována oproti standardní intervenci ( $P$  0.06–0.08). Pacienti, kteří absolvovali aktivní intervenci, měli podobné rozsahy pohybu krční páteře v porovnání se zdravými jedinci. Ostatní jedinci ze standardní intervence měli rozsahy snížené. Opožděná či ihned zahájená léčba neovlivnila nijak významně výsledky po 6 měsících či 3 letech. Lepší výsledky se ale ukázaly, pokud byla aktivní intervence zahájena ihned a u standardní intervence se zpožděním.

Cílem studie **Bonk et al. (2000)** jako dalších studií bylo zhodnotit efekt aktivního přístupu a užívání krčního límce u jedinců s akutním WAD stupně I–II. 97 jedinců bylo randomizováno do skupiny aktivní přístup (47 pacientů - 19 žen, 28 mužů) s průměrným věkem 26,7 let a do skupiny pasivní přístup (50 pacientů - 26 žen, 24 mužů) s průměrným věkem 28,7 let. Do studie byla začleněna kontrolní skupina s 50 zdravými jedinci (25 žen a mužů) s průměrným věkem 25,8 let. Vyšetření probíhala na počátku, po 1., 2., 3., 6. a 12 týdnů. Hodnotil se výskyt příznaků (bolest a ztuhlost krční páteře, bolest hlavy, ramen a paže) a rozsah pohybu krční páteře.

Studie potvrzuje, že aktivní terapie ve srovnání s užitím krčního límce vede k významnému rozdílu v rychlosti zotavení. Jedinci ve skupině aktivní terapie se významně zlepšili po 6 týdnech a byli svými výsledky srovnatelní s jedinci z kontrolní skupiny. Skupina pasivní přístup se přiblížila k výsledkům kontrolní skupiny po 12 týdnech. Žádná skupina se významně nelišila v rozsahu pohybu krční páteře v porovnání s kontrolní skupinou po 6 a 12 týdnech.

Tab. č.3 Výsledky a popis jednotlivých studií (aktivní/pasivní přístup – akutní WAD)

Studie/účastníci	Intervence	Hodnocení	Výsledek
Jull et al, 2013  Hodnocení individuálního přístupu a obvyklé péče u akutního WAD st. II 101 účastníků, Austrálie 18–65 let	1. sk. - fyzioterapie, psychologie a farmakoterapie 2. sk. – obvyklá péče	PV: bolest a disabilita (NDI), posttraumatický stres (IES), strach z pohybu (PFActS-C), emocionální úzkost (GHQ-28) SV: rozsah pohybu Cp, testování funkce flexorů Cp, hodnocení rovnováhy, propriorecepce Cp, hluboká tlaková bolest, termoalgické čítí, sympatická vazokonstrikční reakce, záznamy o užívání, typech a dávkách léků	U obou skupin došlo v průběhu času k výraznému zlepšení ve všech parametrech až na algické modalitty.  Tato studie nenašla žádnou výhodu v multidisciplinární intervenci.
Kongsted et al., 2007  3 přístupy v léčbě akutního WAD 458 účastníků, Dánsko 18-70 let	1. sk. – imobilizace Cp límcem 2. sk. – poradenství „act as usual“ 3. sk. - aktivní přístup dle metody McKenzie	PV: bolest Cp a hlavy (škála 0-10), disabilita (CNFDS), pracovní stav  SV: změny v bolesti, užívání léků a celkové zdraví (SF-36)	Všechny 3 skupiny hlásily snížení intenzity bolesti Cp a hlavy po 3 měsících.  Imobilizace, „act as usual“ a aktivní přístup měly podobné účinky v prevenci bolesti, disability a pracovní neschopnosti.
Vasiliou et al., 2006  Porovnání účinků fyzioterapie a imobilizace krčním límcem u akutního WAD st. I-II 200 účastníků, Německo 18-70 let	1. sk. - fyzioterapie (včetně aktivního cvičení) 2. sk. - standardní péče s imobilizací krčním límcem	PV: bolesti a disabilita Cp (NRS) průměrný počet dnů perorální léčby, doba imobilizace krčním límcem,  SV: lokalizace bolesti, poměr pacientů bez bolesti	V 1. sk. byla průměrná intenzita bolesti a disability významně nižší než v 2.sk. Po 6 měsících bylo bez bolesti 81.9 % jedinců v 1.sk. a 62.7 % v 2.sk.  Výsledky této studie jasně poukazují na výhodu aktivního cvičení oproti imobilizace krčním límcem u WAD.
Schnabel et al., 2004  Srovnání tradičního přístupu s aktivním u akutního WAD st. I-II, 200 účastníků, Německo věk ≥ 18	1. sk. – tradiční přístup (krční límec) 2. sk. – aktivní přístup (mobilizační cvičení)	bolest a disabilita (VAS)	Ve 2. sk došlo ke snížení bolesti a disability oproti 1. sk. Výsledky nedosáhly statické významnosti.  Časně zahájená cvičební terapie je účinná ve snižování

			bolesti a disability.
Rosenfeld et al., 2003  Hodnocení efektivity standardní a aktivní intervence, opožděné či časně zahájené u akutního WAD st. I-II, 102 účastníků, Švédsko	1. sk. – aktivní intervence dle metody McKenzie (96 hodin od poranění) 2. sk. – standardní intervence (96 hodin) 3. sk. – aktivní intervence dle metody McKenzie (14 dnů od poranění) 4. sk. - standardní intervence (14 dnů od poranění)	bolest (VAS), rozsah pohybu Cp pomocí inklinometru, míra pracovní neschopnosti a využití intervencí mimo studii.	Po tříletém sledování se ukázalo, že aktivní intervence by měla být upřednostňována oproti standardní. Opožděná či ihned zahájená léčba neovlivnila nijak významně výsledky po 6 měsících či 3 letech.
Bonk et al., 2000  Porovnání účinku aktivního a pasivního přístupu u akutního WAD st. I-II, 97 účastníků, Německo, 16–60 let	1.sk. – aktivní přístup 2. sk. pasivní přístup (krční límec) 3. sk.- kontrolní (50 jedinců)	výskyt příznaků (bolest a ztuhlost Cp, bolest hlavy, ramene a paže) rozsah pohybu Cp	Po 6 týdnech byly výsledky 1.sk. srovnatelné s 3.sk. Po 12 týdnech se 2. sk. přiblížila k výsledkům 3. sk.  Aktivní terapie v porovnání s užíváním krčního límce vede k významnému rozdílu v rychlosti zotavení.

CNFDS = Copenhagen Neck Functional Disability Scale, Cp = krční páteř, GHQ 28 = General Health Questionnaire, IES = Impact of Events Scale, NDI = Neck Disability Index, NRS = Numeric Rating Scale, PFactS-C = Pictorial Fear of Activity Scale-Cervical, PV = primární výsledky, SF-36 = Short Form-36, sk. = skupina, st. = stupeň, SV=sekundární výsledky, VAS = Visual Analogue Scale, WAD = Whiplash-associated disorders

## 4.2 Chronické stádium

Tato systematická review (Meeus et al., 2012) se zabývala současnými znalostmi o edukaci u pacientů s WAD. Zkoumala druhy edukace a jejich efekt. Dále si dala za cíl zjistit, zda se obsah edukace liší v případě akutního a chronického stádia WAD.

**Rozdíl edukace v akutním a chronickém stádiu:** Šest studií se zabývalo edukací u pacientů s akutním WAD, pouze dvě studie byly zaměřeny na chronické stádium. Zdá se, že intervence v rámci akutního stádia je věnována především prevenci v chronicitě. Proto ve většině studií probíhala krátká informační sezení, ve kterých byl zdůrazněn mechanismus whiplash poranění a potřeba zachování mobility. V rámci subakutního a chronického stádia byly studie zaměřeny na změnu vnímání a chování více než na přímou modulaci bolesti a

disability. Proto byla edukace často začleněna do programů cvičebních či behaviorálních.

### **Účinnost různých druhů edukací**

Efekt verbální edukace – Verbální edukace u chronického WAD se zdá být účinná v redukci bolesti, disability, strachu z pohybu a deprese. U pacientů se subakutní nebo chronickou bolestí není verbální forma edukace samostatnou terapií, ale je součástí fyzioterapie nebo behaviorálně orientovaného programu.

Edukace v písemné podobě – Nebyly zpozorovány významné rozdíly v procentech mezi zotavenými pacienty, kteří dostali písemnou brožuru na bázi The Whiplash book a těmi, kteří dostali obvyklou péči včetně obecného informačního letáku. Stejně tak jedna studie neshledala žádnou významnou tendenci k lepším výsledkům při osobně sdělených informacích.

Verbální edukace v kombinaci s cvičebním programem - Verbální edukace je často používána v kombinaci se cvičením u chronického a subakutního WAD. Zdá se, že tato kombinace poradenství a cvičebního programu vykazuje lehce vyšší účinek ve snížení intenzity bolesti než samostatná rada v krátkodobém časovém horizontu. Cvičení prokázalo obzvláště vyšší efekt u subjektů s vyšší počáteční bolestí a disabilitou.

Závěrem: U subakutních a chronických stádií se zdají být účinné multidisciplinární přístupy. Toto by však mělo být podloženo ještě dalšími studii. Stále není jasný optimální obsah a formát edukace. Všem pacientům s whiplash syndromem by měla být poskytnuta edukace o mechanismu poranění, fyziologii bolesti a nutnosti fyzické aktivity. V případě hrozící chronicity by měla být léčba více komplexní.

Tab. č.4 Výsledky a popis review–chronické stádium

Studie/účastníci	Intervence	Hodnocení	Výsledek
Meeus et al., 2012 Systematická review (10 RKS) Akutní, subakutní a chronický WAD – účinnost různých forem edukace věk > 18 let			Edukace má značný vliv na snížení bolesti, zlepšení mobility a zotavení u akutního WAD.  U subakutních a chronických stádií se zdají být účinné multidisciplinární přístupy.

WAD = Whiplash Associated Disorder

#### 4.2.1 Studie porovnávající různé formy aktivních přístupů

V randomizované studii **Overmeer et al. (2016)** hodnotili účinek specifického cvičení krční páteře s a bez behaviorálního přístupu a předepsané pohybové aktivity během dvouletého sledování u jedinců s chronickým WAD. Tato studie navazuje na předešlou studii Petersona et al. (2015). 194 jedinců vyplnilo PDI a PCS a 179 jedinců HAD a TSK-11. Disabilita bolesti se snížila o 28 % v první skupině specifického cvičení krční páteře s behaviorálním přístupem po 3 měsících a zlepšení se udrželo v průběhu času (6, 12 a 24 měsíců,  $p < 0.01$ ) ve srovnání s 2. skupinou specifického cvičení krční páteře a 3. skupinou obecné pohybové aktivity. K žádným změnám nedošlo v průběhu času v druhé a třetí skupině. Katastrofizace bolesti se snížila ve 2. skupině od po 6 a 12 měsících ( $p < 0.01$ ) a v 1. skupině po 3 a 24 měsících ( $p < 0.01$ ) v porovnání s 3. skupinou ( $p > 0.82$ ), která neukázala žádnou změnu v průběhu času. Úzkost se snížila v průběhu času po 12 a 24 měsících v 2. skupině ( $p > 0.02$ ), ale ne v 1. skupině ( $p > 0.25$ ) a 3. skupině ( $p > 0.50$ ). Pokud jde o depresi, nedošlo k žádné významné změně v průběhu času ( $p = 0,41$ ). V kineziofobii se 2. skupina zlepšila v průběhu času po 12 měsících ( $p < 0.01$ ) v porovnání s 1. skupinou ( $p = 0.052$ ) a 3. skupinou ( $p > 0.74$ ).

Cílem **Peterson et al. (2015)** bylo porovnat tři různé intervence v léčbě chronického whiplash syndromu stupně II.-III. Jedna intervenční skupina prováděla specifické cvičení krční páteře, u druhé intervence probíhalo specifické

cvičení krční páteře obohacené o behaviorální přístup a třetí intervenční skupina vykonávala obecnou pohybovou aktivitu. Studie se zúčastnilo 216 jedinců průměrného věku 40 let. Po 3 měsících bylo testováno 184 jedinců a po 6 měsících dokončilo studii 165 jedinců. Specifické cvičení krční páteře prokázalo větší nárůst svalové vytrvalosti svalstva krční páteře, snížení intenzity bolesti bezprostředně po testování vytrvalosti a vyšší spokojenost pacientů ve srovnání s předepsanou pohybovou aktivitou. Tyto poznatky naznačují, že specifické cvičení krční páteře by mělo být bráno jako součást celkové péče o jedince s přetrvávajícími bolestmi a disabilitou po poranění whiplash. Nepotvrdila se hypotéza autorů, kteří předpokládali, že integrace behaviorálního přístupu k specifickému cvičení krční páteře se prokáže lepšími výsledky. Začlenění behaviorálního přístupu do 2. intervenční skupiny pouze prokázalo rychlejší zlepšení svalové vytrvalosti dorzálního krčního svalstva.

Do randomizované jednoduše zaslepené placebem kontrolované studie **Sterling et al. (2015)** bylo přijato 80 pacientů s chronickým WAD stupně II. Studie zkoumala účinnost suché jehly a cvičení v porovnání s placebem v podobě falešné suché jehly a cvičení. Intervenční program trval 6 týdnů. Výsledné hodnocení probíhalo po 6 a 12 týdnech a poté po 6 a 12 měsících od randomizace. Primárními výsledky se staly NDI a měřítko bolesti krční páteře spojeného s disabilitou (-5=mnohem horší, 0=beze změny, +5=celkové uzdravení). Sekundární výsledky byly průměrná intenzita bolesti za posledních 24 hodin a poslední týden, WDQ, SF-36, PSFS, PSDS, PCS, rozsah pohybu krční páteře, hodnocení hluboké tlakové bolesti v oblasti krční páteře a horní končetiny, termoalgické čítí v oblasti krční páteře a symptomy neuropatické bolesti pomocí S-LANSS.

Šestitýdenní sledování dokončilo 79 jedinců (99 %), dvanáctitýdenní sledování 78 jedinců (98 %), šestiměsíční sledování 74 jedinců (93 %) a dvanáctiměsíční sledování 73 jedinců (91%). V primárních výsledcích se prokázalo, že intervence suché jehly a cvičení poskytla prospěšné účinky malého rázu oproti druhé intervenční skupině po 6 a 12 měsících, toto se však neprokázalo po 6 a 12 týdnech. Analýza sekundárních výsledků ve většině neukázala významné rozdíly mezi intervencemi. Výjimkou byl posttraumatický

stres po 12 měsících, katastrofizace bolesti po 6 týdnech a 12 měsících, práh bolesti na tepelné podněty po 6 týdnech a 6 měsících a práh bolesti na tlakové podněty po 12 týdnech, kde první intervenční skupina ukázala malý účinek oproti druhé intervenční skupině. Při krátkodobých sledováních provedených bezprostředně po léčbě a po 12 týdnech byly účinky velmi malé, přestože byly statisticky významné. Proto se zdá být málo pravděpodobné, že by byly klinicky užitečné.

Cílem studie **Treleaven et al. (2015)** bylo zjistit účinek 3 cvičebních programů na rovnováhu, závratě a propriorepceci u pacientů s chronickým WAD stupně II-III. 140 jedinců (průměrný věk 41, 69 % žen) trpělo závratěmi a bylo zahrnuto do sekundární analýzy. Jedinci byli rozděleni do 3 skupin: 1) specifické cvičení krční páteře, 2) specifické cvičení krční páteře s behaviorálním přístupem a 3) fyzická aktivita (FA). Intervence trvaly po dobu 12 týdnů a jsou podrobněji popsány výše ve studii Petersona et al. (2015).

Výsledky byly hodnoceny po 3, 6 a 12 měsících. Hodnocení byla následující: intenzita závratě v klidu a během pohybu či aktivity hodnocená pomocí VAS, závrať hodnocená UCLA-DQ, statický klinický test rovnováhy, sharpened Romberg, dynamický klinický test rovnováhy a HRA. Disabilita byla hodnocena pomocí NDI, nejvyšší intenzita bolesti krční páteře za poslední týden hodnocena pomocí VAS.

U závratí došlo k celkovému zlepšení po 6 ( $p=0.009$ ) a 12 ( $p=0.002$ ) měsících. U závratí během pohybu došlo k významnému zlepšení ve skupině specifického cvičení krční páteře s behaviorálním přístupem po 3, 6 a 12 měsících v porovnání se skupinou FA ( $p\leq 0.008$ ), ( $p\leq 0.012$ ). V dotazníku UCLA-DQ nedošlo k významnému zlepšení mezi skupinami ( $p=0,62$ ). Skupina specifického cvičení krční páteře s behaviorálním přístupem se významně zlepšila po 6 měsících v porovnání se skupinou specifické cvičení krční páteře a po 3, 6 a 12 měsících se skupinou FA. V průběhu času se projevil celkový vliv na NDI. Bylo zaznamenáno významné zlepšení po 3 měsících v kontrastu od výchozích hodnot ( $p = 0,02$ ). Změna v NDI byla významně spojena se změnou v intenzitě bolesti krční páteře ( $p<0.0001$ ), UCLA ( $p<0.0001$ ) a závratěmi VAS během aktivity

( $p < 0.0001$ ) a klidu ( $p = 0.01$ ), nikoliv však u fyzického hodnocení. Autoři naznačují, že skupina specifického cvičení krční páteře včetně behaviorálního přístupu vedla ke zlepšení závratí v porovnání se skupinou FA, ačkoliv mnozí si stále stěžovali na závratě a poruchy rovnováhy.

**Michaleff et al. (2014)** se ve své randomizované kontrolované studii zaměřili na efektivnost obsáhlého cvičebního programu ve srovnání s pouhým poradenstvím u pacientů s chronickým WAD. Zkoumali, jaký vliv má hyperexcitabilita CNS a psychická úzkost na účinek léčby. Do studie bylo zapojeno 172 pacientů (108 žen) s chronickým WAD stupně I-II.

Výsledky byly shromažďovány po 2 týdnech (157 probandů), po 6 měsících (145 probandů) a po 1 roce (150 probandů). V primárních výsledcích komplexní cvičební program nebyl efektivnější než poradenství ve snížení bolesti. Bodové odhady účinnosti léčby byly téměř nulové a skoro nevykazovaly klinicky užitečný efekt na snížení bolesti. Účinnost léčby byla po 2 týdnech 0,0 (-0,7 až 0,7), po 6 měsících 0,2 (-0,5 až 1,0) a po 12 měsících -0,1 (-0,8 až 0,6), zatímco klinický efekt byl stanoven na 2 stupně. Většina sekundárních analýz nebyla klinicky významná. Prokázalo se, že poradenství je v léčbě chronického WAD stejně účinné jako komplexní cvičební program. Hyperexcitabilita CNS a příznaky posttraumatického stresu nezměnily účinnost léčby.

V randomizované kontrolované studii **Stewart et al. (2007)** hodnotili účinnost samostatného poradenství v porovnání s poradenstvím v kombinaci s cvičebním programem u 134 osob (89 žen) s WAD stupně I-III. Výsledky této randomizované kontrolované studie naznačují, že cvičení a poradenství přináší lepší výsledky než pouhé samostatné poradenství u pacientů s whiplash syndromem, u kterých přetrvává bolest a disabilita déle než tři měsíce. Tyto účinky jsou však zřejmé jen z krátkodobého hlediska a rozdíly mezi skupinami jsou malé. Po roce se již ukázaly tyto účinky statisticky nevýznamné mezi intervencemi. Účinek cvičení je vyšší u jedinců s vysokou úrovní bolesti a disability než u osob s nižší úrovní.



Ve studii **Vikne et al. (2007)** srovnávali efektivitu tradiční fyzioterapie (TF) a aktivní terapie v závěsném systému v kombinaci s tradiční fyzioterapií (ZCT). Zkoumali i účinky dlouhodobého domácího cvičebního programu (12 měsíců), který vycházel ze ZCT. Do studie bylo zařazeno 214 jedinců s chronickým WAD stupně I-II ve věku 18-60 let. Pacienti byli randomizováni do 4 intervenčních skupin, dvě hlavní skupiny byly tradiční fyzioterapie (TF s 53 jedinci) a aktivní terapie v závěsném systému v kombinaci s tradiční fyzioterapií (ZCT s 51 jedinci) a další dvě skupiny byly randomizovány do vedeného domácího tréninku (TF+ s 55 jedinci a ZCT+ s 54 jedinci).

Vyšetření probíhala po čtyřměsíčním intervenčním období a dále pak po 12 měsících. Hodnocena byla průměrná intenzita bolesti krční páteře a ramene pomocí VAS, další příznaky byly měřeny na škále 1-9, disabilita byla hodnocena modifikovanou verzí RDQ. Hodnotila se pracovní neschopnost a psychický stav pomocí HSCL. Klinické testy obsahovaly měření aktivního rozsahu krční páteře ve všech směrech, krční stability/vytrvalosti testované vleže a cervicocefalické kinestetické citlivosti.

Studii dokončilo 171 jedinců (80 %), 57 mužů a 114 žen. Nebyly zaznamenány žádné významné rozdíly v bolesti krční páteře, ramene a další příznacích mezi 4 intervenčními skupinami ( $p=0.07-0.82$ ). Pouze v období mezi 4. a 12. měsícem byl zaznamenán malý statisticky významný účinek výskytu bolesti během klidu ( $p=0.05$ ) a hlášené únavy v posledním týdnu intervence ( $p=0.02$ ) u těch, kteří prováděli dlouhodobě domácí cvičební program. Ke zvýšení výskytu pracovní neschopnosti došlo po 4 měsících ve všech skupinách. Zvýšení bylo statisticky významné jen ve skupině TF ( $p=0.01$ ). Prevalence pracovní neschopnosti se snížila mezi obdobími 4 měsíců a 1 roku ve skupině ZCT+, TF+ a TF. Ke zvýšení došlo pouze ve skupině ZCT. Ve skupinách TF a ZCT nedošlo ke statisticky významným změnám ( $p=0.68$ ) mezi sledovanými obdobími. Prevalence úzkosti mezi pacienty byla vysoká, okolo 43,9 %. Nebyly zaznamenány žádné významné rozdíly mezi skupinami v klinických testech až na stabilitu krční páteře ve skupině TF, kde byla prokázána malá statistická významnost v její prospěch ( $p=0,01$ ).

Cílem prospektivní randomizované kontrolované studie autorů **Jull et al. (2007)** bylo testovat multimodální program v porovnání se self management

programem (edukace a cvičení). Studie se účastnilo 71 jedinců s chronickým WAD stupně II. Jedinci byli stratifikováni na základě psychofyzikálního vyšetření naznačující přítomnost změny zpracování bolesti.

Primárním výsledkem hodnocení bylo NPQ. Sekundární výsledky zahrnovaly hodnocení fyzického a psychologického postižení, rozsah pohybu krční páteře a kraniocervikální flekční test. Dále byly zahrnuty GHQ-28, TSK a IES. Škála VAS hodnotila pacientovo vnímání účinnosti léčby a úlevy.

Obě skupiny dosáhly určitého zlepšení, skupina multimodálního programu dosáhla většího snížení hlášené bolesti a disability krční páteře než skupina self management program ( $p=0,04$ ). Mezi skupinami nebyly žádné rozdíly v obnově rozsahu pohybu krční páteře ( $p>0,35$ ). Regresní analýza odhalila významné rozdíly mezi skupinami ve výsledcích testu kraniocervikální flexe ( $p<0,018$ ). Ve skupině multimodálního programu došlo k významnějším zlepšení funkčního testu kraniocervikální flexe. Nebyly žádné významné změny ve skóre GHQ 28 ( $p=0,28$ ), a v IES skóre ( $p=0,15$ ). Rozdíly ve skóre TSK byly významně vyšší ve skupině self management programu ( $p=0,02$ ). Zajímavé je, že 72,5 % všech jedinců s chronickým WAD v této studii mělo přítomnou nějakou senzickou abnormalitu a ti, s rozsáhlou mechanicky vyvolanou hyperalgezií měli vyšší počáteční skóre NPQ. Vzhledem k počátečním hodnotám NPQ se zdá, že léčebný účinek multimodálního programu může mít srovnatelné účinky se self management programem na hyperalgezií.

Tab. č.5 Výsledky a popis jednotlivých studií (aktivní přístup – chronický WAD)

Studie/účastníci	Intervence	Hodnocení	Výsledek
Overmeer et al., 2016 3 odlišné aktivní přístupy u chronického WAD st. II-III 216 účastníků, Švédsko 18-63 let	1.sk. – specifické cvičení Cp 2. sk. – specif. cvičení Cp + behaviorální přístup 3. sk. - fyzická aktivita	disabilita (PDI), katastrofizace bolesti (PCS), úzkost a deprese (HAD), kineziofobie (TSK-11)	V 1. sk. došlo ke zlepšení ohledně katastrofizace, kineziofobie a úzkosti. 2. sk. se zlepšila v PDI a katastrofizaci. Zatímco 3. sk. neprokázala zlepšení ani v jednom uvedeném parametru.  Specifické cvičení Cp s nebo bez behaviorálního přístupu vede ke

			zlepšení disability a většiny psychologických faktorů.
Peterson et al., 2015  3 odlišné aktivní přístupy u chronického WAD st. II-III 216 účastníků, Švédsko 18-63 let	1.sk. – specifické cvičení Cp 2. sk. – specifické cvičení Cp + behaviorální přístup 3. sk. - fyzická aktivita	bolest (VAS), kineziofobie (TSK - 11), testování svalové vytrvalosti svalstva Cp, dodržování cvičeb. programu, spokojenost jedince	1. a 2.sk dosáhly lepších výsledků ve všech měřitelných hodnoceních, 2.sk prokázala rychlejší zlepšení vytrvalosti dorzálního svalstva Cp oproti 1. sk.  Specifické cvičení Cp by se mělo stát součástí komplexní péče u pacientů s chronickým WAD.
Sterling et al., 2015  Suchá jehla a cvičení v porovnání s placebem u chronického WAD st. II 80 účastníků, Austrálie	1.sk. - suchá jehla a cvičení 2.sk. - placebo a cvičení	PV: disability (NDI), bolest s disability (škála -5-5)  SV: bolest (WDQ), kvalita života (SF-36), funkční schopnost (PSFS), postraumatický stres (PSSD), katastrofizace bolesti (PCS), rozsah pohybu Cp, hluboká tlaková bolest, termoalgie, čití, neuropatická bolest (S-LANSS).	1. sk. dosáhla účinků malého rázu oproti 2. sk. v primárních výsledcích po 6 a 12 měsících. Analýza sekundárních výsledků ve většině neukázala významné rozdíly mezi intervencemi.  Intervence suché jehly a cvičení nemá klinicky významný účinek oproti placebu a cvičení.
Treleaven et al., 2015  3 odlišné aktivní přístupy u chronického WAD st. II-III 216 účastníků, Švédsko 18-63 let	1.sk. – specifické cvičení Cp 2. sk. – specifické cvičení Cp + behaviorální přístup 3. sk. - fyzická aktivita	závrať (VAS, UCLA-DQ), statický klinický test rovnováhy,  sharpened Romberg, dynamický klinický test rovnováhy, HRA, disability (NDI), bolest (VAS)	2. sk se zlepšila v hodnocení závratí v porovnání s 1. sk. po 6 měsících a s 3. sk. po 3, 6 i 12 měsících.  Došlo k celkovému zlepšení závratě po 6 a 12 měsících a projevil se celkový vliv na NDI.
Michaleff et al., 2014  Komplexní cvičební program v porovnání s poradenstvím u chronického WAD st. I-II 172 účastníků, Austrálie 18-65 let	1.sk. – komplexní cvičební program 2.sk. – poradenství	PV: bolest za poslední týden (škála 0-10)  SV: bolest za 24 hodin, disability (NDI, WDQ), kvalita života (SF-36), funkční schopnost (PSFS), rozsah pohybu Cp	Nebyly zaznamenány klinicky významné rozdíly mezi oběma intervencemi.  Poradenství lze pokládat za stejně účinné ve snížení bolesti jako komplexní cvičební program.

Stewart et al., 2007  Poradenství a cvičební program u chronického WAD st. I-III, 134 účastníků, Austrálie	1.sk. - poradenství 2.sk. - poradenství v kombinaci s cvičeb. programem	PV: bolest (škála 0-10), funkční schopnost (PSFS), SV: disabilita (NDI), globálně vnímaný účinek, kvalita života (SF-36), pracovní stav	Lepších výsledků dosáhla 2. sk oproti 1.sk, ale pouze v malé míře a jen z krátkodobého hlediska, po roce byly účinky mezi skupinami statisticky nevýznamné.  Z krátkodobého hlediska je cvičení v kombinaci s poradenstvím účinnější než pouhé poradenství.
Vikne et al., 2007  Porovnání účinků tradiční fyzioterapie a cv. terapie v závěsném systému u chronického WAD st. I-II. 214 účastníků, Norsko 18-60 let	1. sk. - tradiční fyzioterapie (TF) 2. sk. - cvičební terapie v závěsném systému (ZCT) v kombinaci s TF 3.sk. – domácí trénink TF 4. sk. – domácí trénink ZCT	bolest (VAS), další příznaky (škála 1-9), disabilita (RDQ), pracovní neschopnost, psychický stav (HSCL), aktivní rozsah Cp, stabilita/vytrvalost svalstva Cp, kinestetická citlivost	Nebyly nalezeny žádné statisticky významné rozdíly mezi skupinami, ani co se týče domácího tréninku. Pouze se prokázal malý statisticky významný účinek v bolesti a hlášené únavy u jedinců s domácím cvičeb. programem.
Jull et al., 2007  Porovnání účinku multimodálního programu s self management programem u chronického WAD st. II 71 účastníků, Austrálie 18-65 let	1. sk. – multimodální program 2. sk. – self management program	PV: bolest (NPQ) SV: rozsah pohybu Cp, kraniocervikální flekční test, GHQ-28, TSK, IES, účinnost léčby (VAS)	1. sk. dosáhla většího snížení hlášené bolesti a disability Cp než 2. sk. Nebyly nalezeny žádné rozdíly v obnově rozsahu pohybu krční páteře mezi skupinami.

Cp = krční páteř, GHQ 28 = General Health Questionnaire, HAD = Hospital Anxiety and Depression Scale, HSCL = Hopkins Symptom Checklist, HRA= head reposition accuracy, IES = Impact of Events Scale, NDI = Neck Disability Index, NPQ = Northwick Park Neck Pain Index, PCS = Pain Catastrophizing Scale, PDI = Pain Disability Index, PSFS = Patient-Specific Functional Scale, PSDS = Posttraumatic Stress Diagnostic Scale, PV = primární výsledky, RDQ = Roland & Morris disability questionnaire, SF-36 = Short Form-36, sk. = skupina, S-LANSS = Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs, st. = stupeň, SV=sekundární výsledky, TSK-11 = Tampa Scale for Kinesiophobia, UCLA-DQ = University of California Los Angeles, Dizziness Questionnaire, VAS = Visual Analogue Scale, WAD = Whiplash-associated disorders, WDQ = Whiplash Disability Questionnaire

## 5 Diskuze

Jak je již popsáno výše, tato diplomová práce si dala za cíl zhodnotit, jaký přístup je v léčbě akutního whiplash syndromu nejvhodnější z hlediska zkrácení doby rekonvalescence a jakým způsobem léčby lze nejefektivněji ovlivnit chronický whiplash syndrom. Dále byly analyzovány teoretické znalosti ohledně whiplash syndromu a shrnuty nejaktuálnější poznatky. Diskuze je především zaměřena na dvě hlavní výzkumné otázky.

Incidence výskytu whiplash syndromu se liší napříč různými studiiemi a zeměmi, přibližné odhady jsou 667 na 100 000 obyvatel (Kamper et al., 2008). Až u 40 % pacientů přetrvává bolest a disabilita, a to vede ke vzniku značných nákladů na léčbu (Barnsley et al. 1994). Z tohoto hlediska je velice důležité a prioritní v rámci zdravotní péče stanovit účinné a přijatelné strategie v prevenci a léčbě akutního a chronického whiplash syndromu.

### 5.1 Diskuze k otázce č.1: Jaký je nejefektivnější přístup v léčbě chronického whiplash syndromu?

To je otázka, na kterou nelze jednoznačně odpovědět. Není dostatek relevantních studií, které by se zabývaly léčbou chronického stavu u tohoto poranění. Studie, které se zabývají chronickým stádiem, ve výsledcích uvedené, je 1 systematická review a 8 randomizovaných kontrolovaných studií. U persistentních symptomů se v těchto studiích setkáváme vždy s aktivním přístupem, který je buď formou edukace, LTV či jejich kombinací, obsáhlého cvičebního programu či aplikace suché jehly v kombinaci s LTV.

1 systematická review spolu s 1RKS zkoumala účinnost edukace jedince (Meeus et al., 2012 a Stewart et al., 2007).

Systematická review Meeus et al. (2012), která zkoumala pouze účinky edukace u akutního a chronického WAD, doporučuje u subakutních a chronických stavů multidisciplinární programy včetně edukace, které mají tendenci modifikovat chování ohledně bolesti a vedou jedince k aktivnímu chování. Autoři poukazují na fakt, že je zapotřebí ještě více studií, které by poskytly důkazy o

typu, trvání, formátu a účinnosti edukace u pacientů s různým typem whiplash syndromu.

Výsledky studie Stewart et al. (2007) naznačují, že poradenství spojené s cvičením přináší lepší výsledky než samotné poradenství, ale jen z krátkodobého hlediska, po roce se výsledky staly statisticky nevýznamné. Cvičení působilo ve větší míře na jedince s vyšší počáteční úrovní bolesti než na ty s nižší počáteční úrovní. Autoři proto polemizují a doporučují další výzkum, aby mohly být zodpovězeny otázky, jak upravit dávku cvičebního programu s cílem navýšit velikost léčebného účinku, tak i jeho trvanlivost.

2 RKS studie používají obsáhlý cvičební program v léčbě chronického WAD, který užívá nejen cvičení, ale i zásahy fyzioterapeuta ve formě manipulační léčby či edukace v porovnání s pouhým poradenstvím (Michaleff et al., 2014 a Jull et al., 2007).

Studie Michaleff et al. (2014) prokázala, že poradenství je v léčbě chronického WAD stejně účinné jako obsáhlý cvičební program. Pouze byly zaznamenány významné, ale klinicky neužitečné benefity u sekundárních výsledků, funkční schopnosti jedince a jeho hodnocení zotavení u obsáhlého cvičebního programu.

Studie Jull et al. (2007) naznačuje, že multimodální program je účinnější v léčbě chronického WAD než self management program. I přesto, že u 72,5 % jedinců byla přítomna sensorická hypersenzitivita, dosáhly obě skupiny určitého zlepšení. Multimodální program hlásil vyšší snížení bolesti a disability krční páteře v krátkodobém období, dlouhodobé výsledky nebyly zjišťovány.

4 RKS porovnávají účinnost různých druhů LTV. Z toho 3 studie porovnávají specifický trénink krční páteře samostatný či obohacený o behaviorální přístup v porovnání s fyzickou aktivitou (Overmeer et al., 2016, Peterson et al., 2015 a Treleaven et al., 2015) a 1 studie zkoumá aktivní terapii v závěsném systému oproti tradiční fyzioterapii (Vikne et al., 2007).

RKS s dvouletým sledováním Overmeer et al. (2016) ukázala, že specifické cvičení krční páteře s či bez behaviorálního přístupu vede k lepším výsledkům u celkové disability a většiny psychologických faktorů (katastrofizace bolesti, kineziofobie a úzkost) v porovnání s pouhým předepsáním fyzické

aktivity. Dle autorů behaviorální přístup zajistil už po 3 měsících snížení celkové disability bolesti o 28 %, což přetrvávalo i po 2 letech. Dle Peterson et al. (2015) by specifické cvičení krční páteře mělo být součástí celkového léčebného plánu u jedinců s přetrvávajícími bolestmi a disabilitou po whiplash poranění. Specifické cvičení krční páteře s nebo bez behaviorálního přístupu vedlo k nárůstu svalové vytrvalosti svalstva krční páteře, snížení intenzity bolesti a větší spokojenosti jedince. Jak zjistili autoři Treleaven et al. (2015), specifické cvičení krční páteře s behaviorálním přístupem má vliv i na snížení výskytu závratě v porovnání s fyzickou aktivitou, i když si mnozí jedinci stále stěžovali na závratě a poruchy rovnováhy. Proto autoři navrhuji, aby se budoucí studie zaměřily na cvičení, které je speciálně navrženo k ovlivnění rovnováhy, závratě a cervikální propriocepce u jedinců s přetrvávajícím whiplash syndromem.

Ze závěrů studie Vikne et al. (2007) vyplývá, že nelze určit, zda jsou intervence tradiční fyzioterapie a cvičení v závěsném systému účinné pro jedince s chronickým WAD. Odkazují se na fakt, že nebyly nalazeny žádné statisticky významné rozdíly mezi skupinami a autoři výsledky nesrovnávali s kontrolní skupinou bez léčby.

Sterling et al. (2015) ve své studii došli k závěrům, že suchá jehla v kombinaci s cvičením neměla žádný klinický účinek v porovnání s placebem u jedinců s chronickým WAD. Tuto studii jsem do výsledků zařadila, protože tato metoda suché jehly je ve světě hojně využívána. Samozřejmě je zapotřebí uvést, že dle současné české legislativy nemohou tuto techniku využívat fyzioterapeuté, ale pouze lékaři.

Zajímavé je, že obsáhlý cvičební program se vyrovnal výsledkům pouhého poradenství (Michaleff et al., 2014). Zatímco Jull et al. (2007) prokázali účinky multimodálního programu alespoň krátkodobě, dlouhodobě bohužel nebyly zkoumány. To Stewart et al. (2007) dospěli k závěrům, že cvičení zakomponované do poradenství má pouze krátkodobé výsledky a po roce se mohou stát statisticky nevýznamné. Z toho vyplývá, že pokud by jedincům bylo pouze poskytováno poradenství, bylo by to z ekonomického hlediska výhodné. Jenže z několika studií je zřejmé, že jsou pacienti více spokojeni s LTV než s pouhým poradenstvím či fyzickou aktivitou (Peterson et al., 2015, Michaleff et al., 2014, Stewart et al., 2007). Pacienti mohou mít pocit, že léčba formou LTV je

více důvěryhodnější než pouhé poradenství. To vypovídá o tom, že pokud jedinci převezmou aktivní roli v léčbě, mohou být pak více spokojeni než jedinci, kteří zůstávají pasivní.

Co dále nasvědčuje tomu, že jsou jedinci spokojenější s LTV, jsou rozdíly ve vyhledávání další léčby během chodu studie. Ve studii Stewart et al. (2007) mnoho jedinců vyhledalo ve skupině poradenství další léčbu, evidentně nepociťovali, že by pro ně byla léčba dostačující či jim adekvátně pomáhala. To znamená, že jednoduchá rada nemusí být tak výhodná z ekonomického hlediska, jak by se nejprve zdálo. Náklady na dodatečnou léčbu, která je v některých případech rozsáhlá, by měly být zváženy před doporučením léčby chronického whiplash pomocí samotného poradenství (Stewart et al., 2007).

Volba terapeutických přístupů u chronického WAD se ve studiích dosti opakuje a v mnoha případech je směsicí přístupů, kdy je využito kromě LTV i např. elektroléčba, manipulační léčba či masáž. Ve většině intervencí LTV dominuje specifický trénink krční páteře neboli silový a vytrvalostní trénink krční páteře. Jak už z názvu vyplývá, cvičení je zaměřeno na reedukaci svalové kontroly, zvýšení svalové síly a vytrvalosti svalů krční páteře (Overmeer et al., 2016; Peterson et al., 2015; Treleaven et al., 2015; Jull et al., 2007 a Vikne et al., 2007). Právě forma tohoto cvičení může zlepšit schopnost tolerance trvalého zatížení krční páteře, což bývá problémem u jedinců s WAD (Peterson et al., 2015).

Do několika studií je přidán behaviorální přístup, který je zakomponován do edukace fyzioterapeutem či kombinován se cvičením (Overmeer et al., 2016, Peterson et al., 2015, Treleaven et al., 2015, Michaleff et al., 2014 a Stewart et al., 2007). Výsledky účinků jsou však rozporuplné. Ve studii Peterson et al. (2015) se neprokázaly lepší výsledky přidáním behaviorálního přístupu ke cvičení. Tomu nasvědčuje i studie Overmeer et al. (2016), která nezaznamenala významné rozdíly mezi skupinami s behaviorálním přístupem či bez něj. Také uvádí, že behaviorální přístup měl účinek na celkovou disabilitu a tyto výsledky byly skromné, ale však trvalé i po dvouletém sledování. To ve studii Treleaven et al. (2015) byly prokazatelné účinky na snížení výskytu závratě právě u skupiny cvičení s behaviorálním přístupem.



Söderlund a Lindberg (2007) zkoumali účinky fyzioterapie také doplněné o kognitivně behaviorální složku u chronického WAD stupně I-III oproti pouze fyzioterapii. Nezaznamenali významné rozdíly mezi skupinami ohledně disability, intenzity bolesti či fyzikálního vyšetření. Přesto uvádí, že využití kognitivně behaviorálního přístupu ve fyzioterapeutické léčbě může přinést pozitivní výsledky. Shearer et al. (2016) ve své systematické review, která byla zaměřena především na bolest krční páteře, nenašli žádný jasný důkaz, který by jednoznačně podporoval kognitivně behaviorální terapii či relaxační trénink u pacientů s přetrvávajícími příznaky WAD stupně II. Podporují ale teorii, že postupně cílený program společně s fyzioterapií může být prospěšný u přetrvávajících symptomů WAD.

Někteří autoři tento rozporuplný účinek behaviorálního přístupu odůvodňují tím, že již na počátku léčby byli do studie zařazeni jedinci s nízkou disability, katastrofizací bolesti, depresí a úzkostí, což porovnávali s ostatními studiemi. To zanechává méně prostoru pro zlepšení ve srovnání s pacienty s vyššími počátečními hodnotami (Overmeer et al., 2016). To bylo prokázáno i u cvičení, které má větší efekt na jedince s vyšší disability (Stewart et al., 2007).

Je velice obtížné z uvedených studií vyvodit závěry z hlediska rozdílné metodiky a zvolených terapeutických postupů. Přesto lze konstatovat, že dle review nejefektivněji ovlivňují chronický whiplash syndrom multidisiplinární přístupy spolu s edukací. Obsáhlé cvičební programy prokázaly krátkodobé účinky a v rámci léčebné tělesné výchovy je nejvíce využíváno specifické cvičení krční páteře, které prokázalo jistý přínos.

## **5.2 Diskuze k otázce č.2: Který z přístupů u akutního whiplash syndromu je efektivnější pro zkrácení doby rekonvalescence?**

Na tuto otázku lze jasněji odpovědět než v předešlém případě. Studie, které se zabývají akutním stádiem, jsou 4 review a 11 randomizovaných kontrolovaných studií. Studie porovnávají buď aktivní přístup s pasivním či srovnávají různé formy edukace. Z aktivních přístupů je využíváno LTV či LTV v kombinaci s manuální terapií, metoda McKenzie či edukace.

Systematická review Wiangkham et al. (2015) uvádí, že konzervativní a aktivní intervence mohou být užitečné ve snižování bolesti u pacientů s akutním WAD stupně II. Zahnutí behaviorální intervence (např. „act as usual“, edukace a péče o sebe včetně pravidelného cvičení) může mít přínos pro snížení bolesti a zlepšení cervikálního pohybu ve frontální a horizontální rovině. Důkazy byly vyhodnoceny jako nízké / velmi nízké úrovně podle Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation systém (GRADE).

Systematická review Meeus et al. (2012) naznačuje, že krátká verbální edukace u akutního WAD má značný vliv na redukci bolesti a zlepšení mobility krční páteře a zotavení, měla by být zacílena především na prevenci vzniku chronicity.

Dle systematické review Rushton et al. (2011) zůstává nejúčinnější fyzioterapeutický postup v léčbě nejasný. Review identifikovala nepřesvědčivé důkazy velmi nízké a nízké kvality o účinnosti léčby fyzioterapií u WAD stupně II. Existuje potenciální přínos aktivní fyzioterapie pro zlepšení bolesti a ROM krátkodobě a pro zlepšení bolesti prostřednictvím specifické fyzioterapie v akutní a subakutní fázi.

To systematická review Teasall et al. (2010) zhodnotila, že existují silné důkazy pro léčbu WAD, které naznačují, že imobilizace krčním límcem není jen neúčinná, ale může skutečně bránit zotavení. Cvičební programy, aktivní mobilizace a poradenství ve formě „act as usual“ se ukázaly, že vedou ke zlepšení příznaků a k zotavení. Není jasné, která z těchto intervencí byla nejúčinnější. Na základě současných důkazů se doporučuje v léčbě akutního WAD terapie založená na aktivaci, je však nutný dodatečný výzkum k určení relativní účinnosti různých cvičebních a mobilizačních programů.

Níže uvedené závěry 4 RKS zkoumaly různé formy edukace a 1 RKS porovnávala pasivní přístup s aktivním přístupem ve formě edukace.

Autoři Lamb et al. (2013) doporučují edukaci dle obvyklé péče u jedinců s akutním WAD a pouhou jednu konzultaci s fyzioterapeutem u jedinců s přetrvávajícími příznaky. Dále zjistili, že fyzioterapie poskytla mírné urychlení zotavení jedinců s přetrvávajícími symptomy, ale vzhledem k výsledkům to nedoporučují z hlediska vyšších nákladů na léčbu.

Kongsted et al. (2008) zjistili, že se prognóza nelišila mezi pacienty, kteří absolvovali osobně vedenou edukaci, a těmi, kteří dostali brožuru. Byla však pozorována tendence k lepšímu výsledku u jedinců s verbálně sdělenými informacemi.

Scholten-Peeters et al. (2006) shledali, že léčba formou edukace praktickými lékaři a fyzioterapeuty má podobné účinky. Z hlediska dlouhodobých účinků na funkční zotavení, zvládnání příznaků a fyzické fungování se zdá být lepší péče poskytována praktickým lékařem.

Autoři Ferrari et al. (2005) dospěli k závěrům, že edukační brožura založená na The Whiplash Book poskytována pacientům při propuštění z nemocnice není účinnější než běžná péče, čímž je myšlen informační leták, u pacientů s WAD stupně I-II.

Borchgrevink et al. (1998) potvrdili, že je lepší edukace ve formě „act as usual“ než imobilizace krčním límcem 14 dní.

Pokud shrnu závěry uvedených studií, většina z nich se přiklání dle výsledků k tomu, že postačuje jedincům edukace dle obvyklé péče, čímž je myšlen informační leták. I když ve studii Kongsted et al. (2008) byl náznak lepších výsledků u verbálně sdělených informací, bohužel to nemělo vliv na prognózu. Lepších dlouhodobých výsledků dosáhla překvapivě konzultace poskytována praktickým lékařem než edukace prováděná fyzioterapeutem spolu se cvičením. Fyzioterapie měla jen větší vliv na rozsah pohybu krční páteře, a to pouze krátkodobě (Scholten-Peeters et al., 2006). Studie Lamb et al. (2013) uvádí, že pouhá jedna konzultace s fyzioterapeutem se vyrovná výsledkům léčby 8 týdenní fyzioterapie vedené pod dohledem (Lamb et al., 2013).

Proto některé studie navrhují, že je zapotřebí dalšího výzkumu, který by zodpověděl různé otázky a vyjasnil některé nejasnosti typu, jak by měl vypadat druh, forma a délka prováděné edukace, aby se snížilo riziko výskytu chronicity u jedinců s WAD (Meeus et al., 2012, Kongsted et al., 2008). Jakákoliv forma edukace je z ekonomického hlediska výhodná, i za cenu toho, že její účinek nebude výnamný, protože náklady na to vynaložené jsou minimální. Tato otázka se již nabízela a byla řešena v předchozí kapitole u chronického stádia.

1 RKS porovnává využití multidisciplinárního přístupu oproti obvyklé péči u jedinců s akutním WAD. LTV v rámci této studie je brána obšírněji, používá kromě specifického cvičení Cp, také manipulační léčbu, trénink propriorecepce, trénink okulomotorických funkcí a rovnováhy. Posledních 5 RKS porovnává aktivní přístup s pasivním, z toho 2 RKS používají cvičení založené na metodě McKenzie (Kongsted et al., 2007 a Rosenfeld et al., 2003) a zbytek studií využívá LTV ve formě mobilizačních programů, izometrického cvičení či cvičení s therabandem.

Jull et al. (2013) neshledali žádný benefit v multidisciplinárním přístupu v porovnání s obvyklou péčí u pacientů s WAD stupně II.

Kongsted et al. (2007) tvrdí, že imobilizace, “act-as-usual” a aktivní mobilizace založená na principech metody McKenzie mají podobné účinky v prevenci bolesti, disability a pracovní neschopnosti v 1 roce po whiplash poranění.

Vassiliou et al. (2006) dospěli k závěru, že fyzioterapie, která zahrnuje aktivní cvičení má lepší účinky na snižování bolesti po 6 týdnech a 6 měsících u whiplash syndromu ve srovnání se standardní léčbou za použití krčního límce. Schnabel et al. (2004), tvrdí, že časně zahájená cvičební terapie je úspěšnější v léčbě než imobilizace krčním límcem ve snížení bolesti a disability po whiplash poranění. Z výsledků Rosenfeld et al. (2003) vyplývá, že aktivní intervence dle metody McKenzie je účinnější při snižování intenzity bolesti a pracovní neschopnosti a udržení či obnovení celkového rozsahu pohybu krční páteře než standardní zásah. Další studie Bonk et al. (2000) uvádí, že aktivní terapie v porovnání s užitím krčního límce vede k významnému rozdílu v rychlosti zotavení.

Manuální terapií se samostatně zabývá málo studií, které by zkoumaly její účinek u tohoto poranění. Důvodem nejspíše bude, že komplexnost tohoto syndromu vyžaduje i aktivní přístup jedince ve formě cvičení, které by mělo být zaměřeno na vyrovnaní svalových dysbalancí. Určitě je potřeba zmínit, že manuální terapie má důležité místo v léčbě hned na počátku tohoto poranění, což potvrzují i níže uvedené studie nízké kvality, které byly uvedeny v teoretických východiscích. Studie Fernández-de-Las-Peñas et al. (2004a) uvádí, že u jedinců

s WAD došlo po dorzální manipulaci hrudníku ke snížení příznaků bolesti hlavy, krční páteře a horní hrudní páteře. Pozitivní výsledky přinesla i druhá studie Fernández-de-Las-Peñas et al. (2004b), kde bylo dosaženo lepších výsledků u manuální než ve skupině jedinců ošetřených konvenční fyzioterapií. Tyto výsledky byly však zkoumány jen krátkodobě a není zřejmé, zda by se efekt projevil po 6 měsících či v dlouhodobějším rozmezí.

Jak již bylo uvedeno u 1. klinické otázky, ve studiích se objevuje nespokojenost s přiřazenou léčbou. Někteří jedinci ve skupině standardní péče se dožadují fyzioterapie či léků. Studie Schnabel et al. (2004) připouští, že cvičební terapie může mít příznivý účinek už jen z důvodu kontaktu s terapeutem. Avšak Jull et al. (2013) to nepovažovali za klíčový faktor míry zotavení či nezotavení. Kongsted et al. (2007) se setkali ve skupině „act as usual“ s vyšším úbytkem jedinců při navazujícím sledovaném období oproti ostatním skupinám, což předpokládali, že by mohlo mít spojitost s pocitem nedostačující léčby u jedinců. Fyzioterapeuti by měli brát v potaz, že počáteční úroveň bolesti a disability má významný vztah k zotavení.

Shora uvedené studie jsou důkazem toho, že v léčbě akutního WAD je doporučován aktivní přístup formou edukace či fyzioterapie. Z fyzioterapeutických metod se využívá metoda McKenzie a v rámci LTV cvičební a mobilizační programy samostatně či v kombinaci s manuální terapií. Není však jasné, která z těchto metod je nejúčinnější. Několik studií naznačuje, že edukace se vyrovná účinkům fyzioterapeutické léčby. Tento postoj však nemohu hodnotit z nedostatku relevantních studií.

## 6 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo analyzovat teoretické znalosti a shrnout nejaktuálnější poznatky ohledně whiplash syndromu. Dále rozlišit, co zahrnuje aktivní a pasivní přístup v léčbě akutního whiplash syndromu a zhodnotit, jaký postup léčby je nejvhodnější z hlediska zkrácení doby rekonvalescence a dále také zjistit, jakým způsobem léčby lze nejefektivněji ovlivnit chronický whiplash syndrom.

Diplomová práce je řešena formou literární rešerše, je rozdělena do dvou částí. První část se věnuje teoretickým východiskům a druhá část metodologii práce spolu s výsledky. Teoretická východiska v úvodu popisují ve zkratce stabilitu, funkční anatomii a biomechaniku krční páteře. Dále jsou zaměřena na whiplash syndrom a problematiku, která je s ním spojena. Poslední část teoretických východisek je věnována léčbě formou pasivního a aktivního přístupu, kde jsou uvedeny studie zabývající se těmito přístupy a klinickým doporučením.

V metodologické části jsou konkrétněji definovány cíle diplomové práce spolu se stanovenými kritérii na výběr studií a položené 2 hlavní výzkumné otázky. Ve výsledcích je popsán efekt a závěry studií z Kap. 2.3 Léčba whiplash syndromu a diskuze je věnována 2 hlavním výzkumným otázkám.

Ve výsledcích je celkově zahrnuto 23 studií, které splnily kritéria a mohly být zařazeny do diplomové práce. Z toho se jedná o 4 systematické review a 19 randomizovaných kontrolovaných studií.

Musím uvést, že na výzkumnou otázku spojenou s problematikou chronického whiplash syndromu, se nedá jednoznačně odpovědět z důvodu nedostatku relevantních studií. Dle review lze chronický whiplash syndrom nejefektivněji ovlivnit skrze multidisciplinární přístupy spolu s edukací. Edukace jedince by měla být součástí léčby a měla by být zaměřena na modifikaci chování ohledně bolesti a podporovat jedince, aby zůstal nadále aktivní. Léčba edukační formou je podporována nejen z hlediska účinnosti, ale také díky jejím nízkým nákladům na léčbu. Obsáhlé cvičební programy mají krátkodobé účinky. V LTV je často využíván specifický trénink krční páteře, který je zaměřen na reedukaci svalové kontroly a zvýšení svalové síly krční páteře. Jeho účinky se potvrdily především na snížení bolesti, disability a zvýšení svalové vytrvalosti svalstva

krční páteře. LTV by měla být zahrnuta především v léčbě u jedinců s vyšší úrovní bolesti a disability.

Většina studií se přiklání a doporučuje využití aktivního přístupu u jedinců s akutním whiplash syndromem stupně I-III, který má u některých jedinců vliv na urychlení rekonvalescence. Někteří autoři uvádí, že existují silné důkazy, že imobilizace krčním límcem může dokonce bránit zotavení. Poradenství „act as usual“ či jakákoliv forma edukace skrze informační leták či verbálně sdělené doporučení mají potenciální přínos v redukci bolesti a zlepšení mobility krční páteře a následném zotavení. Několik studií vyzdvihuje především verbálně sdělené informace zaměřené na prevenci vzniku chronicity. Fyzioterapie ve formě cvičebních a mobilizačních programů či metoda McKenzie má vliv na snížení bolesti a zvýšení rozsahu pohybu krční páteře. Není však jasné, která forma z těchto intervencí je nejúčinnější.

Cíle diplomové práce byly naplněny, je nutno konstatovat, že je zapotřebí dalšího výzkumu, který by přinesl nové poznatky, jak zabránit přechodu do chronicity u tohoto poranění. Dosavadní studie nejsou uspokojivé a s jednoznačnými závěry. Důvodem může být právě komplexnost tohoto poranění, u kterého bývá přítomna centrální nociceptivní hyperexcitabilita a příznaky posttraumatického stresu. Schnabel et al. (2004) upozorňuje na to, že aslepoň 50 % jedinců s akutním WAD se zotaví během prvních týdnů či měsíců. Proto by měla být přehodnocena léčba především u jedinců s vysokou mírou bolesti a disability, o nichž existují přesvědčivé důkazy ze systematických review o špatné dlouhodobé prognóze. Léčba zaměřená na časně zlepšení bolesti a možná také úzkosti se zdá být klíčovým prvkem u takto „náročné“ skupiny jedinců.

## Seznam použité literatury

1. ABBASSIAN, A., GIDDINS, G. E. Subacromial impingement in patients with whiplash injury to the cervical spine. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* [online]. 2008, roč. 3, č. 25 [cit. 2016-09-20]. DOI: 10.1186/1749-799X-3-25. Dostupné z:  
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a578404a-e17f-498a-ad65-843c965944b7%40sessionmgr1>
2. AMBLER, Z. Neuropatická bolest-mechanismus, mechanismus, příčiny a možnosti farmakoterapie. *Neurologie pro praxi* [online]. 2007, č. 2, s. 107-110 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z:  
<https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/02/11.pdf>
3. BARNESLEY, L., LORD, S., BOGDUK, N. Whiplash injury. *Pain* [online]. 1994, roč. 58, s. 283-307 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z:  
<https://pdfs.semanticscholar.org/6fa7/7a01c25557ce5ec024898aae715582fd4fd2.pdf>
4. BEKKERING, G. E., HENDRIKS, H. J. M., LANSER, K., OSSTENDORP, R. A. B., SCHOLTEN-PEETERS, G. G. M., VERHAGEN, A. P., VAN DER WINDT, D. A. W. M. Clinical practice guidelines for physical therapy in patients with whiplash-associated disorders. *KNGF-guidelines for physical therapy in patients with whiplash* [online]. 2003, roč. 9 [cit. 2015-11-06]. Dostupné z:  
[https://www.researchgate.net/profile/Erik\\_Hendriks2/publication/224983858\\_Clinical\\_practice\\_guidelines\\_for\\_physical\\_therapy\\_in\\_patients\\_with\\_whiplash-associated\\_disorders/links/09e41504e16f8330a2000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Erik_Hendriks2/publication/224983858_Clinical_practice_guidelines_for_physical_therapy_in_patients_with_whiplash-associated_disorders/links/09e41504e16f8330a2000000.pdf)
5. BĚHOUNEK, P., HORA, M., KLEČKA, J. Medicína založená na důkazech. *Czech Urology* [online]. 2011, roč. 15, č. 1, s. 10-14 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: [www.czechurol.cz/savepdfs/cur/2011/01/03.pdf](http://www.czechurol.cz/savepdfs/cur/2011/01/03.pdf)
6. BOHMAN, T., CÔTE, P., BOYLE, E., CASSIDY, J. D., CARROLL, L. J., SKILLGATE, E. Prognosis of patients with whiplash-associated disorders consulting physiotherapy: development of a predictive model for recovery. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. 2012, roč. 13, č. 264 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z:



<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=6f7e66ff-5834-4a83-9ae1-b1296e327b8b%40sessionmgr2>

7. BONK, A. D., FERRARI, R., GIEBEL, G. D., EDELMANN, M., HUSER, R. Prospective, Randomized, Controlled Study of Activity versus Collar, and the Natural History for Whiplash Injury, in Germany. *Journal of Musculoskeletal Pain* [online]. 2000, roč. 8, č. 1-2, s. 123-132 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=3c84d1b6-7d68-4bec-8044-34a6fecaca8f%40sessionmgr2>
8. BORCHGREVINK, G. E., KASSA, A., MCDONAGH, D., STILES, T. C., HARALDSETH, O., LEREIM, I. Acute treatment of whiplash neck sprain injuries. A randomized trial of treatment during the first 14 days after a car accident. *Spine* [online]. 1998, roč. 23, č. 1, s. 25-31 [cit. 2016-09-19]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.22.0a/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8c6056533a8d0c69ecc80a5c62532251ab1df642014e7731fdb6573d969a9106bf7583d7943313995b55a024b9250e0bff9844b1500d12e217adc36b1ee3ea57ad7bec57efd7f615fe890ffc8701b5f7d25cf8f9056f6cddbddd5f33b34f46c8fa2c52a5edfcb6118f8ea92addf48052347c6778def47527e5a84919b0dd95f7e430ed9631e4d904734337c4f33bb4030dd2f0911a6b2e4c17778ec23c4bb0cb1f77ca8c4c0d69ba01f92e5189f831d397a472326d8d08d1b15925e86195835435fa77bb2c986276ee0b0a9b6499b9cc1e6d1cf4874d78cbb37553cbeef8ddd4c2b3f302140981815834858131fd36ebf9dc4b904cb304cf24f28a177dac9672a2f93a92a91a3db6b36438c182565620d2be5160c928df588302af436f0e42266e882609481dc0654dab49ec3ddb388b57eaaac8c0fd7753342d656f057946aaefaf63a9a9df36bc934bca23a4f84b6e49c42d706b98c203fd8036cb3e482dfc7697dec8e4e54ab8bc68576313b5304acadf3f6c805aab921c5fbe111f4f67d7585d189bf5e5f30470>
9. BRIDWELL, K. Ligaments. In: *Spineuniverse* [online]. 2017 [cit. 2017-12-10]. Dostupné z: <https://www.spineuniverse.com/anatomy/ligaments>
10. BUITENHUIS, J., DE JONG, P. J., JASPERS, J. P. C., GROOTHOFF, J. W. Relationship between post-traumatic stress disorder symptoms and the course of whiplash complaints. *Journal of Psychosomatic Research* [online]. 2006, roč. 61, s. 681–689 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: <http://sfx.is.cuni.cz/sfxlel3?ID=doi:10.1016/j.jpsychores.2006.07.008&genre=article&atitle=Original%20article%3A%20Relationship%20between%20posttrau>

[matic%20stress%20disorder%20symptoms%20and%20the%20course%20of%20whiplash%20complaints&title=Journal%20of%20Psychosomatic%20Research&issn=00223999&isbn=&volume=61&issue=5&date=20060101&aulast=Buite  
nhuis,%20Jan&spage=681&pages=681-689&sid=EBSCO:ScienceDirect:S0022399906003308&svc.fulltext=yes](#)

11. CONFORTI, M., FACHINETTI, G. P. High power laser therapy treatment compared to simple segmental physical rehabilitation in whiplash injuries (1° and 2° grade of the Quebec Task Force classification) involving muscles and ligaments. *Muscles Ligaments Tendons J* [online]. 2013, roč. 3, č. 2, s 106–111 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <https://static1.squarespace.com/static/56eb2a852fe1315b8c74f612/t/58bc9b37c534a5c4ae47d7a7/1488755512091/HPLT-Whiplash.pdf>
12. CURATOLO, M., BOGDUK, N., IVANCIC, P. C., MCLEAN, S. A., SIEGMUND, G. P., WINKELSTEIN, B. The role of tissue damage in whiplash associated disorders: Discussion paper 1. *Spine* [online]. 2011, roč. 36, s. 309-315 [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <http://sfx.is.cuni.cz/sfxlc13?genre=article&issn=15281159&title=Spine&volume=36&issue=25%20Suppl&date=20111201&atitle=The%20role%20of%20tissue%20damage%20in%20whiplash-associated%20disorders%3A%20discussion%20paper%201.&spage=S309&sid=EBSCO:cmedm&pid=>
13. CURATOLO, M., PETERSEN-FELIX, S., ARENDT-NIELSEN, L., GIANI, C., ZBINDEN, A. M., RADANOV, B. P. Central Hypersensitivity in Chronic Pain After Whiplash Injury. *The Clinical Journal of Pain* [online]. 2001, roč. 17, č. 4, s. 306–315 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: [http://www.danmurphydc.com/wordpress/wp-content/uploads/archive/2001/Article\\_42-01.curatolo.pdf](http://www.danmurphydc.com/wordpress/wp-content/uploads/archive/2001/Article_42-01.curatolo.pdf)
14. DAVIS, CH. G. Mechanism of chronic pain from whiplash injury. *Journal of Forensic and Legal Medicine* [online]. 2013, roč. 20, č. 2 [cit. 2017-05-06]. Dostupné z: <http://sfx.is.cuni.cz/sfxlc13?genre=article&issn=18787487&title=Journal%20Of%20Forensic%20And%20Legal%20Medicine&volume=20&issue=2&date=201>

[30201&atitle=Mechanisms%20of%20chronic%20pain%20from%20whiplash%20injury.&spage=74&sid=EBSCO:cmedm&pid=](#)

15. DROTTNING, M., STAFF, P. H., SJAASTAD, O. Cervicogenic headache (CEH) after whiplash injury. *Cephalalgia* [online]. 2002, roč. 22, s. 165-171 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=396e1f3d-a213-4436-b87a-c08be881caa0%40sessionmgr4006&vid=1&hid=4104>
16. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
17. ELLIOTT, J., JULL, G., NOTEBOOM, J. T., DARNEL, R. GALLOWAY, G., GIBBON, W. W. Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash-associated disorders: a magnetic resonance imaging analysis. *Spine* [online]. 2006, roč. 31, č. 22, s. E847–E855 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: [http://academic.regis.edu/clinicaleducation/pdfs/Elliott\\_Spine.pdf](http://academic.regis.edu/clinicaleducation/pdfs/Elliott_Spine.pdf)
18. ELLIOTT, J. M., NOTEBOOM, J. T., FLYNN, T. W., STERLING, M. Characterization of Acute and Chronic Whiplash-Associated Disorders. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2009, roč. 39, č. 5, s. 229-235 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2009.2826>
19. FERNANDEZ, CH. E., AMIRI, A., JAIME, J., DELANEY, P. The relationship of whiplash injury and temporomandibular disorders: a narrative literature review. *Journal of Chiropractic Medicine* [online]. 2009, roč. 8, č. 4, s. 171-186 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1556370709001072>
20. FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C., FERNANDÉZ-CARNERO, J., PALOMEQUE DEL CERRO, L. MIANGOLARRA-PAGE, J. C. Manipulative Treatment vs. Conventional Physiotherapy Treatment in Whiplash Injury: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Whiplash & Related Disorders* [online]. 2004b, roč. 3, č. 2 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Josue\\_Fernandez-Carnero/publication/262799505\\_Manipulative\\_Treatment\\_vs\\_Conventional\\_Physiotherapy\\_Treatment\\_in\\_Whiplash\\_InjuryA\\_Randomized\\_Controlled\\_Trial/links/54059f760cf2bba34c1d675c/Manipulative-Treatment-vs-Conventional-](https://www.researchgate.net/profile/Josue_Fernandez-Carnero/publication/262799505_Manipulative_Treatment_vs_Conventional_Physiotherapy_Treatment_in_Whiplash_InjuryA_Randomized_Controlled_Trial/links/54059f760cf2bba34c1d675c/Manipulative-Treatment-vs-Conventional-)

[Physiotherapy-Treatment-in-Whiplash-InjuryA-Randomized-Controlled-Trial.pdf](#)

21. FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEAS, C., FERNANDÉZ-CARNERO, J., PLAZA FERNANDÉZ, A., LOMAS-VEGA, R., MIANGOLARRA-PAGE, J. C. Dorsal Manipulation in Whiplash Injury Treatment: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Whiplash & Related Disorders* [online]. 2004a, roč. 3, č. 2 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Josue\\_Fernandez-Carnero/publication/232050655\\_Dorsal\\_Manipulation\\_in\\_Whiplash\\_Injury\\_TreatmentA\\_Randomized\\_Controlled\\_Trial/links/5405a0aa0cf2bba34c1d68d8.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Josue_Fernandez-Carnero/publication/232050655_Dorsal_Manipulation_in_Whiplash_Injury_TreatmentA_Randomized_Controlled_Trial/links/5405a0aa0cf2bba34c1d68d8.pdf)
22. FERRARI, R., ROWE, B. H., MAJUMDAR, S. R., CASSIDY, D. J., BLITZ, S., WRIGHT, S. C., RUSSELL, A. S. Simple educational intervention to improve the recovery from acute whiplash: Results of a randomized, controlled trial. *Academic Emergency Medicine* [online]. 2005, roč. 12, č. 8 [cit. 2017-07-11]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1197/j.aem.2005.03.531/pdf>
23. 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: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=47edc5f6-5971-48b3-b45c-cfd0f45cc3c1%40sessionmgr4006>  
GORSKI, J. M., LAWRENCE, SCHWARTZ, L. H. Shoulder Impingement Presenting as Neck Pain. *The Journal of Bone and Joint Surgery* [online]. 2003, roč. 85-A, č. 4, s. 635–638 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <https://search.proquest.com/docview/205111137?accountid=15618>  
[doi:10.1197/j.aem.2005.03.531](https://doi.org/10.1197/j.aem.2005.03.531)
24. HALADOVÁ, E. et al. *Léčebná tělesná výchova-cvičení*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-7013-384-8.
25. HILDINGSSON, CH., WENNGREN, B. I., TOOLANEN, G. Eye motility dysfunction after soft-tissue injury of the cervical spine A controlled, prospective study of 38 patients. *Acta Orthopaedica Scandmavica* [online].

- 1993, roč. 64, č. 2, s. 129–132 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z:  
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3109/17453679308994552>
26. HOLM, L. W., CAROLL, L. J., CASSIDY, J. D., SKILLGATES, E., AHLBOM, A. Expectations for Recovery Important in the Prognosis of Whiplash Injuries. *PLoS Medicine* [online]. 2008, roč. 5, č. 5 [cit. 2017-02-24]. Dostupné z:  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=5d2fa2c4-0431-4ec0-873f-2863a2ef9a67%40sessionmgr4010&vid=0&hid=4104>
27. HOŘÍNKOVÁ, J. Tetrax systém – revoluce v diagnostice whiplash injury. *Medical Tribune* [online]. 2009, roč. 19 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z:  
<http://www.tribune.cz/clanek/14039-tetrax-system-revoluce-v-diagnostice-whiplash-injury>
28. HOSKOVCOVÁ, M. Whiplash poranění. In: *Léčebná rehabilitace bolestivých stavů hybné soustavy*. Praha: Raabe, 2017, s. 47-52. ISBN 978-80-7496-304-9.
29. CHAUHAN, S. K., PECKHAM, T., TURNER, R. Impingement syndrome associated with whiplash injury. *The journal of bone & joint surgery (Br)* [online]. 2003, roč. 85-B, č. 3, s. 408-410 [cit. 2017-01-30]. Dostupné z:  
<http://www.boneandjoint.org.uk/content/jbjsbr/85-B/3/408.full.pdf>
30. ITO, S., IVANCIC, P. C., PANJABI, M. M., CUNNINGHAM, B. W. Soft Tissue Injury Threshold During Simulated Whiplash A Biomechanical Investigation. *Spine* [online]. 2004, roč. 29, č. 9, s. 979–987 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8ceb626a63885a33565c46e46c0c586b46e56ad9570170415395885a3c85f49afc416a954df65dff3f9cf0d1071672f738962142c0f5c8a42acdaeb02142ae850e64b505968418c2ce0977e20f62526092a733c4c8f2778792397e2b7c3a011bd1f1e9911a1f4c0f9dad98804eac9a2744d21d797511ff9690aff524bc95036706cdac40774adb571bb05f980d709d497e0e8d05c7f733f47b25eb138621c659e641790a0d4280fa2395e20ac163a2d0766e08030e7294cbc1f64f911b3e44ab7f02e5e2e34e4e3f2704194b5a4b43c6eeee506dadbc67c82b7cc413a3e9f87daf71a58f9b8b9a0ed0174cf30acf77060fcb268371763c31be510af90082a4440e894ac14eab2281e152028dfbf6fc0af342a4958e4b7f4d8de6814edfb55ead8459e51afa3f6c552d468abc80a3452d76e53ef72f2d389162772c00b9d>

[7464c0eb20d85562b9474d0d3475f123b80e024c4202a60b3ed4b4a1f20dff3099  
678eb699007a3ce1d6344d37580d83dd83b28a14d013739ecc478720c5c36fd62e  
79511b2e97ebd67097f2201d45413379c34bd4264fdbdb0850629062713ac1b6bd  
7fa6f52ec087102b335329c01ec9e90df36c5c194c2ee75fd546f87bf04ec9669ec8  
dc688e8a6607268687b77b4e74bd8c1c1b7cca25526d55d8d355f315f0de089f83f  
d8700402b8d6c7aee93447c2931ebde43528357900c458d2a02c182b3fa5a26dc9  
d1f701a5c1c0443d14e1b5d6af56d41ef5b778](https://doi.org/10.1007/s00586-003-0590-3)

31. IVANCIC, P. C., PEARSON, M. A., PANJABI, M. M., ITO, S. Injury of the anterior longitudinal ligament during whiplash simulation. *Eur Spine J.* [online]. 2004, roč. 13, č. 1, s. 61-68 [cit. 2016-09-20]. DOI: 10.1007/s00586-003-0590-3. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3468039/>
32. JASPERS, J. P. Whiplash and post-traumatic stress disorder. *Disability and Rehabilitation* [online]. 1998, roč. 20, č. 11, s. 397–404 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09638289809166101>
33. JULL, G., KENARDY, J., HENDRIKZ, J., COHEN, M., STERLING, M. Management of acute whiplash: A randomized controlled trial of multidisciplinary stratified treatments. *Pain* [online]. 2013, roč. 154, č. 9, s. 1798-1806 [cit. 2017-11-20]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8cdd8fbc96f8f18d4bb8ade952548381ff5519a7669d10a182c43008fa110a7a17b6bdbc324383df48b63f18e7910688ad9a00438c5f9b568cf6077832d077744946d3fd9be77a220c133662598e217222579e9b7e144f5e8fcaa3a238705c7efc9b39d65a469c1da36de545c25cf39094d385dc2662ccec17b5b9aa5c4cc07fd46f80982ac8ac23adfaebe464be69530f5f6f1883ad1071081bcfd2e99e4a4d465b4672b3b27b5aeed042853ea10ece51abdc8bdc85a6fdeede15bde3fd8476ce4a48a1c77e59e33facd6b84601118c33da51d2489584298ea16ebb4d3985661f27273b7c9878755f3b8091756c875913037a0a4b639b996adb4f44e63773828e5a396a044347434d00286fcc4c089e5a79647c531b3e2d34a3e5f361de2ae5e32394168dc32bdad04bfa508c7db5029c991778c8f46ef74d6ede71285ffc3345f7869eab661f248b185a0401ccf63b502ba9e3cfd5436fcf1ec2e4d8ba9b5dad0d83e9a16d06719e4126048cbee8c177c852d60a71a8c3aab903cf11b7ab79c3bb8b25bfe4a5d1070ee1c46a689a3bfe306480feddafc328bb491a7ee4e4500af4df2a7ba1f1fa4d97ac146208f9f1ce68864077d2ea468ca9f711f0b903932077b65aed3dbc09f11c447dc04818c1e4e78b6c9ef20584>

34. JULL, G., STERLING, M., FALLA, D., TRELEAVEN, J., O'LEARY, S.  
*Whiplash, headache, and neck pain: research-based directions for physical therapies*. New York: Churchill Livingstone/Elsevier, 2008. ISBN 9780443100475.
35. JULL, G., STERLING, M., KENARDY, J., BELLER, E. Does the presence of sensory hypersensitivity influence outcomes of physical rehabilitation for chronic whiplash? – A preliminary RCT. *Pain* [online]. 2007, roč. 129, č. 1-2 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z:  
<http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8c2c291f55b54ff1bbaf42605589e7f38eba01012011d7b08490d9354b75e03a25cd25a426194e1761ff0beef992363e5434e4847cf3d2a89fc93bd4db93281ef5a399ddd88797e387a7336cb52e3b758a0f46df5bb4343660a6c9f5a6478ea845b71156820019ee9e67a5b2c001f6cb536ef8addb47a215a168b1916308800f4af65d9aa0363de0c179fe35e169ecb2eb369ecc8009bd7d3b1da1808a2e0de2ec69a3c3f680512ae49f484f381c02af80740173913e788efcf1ed1e8da5cfe3a50cc1ddfe365cae56f3db88dc7adb10a4ea5eca18475f8b5c1bba39d4d68d677b95858909acf18bb3616612344b4daccdf9729e7e7fcd61f4b8dfdf1af43e59d8f9d2bf2473f0fadfda6cda53fada5ffd7d35dd150a3cad22efece4218607862ae87715352d69ce4a008826e273ac23e817f8e9f8f8403c74a411eaf79ed468e8717c1a1e15fcefd008660cc3f351c8502f1257e39fbe797b12394453d4392588e5de4412449b0a49a60258a7d008778cef57216f6d5dac382df1f0791b73385b6fc288a11292070437d10832a9a1cdd762eb69a4438db45ac8f1a1bd98e3e216f4e7fd11461813bcee690b8f3ce035c000bb9a72b6651a9cb3975340d757f8483afe278ec0e2fb7cc538d938d2fbb188f78b7a444606c89>
36. JUŘENÍKOVÁ, P. *Zásady edukace v ošetrovatelské praxi*. 1. vydání. Praha: Grada, Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2171-2.
37. KAMPER, S. J., REBBECK, T. J., MAHER, CH. G., MCAULEY, J. H., STERLING, M. Course and prognostic factors of whiplash: A systematic review and meta-analysis. *Pain* [online]. 2008, roč. 138, s. 617-629 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: <https://cdn.bodyinmind.org/wp-content/uploads/Pain-2008-Kamper.pdf>

38. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-807-2626-571.
39. KIVIOJA, J., JENSEN, I., LINDGREN, U. Early coping strategies do not influence the prognosis after whiplash injuries. *Injury* [online]. 2005, roč. 36, č. 8, s. 935-940 [cit. 2017-02-24]. Dostupné z: <http://sfx.is.cuni.cz/sfxlc13?genre=article&issn=00201383&title=Injury&volume=36&issue=8&date=20050801&atitle=Early%20coping%20strategies%20do%20not%20influence%20the%20prognosis%20after%20whiplash%20injuries&page=935&sid=EBSCO:s3h&pid=>
40. KNGF evidence-based clinical practice guidelines. *De Fysiotherapeut: Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie* [online]. [cit. 2017-11-19]. Dostupné z: <https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/kngf-guidelines-in-english>
41. KONGSTED, A., QERAMA, E., KASCH, H., BENDIX, T., BACH, F. W., KORSHOLM, L., JENSEN, T. S. Neck collar, “Act-as-Usal“ or active mobilization for whiplash injury? A randomized parallel-group trial. *Spine* [online]. 2007, roč. 32, č. 6, s. 618—626 [cit. 2016-09-19]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8ce3703c84bb996c0d39c8e33a7c37ea6ca0b96a71897ca80a7e49dc80839d3120ab950c2e7f08d49de51cc0f55e36a615f4e246cff3ef0c1dbd1a041ea44447ce016416071e74bdfb2f45003e7c70a999328f5ba127a3ba3af66a4a0d7b8ddf692d64193c30b46cd3b107315b37fc3ad47add4466ea38b1405b168d30b491ab4cf7400474a6f0884b6684fcf50a905dfe46ba40ebaf c23f6cde8ba11c6916dbde44d575cb4e83d40ccfca7860215e697db921487185c56d6badd6a24da90f80d64df1f9c37ab4a7b479bd5ec2212fbaf1e390793d8729ae39de4175bdc221179d199699831b00c62a16792c86583bc0cc0e5aff2fe50e008125039668f7a0ce37a47e28dcfb85dad8f904c802a66827d274970762b073070770ea611a5367e36f389bad509421bd7bf0f6687be17eb62f5e3466f8200bc3617f9dc91968b047d4ef95c6c8f155215cc4fd1199c1bccf23d931b7921f9ef8c6e489e41735a9af51a5fc13210a13a3cad8f6c578d117bbce19fd25fad0fca0264ceedcfa91bd75ccc4f629bdf75564225fdd6210a6542a07afd8b137daa72eadb3a8ba7e8b11fcbc51c49b1bc9cad47e9fba39b90740f024587239be7e86b102>



42. KONGSTED, A., QEREMA, E., KASCH, H., BACH, F. W., KORSHOLM, L., JENSEN, T. S., BENDIX, T. Education of Patients After Whiplash Injury: Is Oral Advice Any Better Than a Pamphlet?. *Spine* [online]. 2008, roč. 33, č. 22 [cit. 2017-07-25]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8cb2b23332588268aa72adbe97efb1b934d1b97cce74014d1ec1ada7eb792579b8b7a82ada07ad03bf34ec819aa365b9e794774ff77a5430619f3786f58f14ca1d16b1546a63fbb59506cfe402b03b403a0524989d6f3a9b8c1c1cebbeab61fb1629fcc297b6c963f8ec8e1c91e760329e5b70460d6a3ff5c7930cf5ef4fee7360c614c29557da9465d65ec86fc35cdbcdb8b1e4668c14c090cb243d825bc476ca345d2f1b6dd051b1d3ec19efe5a9eb6d686ad08722a4c930cdd4d21ddde21839377ef3893ed0907000674b68dfcb4e2c46410e6e00714d925e06401b0df4af7223e953d750498a680ca222ca88f99266d5f757a7e8776aa3c2cf75f79ed11d31ed9c2446a08b39d94c39fb35bd25a6441a62012dbd57bfb8ff5ba1b7f656e7db154f2802dfecb12981d7f1b04bd8509d56030a22816c05d5cce515c2c237b76946166e699fce5e01b9de5e24d1128038c3237f16e73ec11d10943c02a1d0a61448d8b3055b98cb258b1d8f88f606505afde6e9ff0eda81a1a4e92f415176ea6d5ffac609d7b18b1c6896957b61f6dd39df0df25f21a1dc659c1f2b773c62563b38a05ba634b2351834edf45ebab1b0de25fcab4bc661acb881379da129b5cb5c5e255d2099483889dd61d7eaa6a572e2a7701ad73044b3a56a2c58282e529ae20f80019c544a1fd46cfe4ab10363fde7f4980d405f576f5f1aba6ae47c86dcf84da545ab84c6a70376823c26525bea8018a3d06d97115ddc4c4ddd3a885310633b649845b15c85e0c5b912cccfb1d031ba4a026a0b2f2f3fc8051f4bc99f6ddecbb1ed8b9aaacd5ce3144c1d5d8317bd413404024fcab93cccd00dca658eb2a5c327082441a613195c3916b822911fe33>
43. KOSEK, E., JANUSZEWSKA, A. Mechanisms of pain referral in patients with whiplash associated disorder. *European Journal of Pain* [online]. 2008, roč. 12, s. 650-660 [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: <http://sfx.is.cuni.cz/sfxlcl3?ID=doi:10.1016/j.ejpain.2007.10.006&genre=article&atitle=Mechanisms%20of%20pain%20referral%20in%20patients%20with%20whiplash%20associated%20disorder&title=European%20Journal%20of%20Pain&issn=10903801&isbn=&volume=12&issue=5&date=20080101&aulast=Kosek,%20Eva&spage=650&pages=650-660&sid=EBSCO:ScienceDirect:S1090380107006684&svc.fulltext=yes>

44. LAMB, S. E., GATES, S., WILLIAMS, M. A., WILLIAMSON, E. M., MT-ISA, S., WITHERS, E. J., CASTELNUOVO, E., SMITH, J., ASHBY, D., COOKE, M. W., PETROU, S., UNDERWOOD, M. R. Emergency department treatments and physiotherapy for acute whiplash: a pragmatic, two-step, randomised controlled trial. *The Lancet* [online]. 2013, roč. 381 [cit. 2017-10-24]. Dostupné z: [http://www.lsft.fi/wp-content/uploads/2017/01/Emergency-department-treatments-and-physiotherapy-for-acute-whiplash\\_a-pragmatic-two-step-randomised-controlled-trial.pdf](http://www.lsft.fi/wp-content/uploads/2017/01/Emergency-department-treatments-and-physiotherapy-for-acute-whiplash_a-pragmatic-two-step-randomised-controlled-trial.pdf)
45. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika, 2003. ISBN 80-86645-04-5.
46. MACHAČ, S., VAVROUŠKOVÁ, P., NEDĚLKA, T. Úrazy krční páteře s rozvojem whiplash syndromu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* [online]. 2015, roč. 24, č. 2, s. 63-69 [cit. 2017-01-21]. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=98ed1134-bb50-45f3-8294-95db99fda775%40sessionmgr4009&vid=11&hid=4207>
47. MCKENZIE, R. *Léčíme si bolesti krční páteře sami*. 2. vyd. [překlad E. Nováková]. 1. vyd. [Praha: McKenzie Institut Czech Republic], 2005. Přeloženo z angličtiny. ISBN 80-239-4862-8.
48. MEEUS, M., NIJS, J., HAMERS, V., ICKMANS, K., VAN OOSTERWIJCK, J. The Efficacy of Patient Education in Whiplash Associated Disorders: A Systematic Review. *Pain Physician Medicine* [online]. 2012, roč. 15, s. 351–361 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <https://biblio.ugent.be/publication/2998596/file/6778371>
49. MERCER, C. JACKSON, A., MOORE, A. Developing clinical guidelines for the physiotherapy management of whiplash associated disorder (WAD). *International Journal of Osteopathic Medicine* [online]. 2007, roč. 10, s. 50–54 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: [http://sfx.is.cuni.cz/sfxlcl3?sid=google&auinit=C&aulast=Mercer&atitle=Developing+clinical+guidelines+for+the+physiotherapy+management+of+whiplash+associated+disorder+\(WAD\)&id=doi:10.1016/j.ijosm.2007.02.003&title=International+journal+of+osteopathic+medicine&volume=10&issue=2&date=2007&page=50&issn=1746-0689](http://sfx.is.cuni.cz/sfxlcl3?sid=google&auinit=C&aulast=Mercer&atitle=Developing+clinical+guidelines+for+the+physiotherapy+management+of+whiplash+associated+disorder+(WAD)&id=doi:10.1016/j.ijosm.2007.02.003&title=International+journal+of+osteopathic+medicine&volume=10&issue=2&date=2007&page=50&issn=1746-0689)

50. MICHALEFF, Z. A., MAHER, CH. G., LIN, CH. W. CH., REBBECK, T., JULL, G., LATIMER, J., CONNELLY, L., STERLING, M. Comprehensive physiotherapy exercise programme or advice for chronic whiplash (PROMISE): a pragmatic randomised controlled trial. *The Lancet* [online]. 2014, roč. 384, s. 133-141 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673614604578>
51. MOORE, A., JACKSON, A., JORDAN, J., HAMMERSLEY, S., HILL, J., MERCER, C., SMITH, C., THOMPSON, J., WOBY, S., HUDSON, A. *Clinical guidelines for the physiotherapy management of Whiplash Associated Disorder* [online]. 2005 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <http://www.warwickphysio.com/uploads/documents/WAD%20guidelines.pdf>
52. MYRTVEIT, S. M., SKOGEN, J. CH., PETRIE, K. J., WILHELMSSEN, I., WENZEL, H. G., SIVERTSEN, B. Factors Related to Non-recovery from Whiplash. The Nord-Trøndelag Health Study (HUNT). *International Society of Behavioral Medicine* [online]. 2014, roč. 21, s. 430-438 [cit. 2017-02-24]. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=8d6b97fd-3c54-4eba-b7f0-336c40e9144c%40sessionmgr4010&vid=0&hid=4104>
53. NACCI, A., FERRAZZI, M., BERRETTINI, S., PANICUCCI, E., MATTEUCCI, J., BRUSCHINI, L., URSINO, F., FATTORI, B. Vestibular and stabilometric findings in whiplash injury and minor head trauma. *Acta Otorhinolaryngol Ital* [online]. 2011, roč. 31, č. 6, s. 378-389 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3272873/>
54. NIJS, J., VAN OOSTERWIJCK, J., DE HERTEOGH, W. Rehabilitation of chronic whiplash: treatment of cervical dysfunctions or chronic pain syndrome? *Clinical Rheumatology* [online]. 2009, roč. 28, č. 3, s. 243-251 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10067-008-1083-x/fulltext.html>
55. OVERMEER, T., PETERSON, G., LUDVIGSSON, M. L., PEOLSSON, A. The effect of neck-specific exercise with or without a behavioral approach on psychological factors in chronic whiplash-associated disorders: a randomized controlled trial with a 2-year follow-up. *Medicine* [online]. 2016, roč. 95, č. 34 [cit. 2017-08-13]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5400316/>

56. PANJABI, M. M., CHOLEWICKI, J., NIBU, K., GRAUER, J. N., BABAT, L. B., DVOŘÁK, J. Mechanism of whiplash injury. *Clinical Biomechanics* [online]. 1998, roč. 13, s. 239-249 [cit. 2017-01-21]. Dostupné z: [http://ac.els-cdn.com/S0268003398000333/1-s2.0-S0268003398000333-main.pdf?\\_tid=d397c2b4-dff5-11e6-af6b-00000aacb35d&acdnat=1485015939\\_7cdda4eae8912c91e61ace801e2d4bb1](http://ac.els-cdn.com/S0268003398000333/1-s2.0-S0268003398000333-main.pdf?_tid=d397c2b4-dff5-11e6-af6b-00000aacb35d&acdnat=1485015939_7cdda4eae8912c91e61ace801e2d4bb1)
57. PATIJN, J., VACEK, J. Brachialgie jako součást poruch vyvolaných whiplash úrazem – úloha akromioklavikulárního skloubení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2005, roč. 12, č. 4, s. 147-151 [cit. 2017-08-13]. ISSN 1211-2658
58. PAVIA, S., FISCHER, R., ROY, R. Chiropractic Treatment of Temporomandibular Dysfunction: A Retrospective Case Series. *Journal of Chiropractic Medicine* [online]. 2015, roč. 14, s. 279–284 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: [https://ac.els-cdn.com/S1556370715000802/1-s2.0-S1556370715000802-main.pdf?\\_tid=589839b4-d2dd-11e7-9be4-00000aab0f01&acdnat=1511723557\\_60d5d8c1e45bf7361d54960dce4a016f](https://ac.els-cdn.com/S1556370715000802/1-s2.0-S1556370715000802-main.pdf?_tid=589839b4-d2dd-11e7-9be4-00000aab0f01&acdnat=1511723557_60d5d8c1e45bf7361d54960dce4a016f)
59. PENNING, L. Acceleration injury of the cervical spine by hypertranslation of the head. *European Spine Journal* [online]. 1992, roč. 1, č. 1, s. 50–54 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00302135>
60. PETERSON, G. E., LUDVIGSSON, M. H. L., O'LEARY, S. P., DEDERING, A., WALLMAN, T., JÖNSSON, M. I. N., PEOLSSON, L. C. The effect of 3 different exercise approaches on neck muscle endurance, kinesophobia, exercise compliance, and patient satisfaction in chronic Whiplash. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [online]. 2015, roč. 38, č. 7 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: [http://ac.els-cdn.com/S0161475415000779/1-s2.0-S0161475415000779-main.pdf?\\_tid=08d2c368-7eab-11e6-a0e6-00000aacb35d&acdnat=1474318553\\_80cf5478cd318b462315e8360f67cd94](http://ac.els-cdn.com/S0161475415000779/1-s2.0-S0161475415000779-main.pdf?_tid=08d2c368-7eab-11e6-a0e6-00000aacb35d&acdnat=1474318553_80cf5478cd318b462315e8360f67cd94)
61. RADANOV, B. P., DI STEFANO, G. Role of psychosocial stress in recovery from common whiplash. *The Lancet* [online]. 1991, roč. 338, č. 8769, s. 712–715 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/eds/detail/detail?vid=1&sid=b1892b1f-1fc2-4239-b769->

[69a7d4e0eaca%40sessionmgr4007&bdata=Jmxhbm9Y3Mmc2l0ZT1lZHMtG12ZSZzY29wZT1zaXRl#AN=9110143207&db=bth](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3611524/)

62. RADANOV, B. P., DI STEFANO, G., AUGUSTINY, K. F. Symptomatic approach to posttraumatic headache and its possible implications for treatment. *European Spine Journal* [online]. 2001, roč. 10, s. 403–407 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3611524/>
63. ROKYTA, R. *Fyziologie a patologická fyziologie pro klinickou praxi*. 1. vydání. Praha: GRADA Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4876-2.
64. ROSENFELD, M., GUNNARSSON, R., BORENSTEIN, P. Early intervention in Whiplash – associated disorders: a comparison of two treatment protocols. *Spine* [online]. 2000, roč. 25, č. 14, s. 1782-1787 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8c1846d2ae82c120e411c43295aac762771947cbf36787c9633dee2d4f00fc753602f01a199046d6a0948173fe205630479b78fdc6d4103cb6fd84cb23dff934b42b3209a87a7b85a744d04d11e2700127c2dffaab887989f897760782fdb8c0b1b300304d73f206855f4d4614f7419829bb5c24f09e7464b526e4c17b235ac7a9131d6d47276b8190f8fe31cdc93c2bd9645630a4fc3bf5cfee52ac08f0b85b2d310932af1a789ee07f47bd4b67a115ed43e20d5c7b70c78804e0f1d886e1f2b9a011557b979c2e0b1d63e3ad86b9bcc181b3e8525d574ec5266f5345313f3b0e55efdb4728e78b220518d1490b00ce80c7c413d9281dbe1a784a87469561cf9afd074aef14da8dc5115db6b8ea419c3b908f88cc4f8654c4965a3cce893dc6fe556e15bb8a27b5bb8d04ffc9ed50f14f8ceb87cc99a7710e27357b649990c95dbcec76ace639b5b6c40dde63893725e6d21c1a0e7ba81da454305859bed06a1c9614bc1dcb6dd1d851509aa1ef73f6507eaa55b3282be9e11034fdc46968fdcdad5d93cea5f2e1af80c44c1e9d684de360f8add446108a4a00217645912fef6f33ed871f41074e214ad5360e24cdc92ef569605743f6b12c160b53bb8cd4b611d10f2d416bb2af0df1515b45b4fb8d553314aa4aee5569d71109eb065ffc647ead424dccebbb10ffac26ec6348cc3ce2eb2411a1a0648d1a03298d6cfa4dc2cfc153e4a217e54bba49229b7ba44e9eec77e8163f5e810b4ca43149d612cfb722e263edea211f8b0e507779b4d0adc64aa196c63512119ea5a803692f223c3edc48e76b976e769>
65. ROSENFELD, M., SEFERIADIS, A., CARLSSON, J., GUNNARSSON, R. Active intervention in patients with whiplash-associated disorders improves long-term prognosis: a randomized controlled trial. *Spine* [online]. 2003, roč. 28, č.

22, s. 2491-2498 [cit. 2016-09-19]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.22.0a/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8c6056533a8d0c69ecaa4687947bcd2cdfd00b9b6e3b7f9adc713df23f5bebd1cfd154a2bcde943212135f5a24703a09020221d7b0333b6c43025474b628c66f61f333696cb6027956835712ffe4552e9aa34791597d7aafca63c879040a607a1a7a649c702cedd92a756dd412f2bc3260dcf3580043bb6d9444a610ef05254072efc36f9b7a470dc534789821d0d3a4b6ec5e03a240cb0ec6fb309cbe4371d9d60b5f12e0ee7b8f3765d76c832646ad709c14faedb7038bb6b56c8787146632d01ae2749b6871569142cc27f0e92050e54916442c548469dde37bc4105c98a635882954a6a89619d06161b456222f4933d83d485d5eccc5fb2d1cfb2d21506464050978eebcc7e43e88e6a6c9be54f86a4a4a99dccc7fd26ba94cbb449d5043517deaf9dfaa3b3e5e3d7269b0451671dcef00e9f4c61a5fd10daa4b09c59eca64518e759d9170ef830284f51b29b54de85753ac19771f23e78e1b06ea25f5ed36847ab31b64c7ad717c08aebc625ff91ac8a296bc0dbbda92ab738210b692c8a431598683c20e835ef69c748ff4f30801b8e96c1f629599957b713545e9ccb683db10ef665e2fa4b74956e889e40f3324ddf378bb63a2f36ed93228684b8846a>

66. RUBIN, A. M., WOOLLEY, S. M., DAILEY, V. M., GOEBEL, J. A. Postural stability following mild head or whiplash injuries. *The American Journal of Otolaryngology* [online]. 1995, roč. 16, č. 2, s. 216–221 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z: [http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=OGNEFPLHNJDDBNKONCFKJADCDNENAA00&returnUrl=ovidweb.cgi%3fMain%2bSearch%2bPage%3d1%26S%3dOGNEFPLHNJDDBNKONCFKJADCDNENAA00&directlink=http%3a%2f%2fovidsp.tx.ovid.com%2fovftpdfs%2fFPDDNCDCJAKONJ00%2ffs046%2fovft%2flive%2fgv023%2f00000455%2f00000455-199503000-00015.pdf&filename=POSTURAL+STABILITY+FOLLOWING+MILD+HEAD+OR+WHIPLASH+INJURIES.&navigation\\_links=NavLinks.S.sh.83.1&link\\_from=S.sh.83%7c1&pdf\\_key=FPDDNCDCJAKONJ00&pdf\\_index=/fs046/ovft/live/gv023/00000455/00000455-199503000-00015&D=ovft&link\\_set=S.sh.83|1|sl\\_10|resultSet|S.sh.83.84|0](http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=OGNEFPLHNJDDBNKONCFKJADCDNENAA00&returnUrl=ovidweb.cgi%3fMain%2bSearch%2bPage%3d1%26S%3dOGNEFPLHNJDDBNKONCFKJADCDNENAA00&directlink=http%3a%2f%2fovidsp.tx.ovid.com%2fovftpdfs%2fFPDDNCDCJAKONJ00%2ffs046%2fovft%2flive%2fgv023%2f00000455%2f00000455-199503000-00015.pdf&filename=POSTURAL+STABILITY+FOLLOWING+MILD+HEAD+OR+WHIPLASH+INJURIES.&navigation_links=NavLinks.S.sh.83.1&link_from=S.sh.83%7c1&pdf_key=FPDDNCDCJAKONJ00&pdf_index=/fs046/ovft/live/gv023/00000455/00000455-199503000-00015&D=ovft&link_set=S.sh.83|1|sl_10|resultSet|S.sh.83.84|0)
67. RUSHTON, A., WRIGHT, CH., HENEGHAN, N., EVELEIGH, G., CALVERT, M., FREEMANTLE, N. Physiotherapy rehabilitation for whiplash associated disorder II: a systematic review and meta-analysis of randomised

- controlled trials. *BMJ Open* [online]. 2011, č. 1 [cit. 2017-08-13]. Dostupné z: <http://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/1/2/e000265.full.pdf>
68. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: Diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0237-1.
69. RYCHLÍKOVÁ, E. *Manuální medicína*. 4. vyd. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-80-7345-169-1.
70. SALÉ, H., BRYNDAHL, F., ISBERG, A. A 15-year follow-up of temporomandibular joint symptoms and magnetic resonance imaging findings in whiplash patients: a prospective, controlled study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* [online]. 2014, roč. 117, č. 4, s. 522-532 [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212440314000261>
71. SHEARER, H. M., CARROLL, L. J., WONG, J. J., CÔTE, P., VARATHARAJAN, S., SOUTHEREST, D., SUTTON, D. A., RANDWAHA, K. A., YU, H. MIOR, S. A. Are psychological interventions effective for the management of neck pain and whiplash-associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *The Spine Journal* [online]. 2016, roč. 16, č. 12, s. 1566-1581 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1529943015012218>
72. SCHNABEL, M., FERRARI, R., VASSILIOU, T., KALUZA, G. Randomised, controlled outcome study of active mobilisation compared with collar therapy for whiplash injury. *Emerg Med J* [online]. 2004, roč. 21, s. 306—310 [cit. 2016-09-19]. DOI: 10.1136/emj.2003.010165 Dostupné z: <http://emj.bmj.com/content/21/3/306.full>
73. SCHOLTEN-PEETERS, G. G. M., NEELEMAN-VAN DER STEEN, C. W. M., VAN DER WINDT, D. A. W. M., HEDRIKS, E. J. M., VERHAGEN, A. P., OOSTENDORP, A. B. Education by General Practitioners or Education and Exercises by Physiotherapists for Patients With Whiplash-Associated Disorders? A Randomized Clinical Trial. *Spine*[online]. 2006, roč. 31, č. 7, s. 723-731 [cit. 2017-07-11]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Rob\\_A\\_B\\_Oostendorp/publication/232215036\\_Education\\_by\\_General\\_Practitioners\\_or\\_Education\\_and\\_Exercises\\_by\\_Ph](https://www.researchgate.net/profile/Rob_A_B_Oostendorp/publication/232215036_Education_by_General_Practitioners_or_Education_and_Exercises_by_Ph)

[ysiotherapists for Patients With Whiplash-Associated Disorders A Randomized Clinical Trial/links/09e4150e70877797e0000000.pdf](#)

74. SCHOLTEN-PEETERS, G. G. M., BEKKERING, G. E., VERHAGEN, A. P., VAN DER WINDT, D. A. W. M., LANSER, K., HENDRIKS, E. J. M., OOSTENDORP, R. A. B. Clinical Practice Guideline for the Physiotherapy of Patients With Whiplash-Associated Disorders. *SPINE* [online]. 2002, roč. 27, č. 4 [cit. 2017-09-16]. Dostupné z: [https://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.26.1a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=GGDAFPDNJFDDCENFNCCKGKOBDCBBHGAA00&returnUrl=ovidweb.cgi%3f%26Titles%3dS.sh.22%257c1%257c10%26FORMAT%3dtitle%26FIELDS%3dTITLES%26S%3dGGDAFPDNJFDDCENFNCCKGKOBDCBBHGAA00&directlink=https%3a%2f%2fovidsp.tx.ovid.com%2fovftpdfs%2fFPDDNCDCOBNFJF00%2ffs018%2fovft%2flive%2fgv005%2f00007632%2f00007632-200202150-00018.pdf&filename=Clinical+Practice+Guideline+for+the+Physiotherapy+of+Patients+With+Whiplash-Associated+Disorders.&navigation\\_links=NavLinks.S.sh.22.1&PDFIdLinkField=%2ffs018%2fovft%2flive%2fgv005%2f00007632%2f00007632-200202150-00018&link\\_from=S.sh.22%7c1&pdf\\_key=B&pdf\\_index=S.sh.22&D=ovft](https://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.26.1a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=GGDAFPDNJFDDCENFNCCKGKOBDCBBHGAA00&returnUrl=ovidweb.cgi%3f%26Titles%3dS.sh.22%257c1%257c10%26FORMAT%3dtitle%26FIELDS%3dTITLES%26S%3dGGDAFPDNJFDDCENFNCCKGKOBDCBBHGAA00&directlink=https%3a%2f%2fovidsp.tx.ovid.com%2fovftpdfs%2fFPDDNCDCOBNFJF00%2ffs018%2fovft%2flive%2fgv005%2f00007632%2f00007632-200202150-00018.pdf&filename=Clinical+Practice+Guideline+for+the+Physiotherapy+of+Patients+With+Whiplash-Associated+Disorders.&navigation_links=NavLinks.S.sh.22.1&PDFIdLinkField=%2ffs018%2fovft%2flive%2fgv005%2f00007632%2f00007632-200202150-00018&link_from=S.sh.22%7c1&pdf_key=B&pdf_index=S.sh.22&D=ovft)
75. SCHOLTEN-PEETERS, G.G. M., VERHAGEN, A. P., BEKKERING, G. E., VAN DER WINDT, D. A. W. M., BARNSLEY, L., OOSTENDORP, R. A. B., HENDRIKS, E. J. M. Prognostic factors of whiplash-associated disorder: a systematic review of prospective cohort studies. *Pain* [online]. 2003, roč. 104, č. 1-2, s. 303-322 [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: <http://sfx.is.cuni.cz/sfxlc13?genre=article&issn=03043959&title=Pain&volume=104&issue=1-2&date=20030701&atitle=Prognostic%20factors%20of%20whiplash-associated%20disorders%3A%20a%20systematic%20review%20of%20prospective%20cohort%20studies.&spage=303&sid=EBSCO:cmedm&pid=>
76. SCHRADER, H., STOVNER, L. J., OBELIENIENE, D., SURKIENE, D., MICKEVIČIENE, D., BOVIM, G., SAND, T. Examination of the diagnostic validity of headache attributed to whiplash injury: a controlled, prospective study. *European Journal of Neurology* [online]. 2006, roč. 13, s. 1226-1232 [cit.



2016-09-20]. Dostupné z:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=51b32a98-1e8f-40ba-ab66-b693c5ba2b49%40sessionmgr2>

77. SÖDERLUND, A., LINDBERG, P. Cognitive behavioural components in physiotherapy management of chronic whiplash associated disorders (WAD) a randomised group study. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2001, roč. 17, č. 1, s. 229-238 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=fa22c3e9-4f30-4dd9-87a2-fb4c2a998a35%40sessionmgr1>
78. Stabilita páteře. *Patobiomechanika a Patokinesiologie: Kompendium* [online]. 1999 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: [http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/anatomie/axsystem\\_funkcni\\_stabilita.php](http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/anatomie/axsystem_funkcni_stabilita.php)
79. STAUD, R., CRAGGS, J. G., ROBINSON, M. E., PERLSTEIN, W. M., PRICE, D. D. Brain Activity Related to Temporal Summation of C-fiber Evoked Pain. *Pain* [online]. 2007, roč. 129, č. 1-2, s. 130–142 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1997296/>
80. STERLING, M. *Clinical guidelines for best practice management of acute and chronic whiplash-associated disorders*. South Australian Centre for Trauma and Injury Recovery (TRACsa) [online]. 2008 [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:266894>
81. STERLING, M., JULL, G., KENARDY, J. Physical and psychological factors maintain long-term predictive capacity post-whiplash injury. *Pain* [online]. 2006, roč. 122, s. 102–108 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/4b08/71228dd1c7a6832dfc01085927f88b291f8a.pdf>
82. STERLING, M., TRELEAVEN, J., EDWARDS, S., JULL, G. Pressure Pain Thresholds in Chronic Whiplash Associated Disorder: Further Evidence of Altered Central Pain Processing. *Journal of Musculoskeletal Pain* [online]. 2002, roč. 10, č. 3, s. 106–111 [cit. 2017-12-02]. Dostupné z: [http://sfx.is.cuni.cz/sfxlc13?id=doi:10.1300/J094v10n03\\_05&+Francis=&sid=tandf&iuid=93611&date=2002&jtitle=Journal+of+Musculoskeletal+Pain&pub=Taylor+&aulast= Sterling&volume=10&atitle=Pressure+Pain+Thresholds+in+Chr](http://sfx.is.cuni.cz/sfxlc13?id=doi:10.1300/J094v10n03_05&+Francis=&sid=tandf&iuid=93611&date=2002&jtitle=Journal+of+Musculoskeletal+Pain&pub=Taylor+&aulast= Sterling&volume=10&atitle=Pressure+Pain+Thresholds+in+Chr)

[onic+Whiplash+Associated+Disorder:+Further+Evidence+of+Altered+Central+Pain+Processing&genre=article&spage=69&title=Journal+of+Musculoskeletal+Pain&issue=3&issn=1058-2452&epage=81](#)

83. STERLING, M., VICENZINO, B., SOUVLIS, T., CONNELLY, L. B. Dry-needling and exercise for chronic whiplash-associated disorders: a randomized single-blind placebo-controlled trial. *Pain* [online]. 2015, roč. 156, č. 4 [cit. 2017-08-13]. Dostupné z: [http://as-review.es/pain/abstract/1\\_INVESTIGACION\\_BASICA/EVA\\_SIERRA/08.pdf](http://as-review.es/pain/abstract/1_INVESTIGACION_BASICA/EVA_SIERRA/08.pdf)
84. STERNER, Y., GERDLE, B. Acute and Chronic Whiplash Disorders – a review. *J Rehabil Med* [online]. 2004, roč. 36, s. 193-210 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Bjoern\\_Gerdle/publication/8105138\\_Acute\\_and\\_chronic\\_whiplash\\_disorders-a\\_review\\_J\\_Rehabil\\_Med/links/0912f5128a5dc68a41000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bjoern_Gerdle/publication/8105138_Acute_and_chronic_whiplash_disorders-a_review_J_Rehabil_Med/links/0912f5128a5dc68a41000000.pdf)
85. STEWART, M. J., MAHER, CH. G., REFSHAUGE, K. M., HERBERT, R. D., BOGDUK, N., NICHOLAS, M. Randomized controlled trial of exercise for chronic whiplash-associated disorders. *Pain* [online]. 2007, roč. 128, s. 59-68 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.22.0a/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8cd5d17abe40274ae4b48c40b9f431c2b7e14b8f64b2b2bfc7df7ac9406ac9464d9db233687fa5658b56f89e13844434fbd76664b8c8b30bc8a2b1baa459286df8fdeec8cb0e30434d8de382cf5a999111cd8900abf15c27f7fc27e28d5934771cd042506c9f1ae74c25ac705790e05816631b097d057d4550f8afac3dd980e115d1d08d530defd70a60c08793a510586725a07d6a85b74bc407f3a0aa4ab9480c9e6fbb1263e8ec297a160bdd410e7839a4532964de8397e20e51d858fd3f295b6ff15c03708b54d84543ccfbef4e2abb33a5f3bd55e2fc6622aa75eb97670d73acd8b00f1092220e36c63ad3b782a35e4bf0119a837ade3b0adc0a25081b2e9c48395f447d91bf37d51232e97c15533e32ac5ead99af0d80d7836764d6ff9d981c77f3ed052be458dec1f4ad526648037270d04261413252dac68bb81dc8de7ae69624bac77f018e9e72fb5ad84bc11166b99f5e27c1471c8612656401fda81f88849f93baf4d21c38ff0011614b09f3a71adcb0a7ae9048ff6ca816f914fbde8315f2eedd2535875436b1dd4f3f503f690ec27c87a65fea3bafce88899a4fa33da3e56262b407e0ae31586f90993f69bc51630a60ca26f1bbfa53b1be7e7ba1b17c1cee8d091ae0fa6114b2d4f44b9795be980297eb18d>

86. STORACI, R., MANELLI, A., SCHIAVONE, N., MANGIA, L., PRIGIONE, G., SANGIORGI, S. Whiplash injury and oculomotor dysfunctions: clinical–posturographic correlations. *European Spine Journal* [online]. 2006, roč. 15, č. 12, s. 1811–1816 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00586-006-0085-0/fulltext.html>
87. TEASELL, R. W., MCLURE, J. A., WALTON, D., PRETTY, J., SALTER, K., MEVER, M., SEQUEIRA, K., DEATH, B. A research synthesis of therapeutic interventions for whiplash – associated disorder (WAD): Part 2 – interventions for acute WAD. *Pain Research & Management* [online]. 2010, roč. 15, č. 5, s. 295–304 [cit. 2015-11-06]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2975532/>
88. TINKOVÁ, M. Léčba dle McKenzieho v terapii vertebrogenních poruch – úvod. *Neurologie pro praxi* [online]. 2008, roč. 9, č. 5, s. 316-319 [cit. 2017-08-13]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2008/05/13.pdf>
89. TRELEAVEN, J., JULL, G., STERLING, M. Dizziness and unsteadiness following Whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error. *J Rehabil Med* [online]. 2003, roč. 35, s. 36-43 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=5624034a-6bad-4c40-b03f-d6cee264b778%40sessionmgr4009&vid=1&hid=4104>
90. TRELEAVEN, J., PETERSON, G., LUDVIGSSON, M. L., KAMMERLIND, A. S., PEOLSSON, A. Balance, dizziness and proprioception in patients with chronic whiplash associated disorders complaining of dizziness: A prospective randomized study comparing three exercise programs. *Manual Therapy* [online]. 2016, roč. 22, s. 122-130 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X15002088>
91. VASAVADAN, A. N., BRAULT, J. R., SIEGMUND, G. P. Musculotendon and fascicle strains in anterior and posterior neck muscles during whiplash injury. *Spine* [online]. 2007, roč. 32, č. 7, s. 756-765 [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: [http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2007/04010/Musculotendon\\_and\\_Fascicle\\_Strain\\_in\\_Anterior\\_and.9.aspx](http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2007/04010/Musculotendon_and_Fascicle_Strain_in_Anterior_and.9.aspx)

92. VASILIOU, T., KALUZA, G., PUTZKE, C., WULF, H., SCHNABEL, M. Physical therapy and active exercises – An adequate treatment for prevention of late whiplash syndrome?: Randomized controlled trial in 200 patients. *Pain* [online]. 2006, roč. 124, č. 1-2, s. 69-76 [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.27.2b/ovidweb.cgi?QS2=434f4e1a73d37e8cbccad4820f85c0320fb8fc92e2f5ae9514eb5c4a170654f8980d99513057d882f69c34366c3b63e79fc831eaa3377eb1b39a3595275070ad11dd4435a55c9ed2cf12a3c83ef5eafb4b5c037f095fdea0b6bea42f6ea1297b4ddf556860da354426ae5096dee9b10befa3c4248e59dd348fb62323e2fffb4a07ce7ea5d37cb069252a7a3bb353db66059cbcdbbb349b114588e58ae2423ec2586ffa934c4a8da7ab6ea632d453da1fcc09c4f8ab073553e02cd5f9a983e9c0846e87f8c8a27f6ce7e21c12303e9f9301cb17ceb1438b9006d659c59d36241aceed9cc1675a0a8af0bd96abff7aeb91c8e122301d46cef89911bf91511156fbfec83641ac7c81c1078578973cfb7d2fb144b4b4ed56409974071b4d9a26dd6f9103036b332568b0b4da5bec356d36ac644b9109b429158bf3f377a4a99d465f5cf481fc50d036195a920f6bd6003ada6b0a17bc11b45bc7b7a365630d2d9a1327840fed5c82ddf94c171ef951977e7fe1a5c96a033207946d714c4a0de7c940e62b57ded6b06a890456a659ef0fd26b5f43e062e15b4e10587f1d1afb27fcaea243ebd2e15a106b7aad412f946a2ee37df058181e8412727a321a28baed5677b9c116e8755b59665215afedc5db83230ba2a969bee69022da0e97fb98a0211d5d1b81c7c3d4cee163ab96e47b4d5b52595715b663e181e86aab55092eeee72f44dfb9fa2bc1fe15619d00af609365899ace865181827491130cebb73bb19595e1856b46d6e6a991947b3562a3e1928dafda8f6da96bd1417404f129c548b3eff24b273b13db2a1d8df4fd3abf66833cb8343e4b798aaf92fb76305ec42cf0ffbd414252a04cf0c012ff611a4f870dbd634aa83c4dc707dfb44e71d3baa173ba01bc376d5fd7b8b41b681b29c9008ce>
93. VÉLE, F. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vydání. Praha: TRITON, 2006. ISBN 8027548379.
94. VIKNE, J., OEDEGAARD, A., LAERUM, E., IHLEBAEK, C., KIRKESOLA, G. A randomized study of new sling exercise treatment vs traditional physiotherapy for patients with chronic Whiplash Associated Disorders with unsettled compensation claims. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 2007, roč. 39, č. 3, s. 252–259 [cit. 2017-11-18]. Dostupné z:

<http://www.ingentaconnect.com/contentone/mjl/sreh/2007/00000039/00000003/art00010?crawler=true&mimetype=application/pdf>

95. WENNGREN, B. I., PETTERSSON, K., LÖWENHIELM, G., HILDINGSSON, C. Eye Motility and Auditory Brainstem Response Dysfunction after Whiplash Injury. *Acta Otolaryngol* [online]. 2002, roč. 122, s. 276-283 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=69210bda-6a58-4f1c-a397-3cea41474293%40sessionmgr4007&vid=1&hid=4104>
96. WIANGKHAM, T., DUDA, J., HAQUE, S., MADI, M., RUSHTON, A. ARTICLE The Effectiveness of Conservative Management for Acute Whiplash Associated Disorder (WAD) II: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Plos One* [online]. 2015, roč. 10, č. 7 [cit. 2016-09-19]. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=439549d1-fc8e-4d2e-99c6-94d8764492ea%40sessionmgr2>
97. YAMAMOTOVÁ, A., PAPEŽOVÁ, H. Patofyziologie vztahu bolesti a deprese. *Psychiatrie pro praxi* [online]. 2010, roč. 11, č. 3, s. 110-114 [cit. 2017-05-06]. Dostupné z: <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2010/03/06.pdf>
98. YOGANANDAN, N., PINTAR, F. A., GENNARELLI, T. A. Biomechanical Mechanisms of Whiplash Injury. *Traffic Injury Prevention* [online]. 2002, roč. 3, s. 98-104 [cit. 2016-09-20]. DOI: 10.1080/15389580290091767. Dostupné z: <http://www.whiplashprevention.org/SiteCollectionDocuments/Research%20Articles/Medical%20-%20Whiplash/BiomechanicalMechanismWhiplash.pdf>
99. ZEMANOVÁ, M., VACEK, J., BEZVODOVÁ, V. Whiplash poranění. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2003, roč. 10, č. 4, s. 139-146. ISSN 1211-2658.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CEH	cervikogenní bolest hlavy
CNFDS	Copenhagen Neck Functional Disability Scale
CNS	centrální nervová soustava
Cp	krční páteř
CT	počítačová tomografie
DK	dolní končetina
EQ-5D	European Quality of Life Questionnaire
FNKV	Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
GHQ-28	General Health Questionnaire 28
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
HAD	Hospital Anxiety and Depression Scale
HSCL	Hopkins Symptom Checklist
IES	Impact of Events Scale
LTV	léčebná tělesná výchova
m., mm.	musculus, muscoli
MDT	mechanická diagnostika a terapie
MR	magnetická rezonance
NDI	Neck Disability Index
NPQ	Northwich Park Neck Pain Index,
NRS	numerická škála
NSA	nesteroidní antiflogistika
OTF	The Quebeck Task Force
PCI	Pain Coping Inventory
PCS	Pain Catastrophizing Scale

PDI	Pain Disability Index
PEdro	Physiotherapy Evidence Database
PFActS-C	Pictorial Fear of Activity Scale-Cervical
PSDS	Posttraumatic Stress Diagnostic Scale
PSFS	Patient-Specific Functional Scale
RDQ	Roland & Morris disability questionnaire
RKS	randomizovaná kontrolovaná studie
ROM	range of motion
SF-36	Short Form 36
sk.	skupina
S-LANSS	Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs
SMS	senzomotorická stimulace
TENS	transkutánní neuroelektrostimulace
TMK	temporomandibulární kloub
TSK	Tampa Scale for Kinesiophobia
UCLA-DQ	University of California Los Angeles, Dizziness Questionnaire
VAS	vizuální analogové škále
WAD	Whiplash Associated Disorder
WDQ	Whiplash Disability Questionnaire

## **PŘÍLOHY**

Příloha č. 1 - Seznam obrázků

Příloha č. 2 – Seznam tabulek



## **Příloha č. 1 - Seznam obrázků**

Obr. č.1	Ligamenta páteře (Bridwell, 2017).....	11
Obr. č.2	Navržený mechanismus poranění whiplash traumatu (Panjabi, 1998).....	15
Obr. č.3	Při druhé fázi whiplash úrazu je subjekt vržen vpřed. Tlak bezpečnostního pásu překračuje distální konec levého klíčku a vede k luxaci levého akromioklavikulárního skloubení (Patijn a Vacek, 2005). .....	26

## **Příloha č. 2 - Seznam tabulek**

Tab. č.1	Výsledky a popis jednotlivých review–akutní stádium .....	65
Tab. č.2	Výsledky a popis jednotlivých studií (edukace– akutní WAD) .....	69
Tab. č.3	Výsledky a popis jednotlivých studií (aktivní/pasivní přístup – akutní WAD) .....	74
Tab. č.4	Výsledky a popis review–chronické stádium .....	77
Tab. č.5	Výsledky a popis jednotlivých studií (aktivní přístup – chronický WAD) ..	82