

Strategie léčby u akutního whiplash poranění

Bakalářská práce

Autor: Kateřina Kolínová, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Lucie Oplová

Praha 2009

## Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Kateřina Kolínová

Název diplomové práce: Strategie léčby u akutního whiplash poranění

Pracoviště: Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Lucie Oplová

Rok obhajoby diplomové práce: 2009

Abstrakt: Bakalářská práce představuje akutní whiplash poranění. Zabývá se mechanikou vzniku, poraněním struktur vzniklém při whiplash události, možnostmi léčby. Práce porovnává pasivní přístup terapie, zastoupený indikací krční ortézy, klidu a analgetik a aktivní přístup terapie. Navrhuje nejlepší časový harmonogram jednotlivých typů léčby v závislosti na hojení tkání.

Klíčová slova: whiplash poranění, krční páteř, terapie, patofyziologie, symptomatologie

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliografická identifikace v angličtině

Author's first name and surname: Kateřina Kolínová

Title of the master thesis: A Strategy of Treatment of Acute Whiplash Injury

Department: Department of rehabilitation and exercise medicine

Supervisor: Lucie Oplová, MA.

The year of presentation: 2009

Abstract: This master thesis deals with acute whiplash injury. It is focused on the mechanism of origin, structure injury caused by whiplash and possibilities of treatment and recovery. It compares the pasive treatment and therapy represented by the aplication of cervical collar, rest and analgetics with the active therapy. The thesis proposes the time schedule of treatments according to progress of recovery of tissues.

Keywords: whiplash injury, cervical spinal column, therapy, patophysiology, symptomatology

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) a samostatně pod vedením Mgr. Lucie Oplové, uvedl(a) všechny použité literární a odborné zdroje a dodržel(a) zásady vědecké etiky.

V Praze dne 17.4. 2009

.....

Poděkování autora

Děkuji Mgr. Lucii Oplové za cenné rady při vedení a zpracování bakalářské práce.

### **Použité zkratky:**

AEK	agisticko - excentrická kontrakce
C	cervikální, krční, užívá se k označení 7 krčních obratlů (C <sub>1</sub> - C <sub>7</sub> )
CC	cervikokraniální
CTh	cervikot(h)orakální (přechod)
HK(K)	horní končetina(y)
Lig(g).	ligamentum(a), vaz(y)
M(m).	musculus(i), sval(y)
MPa	megapascal
MR	magnetická rezonance
QTF	Quebec Task Force, taktické uspořádání v Quebecu řešící otázky záchranných služeb
RTG	rentgen, rentgenový
St.	stupeň
Th	torakální, hrudní, užívá se k označení 12 hrudních obratlů (Th1 – Th12)
TrP(s)	trigger point(s), spoušťový(é) bod(y)
WAD	Whiplash associated disorders, whiplash-asociované poruchy

## OBSAH

1.	ÚVOD.....	9
2.	CÍL PRÁCE.....	10
3.	TEORETICKÁ ČÁST OBECNÁ .....	11
3.1.	Anatomie .....	11
3.1.1.	Páteř.....	11
3.1.2.	Obratle .....	11
3.1.3.	Krční obratle .....	12
3.1.4.	Spojení na páteři .....	13
3.1.5.	Kraniovertebrální spojení .....	14
3.1.6.	Svaly .....	15
3.1.7.	Nervy v oblasti krku .....	18
3.1.8.	Cévy v oblasti krku.....	18
3.2.	Funkční anatomie páteře.....	19
3.2.1.	Krční páteř .....	19
3.3.	Biomechanika .....	22
3.3.1.	Biomechanické vlastnosti svalů .....	22
3.3.2.	Biomechanické vlastnosti vazů .....	22
3.3.3.	Biomechanické vlastnosti meziobratlové ploténky .....	22
3.4.	Hojení tkání .....	23
3.4.1.	Fáze exudativní.....	23
3.4.2.	Fáze proliferační .....	23
3.4.3.	Fáze maturační.....	23
3.4.4.	Hojení svalů.....	24
4.	TEORETICKÁ ČÁST SPECIÁLNÍ .....	25
4.1.	Definice .....	25
4.2.	Klasifikace .....	26
4.2.1.	Quebecká klasifikace whiplash poranění .....	26
4.2.2.	Klasifikace dle Radanova a kol. ....	26
4.2.3.	Klasifikace dle Gerdla a kol. ....	26
4.3.	Epidemiologie.....	27
4.4.	Klinická symptomatologie.....	28
4.4.1.	Subjektivní příznaky.....	28
4.5.	Mechanismus vzniku úrazu .....	29
4.6.	Patofyziologie .....	30
4.6.1.	Ligamenta .....	31
4.6.2.	Svaly a svalová aktivace.....	31
4.6.3.	Meziobratlové klouby.....	31
4.6.4.	Meziobratlové disky .....	31
4.6.5.	Další možnosti poranění .....	32
4.7.	Chronický WAD.....	32
4.8.	Terapie .....	33
4.8.1.	Pasivní přístup .....	34
4.8.2.	Aktivní přístup.....	37
4.8.3.	Přehled strategie aktivního přístupu k léčbě.....	40
4.9.	Studie.....	41
5.	PRAKTICKÁ ČÁST - KAZUISTIKA.....	44
6.	DISKUSE .....	49
7.	ZÁVĚR.....	54
8.	SOUHRN.....	55

9. SUMMARY .....	56
10. REFERENČNÍ SEZNAM .....	57
11. PŘÍLOHY .....	61



## 1. ÚVOD

Má práce se zabývá whiplash poraněním. S rozvojem automobilismu a s rostoucí hustotou automobilové dopravy, se objevilo i nové poranění, které v roce 1928 americký ortoped H. E. Crowe popsal a označil termínem „whiplash - šlehnutí bičem“. Postupně bylo zranění redefinováno, označení whiplash mu však již zůstalo. Whiplash poranění může znamenat hrubou lézi, poranění obratlů nebo dokonce míchy. Zranění tkání však může být i nepatrné, tak nepatrné, že zobrazovací techniky neudávají žádnou změnu. Nicméně subjektivní symptomatologie je značná. Nejasnosti provázejí whiplash poranění v celé šíři. Při tom správné pochopení whiplash poranění hraje klíčovou roli při volbě terapie. V dnešní době je nejčastější volbou tzv. terapie pasivní, kdy je indikován klid s nošením krčního límce, popřípadě analgetika. Méně častá je terapie aktivní, kde se pacient aktivně podílí na léčbě pod dohledem fyzioterapeuta. Je předmětem studií, která terapie přináší pacientovi rychlejší úlevu od bolesti, vymizení obtíží a snižuje riziko přechodu do chronického stavu. Právě nevyváženost objektivní a subjektivní symptomatologie, nejasnosti v otázce postupu terapie u stupně 1 a 2 dle QTF, mě přivedly k myšlence zabývat se touto problematikou podrobněji.

## **2. CÍL PRÁCE**

Má bakalářská práce je práce rešeršní. Hlavním cílem práce je určení způsobu léčby u akutního whiplash poranění 1. a 2. stupně dle QTF. Porovnáám pasivní přístup terapie, zastoupený indikací krční ortézy, klidu a analgetik, s přístupem aktivním dle odborných studií. Navrhnu nejlepší časový harmonogram terapie v závislosti na hojení tkání. Pro určení správné strategie léčby je důležitá znalost problematiky daného zranění, proto se budu věnovat i whiplash poranění obecně, zvláště otázce poranění struktur krční páteře.

### 3. TEORETICKÁ ČÁST OBECNÁ

#### 3.1. Anatomie

„Anatomie je nauka o stavbě lidského těla, o uložení a struktuře jeho částí, o jejich vztazích vzájemných i vůči celku organismu“ (Čihák, 2003). Stavba organismu je v úzkém vztahu s jeho funkcí. Je potřeba znát správnou stavbu a funkci orgánu, abychom mohli zvolit vhodnou léčbu. V této kapitole proto představím anatomické struktury, které hrají v problematice Whiplash poranění důležitou roli.

##### 3.1.1. Páteř

Páteř je kostěnou osou trupu. Nasedá na ni lebka a připojují se k ní pletence končetin. Chrání míchu uloženou v páteřním kanále a kořeny míšních nervů, které vystupují v meziobratlových otvorech. Skládá se z obratlů, *vertebrae*, spojených vazy a meziobratlovými ploténkami, které umožňují pohyblivost páteře a zajišťují její pružnost. Je to orgán oporný i flexibilní současně (Grim et al., 2001).

Páteř člověka se skládá ze sedmi krčních, dvanácti hrudních, pěti bederních, pěti křížových obratlů, které srůstají v kost křížovou, a ze čtyř až pěti obratlů kostrčních splývajících v kost kostrční (Čihák, 2003).

##### 3.1.2. Obratle

Obratel je základní funkční jednotka páteře. Každý obratel se skládá ze tří odlišně fungujících částí: z těla, oblouku a výběžků (Čihák, 2003).

Nosnou část obratle tvoří tělo, *corpus vertebrae*, uložené ventrálně. Kraniálně a kaudálně je zakončeno téměř rovnou plochou, *facies intervertebralis*. Tyto plochy mají drsný povrch pro připevnění meziobratlové ploténky (Grim et al., 2001). Dorzálně na obratlové tělo navazuje oblouk obratle, *arcus vertebrae* a spolu s ním ohraničuje obratlový otvor, *foramen vertebrae*. Oblouk obratle je tvořen dvěma částmi: *pedikulus arcus vertebrae*, připevňující oblouk k tělu a z obloukovité lamely, *lamina arcus vertebrae*. *Foramina vertebralia* všech obratlů spolu s meziobratlovými vazy a se zadními plochami meziobratlových disků ohraničují páteřní kanál, *canalis vertebralis*. V páteřním kanálu je uložena mícha s míšními obaly, míšní kořeny a příslušné cévy. Zářezy v místě odstupu horního a dolního okraje oblouku, *incisura vertebralis superior et inferior*, ohraničující meziobratlové otvory, *foramina intervertebralia*, kterými z páteřního kanálu vystupují míšní nervy (Grim et al., 2001). Z oblouku obratle odstupují

obratlové výběžky, *processus*. Výběžky jsou místa svalových úponů; tahem svalů za příčné a trnové výběžky se obratle navzájem naklánějí a otáčejí. Příčné výběžky, *processus transversi* - párové obratlové výběžky odstupují od oblouku laterálně. Trnový výběžek, *processus spinosus* - nepárový výběžek odstupuje od středu obratlového oblouku dorzálně. Výběžky kloubní, *processus articulares superiores et inferiores* – párové, připojené za pediklem, těsně za *incisura vertebralis superior et inferior*, tvoří skloubení mezi kraniálnějším, respektive kaudálnějším obratlem páteře (Čihák, 2003).

### 3.1.3. Krční obratle

Krční (C) obratle (s výjimkou prvních dvou C<sub>1</sub> a C<sub>2</sub>) mají tyto typické znaky: Tělo obratlů je nízké, kraniokaudálně prosedlé. Terminální plochy těl mají oválný až ledvinovitý tvar a jsou zakřivené podobně jako plochy sedlového kloubu. Sagitálně na horní terminální ploše obratlového těla se vyvyšuje hrana, *uncus corporis*, která ještě zvýrazňuje sedlovitý tvar terminální plochy. Obratlový otvor je trojhranný (Čihák, 2003). V příčných výběžcích jsou otvory, *foramina transversaria*, těmito otvory v rozsahu C6-C1 probíhá *a. vertebralis* a *v. vertebralis*. Konec příčných výběžků je rozšířen ve dva hrbolky-*tuberculum anterius* a *tuberculum posterius*. Mezi oběma hrbolky je prohnutí, kudy probíhá míšní nerv vycházející z *foramen intervertebrale*. Trnové výběžky jsou krátké, na konci rozdvojené. Výjimku tvoří obratel C7, jeho trnový výběžek je dlouhý a hmatný pod kůží jako *vertebra prominens*. Kloubní plošky na kloubních výběžcích jsou ploché a při pohledu ze strany leží v rovině, která svírá úhel asi 45 stupňů s rovinou horizontální (Linc, Doubková, 1998).

#### C1- Atlas, nosič

Atlas nemá tělo ani trnový výběžek. Je tvořen oblouky, *arcus anterior et posterior*, s hrbolky, *tuberculum anterius* a *tuberculum posterius*. Postranní části, *massae laterales*, vybíhají v kloubní výběžky, *processus articulares superiores* a *inferiores*. Horní kloubní výběžky mají konkávní eliptické plošky pro skloubení s kostí týlní. Plošky dolních kloubních výběžků jsou ploché a kruhové pro spojení s C2. Přední oblouk atlasu má na zadní ploše jamku, *fovea dentis*, pro skloubení se zubem C2 (Grim et al., 2001).

#### C2- Axis, čepovec

Axis má tvar typického krčního obratle a je větší než C3; navíc má na horní straně těla nápadný zub čepovce, *dens axis*. Na zubu jsou dvě kloubní plošky, *facies articularis anterior* pro kontakt s *fovea dentis* atlasu a *facies articularis posterior* pro kontakt s dorzálně uloženým vazem, *lig. transversum atlantis* (Čihák, 2003).

### 3.1.4. Spojení na páteři

Na páteři jsou zastoupeny všechny druhy spojení kostí: synchrondrózy - meziobratlové ploténky, syndesmózy - ligg., synostózy - kost křížová a kostrč, kloubní spojení-meziobratlové klouby (Grim et al., 2001).

#### 3.1.4.1.Meziobratlové ploténky

Na páteři dospělého člověka je 23 plotének, které spojují terminální plochy obratlů. Tloušťka plotének přibývá kraniokaudálním směrem a jejich celková výška tvoří 1/5 až 1/4 délky páteře(Grim et al., 2001). „Meziobratlovou ploténku tvoří vazivová chrupavka s koncentricky uspořádanými svazky fibril tvořícími vazivový prstenec, *anulus fibrosus*. Uvnitř prstence je rosolovité jádro, *nucleus pulposus*“(Linc, Doubková, 1998). „Meziobratlové ploténky jsou pružným nárazníkem. Vyrovnávají tlaky a napětí při vzájemných pohybech obratlů různými směry“ (Grim et al., 2001).

#### 3.1.4.2.Meziobratlové klouby

Klouby páteře jsou klouby mezi *processus articulares* sousedních obratlů, které umožňují vzájemné posuny obratlů při pohybech páteře. Jejich kloubní pouzdro je volné, především u krčních kloubů. Tvar a postavení kloubních plošek spolu s výškou meziobratlové ploténky ovlivňují rozsah pohybů v kloubech (Grim et al., 2001).

#### 3.1.4.3.Vazy páteře

Ligg. páteře zahrnují dlouhé a krátké vazy (Čihák, 2003).

##### Dlouhé vazy páteře

Dlouhé vazy páteře propojují těla obratlů na přední a zadní ploše.

- *Lig. longitudinale anterius* - běží po přední ploše obratlových těl od předního oblouku atlasu až na kost křížovou, lne více k tělům obratlů než k meziobratlovým diskům. Kaudálním pokračováním tohoto vazy je *lig. sacrococcygeum anterius*.
- *Lig. longitudinale posterius* - spojuje zadní plochy obratlových těl až na kost křížovou, po přední straně páteřního kanálu. Lne pevněji k meziobratlovým destičkám než k obratlovým tělům. Jeho kaudálním pokračováním je *lig. sacrococcygeum posterius profundum* (Čihák, 2003).

##### Krátké vazy páteře

Krátké vazy spojují výběžky a oblouky sousedních obratlů.

- *Ligg. flava* – jsou velmi pružná ligg. rozepjata mezi oblouky obratlů. Tvoří je především elastické vazivo. Doplňují páteřní kanál a napínají se při ohýbání páteře (Čihák, 2003). „Podílejí se na udržování vzpřímené polohy páteře“ (Grim et al., 2001).
- *Ligg. interspinalia* - probíhají mezi trny obratlů. Jsou tvořena svazky nepružných kolagenních vláken. Omezují rozvírání obratlových trnů při anteflexi páteře. V krčním úseku na ně dorzálně nasedají snopce v podobě *lig. supraspinale*, vybíhající až na týlní kost jako *lig. nuchae*.
- *Ligg. intertransversaria* - probíhají mezi příčnými výběžky obratlů (Čihák, 2003).

### 3.1.5. Kraniovertebrální spojení

Toto spojení zahrnuje klouby a vazy mezi týlní kostí a atlasem, *articulatio atlantooccipitalis*, a kloubní spojení mezi atlasem a axis, které je tvořeno třemi klouby: nepárový kloub, *articulatio atlantoaxialis mediana*, párový kloub, *articulatio atlantoaxialis lateralis* (Grim et al., 2001).

#### Articulatio atlantooccipitalis

*Articulatio atlantooccipitalis* je párové skloubení. Hlavice tvoří kondyly kosti týlní, jamky *facies articulares* atlasu. Klouby obou stran jsou součástí jedné společné rotační plochy, která se blíží rotačnímu elipsoidu (Čihák, 2003).

#### Articulatio atlantoaxialis

*Articulatio atlantoaxialis mediana* je skloubení mezi *dens axis* a předním obloukem atlasu. Kloubní pouzdro upínající se kolem kloubních ploch je natolik volné, že dovoluje otáčení atlasu kolem zubu čepovce. Toto skloubení je doplněno několika vazy.

- *Lig. cruciforme atlantis* je tvořeno příčnými - *lig. transversum atlantis* a podélnými snopci vaziva - *fasciculi longitudinales*, které se připojují na zadní straně zubu k atlasu, k axisu a k týlní kosti.
- *Ligg. alaria* spojují boky *dens axis* s kostí týlní.
- Tyto vazy překrývá směrem do páteřního kanálu *membrana tectoria*, která splývá kaudálně s *lig. longitudinale posterius*.
- Vpředu uzavírá spojení atlasu a kosti týlní *membrana atlantooccipitalis anterior*.
- Zadní oblouk atlasu se zadním obvodem týlního otvoru spojuje *membrana atlantooccipitalis posterior*.

*Articulatio atlantoaxialis lateralis* je párové skloubení spojující *processus articulares* prvního a druhého krční obratle. Volné pouzdro tohoto skloubení umožňuje otáčení atlasu vůči axis (Čihák, 2003).

### 3.1.6. Svaly

#### 3.1.6.1. Svaly kraniocervikálního přechodu

Svaly CC přechodu (subokcipitální svaly), tvoří nejhlubší svalovou vrstvu s úzkým vztahem ke skeletu obratlů. Krátké a hluboké svaly mají silně vyjádřenou vazivovou složku. Iniciují nastavení polohy hlavy vůči horní krční páteři. Aktivita těchto krátkých hlubokých svalů předchází aktivitě u střední a povrchové vrstvy. Krátké subokcipitální svaly dělíme dle lokalizace do dvou skupin, přední a zadní skupiny (Véle, 2006).

#### Přední skupina

Rozpínají se na ventrální ploše páteře mezi bází okcipitu a krční páteří. Bilaterální kontrakce podporuje flexi hlavy proti krční páteři. Jednostranná kontrakce způsobuje laterální flexi hlavy ipsilaterálně (Véle, 1995).

- *M. rectus capitis anterior* - začíná na příčném výběžku atlasu a upíná se na bázi okcipitu.
- *M. rectus capitis lateralis* - rozeprtý mezi příčným výběžkem atlasu a bází lebni, jde laterálně od předchozího svalu.

#### Zadní skupina

Tvoří ji čtyři krátké svaly rozeprté mezi obratli C1 a C2 a týlní kostí. Tyto svaly se účastní balančních vzájemných pohybů hlavy a obratlů C1 a C2, při zaklánění, uklánění a rotacích hlavy a atlasu (Čihák, 2003).

- *M. rectus capitis posterior major* - začíná na trnovém výběžku axis a upíná se na střed lineae nuchalis inferior
- *M. rectus capitis posterior minor* - začátek svalu je na tuberculum posterius atlantis, svalový úpon je na vnitřní třetině lineae nuchalis inferior
- *M. obliquus capitis superior* - rozpíná se od příčného výběžku atlasu na kost týlní nad úpon m. rectus capitis posterior major
- *M. obliquus capitis inferior* - začíná na trnovém výběžku axis a upíná se na příčný výběžek atlasu (Čihák, 2003).

### 3.1.6.2.Svaly v oblasti dolního krčního sektoru

Delší svaly střední vrstvy vyvíjejí větší svalovou sílu, zajišťují pohyb v sektorech a mají proto v sobě již značnou fázickou složku. Integrují horní krční sektor s distálnějšími sektory. Dlouhé svaly povrchové vrstvy mají největší hmotnost, vyvíjejí proto značný silový moment. Funkčně spojují celou krční páteř s oblastí pletenců horních končetin a hrudníku. Svaly této oblasti můžeme dle lokalizace rozdělit do tří skupin, skupina předních šíjových svalů, zadních šíjových svalů a postranních šíjových svalů (Véle, 1995).

#### Skupina předních šíjových svalů

Tuto skupinu tvoří tři vrstvy svalů, hluboká, střední a povrchová vrstva (Véle, 2006).

##### **Hluboká vrstva**

Je tvořena dvěma svaly probíhajícími po ventrální straně obratlů.

- *M. longus capitis* – rozpíná se od příčných výběžků krčních obratlů k bázi lebeční. Podporuje flexi hlavy proti krční páteři (kyv dopředu)
- *M. longus colli* - rozprostírá se od začátku páteře hrudní až po *tuberculum anterius atlantis*. Tento sval rozšiřuje flexi na dolní krční páteř proti hrudníku.

Při oboustranné aktivaci oplošťují krční lordózu a krční páteř se zpevňuje. Při jednostranné kontrakci způsobují tyto svaly lateroflexi páteře s lehkou stejnostrannou rotační složkou (Véle, 2006).

##### **Střední vrstva**

Střední vrstvu tvoří svaly spojující dolní čelist přes jazylku se sternem a lopatkou. Lze je rozdělit na svaly suprahyoidní a infrahyoidní.

- *Mm. suprahyoidei* - tvoří spodinu dutiny ústní. Otevírají ústa a fixují jazylku shora tahem za dolní čelist. Patří sem: *m. digastricus*, *m. stylohyoideus*, *m. mylohyoideus*.
- *Mm. infrahyoidei* - tvoří funkční obdobu břišní stěny. Fixují jazylku a táhnou ji kaudálně, při zavřených ústech pomáhají flexi hlavy oproti krční páteři a flexi hlavy a krční páteře proti hrudníku. Tvoří je tyto svaly: *m. sternohyoideus*, *thyrohyoideus*, *m. omohyoideus*, *m. sternothyroideus* (Véle, 2006).

##### **Povrchová vrstva**

- *M. platysma* je jediným zástupcem této skupiny, má úzký vztah k mimickým svalům. V podkoží spojuje dolní čelist s hrudníkem až do výše druhého žebra (Čihák, 2003).



## **Svaly zadní strany šíje**

Zadní svaly šíje jsou daleko mohutnější než svaly na přední straně. Tvoří rovněž tři vrstvy (hlubokou, střední a povrchovou vrstvu) a propojují hlavu s krční páteří, jednotlivé krční segmenty navzájem a krční páteř s hrudníkem a ramenním pletencem (Véle, 2006).

### **Hluboká vrstva**

Je tvořena složitými systémy svalů, které mají různý průběh snopců a tedy i různou funkci. Napomáhají extenzi, lateroflexi a rotaci páteře. Spojují mezi sebou sousední obratle. Je v nich silně zastoupena vazivová složka, proto bývají nazývány „dynamickými ligamenty“ (Véle, 2006).

- *Mm. interspinales* - probíhají mezi *processus spinosi* sousedních obratlů
- *Mm. intertransversarii* - spojují sousední obratle mezi *processus transversi*
- *Mm. transversospinales* - spojují *processus transversus* s *processus spinosus* sousedního obratle
- *Mm. multifidi* - jdou od *processus transversus* vždy k většímu počtu trnů výše uložených obratlů (Čihák, 2003).

### **Střední vrstva**

Svaly této skupiny propojují hlavu, jednotlivé obratle krční i hrudní, úhly žeber, lopatky. Účastní se při extenzi šíje, rotaci hlavy a šíje, lateroflexi hlavy a šíje.

- *M.semispinalis cervicis* - začíná na příčných výběžcích a upíná se na trnové výběžky.
- *M. iliocostalis cervicis* – spojuje dolní krční páteř se žebry III – VI.
- *M. longissimus capitis et cervicis* - jdou od trnových výběžků a upínají se na výběžky příčné (*m. longissimus cervicis*) a na *processus mastoideus* (*m. longissimus capitis*)
- *M. splenius capitis et cervicis* - jdou od trnových výběžků a upínají se na výběžky příčné (*m. splenius cervicis*), na *processus mastoideus*, *linea nuchalis superior* (*m. splenius capitis*).
- *M. levator scapulae* - začíná na příčných výběžcích obratlů horní krční páteře a upíná se na *angulus superior scapulae* (Véle, 2006).

### **Povrchová vrstva**

Je zastoupena dvěma svaly.

- *M. sternocleidomastoideus* - spojuje hlavu se sternem a s klavikulou. Je synergistou s *m. trapezius*. Při jednostranné aktivaci otáčí hlavu na druhou stranu, uklání ji ke stejné straně a provádí extenzi páteře. Při oboustranné akci klopí hlavu na zad a zvedá obličej vzhůru.
- *M. trapezius* - je široký plochý sval, který spojuje hlavu s krční a hrudní páteří a s lopatkou. Tvoří několik funkčních celků. Jeho horní část je synergistou s *m. sternocleidomastoideus* (Véle, 2006).

### **Skupina postranních šíjových svalů**

Tato skupina paravertebrálně uložených svalů spojuje krční páteř se dvěma horními žebry. Provádějí flexi a lateroflexi krční páteře. Podílejí se na krční lordóze. Zvedají žebra (Véle, 2006).

- *M. scalenus anterior* - spojuje obratle C3-C6 s prvním žebrem
- *M. scalenus medius* - spojuje obratle C2-C7 s prvním žebrem
- *M. scalenus posterior* - spojuje obratle C6-C7 s druhým žebrem

#### **3.1.7. Nervy v oblasti krku**

Hlavní část nervové tkáně tvoří mícha chráněná obratli. Z páteřního kanálu vystupují spinální nervy, které vytvářejí v oblasti krční páteře dvě nervové pleteně - *plexus cervicalis et brachialis*. Prochází zde hlavové nervy (*n. vagus*, *n. accessorius*, *n. hypoglossus*). Dráždění *n. vagus* může vyvolat různé vegetativní příznaky (Elišková, Naňka, 2006).

#### **Plexus cervicalis**

*Plexus cervicalis* odstupuje z míšních segmentů C1-C4, obsahuje motorická i senzitivní vlákna. Motorická vlákna inervují hluboké svaly krku. Z úrovně C3-C5 odstupuje *n. phrenicus*, který motoricky inervuje bránici a senzitivně inervuje *peritoneum* pod bránicí a *bursa omentalis*. Senzitivní vlákna vstupují do podkoží za zadním okrajem *m. sternocleidomastoideus*, *punctum nervosum*, zde inervují kůži hlavy a krku až pod klíční kost (Elišková, Naňka, 2006).

#### **Plexus brachialis**

Je tvořen nervovými vlákny ze segmentů C5-Th1. Nervová vlákna inervují motoricky a senzitivně svaly spinohumerální, thorakohumerální, svaly lopatky a svaly horní končetiny (Čihák, 2002).

#### **3.1.8. Cévy v oblasti krku**

„Nejdůležitějšími arteriemi této oblasti je *a. vertebralis* a *a. carotis communis*“ (Véle, 1995).

*Arteria vertebralis* prochází otvory příčných výběžků krčních obratlů do *foramen magnum* týlní kosti. Zásobuje krční míchu, prodlouženou míchu, mozeček, *pons Varoli* a přispívá do *circulus arteriosus*. (Elišková, Naňka, 2006) *A. vertebralis* je velmi citlivá na postavení všech komponent horního krčního sektoru. Pohybová omezení v horní C páteři mohou způsobit cirkulační poruchy v oblasti řídicích struktur mozkových, které se projevují poruchami pohybové koordinace, nejistotou, závratí a podobně (Véle, 1995).

*Arteria carotis communis* probíhá na krku vzhůru zevně od trachey a laryngu. Ve výši jazyky se *arteria carotis communis* dělí na *arteria carotis interna*, která vytváří společně s *a. vertebralis* *circulus arteriosus*, a *arteria carotis externa*, zásobující krví horní polovinu krku a hlavu, kromě oka a mozku.

### **3.2. Funkční anatomie páteře**

Základním funkčním prvkem axiálního systému je pohybový segment (funkční segment). Z anatomického hlediska je pohybový segment tvořen sousedními polovinami obratlových těl, párem meziobratlových kloubů, meziobratlovou ploténkou, krátkými svaly a ligamenty. Z funkčního hlediska má pohybový segment páteře tři základní komponenty: nosnou, hydrodynamickou a kinetickou. Nosnou a pasivně fixační komponentu segmentu představují obratle a páteřní vazy. Hydrodynamická komponenta segmentu je tvořena meziobratlovou destičkou a cévním systémem páteře. Kinetickou a aktivně fixační komponentou segmentu jsou klouby a svaly (Dylevský, 2000).

Pevnost spojení a stálost polohy segmentů při současné flexibilitě páteře jako celku podporuje systém dlouhých a krátkých ligament, intervertebrální klouby a jejich vazivová pouzdra, intersegmentální svaly, intervertebrální disky (Véle, 1995).

Skupiny pohybových segmentů tvoří vyšší funkční jednotky - funkční sektory (klíčové oblasti). Funkční sektory nejsou přísně ohraničeny jako anatomické úseky a s anatomickým členěním páteře se nekryjí. Klíčové oblasti jsou významné nejen tím, že se v nich funkční poruchy nejčastěji vyskytují, ale také tím, že tyto funkční poruchy mohou významně ovlivňovat i další úseky páteře a její ostatní funkce. Z klíčových oblastí je nejdůležitější cervikokraniální (CC) a lumbosakrální přechod (Rychlíková, 2004).

#### **3.2.1. Krční páteř**

„Krční páteř je nejpohyblivější a snad i nejzranitelnější oblast osového orgánu. Je místem nejintenzivnější proprioceptivní signalizace v oblasti páteře působící na celou pohybovou

soustavu. Poruchy funkce v této oblasti mají proto dalekosáhlé následky a úspěšné léčení těchto poruch dává vynikající výsledky“ (Lewit, 2003).

Velká pohyblivost krční páteře je umožněna nejen kloubními ploškami, meziobratlovými destičkami, ale i vazivovým spojením celé krční páteře. Z funkčního hlediska se rozděluje do dvou oblastí: na horní (kraniocervikální) a dolní (cervikobrachiální) krční sektor (Rychlíková, 2004).

### **3.2.1.1.Horní krční sektor**

Horní sektor v sobě zahrnuje oblast lebeční báze se všemi spoji lebky a osového skeletu, čelistní klouby a mechaniku žvýkání. Tato oblast je klíčovým místem v řízení pohybů osového orgánu. Změna polohy hlavy začíná právě v oblasti mezi atlasem a okciputem, distální segmenty páteře se postupně připojují. Rovněž má vztah k některým strukturám centrálního nervového systému, které zasahují do řízení motoriky, jde především o vestibulární jádra prodloužené míchy a mozečku (Véle, 2006).

„Ligg. kraniovertebrálního skloubení jsou zvláště silná, důvodem je spojení těžké hlavy s flexibilní páteří, kde mají ligg. zpevňující funkci“ (Véle, 1995).

Vazy a svaly této oblasti mají mnoho nervových zakončení. Tato nervová zakončení jsou zdrojem proprioceptivní signalizace informující CNS o postavení hlavy vůči krční páteři. Hrají roli při startování posturálních reflexních mechanismů. Nociceptivní signalizace vnímaná i nevnímaná ovlivňuje posturu jedince a všechny následné pohyby (Véle, 1995).

Přechod mezi pevnou a hmotnou hlavou a mezi méně hmotnou a flexibilní páteří zapříčiňuje značné mechanické namáhání tohoto úseku. Těžiště hlavy, které je uloženo před oporou hlavy způsobuje tendenci hlavy k instabilitě pádem dopředu. Tuto tendenci vyrovnávají zadní šíjové svaly. Obě tyto vlastnosti jsou příčinou možných funkčních i organických poruch, které jsou v této oblasti časté (Véle, 2006).

### **Pohyby v oblasti**

#### ***Atlantookcipitální skloubení***

„Hlavním pohybem v tomto skloubení je ante- a retroflexe v rozsahu asi 16°. Během anteflexe kloužou kondyly kosti týlní nazad a během retroflexe dopředu. Je možná i nepatrná rotace, kterou Jirout prokázal jako synkinezi během lateroflexe hlavy, a malý úklon do strany, který je doprovázen rotací v opačném směru“ (Lewit, 2003).

#### ***Kloub atlas-axis***

Hlavní funkcí je rotace. Rotace je zde velkého rozsahu, dle Lewita 25°-40° a představuje proto hlavní složku při rotaci hlavy oproti krční páteři. Rotace je omezena kloubními pouzdry a mohutnými alárními ligamenty upínajícími se na okrajích velkého týlního otvoru.(Lewit, 2003) „Lateroflexe je jen nepatrná“ (Véle,1995). Možnou funkcí je ještě ante- a retroflexe (Lewit, 2003).

Pohyb v horním krčním sektoru provádějí krátké subokcipitální svaly ve spolupráci s delšími svaly šíjovými. „Na funkci horní krční páteře se do jisté míry podílejí i svaly žvýkací, které mohou někdy vyvolávat klinickou symptomatologii poruch funkce horního úseku krční páteře“ (Véle, 1995).

### **3.2.1.2.Dolní krční sektor**

Navazuje na horní sektor společnou oblastí obratle C3. Náleží k němu dále segmenty C4 - C7 a funkčně splývá s úsekem Th1-Th4. Krční lordóza svědčí o pružnosti a flexibilitě krční páteře. Při napřímení tohoto vyklenutí se snižuje pohyblivost krční páteře. Krční páteř má bezprostřední vztah k funkci ramenních pletenců a horních končetin, k inervaci dýchacích svalů, k cévnímu zásobení míchy a prostřednictvím autonomních nervů i k inervaci řady orgánů. Klíčovými oblastmi dolní C páteře je segment C3 a oblast C5 - 6, která tvoří přechod k méně pohyblivé hrudní páteři (Véle, 1995).

#### **Pohyby v oblasti**

Charakteristickým rysem krčního obratlového těla je postranní lišta, *processus uncinatus*. Tyto postranní lišty omezují laterální flexi a usnadňují předklon a záklon (Lewit, 2003).

Rozsah flexe je omezován tahem ligament ( *lig. longitudinale posterius, ligg. flava, lig. nuchae, ligg. interspinalia*) (Véle, 1995). Při flexi a extenzi pozorujeme lehký posun kraniálního obratle vůči kaudálnímu („facety kloužou hladce po sobě“)“ (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003). Výchozí polohou goniometrického měření je střední postavení hlavy ve stoje. De Brunner udává následující rozsahy (Véle, 1995):

Flexe – extenze - (70°- 90°)

Lateroflexe od středu - (45°)

Rotace od středu - (60°- 80°)

### 3.3. Biomechanika

#### 3.3.1. Biomechanické vlastnosti svalů

Aktivní svalová tkáň má tu vlastnost, že v sobě může vytvářet energii pro pohyb, udržovat polohu a absorbovat účinky vnější síly. Mechanické vlastnosti svalové tkáně závisí na druhu svalu, trénovanosti a teplotě. Pevnost svalu v tahu v klidu, tzv. trhací napětí, udává Vaverka v rozmezí 0,26-0,9 MPa, pevnost maximálně kontrahovaného svalu udává přibližně 1,25 MPa. Při překročení pevnosti svalového vlákna dochází k poškození svalu. K ireverzibilním změnám dochází při protažení nad 40% klidové délky, trhací délka činí 150-200 % základní délky svalu (Vaverka, 1995).

#### 3.3.2. Biomechanické vlastnosti vazů

Vazy jsou tvořeny svazky kolagenních vláken s různou účastí vláken elastických. Role elastinu spočívá v tom, že navrácí protažený vaz v případě jeho odlehčování. (Valenta, Konvičková, 1996) Dle zastoupení jednotlivých vláken se mění vlastnosti vazů. „Mapa zastoupení elastických a kolagenních vláken v různých typech pouzder a vazů nebyla dosud zpracována, ale předpokládá se, že kloubní pouzdra a standardní vazy obsahují 4–5 % elastických vláken. Větší množství elastických vláken bylo u člověka zjištěno pouze ve vazech spojujících obratlové oblouky - *ligg. flava*. Tyto vazy mají až 71 % elastických vláken (Dylevský, Ježek, 2008).

Podíl elastinu a kolagenu určuje závislost zátěžové křivky na rychlosti deformace, rovněž predisponuje rizikovou lokalitu ruptury při protažení.

Maximální napětí, mez pevnosti, se pohybuje u šlach a vazů v rozmezí 42-210 MPa (Vaverka, 1995).

Při cyklickém zatížení, které nedosahuje oblast destrukce, dochází k postupnému zpevnování vazů. Imobilizací vzrůstá počet kolagenních fibril o větším průměru a klesá počet fibril malého průměru a tím klesá i hustota kolagenních fibril (Valenta, Konvičková, 1996).

#### 3.3.3. Biomechanické vlastnosti meziobratlové ploténky

Meziobratlová ploténka je struktura axiálního skeletu, jejíž funkcí je tlumení rázů. Svými vlastnostmi tvoří významnou ochranu meziobratlových skloubení před silovým přetížením. Současně se podílí na flexibilitě páteře. Obecně lze říci, že meziobratlová ploténka vykazuje výrazně větší rezistenci k tlaku než ke smyku. Tato vlastnost progreduje s věkem (Otáhal, 1997).

### **3.4. Hojení tkání**

„Hojení tkání probíhá ve třech fázích: fáze exudativní, proliferační a maturační“ (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003).

#### **3.4.1. Fáze exudativní**

Fáze exudativní nastupuje bezprostředně po poranění. Dochází ke spasmu poraněných kapilár, spouští se hemostatická kaskáda a rána se vyplňuje koagulem. Neporaněné cévy v místě traumatu se dilatují a zvyšuje se jejich permeabilita. Dochází k uvolnění chemotoxických faktorů, které přitahují do oblasti poranění granulocyty a lymfocyty. Tyto látky jsou odpovědné za fagocytózu a likvidaci tkáňového detritu. Tato fáze trvá přibližně tři dny (Pokorný, 2002).

#### **3.4.2. Fáze proliferační**

Fáze proliferační probíhá zhruba od čtvrtého dne po poranění. Dochází k novotvorbě cév v ráně a vzniku granulační tkáně (Pokorný, 2002).

Tvorba granulační tkáně je zahájena fibroblasty. Fibroblasty jsou velmi aktivní, produkují kolagenní vlákna a základní proteoglykanovou substanci. Metabolická aktivita je nejvyšší sedmý den po zranění a defekt tkáně se rychle zaplňuje (Lachmann, 1988).

#### **3.4.3. Fáze maturační**

Po týdnu dochází přeměnou granulační tkáně k tvorbě jizvy, nastává fáze maturační. Jizevnatá tkáň vyplňuje tkáňové defekty a přemostuje je (Pokorný, 2002).

Nová vysoce vaskularizovaná jizevnatá tkáň je bohatě inervovaná senzorymi zakončeními a citlivá na tlak a napětí. Má nízkou odolnost v tahu, lehce se trhá a hojně krvácí. Nárůst intermolekulárních propojení mezi kolagenními vlákny může způsobit zkracování jizvy. V odezvě na mechanické namáhání, je uspořádání vláken remodelováno a resyntetizováno tak, že se vlákna z paralelního uspořádání přetvoří ve směru působících sil. Pokud je tkáň imobilizovaná, toto uspořádání nenastane. Kolagen bude uspořádán nahodile a nebude funkční.

Jizevnatá tkáň se tvoří čtyři měsíce než dosáhne „zralosti“, ale jakmile ustupuje bolest a otok akutní zánětlivé reakce, nepoškozená část ligament se může ujmout napětí a svaly obklopující kloub je nutno posilovat, aby ochránily poraněná ligg.. Časná mobilizace způsobí správnou formaci jizvy, je prevencí reflexního poškození svalů v oblasti kloubu a ztráty proprioceptivní odpovědi. Musí být ale prováděna opatrně a pod přísným dohledem-pokud bude tkáň namáhána příliš, přetrhne se (Lachmann, 1988).

Hotová jizva ztrácí vysokou vaskularizaci a senzitivitu (Lachmann, 1988).

#### **3.4.4. Hojení svalů**

Většina druhé generace příčně pruhovaných svalů vzniká z tzv. satelitních svalových buněk, které jsou uloženy ve vazivové tkáni kosterního svalu. Jde o buňky, které představují jakousi regenerační rezervu kosterních svalů (Dylevský, Ježek, 2008).

Hojení svalů je bržděno vazivem, které má tendenci rychlým dělením vazivových buněk vyplňovat defekt a nahrazovat poškozenou funkční svalovou tkáň. Ve svalů vzniká vazivová jizva. Pokud vznikne ve svalů jizva svraštelá, přináší to řady problémů. Protážením svalů vyvine tahové síly i na jizvu, což přináší diskomfort, rovněž síla svalů může být snížena. Potížím je možné předcházet, pokud postižený sval během hojení lehce protahujeme a cvičíme. Jizva se pak tvoří paralelně s linií tahu. Pravidelné opakované protahování prodlužuje kolagenní vlákna a formuje laxicitu (Lachmann, 1988).

Léčba ve formě fyzioterapie by měla být brzká a intenzivní. Nejdříve je doporučován klid, chlazení, komprese a elevace. Postupně následuje protahování a aktivní cvičení. Je důležité aby práce agonistů i antagonistů byla vyvážená. Všeobecně platí, že absolutní klid není pro svalové zranění správný, svaly ochabují a jizva se zkracuje (Lachmann, 1988).



## 4. TEORETICKÁ ČÁST SPECIÁLNÍ

### 4.1. Definice

Termín Whiplash poranění poprvé použil v roce 1928 americký ortoped H. E. Crow. Byl definován jako efekt náhlé akceleračně - decelerační síly na krční páteř a horní trup způsobený vnějšími silami, které uplatňují efekt „švihnutí bičem“ (Zemanová, Vacek, Bezdovová, 2003).

První vědecký článek byl publikován až na začátku padesátých let dvacátého století, od té doby bylo napsáno mnoho odborné literatury týkající se této problematiky (Borchgrevink et al., 1998). Kvůli řadě rozdílností v definicích a kvalifikacích v literatuře týkající se whiplash poranění, redefinovala tento termín v roce 1995 společnost zabývající se otázkou whiplash-asociovanými poruchami (WAD) v Quebecu (QTF) (Sterner, Gerdle, 2004):

Whiplash je akceleračně - decelerační mechanismus přenosu síly na krční páteř, způsobený nárazem zezadu a z boku, a to hlavně při srážkách motorových vozidel, ale také při poraněních způsobených skokem do vody nebo podobnými úrazy. Přenos energie má za následek poranění kostí nebo měkkých tkání (whiplash injury), které může vést k širokému spektru klinické symptomatologie- whiplash asociované symptomy (WAD) (Zemanová, Vacek, Bezdovová, 2003).

V české literatuře je ekvivalentem pro whiplash termín prakové poranění nebo častěji používaná akutní krční distorze (Ambler, 2000). I v české literatuře jsem se setkávala spíše s termínem whiplash.

Whiplash by neměl být používán jako diagnóza (např. stav po whiplash), protože spíše popisuje tři navzájem související součásti jednoho děje (Zemanová, Vacek, Bezdovová, 2003):

- Whiplash událost - biomechanický proces, který postihne osoby v motorovém vozidle, do kterého narazí vozidlo další.
- Whiplash poranění - výsledek whiplash události
- Whiplash syndrom (WAD) - souhrn symptomů, které jsou přisuzovány předpokládanému whiplash poranění (Zemanová, Vacek, Bezdovová, 2003).

Ambler (2000) za whiplash poranění považuje pouze poranění měkkých částí: „Whiplash poranění je třeba odlišovat od Whiplash mechanismu, který může způsobit hrubou strukturální lézi (zlomeninu obratle, hernii disku, kompresi míchy).“

## **4.2. Klasifikace**

Je několik systémů klasifikace, všechny jsou založeny na symptomech. Dvě z klasifikací připojují neuropsychologické symptomy. Toto pojetí chybí u klasifikace Quebecké (Stern, Gerdle, 2004).

### **4.2.1. Quebecká klasifikace whiplash poranění**

V dnešní době je Quebecká klasifikace dle QTF nejčastěji používanou klasifikací. Zakládá se na anatomicko - klinickém podkladě (Stern, Gerdle, 2004):

- 0 - žádné subjektivní nebo objektivní příznaky
- 1 - bolesti šíje a hlavy, pocity ztuhlosti a zvýšené citlivosti, žádné objektivní příznaky
- 2 - bolesti a další subjektivní příznaky, objektivní muskuloskeletální příznaky (snížený rozsah pohybu, trigger pointy (TrPs))
- 3 - bolesti a další subjektivní příznaky, objektivní neurologická symptomatologie (pokles až vymizení hlubokých šlachookosticových reflexů, nevolnost, sensorický deficit)
- 4 - bolesti a další subjektivní příznaky, fraktury, ruptury, dislokace

Hartling a kol. poukázali na to, že vyšší stupeň poranění na počátku, má vyšší riziko rozvoje chronického stavu WAD (Seferiadis, Rosenfeld, Gunnarsson, 2004).

### **4.2.2. Klasifikace dle Radanova a kol.**

Radanov a kol. vytvořili klasifikaci založenou na subjektivních potížích. Rozlišují dva syndromy:

- Syndrom dolní krční páteře - zahrnuje bolest krční páteře a paží
- Syndrom cervikoencefalický - je charakterizován bolestí hlavy, nevolností, zhoršenou koncentrací, hučením v uších, závratěmi ( Stern, Gerdle, 2004).

### **4.2.3. Klasifikace dle Gerdla a kol.**

Tato klasifikace vychází z anatomického a časového základu. Výhodná je kombinace této klasifikace s klasifikací QTF (Stern, Gerdle, 2004).

- Kategorie A – hlava, krk a ramena
- Kategorie B – hlava, krk a ramena - snížení citlivosti, bolest, motorická slabost



## 4.4. Klinická symptomatologie

### 4.4.1. Subjektivní příznaky

„Obtíže vznikají buď bezprostředně po nárazu, nebo během několika hodin“ (Rychlíková, 2004). „Doba latence může však trvat až 3 dny. Během prvních 6 hodin dochází k manifestaci u 65 % osob, během 24 hodin u dalších 28 % a až během 72 hodin u zbývajících 7 %“ (Ambler, 2000).

Nejčastějším symptomem bývá bolest šíje, udává ji 88-100 % pacientů. Dále následují bolesti hlavy (54-66 %), ztuhlost krku (78-95 %), bolesti ramen (34-46 %), bolesti mezi lopatkami (12-20%), brnění, slabost v horních končetinách - (27-39 %), nevolnost (21-50 %) (Ambler, 2000). Kromě těchto nejčastějších symptomů může být přítomna závrať, vizuální poruchy, tinitus, dysfagie, poruchy spánku, potíže s koncentrací a pamětí, psychický stres (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).

### 4.4.2. Objektivní příznaky

„Zobrazovací metody jsou využívány v akutní fázi pro vyloučení fraktur, většího poškození ligament, diskopatií“ (Sterner, Gerdle, 2004). Zobrazovací techniky vykazují na pohybovém aparátu u stupně 1 a 2 traumatické změny jen výjimečně. Na rentgenovém (RTG) snímku může být patrná vyrovnaná krční lordóza z důvodu svalových spasmů (Obrázek 1). Specifický krevní či elektrofyziologický test, který by diagnostikoval whiplash neexistuje (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).

Vzniká omezení pohybu hlavy, takže nemocný drží hlavu strnule a brání se pohybu. Pociťuje určitou úlevu, když si přidrží hlavu rukama. Nejtypičtější to je u uléhání a



Obrázek 1. Vyrovnaní krční lordózy po whiplash poranění (Ferrantelli, et al., 2005)

vstávání. Klinické vyšetření zahrnuje ztuhlost krční páteře a omezení hybnosti, vyrovnaní krční lordózy, přítomnost bolesti při pohybu a palpaci měkkých tkání. Při segmentovém vyšetření vleže je pohyb v kloubu bez omezení a při manuální trakci udává pacient úlevu (Rychlíková, 2004).

„Jsou přítomny svalové spasmy, hyperalgické kožní zóny a bolestivé body paravertebrálně“ (Rodriquez, Barr, Burns, 2004). Mohou být bolestivé úpony mm. sternocleidomastoidei, hyoidních svalů s možností projekcí do maseterů, což může být spojené s poruchami polykání. Palpačně bolestivé mohou být i

svaly interspinální (Steidl, Houdek, Hrabálek, 2001). Může se vyskytnout i temporomandibulární dysfunkce. (Rodriquez, Barr, Burns, 2004). Typickým znakem po whiplash poranění je dysfunkce hlubokých flexorů krku (Gwendole, 2000). Při testu stereotypu flexe hlavy vleže na zádech pacient flektuje šíji předsunem (Haladová, Nechvátalová, 2005). V těžších případech pacient není schopen hlavu flektovat a musí si pomoci rukama .

Diagnóza je stanovena uvážením mechanismu zranění a výskytem symptomů (Rodriquez, Barr, Burns, 2004). Ne u všech pacientů kteří utrpěli whiplash trauma se vyvine akutní nebo chronická symptomatologie, ale zůstává zde riziko vzniku chronických obtíží (Sterner, Gerdle, 2004).

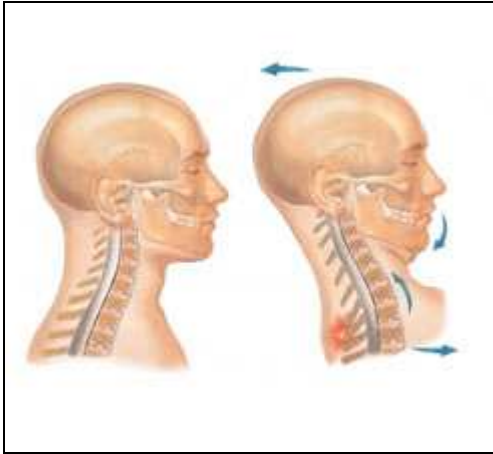
#### **4.5. Mechanismus vzniku úrazu**

Nejčastěji se hovoří o whiplash mechanismu poranění vzniklého při srážkách motorových vozidel nárazem zezadu (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003). Whiplash poranění může vzniknout i nárazem ze strany (Livingston, 2000).

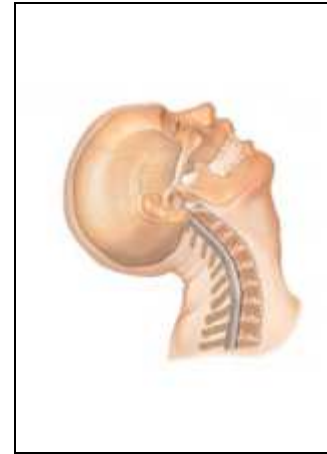
„Dlouho bylo akceptováno, že poranění je způsobeno velkými silami, proto i srážka musí být ve velké rychlosti. Postupně však bylo zjištěno, že WAD jsou běžně přítomny také po srážkách při malé rychlosti“ (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003). „Principem whiplash poranění je kombinace hyperflekčního a hyperextenčního mechanismu“ (Steidl, Houdek, Hrabálek, 2001).

Po nárazu zezadu je přední vozidlo vrženo vpřed, opěradlo se sníží, nakloní dozadu a dolní částí narazí sedící osobu v oblasti lumbosakrální. Dochází k pohybu trupu a ramen ve směru sil nárazu, současně nahoru a dopředu. Akcelerací trupu nahoru proti hlavě dochází k axiální kompresi krční páteře se zakřivením do „tvaru S“. (Obrázek 2) V oblasti dolní krční páteře je extenze s kompresí a v oblasti horní krční páteře flexe s kompresí. K „esovitému“ zakřivení krční páteře dochází během prvních 50-75 ms po nárazu (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003). Právě toto zakřivení je nejspíše hlavní příčinou WAD (Sterner, Gerdle, 2004). Trup je současně akcelerován dopředu a hlava, která svou vahou zaostává, se kontaktuje s hlavovou opěrkou. Dochází k abnormální extenzi krční páteře. (Obrázek 3) Axiální kompresí se posouvá osa rotace nahoru, horní obratel rotuje do extenze bez translace a dolní facetu tohoto obratle narazí do horních facet obratle dolního. Nakonec s určitým zpožděním je dopředu akcelerována také hlava a krční páteř přechází do flexe (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003).

Vyvolané síly rostou v přímé závislosti na rychlosti vozidla postiženého. Důležitou roli zde hraje správně nastavená opěrka hlavy (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).



**Obrázek 2. Esovité zakřivení krční páteře**  
(<http://www.raabchiropractic.com>)



**Obrázek 3. Následná hyperextenze**  
(<http://www.raabchiropractic.com>)

#### 4.6. Patofyziologie

Whiplash mechanismus způsobuje poranění některých struktur. Objektivní důkaz o těchto zraněních je však vzácný. V současné době není možné identifikovat poraněné struktury v akutním stádiu whiplash poranění( Seferiadis, Rosenfeld, Gunnarsson, 2004).

Otázka patofyziologie zůstává u whiplash poranění stále nedostatečně zodpovězena. Výzkum se sice zabývá touto problematikou, má však stále limity. Zobrazovací techniky jsou sice důležité, pro vyloučení větších lézí, ale některá drobná poranění nemusí být zřetelná. Další výzkumy týkající se patologie u whiplash poranění jsou prováděny na zemřelých. Tyto studie zahrnují jen určité typy zranění pacientů, které utrpěly masivní trauma s následkem smrti a není zde skupina, která zahrnuje pacienty s pouze „malým“ úrazem. Příčinu je rovněž obtížné určit z důvodu různých vlastností tkáně živé i mrtvé. Studie na zvířatech rovněž nejsou relevantní.

Většina zranění vzniká při nárazu zezadu. Náraz zezadu zastihuje člověka nepřipraveného a svaly v době nárazu jsou uvolněné. (Fórmica, Ludueña, 2005) Svaly reagují na pohyb se zpožděním 100 - 125ms (Sterner, Gerdle, 2004).

Za nejčastější příčinu symptomů jsou považována mikrotraumata ligamentových a svalových struktur krční páteře (Vassiliou et al., 2006). Variabilně může být poškozeno více struktur, ale dá se říci, že v oblasti dolní krční páteře je v důsledku axiální komprese s abnormální extenzí hlavní poškození kloubně ploténkové a v oblasti horní krční páteře poškození vazivově svalové. (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003)

#### 4.6.1. Ligamenta

Trhliny v ligamentech krční páteře byly nalezeny při studiích na zvířatech i na mrtvých tělech. Stejně tak na magnetické rezonanci (MR) a během operací. Není ovšem jasné, jakou roli hraje poškození ligament u nižších stupňů poranění (méně jak 4 dle Quebecké klasifikace) WAD. MR objasní výraznější zranění, ale zranění odpovídající stupni 1 a 2 nezobrazí.

Někteří autoři tvrdí, že při whiplash poranění je porušeno lig. alare. Ve studii Wilminka a Patijna nebyla tato hypotéza potvrzena (Rodriquez, Barr, Burns, 2004) Předpokládá se distenze a mikrotraumata u: lig. flavum, lig. longitudinale anterior, kloubních pouzder (Rodriquez, Barr, Burns, 2004) a lig. nuchae (Fórmica, Ludueña, 2005)

#### 4.6.2. Svaly a svalová aktivace

Mnoho studií uvádí poranění muskulatury krční páteře při dopravních nehodách. Význam poškození je závislý na rychlosti vozidla při nehodě a síle nárazu. Přesný výskyt poranění u stupně 1 a 2 je však neznámý. Studie na pacientech vyšetřených magnetickou rezonancí však neukázala známky svalového poškození, která by byla společná pro většinu zúčastněných. Studie Nederhanda ukázala, že schopnost relaxace horní části *m. trapezius* je u pacientů s WAD nižší a svalová koaktivace je zvýšená. Stejně tomu bylo ale i u pacientů s chronickou bolestí krční páteře jiného původu než traumatického (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).

Mohou být přítomna mikrotraumata předních šíjových svalů - *m. sternocleidomastoideus*, *mm. scaleni* a zvláště *m. longus colli* a *m. longus capitis*. Poranění těchto svalů může mít za následek paravertebrální hematom (Fórmica, Ludueña, 2005).

#### 4.6.3. Meziobratlové klouby

Některé studie udávají, že 50% pacientů s chronickým stavem whiplash trpí bolestí kloubních výběžků obratlů ( Seferiadis, Rosenfeld, Gunnarsson, 2004).

Kloubní facety jsou bohatě inervovány, a když vezmeme v potaz mechanismus zranění, jsou právě tyto klouby v riziku přetížení a poranění. Velké množství studií poukazuje na možnost fraktur právě v okolí kloubních výběžků obratlů, které nejsou na standardním radiografickém vyšetření patrné. Současně se může vyskytnout hemarthros (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).

#### 4.6.4. Meziobratlové disky

Z důvodu vysokého výskytu poruch meziobratlových plotének v asymptomatické populaci je obtížné určit výskyt pouřazového poškození meziobratlového disku u pacientů s WAD. Není

známo zda porušení meziobratlové destičky bylo přítomné již před whiplash událostí, nebo zda je až jejím následkem (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).

#### **4.6.5. Další možnosti poranění**

Další možnosti poranění, která mohou mít vliv na symptomatologii u WAD. Dle Patijna a Vacka může mít brachialgie příčinu v akromioklavikulárním skloubení. Akromioklavikulární skloubení je poraněno při whiplash události, kdy trup kromě pohybu vpřed rotuje zároveň ke straně ramene fixovaného bezpečnostním pásem. Ke konci pohybu vpřed tlak fixujícího bezpečnostního pásu tlačí klavikulu směrem dozadu, čímž dochází k traumatizaci akromioklavikulárního kloubu. Někteří pacienti jsou poraněni na straně, kde nebyl při úrazu kontakt s bezpečnostním pásem. V tomto případě mechanismus poranění většinou spočívá v tom, že oběť ve snaze tlumit náraz plně extendovala horní končetinu. Náraz se tak přímo přenesl na ramenní kloub (Patijn, Vacek, 2005).

Možností u WAD je i přítomnost temporomandibulární poruchy. Při whiplash události dochází k náhlému depresi dolní čelisti a otevření úst v okamžiku, kdy jde hlava do extenze. Symptomatologie při poruše temporomandibulárního skloubení může mít stejné projevy, které se vyskytují u WAD. Dysfunkce tohoto skloubení ale není považována za hlavní faktor obtíží u akutního whiplash stavu. Je nutné ji brát v potaz při pozdějších projevech zvláště u chronického WAD (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).

Patologie u WAD má vliv na svalová vřeténka, receptory kloubních pouzder a Golgiho šlachová tělíska, tedy na proprioceptivní aferentaci. V několika málo studiích byla zjištěna, snížená schopnost napodobování neutrální pozice hlavy a rotace (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).

Zvýšená bolestivost svalů způsobí centrální hyperexcitabilitu. Byla zjištěna zvýšená citlivost jak míst bolestivých, tak nebolestivých – např. *m. tibialis anterior* (Rodriquez, Barr, Burns, 2004). U pacientů, kteří se nezotavili po whiplash zranění přetrvává vysoký počet tender pointů a vyšší senzitivita k mechanickým stimulům. Hypersenzitivita je přítomna již do dvanácti dnů po whiplash události. Během prvních dvanácti měsíců dochází k šíření symptomů z místa zranění do vzdálenějších oblastí (Kash et al., 2008).

#### **4.7. Chronický WAD**

Mechanismy mající zásadní vliv na rozvinutí chronického WAD nejsou stále plně známy. Předpokládá se ovšem, že roli hrají faktory biomechanické i psychosociální. Studie vyzorovaly, že důležitým rizikovým faktorem pro vznik chronického WAD je vysoká intenzita bolesti a snížená mobilita krční páteře po whiplash události. Z těchto zjištění vychází i



předpoklad, že včasná péče zmírňující bolest a zvyšující pohyblivost krční páteře může být důležitá pro vyhnutí se dlouho přetrvávajících následků. (Kongsted et al., 2007)

Ambler (2000) za hlavní rizikové faktory pro chronicitu potíží považuje:

- Mechanismus úrazu (nečekaný náraz s hlavou v inklinaci nebo rotaci)
- Charakteristika zraněného (vyšší věk, žena, bolesti hlavy a krku před úrazem, snaha po odškodnění)
- Příznaky (intenzivní iniciální bolest, vícečetné počáteční potíže)
- RTG nález (degenerativní osteoartrotické změny, abnormální zakřivení krční páteře, zúžení krčního páteřního kanálu)

Negativní dopad má i nadměrná diagnostika a péče jak ze strany lékařů (odesílání na různá odborná vyšetření i aktivní vyhledávání stále dalších lékařů pacienty), tak i indikace řady pomocných vyšetření (počítačová tomografie, MR) (Ambler, 2000).

Dostupná data vedou k přesvědčení, že kombinace zranění s psychosociálními faktory, mohou vést k chronickému WAD (Seferiadis, Rosenfeld, Gunnarsson, 2004). Dle Livingstona (2000) má na vznik a vývoj WAD vliv psychický stav v době úrazu. Při pozorování automobilových závodníků zjistil minimální výskyt whiplash poranění, ač by se dal předpokládat opak. Livingstone se domnívá, že závodníci mají z jízdy radost a užívají si ji, na možné srážky jsou připravení.

„Jedním z důvodů přechodu akutního stavu v chronický může být pocit postiženého, že utrpěl vážné zranění“ (Schnabel, et al., 2004).

„Ačkoli psychologické faktory a premorbidní neurotické poruchy jsou často uváděny jako významná příčina perzistujících potíží, prospektivní studie neprokázaly u pacientů s chronickými potížemi po 6 měsících převahu neurotiků“ (Ambler 2000).

#### **4.8. Terapie**

Pomalé a nákladné rekonvalescenci se můžeme vyhnout pokud se použijí vhodné (efektivní) léčebné metody (Rosenfeld, Seferiadis, Gunnarsson, 2006).

Návrhy léčby v akutní fázi se mění od imobilizace přes doporučení, „chovejte se jako obvykle“, až k terapii cvičením. Jestliže cervikální distorze hraje roli ve vzniku akutních a dlouho přetrvávajících symptomech po whiplash zranění, mobilizace stejně jako imobilizace

krční páteře v prvních týdnech po zranění může mít možný příznivý účinek (Kongsted, et al., 2007).

Při plánování strategie léčby jsou v podstatě dvě možnosti přístupu k terapii pacientů s WAD, přístup aktivní a pasivní. Rozhodování pro jednu z nich by mělo být podloženo výsledky validních a vědeckých studií. Současné moderní studie vychází z poznatků fyziologie hojení tkání. Správné pochopení tohoto procesu, by mělo usnadnit a podpořit hojení tkání po whiplash poranění, aby výsledná funkce byla co nejkvalitnější (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003).

U obou přístupů hraje důležitou roli edukace pacienta. Pacientovi je možné podat informace o whiplash poranění, symptomech, možnostech léčby osobně nebo prostřednictvím „informačního letáku“. Cílem je snížení obav pacienta a vysvětlení, že bolest je očekávaným důsledkem po poranění měkkých tkání (Ferrari et al., 2005).

#### **4.8.1. Pasivní přístup**

Pasivní přístup je v praxi nejčastěji používaným způsobem terapie po whiplash poranění.

##### **4.8.1.1. Imobilizace krčním límcem**

Imobilizace krční páteře límcem, stejně tak jako léčba nesteroidními antirevmatiky jsou nejčastějším způsobem léčby u pacientů postižených whiplash poraněním. Tento způsob léčení vychází z předpokladu, že základem potíží při whiplash poranění je distorze meziobratlových kloubů a léčba je tedy analogií léčby distorzí u jiných kloubů. Indikována je imobilizace. Nicméně předchozí výsledky udávají, že až u 60% pacientů léčených tímto způsobem přetrvávají obtíže i šest měsíců po incidentu ( Vassiliou et al., 2006).

Přesná délka imobilizace krčním límcem není zcela vyjasněna. Dle léčebného postupu pro WAD z Quebecu je vhodná délka 4 dny (Leigh, 2004). Některé školy nedoporučují imobilizaci vůbec, jiné uvádějí dobu od jednoho týdne (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003) až po šest týdnů (Fórmica, Ludueña 2005).

#### **Měkký krční límec**

„Krční páteř je imobilizována měkkým krčním límcem (obrázek 4) v 30° obloukovité flexi. Touto flexí se fasety „otevírají“ a nedochází k jejich další traumatizaci špatnou imobilizací, hlavně v oblasti dolní krční páteře“ (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003).

Přiložením měkkých límců dosáhneme minimálního stabilizačního účinku. Hartmannova práce popisuje 10% restrikci flekčně - extenčního a lateroflekčního rozsahu pohybů, zatímco

rotaci měkký límec neovlivní vůbec. Molitanový pás působí tepelně izolačně a tím myorelaxačně. Pacienty bývá dobře tolerován, můžeme proto počítat s vysokou mírou spolupráce. Měkký krční límec svému nositeli poskytuje proprioceptivní zpětnou vazbu určující polohu krku. Otázkou však zůstává, jak dlouho, při dlouhodobém užívání, můžeme s touto zpětnou vazbou počítat (Barsa, Suchomel, 2005).



**Obrázek 4. Molitanový měkký krční límec (Barsa, Suchomel, 2005)**

Límcem nedosáhneme úplné imobilizace, ale zabráníme pohybům krční páteře, přičemž pohyb v atlantookcipitálním skloubení zůstává volný. Doba nošení límce je závislá na subjektivních příznacích. Nemocní po delší dobu hůře snášejí otřesy a prudké pohyby hlavou. Poměrně dlouhou dobu zůstává přecitlivělost na akceleraci nebo brzdění při jízdě autem nebo dopravními prostředky. Proto jim doporučujeme při jízdě nošení podpůrného límce, dokud nepominou subjektivní potíže (Rychlíková, 2004).

#### **Semirigidní krční límec**

Použitím semirigidního tvarovaného krčního límce docílíme lehké flexe, kterou pacienti preferují. Některé měkké límce zpevní krk v lehké extenzi, což vede k napětí v poškozených strukturách přední strany šíje. Tento typ límce poskytuje lepší úlevu od bolesti. Postupně je možné ho vyměnit za měkký límec (Pennie, Agambar, 1990).

K nejpopulárnějším zástupcům této skupiny patří límce Philadelphia (Obrázek 5), Stifneck a Malibu. Přední část by měla být kraniálně opřena o dolní čelist a zadní část o týlní kost. Kaudální oporu představují ramena a *sternum*. Uvedená opora pevných komponent představuje zvýšení zevních fixačních sil a současně znamená, že při správném užití musí límec svého uživatele omezovat v běžných aktivitách. Vedle imobilizace krční páteře dominuje restrikce pohybu v temporomandibulárním kloubu. Omezen je hlavně flekčně - extenční rozsah pohybů páteře. Udávané hodnoty se v případě límců Philadelphia pohybuje kolem 46 % omezení pohybů v sagitálním směru, v případě límců Malibu se udává hodnota 40 % a Stifneck dokonce 70 %. Podstatně menší stabilizační efekt však poskytují při rotačních pohybech a lateroflexi (kolem 26 %) (Barsa, Suchomel, 2005).



**Obrázek 5. Semirigidní krční límec Philadelphia (Barsa, Suchomel, 2005)**

#### **Rizika spojené s užíváním krčního límce**

Důsledkem nadužívání krční ortézy je indukce strukturálních změn krční páteře. Inaktivní krční svalovina (především hluboká posturální svalovina) atrofuje a pacienti si často ulevují pasivním podpíráním brady o přední část semirigidních límců. Vzniká tak předsunuté, ochablé držení krku, které nezděrná ústí ve strukturální poruchu sagitálního uspořádání cervikálního úseku páteře s oploštěním krční lordózy až její kyfotizací. Takto změněná sagitální balance může být východiskem pro axiální přetížení předního páteřního sloupce s akcelerací degenerativních změn. Zatímco krátkodobé užití krční svaly uvolňuje, dlouhodobé naložení bez náležitého procvičování krční svaloviny může vyústit ve vznik svalové dysbalance - horní zkřížený syndrom. Ten se může projevat poměrně intenzivními myofasciálními bolestmi, ještě před nebo až po odebrání límce, lokalizovanými v oblasti záhlaví a C-Th přechodu. U pacientů dlouhodoběji zajištěných tvrdým krčním límcem je možná přítomnost cervikálních závratí během pohybu hlavy oproti trupu. Při dlouhodobějším nošení hrozí nebezpečí vzniku fyzické i psychické závislosti na krčním límci (Barsa, Suchomel, 2005).

#### **4.8.1.2. Farmakoterapie**

Závěry QTF a mnoha dalších zahraničních studií se shodují v doporučení různých typů farmakoterapie v akutní fázi whiplash poranění, samozřejmě přísně individuálně indikované (analgetika, sedativa, antihistaminika, nesteroidní antirevmatika, antidepresiva, kodein, myorelaxancia, lokální injekce a obstřiky anestetiky atd.) (Zemanová, Vacek, Bezdovová, 2003).

J. Votoček (ústní sdělení, lékař, ortopedicko-traumatologické oddělení, Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s., nemocnice Středočeského kraje, V. Klementa 147, dne 10.3. 2009) myorelaxancia nedoporučuje. Spasmus paravertebrálních svalů má ochranný charakter, násilným zásahem, by se mohlo případné poranění zhoršit. Spasmus by měl sám odeznít do jednoho týdne sám, teprve pokud do této doby neustoupí sám používá myorelaxancia.

#### **4.8.1.3. Další možnosti pasivního přístupu**

Mezi další možné pasivní postupy patří aplikace tepla nebo chladu, ultrazvuku, magnetoterapie. Z elektroterapie je využívána elektroanalgezie, nejčastěji TENS a interferenční proudy. Využívány jsou rovněž masáže (Zemanová, Vacek, Bezdovodová, 2003).

#### **4.8.2. Aktivní přístup**

V současné době se v klinických studiích prověřuje prospěšnost a účinnost různých druhů aktivní terapie. Literatura udává následující přístupy.

##### **4.8.2.1. McKenzie metoda**

McKenzie metoda je diagnostický a terapeutický systém, který klasifikuje poruchy páteře na základě odezvy mechanické (rozsah pohybů) a symptomatické (bolest) na opakované pohyby a pozice. Z údajů získaných z anamnézy a vyšetření odvozuje fyzioterapeut vhodnou terapii, kterou je možno během léčení ještě upravovat. Léčba klade důraz na autoterapii (Rosenfeld, Gunnarsson, Borenstein, 2000).

#### **Léčba bolesti krční páteře metodou McKenzie**

McKenzie (2005) udává 7 cviků pro léčbu bolesti krční páteře. Cvik se cvičí v sériích po deseti (pokud není stanoveno jinak), série se opakuje každé 3 hodiny (Příloha č. 3).

**Cvik 1:** Retrakce hlavy v sedě

**Cvik 2:** Extenze krku v sedě - toto cvičení by mělo vždy navazovat po cviku 1. Jakmile je pacient schopen provádět cviky 1 a 2, může zařadit kombinaci těchto dvou cviků do jednoho cviku.

**Cvik 3:** Retrakce hlavy v leže - toto cvičení se využívá zvláště pro léčbu značných bolestí v krční páteři.

**Cvik 4:** Extenze krku vleže - toto cvičení by mělo vždy následovat po cviku 3, je určeno pro léčbu značných obtíží.

**Cvik 5:** Úklon krku vsedě - tento cvik předchází vždy několikrát zopakovaný cvik 1, pacient uklání hlavu ke straně, kde cítí větší bolest.

**Cvik 6:** Rotace krku vsedě - tento cvik rovněž předchází několikrát zopakovaný cvik 1. Pacient otáčí hlavou na jednu nebo druhou stranu případně na obě, cvik musí být vždy zakončen cviky 1 a 2.

**Cvik 7:** Flexe krku vsedě - tento cvik se využívá hlavně na léčbu bolesti hlavy, možné je jeho využití i pro odstranění zbytkových bolestí nebo napětí v krční páteři po odeznění akutního stavu. Opakuje se pouze 2 - 3x v sérii. Pokud je využíván pro bolest hlavy, měl by současně navazovat cvik 1. Pokud je využíván k léčbě bolesti nebo napětí krční páteře, pak po cviku 7 musí vždy následovat cviky 1 a 2.

### **McKenzie metoda u WAD**

„V USA je velmi preferovaný McKenzie koncept“ (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003). Během tří týdnů po úrazu provádějí pacienti lehké opakované rotační pohyby krční páteře v rozsahu do objevení bolesti, nejprve v jednom směru pak v druhém. Rotační pohyby vykonávají v sériích po 10, každou hodinu v bdělém stavu. Následně provedou pohyb jedenkrát v každém směru, pokud možno v celém rozsahu pohybu. Pacienti jsou instruováni o správném držení těla (Kongsted et al., 2007).

Pokud nejsou symptomy příliš silné, doporučuje se pro domácí cvičení poloha v sedě. Poloha v leže na zádech je používána, pokud je poloha v sedě příliš bolestivá. Pokud při cvičení dochází k zvýšení symptomů, je redukován buď rozsah pohybů, jejich počet, nebo obojí (Rosenfeld, Gunnarsson, Borenstein, 2000).

Přetrvávají-li symptomy ještě 20 dní po nehodě provede se opětovné vyšetření dle protokolu McKenzie a je zvolen individuální léčebný program založený na principech McKenzieho. Tyto principy obsahují pohyb retrakce, flexe, extenze, rotace, lateroflexe, nebo kombinace těchto pohybů (Rosenfeld, Gunnarsson, Borenstein, 2000).

Podrobnější popis terapie článku neudávají.

#### **4.8.2.2.Brüggerův koncept**

Tento diagnosticko - terapeutický koncept nepřičítá většinu onemocnění pohybového systému strukturálním onemocněním, ale centrálně nervovým organizovaným ochranným mechanismům mozku. Působením patologicky změněných aferentních signalizací dochází v arthromuskulárním systému ke vzniku reflektorických ochranných mechanismů, které vyvolávají ochranné reakce - arthrotendomyotické reakce, s cílem ochrany poškozených tkání. V důsledku dochází ke změně fyziologických průběhů pohybů a držení.

Vhodný terapeutický postup se odvíjí z vyšetření, určuje zda bude zahájena terapie globálně či funkčně orientovaná.

### **Funkčně orientovaný přístup k terapii**

Pokud převaha jednotlivých funkcí způsobená jednostranným zvýšeným zatížením (kontraktury, edémy z přetížení, atd.) způsobuje či podporuje zátěžové držení, bývá zahájen funkčně orientovaný přístup. Mezi funkčně orientované techniky patří : agisticko - excentrické kontrakční postupy (AEK) (příloha č.4), funkční vytrásání, cvičení s Thera-Bandem (příloha č.5), horká role, horká voda, teplá náplast, apod.

### **Globální přístup k terapii**

Při tomto přístupu zasahuje fyzioterapeut prostřednictvím cílených pohybů přímo do průběhu pohybových programů. Tento přístup využívá mentální trénink, spinální cvičení, dechová cvičení, apod. (Pavlů, 2000).

### **Brüggerův koncept u WAD**

Brüggerův koncept je nejčastěji používán v Německu. Vassiliou, et al (2006) popisují terapii, která se skládá z horké role (5 min), lymfodrenáže (10 min), funkční masáže (10 min), aktivního cvičení s Thera-Bandem nebo bez zaměřené na cvičení pro krční páteř a ramena popsaná C. M. Rock. Krční límec doporučují pouze na první dva dny. Terapie zahrnuje 10 návštěv u fyzioterapeuta během čtrnácti dnů.

#### **4.8.2.3.Přístup navržený klinikou rehabilitačního lékařství Fakultní nemocnice Královské Vinohrady**

Spočívá v úpravě svalové dysbalance podle Jandy, úpravě pohybových stereotypů a aktivaci hlubokého stabilizačního systému (senzomotorika, reflexní lokomoce dle profesora Vojty). Při používání labilních ploch se nám osvědčily molitany, posturomed a později také válcová úseč. Využití trampolíny, kruhových úsečí, výskoků a seskoků z úsečí není příliš vhodné a bezpečné. Do třetího týdne doporučujeme při cvičení na labilních plochách použití krčního límce. Od šestého týdne lze zařadit kompletní metodiku senzomotorické stimulace s ohledem na pacienta (Zemanová, Vacek, Bezdovová, 2003).

„Velmi vhodné a námi doporučované je využití pasivní mobilizace krční páteře v nebolestivém směru aplikované ihned po krátké imobilizaci límcem. V akutním stádiu není vhodné provádět mobilizaci v oblasti horní krční páteře“ (Zemanová, Vacek, Bezdovová, 2003).

Doporučovaná je ruční trakce v obloukovité flexi do 30° (Zemanová, Vacek, Bezdovová, 2003). Dlouhodobý užitek trakce dle přehledných článků QTF však nebyl prokázán (Rodriquez, Barr, Burns, 2004).

Z možnosti zřetězení vychází vyšetření a mobilizace dalších struktur. Důležitým zřetězením se zdá být: periferie dolních končetin, hlavně tarsální kůstky, fibula, sakroiliakální skloubení, C-Th přechod, klíční kosti, horní žebra, horní krční páteř. Účinné a bezpečné, s dobrou reakcí v segmentu i mimosegmentálně, jsou myofasciální techniky. V počátku terapie by neměla být prováděna postizometrická relaxace subokcipitálních svalů. M. levator scapulae a horní část m. trapezius lze relaxovat aktivací přes rameno a mm. scaleni relaxací přes mobilizaci prvního a druhého žebra dle Mojžíšové. Pokud nelze zvolit tento postup při relaxaci skalenových svalů, fixujeme v sedě hlavu a krční páteř a druhou končetinou provedeme depresi hrudníku. Postup volíme vždy individuálně dle reakcí pacienta. Při každém cvičení se dbá na správné držení těla. Pacientům je vysvětlena potřeba správného držení těla při denních aktivitách (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003).

### **4.8.3. Přehled strategie aktivního přístupu k léčbě**

Krátká imobilizace se prosazuje pouze na počátku fáze zánětlivé. V dalším průběhu, ve fázi proliferační a maturační, se upřednostňuje aktivní přístup k léčbě. Tato strategie vychází z prací, které prokázaly, že imobilizace způsobí ztrátu glykosaminoglykanů, mění se poměr proteoglykanů a kolagenu, zvyšuje se tvorba vazebných můstků, zvyšuje se tuhost vaziva a mobilní tkáň se stává imobilní (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003).

#### **Fáze 1 (<4 - 7 dní)**

Cílem terapie v této fázi je snížení bolesti, informovanost a pozitivní motivace pacienta (Leigh, 2004). Zemanová, Vacek, Bezvodová (2003) doporučují v této fázi imobilizaci krční páteře měkkým límcem. Leigh (2004) doporučují krční límec až od stupně 3 (dle quebecké klasifikační stupnice). „Aktivita je nejlepší cestou k uzdravení. Klid a měkký límec a užívání medikamentů mohou vést k delší době uzdravování. Nesteroidní protizánětlivé léky jsou doporučovány při vysokých stupních bolesti (Leigh, 2004).

Pasivní přístupy jsou využívány jako terapie podpurná (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003).

#### **Fáze 2 (4 dny – 3 týdny)**

V této fázi se využívá fyzioterapeutických postupů pro postupný (tak brzy, jak je to možné) návrat k běžným denním aktivitám, jako prevence „fixace pacienta na nemoc“. Cílem je zlepšení funkční aktivity (svalové napětí, rozsah pohybů, bolest). Nadále se pokračuje v edukaci a pozitivní motivaci pacienta. Fyzioterapeutická péče spočívá ve využití výše zmíněných postupů (Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003). Zároveň by fyzioterapeut měl pacienta informovat o



ergonomii práce, ideální postuře (Leigh, 2004). Pasivní terapie je využita jako terapie podpůrná (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003)

### **Fáze 3 (3 - 6 týdnů)**

Během této fáze dosahuje aktivace pacienta až na úroveň jeho tolerance. (Leigh, 2004) Preferuje se komplexní přístup k pacientovi. Při normálním průběhu terapie je vhodné zařadit pacienta do pracovních a zájmových aktivit. Při abnormálním průběhu je třeba snížit úroveň aktivace a využít psychoterapii, relaxační techniky a další alternativy jako prevenci centralizace potíží (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003). Manuální terapie se využívá pro zmírnění bolesti a zvýšení funkčnosti (Leigh, 2004).

### **Fáze 4 (6 - 12 týdnů)**

U pacientů s WAD stupně 2 podle Quebeckého klasifikačního systému je vhodné pokračovat v komplexním přístupu do 12. týdne. Terapie se zaměřuje na kontrolu a úpravu důležitých pohybových stereotypů, ergonomii a instruktáž (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003).

### **Fáze 5 (>3 měsíce)**

Většinou se jedná o prodloužený (abnormální průběh). Akutní stádium přechází do chronicity. Je nutná spolupráce psychologa eventuelně anesteziologa (Zemanová, Vacek, Bezdová, 2003). Fyzioterapie postupuje stejně jak ve fázi 4 (Leigh, 2004).

## **4.9. Studie**

Porovnávala jsem osm studií, které se zabývají konkrétně terapií měkkým límcem a terapií aktivní, kterou studie pojímají rozdílně, klíčová je přítomnost fyzioterapeuta, případně chiropraktika. Pět studií popisuje podrobněji typ a způsob aktivní terapie. Nejstarší studie je z roku 1986 nejmladší z roku 2007.

3 studie srovnávají terapii pomocí krčního límce s terapií pomocí McKenzie metody (kapitola 4.8.2.1). Studie pocházejí ze Švédska a Dánska.

Rosenfeld, Gunnarsson, Borenstein (2000) rozdělili účastníky své studie do čtyř skupin. Dvě skupiny aktivně cvičily. První začala s terapií do čtyř dnů po nehodě, druhá zahájila rehabilitaci po 14 dnech. Další dvě skupiny podstoupily léčbu pasivní ve stejných časových odstupech jaké byly u terapie aktivní. Pasivní léčba zahrnovala klid, měkký límec, rady správného držení těla a rady o aktivních pohybech zahájených v časových odstupech dle skupiny. Těmito aktivními pohyby byly: elevace ramen, retrakce ramen, rotace trupu, laterální

flexe hlavy, rotace hlavy a kombinace flexe a rotace hlavy, měly být prováděny 2-3x denně. VE zlepšení rozsahu pohybů měřené šest měsíců po zranění nebyl významný rozdíl. Autoři udávají, že rozdíl by byl možná patrný během prvního měsíce. Pokles bolesti byl u skupiny s aktivním přístupem větší. Časový odstup nehrál významnější roli.

Rosenfeld, Seferiadis, Gunnarson (2006) studie vychází ze stejné metodiky jak studie výše uvedená. Kromě klasického srovnání terapie aktivní a pasivní, porovnávají autoři i náklady spojené s léčbou. Výhodu aktivní léčby demonstrovali na významné redukci bolesti a vymizení potíží rychleji než u skupiny s pasivní terapií. Měření rozsahu pohybů nebylo v této studii použito. Náklady spojené se zdravotní péčí a ztrátou produktivity pacienta byly významně nižší u pacientů s aktivním přístupem. Průměrné finanční náklady na jednoho pacienta podstupujícího aktivní léčbu byly 451 \$ oproti pacientovi s léčbou pasivní 1469 \$. Časový faktor neměl na finanční náklady vliv.

Kongsted et al. (2007) srovnávají aktivní terapii dle McKenzie metody a terapii pasivní. Při terapii pasivní je indikován krční límec na dobu 14 dní a poté je doporučena fyzioterapie stejná jako při léčbě aktivní. Po jednom roce nebyly pozorovány významné rozdíly mezi skupinami. Studie posuzovala charakter bolesti.

Dvě studie srovnávají terapii pomocí krčního límce s terapií pomocí Brügger koncetů (kapitola 4.8.2.2) . Obě studie jsou německé.

Schnabel et al. (2002) udávají, že během prvního týdne nebyl významný rozdíl v průměrné intenzitě bolesti. Po šesti týdnech však průměrná intenzita bolesti byla významně nižší u skupiny s aktivní léčbou, stejně tomu bylo i po šesti měsících. Vassiliou et al. (2006) udávají stejné výsledky. Společně s intenzitou bolesti zaznamenali i redukci disability patrnou po šesti týdnech.

Zbylé tři studie nepopisují aktivní terapii jednoznačně.

Mealy et al (1986) udávají snížení bolesti do šesti týdnů u pacientů léčených pomocí fyzioterapií ve srovnání s těmi, kteří obdrží pokyny klidu a nošení měkkého límce. Fyzioterapie v tomto případě zahrnuje mobilizaci krční páteře a každodenní cvičení. Studie nepopisuje o jaké cvičení se jedná.

Pennie, Agambar (1990) nedoporučují aktivní léčbu. Nenalezli rozdíl mezi oběma postupy při porovnání intenzity bolesti během 6 - 9 týdnů po úraze ani po pěti měsících. Aktivní terapie se zde skládala z trakce a cvičení. Pacienti docházeli dvakrát týdně na intermitentní oprátkovou trakci a byly jim uděleny rady o správném držení těla a jednoduchými cviky na krční páteř a ramena.

Côte et al. (2007) udávají, že časná agresivní péče je spojena s pomalejším uzdravováním. Agresivní péče znamenala návštěvy u chiropraktika více jak 6x během prvních 30 dní, návštěva u praktického lékaře častěji než 2x během prvních 30 dní, popřípadě kombinace obou typů léčby častěji než 6x za prvních třicet dnů. Studie nepopisovala způsob, jakým byla léčba prováděna.

## 5. PRAKTICKÁ ČÁST - KAZUISTIKA

### Základní údaje

Pacient: V.L.

Pohlaví: žena.

Rok narození: 1976

Výška: 181 cm

Váha: 54 kg

Diagnóza: stav po whiplash poranění

Datum vyšetření: 30. 3. 2009

### Anamnéza:

**Osobní anamnéza:** vrozená dysplazie kyčelního kloubu - třmínky asi do jednoho roku, prodělala běžná dětská onemocnění, vážněji nestonala, úraz 0, operace 0, chronické onemocnění 0, ve starším školním věku diagnostikoval ortoped vadné držení těla, doporučen rehabilitační program, který pacientka nedodržovala, vertebrogenní problémy dosud neměla

**Alergologická anamnéza:** neudává

**Rodinná anamnéza:** bez souvislosti

**Pracovní anamnéza:** zdravotní sestra na psychiatrické klinice

**Sociální anamnéza:** bydlí s dvěma dětmi a manželem

**Sportovní anamnéza:** sportuje výjimečně

**Nynější onemocnění:** Dne 9.12.2008 se účastnila dopravní nehody jako spolujezdkyně na předním sedadle, zadní náraz při najíždění na dálnici autem jedoucím po dálnici, náraz ve vysoké rychlosti, pacientku zastihl nepřipravenou, nebyla opřená o opěrku hlavy. Ten samý den vyšetření na úrazové ambulanci v Mladé Boleslavi, diagnostikováno whiplash poranění, pacientka popisovala bolestivost krční páteře a hlavy, nevolnost 0, závratě 0, tinitus 0, parestázie v horních končetinách 0, neurologické vyšetření nebylo provedeno, terapie měkkým krčním límcem a analgetika, límec první týden odkládán pouze při hygieně, následně pomalu měkký límec odkládala, nyní nošen pouze při zátěžových situacích. 14 dní po nehodě při kontrole není významné zlepšení stavu, pacientka udává brachialgii sin., indikována rehabilitace - magnetoterapie, elektroterapie, měkké techniky, stav na dále nezlepšen, pokračování předešlé rehabilitační péče, stav stále nezlepšen, na začátku března provedena ortopedem nárazová manipulace - krátkodobé zlepšení stavu, následná rehabilitační péče - parafín, masáže, měkké

techniky, aktivní cvičení. Nadále přetrvává bolestivost krční páteře, zvláště při delším sezení v automobilu, při práci na počítači, sledování televize, pracování u kuchyňské linky.

**Subjektivně:** bolest a pocit tahu v zadní části krku, bolest vystřeluje z oblasti krku do spánkové oblasti vpravo i vlevo, v levé horní končetině pociťuje brnění po vnitřní straně až ke konečkům všech prstů.

## **Kineziologický rozbor**

### **Vyšetření stoje**

*Pohled zezadu* (obrázek 6): Paty jsou v mírném valgózním postavení. Kolena v rekurvaci, vlevo výraznější. Levá gluteální linie umístěna níže. Je patrný nižší tonus hýžd'ových svalů. Spina iliaca posterior superior vpravo výš, cristae iliacae jsou ve stejné výšce. Pánev vybočuje lehce vlevo, lehce rotována +. Pravý thorakobrachiální trojúhelník je kratší a prohloubenější. Tonus vzpřimovačů trupu v Th-L přechodu je zvýšen. Skoliotické držení – konvex v Th páteři dex. Elevace levé lopatky, dolní úhel této lopatky se stáčí laterálně. Elevace levého ramene, patrná i větší protiakce téhož ramene. Krční páteř a hlava je rotována ve směru -.

*Pohled z boku* (obrázek 7): Předsunuté držení pánve oproti ramenům a kotníkům. Zvýrazněná bederní lordóza. Zvýrazněná hrudní kyfóza. Zvýšený tonus v horní části břišní stěny, naopak snížen v dolní části. Protiakce ramen, která je patrnější u ramene levého. Krční lordóza je napřímená. Hyperextenze CC přechodu, hlava je v protiakci.

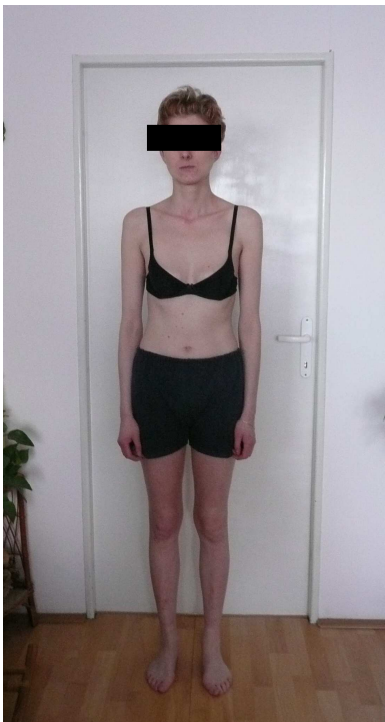
*Pohled z předu* (obrázek 8): Oboustranně plochá nožní klenba-příčná i podálná. Oboustranně hallux vagus. Pately směřují více mediálně. Spina iliaca anterior superior vlevo výš. Pupek je mírně přetahován doleva. Hrudník v nádechovém postavení. Prominence žeberního oblouku vpravo. Levá klíční kost výše než pravá. Zvýšené napětí mm. sternokleidomastoideí a mm. scalenií, patrnější vlevo. Mírná rotace krku a hlavy ve směru -. Vyšší napětí v levé části obličeje, vytažený levý koutek úst a obočí kraniálně.

### **Palpace**

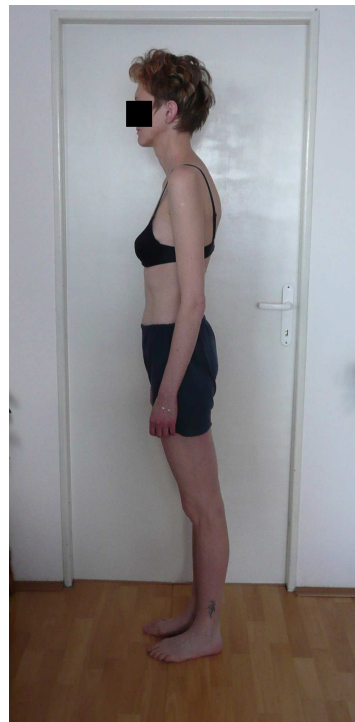
Hyperalgické zóny s větším odporem, potivostí a menší protažitelností jsou v oblasti C-Th přechodu oboustranně s větším důrazem na levé straně. Palpačně bolestivé jsou spinální i transverzální výběžky obratlů krční páteře. M. trapeziusi - zvýšený tonus, tuhé svalové snopce, více sin. M. levator scapulae – oboustranně zvýšený tonus, s bolestivým úponem na lopatce. Paravertebrálních svaly v oblasti krční páteře - oboustranně zvýšený tonus v krční páteři - TrP v oblasti C4 vlevo po přebrnknutí vystřeluje bolest do levé HK. Subokcipitální svaly-zvýšené napětí, TrP-při přebrnknutí bolest vystřeluje do hlavy. Citlivá dlouhá hlava m. biceps brachii sin., TrPs v m. biceps brachii sin.

### Zkrácené svaly v oblasti krční páteře

- M. sternocleidomastoideus - oboustranně
- M. trapezius – oboustraně, více sin., st. 1 dle Jandy
- M. levator scapulae - oboustranně, st. 1 dle Jandy



**Obrázek 6. Pohled zředu**



**Obrázek 7. Pohled z boku**



**Obrázek 8. Pohled zezadu**

## **Vyšetření hybnosti krční páteře**

**Aktivní:** Flexe i extenze probíhají hlavně v horní krční páteři. Flexe je výrazně omezená, vzdálenost mezi bradou a sternem je na celou dlaň. Lateroflexe je omezena tahem m. trapezius, více omezen je úklon vpravo, při úklonu se elevuje protilehlého ramene. S rotací Cp se hlava dostává i do hyperextenze v horní krční páteře, omezena pro napětí v mm. sternocleidomastoideí

**Pasivní:** Omezení pohybů výrazné při flexi a rotaci, v konečné fázi narážím na odpor

## **Svalová síla**

### **Krční páteř**

Z důvodu bolestivosti krční páteře nemohl být provedena zkouška svalové síly

### **Horní končetiny**

Při testování pohybů lopatky a ramenního kloubu iradioval pohyb do vzdálenějších segmentů, vždy se nejdříve zapínal m. trapezius. Je patrné celkové oslabení, kde síla jednotlivých svalů odpovídá mezi stupni 3 – 4 dle svalového testu.

## **Vyšetření pohybových stereotypů**

- Abdukce paží - pacientka začíná pohyb elevací ramen, horní část m trapezius a m. levator scapulae se aktivují ihned, při pohybu dochází k „odlepení“ lopatek, více patrné u levé lopatky
- Flexe hlavy vleže na zádech - pacientka flektuje šíji předsunem, mm. sternocleidomastoideí převažují nad hlubokými flexory krku

## **Neurologické vyšetření**

- Hlava: oči-pohyb volně všemi směry, nystagmus 0, cení symetricky, jazyk plazí středem
- HKK: v Mingazzini 10 s-levá ruka mírný pokles, reflexy C5, C7, C8 symetrické, spastické jevy nevybavuji
- Taxe v normě
- DKK: v Mingazzini 10 s-bez poklesu, taxe přesně, reflexy L4, S1 symetrické, spastické jevy nevybavuji
- Čítí v normě

## **Závěr**

Pacientka je představitelkou WAD, které přechází z akutní formy do chronické. Jsou patrné typické obtíže spojené s whiplash poraněním – vyrovnaná krční lordóza, hyperextente CC přechodu, lokalizace TrPs, zvýšené napětí mm. sternocleidomastoidei, mm. scalenii, brnění v levé horní končetině. Typická je i nefunkčnost hlubokých flexorů krční páteře. Přítomné jsou ještě další obtíže sakroiliakální posunu, skoliotické držení, stereotyp abdukce paží u kterých není

jasné, zda je to následek whiplash poranění, nebo byly přítomné již před tím. Vadné držení těla bylo diagnostikováno již ve školním věku, ale nebyla prováděna doporučená terapie. Je patrné celkové svalové oslabení, zejména pak oslabení hlubokých flexorů šíje. U této pacientky bych nevolila přednostně McKenzie či Brügger koncept, jak je tomu ve fázi akutní, více bych se zaměřila na celkové postavení segmentů a posílení svalů, vyvážení svalových dysbalancí. Nutná je systematická a komplexní terapie. Neměla by být orientovaná pouze na krční páteř.

Pacientka rovněž udává bolesti páteře, zvláště při dlouhé práci u počítače, sledování televize, nasazuje si krční límec, který jí od bolesti pomáhá. Jsou to typické činnosti, při kterých člověk zaujímá vadné držení těla, což je zde podpořeno ještě předešlým whiplash zraněním. Pacientku je třeba instruovat o správném držení těla v těchto situacích, vysvětlit, že krční límec krátkodobě sice pomůže od bolesti, ale dlouhodobě nepomůže.



## 6. DISKUSE

Tématem této práce je whiplash poranění. Jde zejména o posouzení strategie léčby. Pro určení správného postupu léčby je důležité představit poranění podrobněji. Protože právě pochopení mechanismu vzniku, poranění struktur, apod., hraje důležitou roli při výběru správného způsobu terapie.

Ve většině případů je whiplash poranění následkem dopravní nehody. Definice Světové zdravotnické organizace však udává whiplash i v souvislosti s úrazy skokem do vody, pádem na lyžích. „Je ovšem nepravděpodobné, že by kinetika nárazu při všech těchto mechanismech poranění byla stejná. Při nárazu vozidla zezadu je akcelerační síla přenesena na trup a následně na krční páteř a hlavu, kdežto u poranění způsobené skokem do vody nejdříve na hlavu a poté na krk a trup“ ( Zemanová, Vacek, Bezvodová, 2003).

Dle QTF je whiplash poranění děleno do pětistupňové škály dle závažnosti. Při stupni 0 nejsou přítomné subjektivní ani objektivní příznaky, stupeň 4 vyjadřuje nejvyšší míru poranění. Zatímco u stupně 3 a 4 jde o hrubou lézi, kromě bolesti a dalších subjektivních příznaků je přítomna i objektivní neurologická symptomatologie, popřípadě fraktury, ruptury a dislokace, u stupně postižení 1 a 2 je objektivní symptomatologie málo častá. Stupeň 3 a 4 patří v první řadě do rukou ortopedů, neurologů, neurochirurgů. Já se ve své práci zabývám právě stupněm 1 a 2, kde postup terapie a zařazení včasné rehabilitace může hrát podstatnou roli v délce rekonvalescence a návratu do běžného života bez bolestí. Ambler (2000) chápe pojem whiplash poranění v užším smyslu. Whiplash poranění je podle Amblera pouze zranění měkkých tkání, tedy stupeň 1 a 2 dle QTF klasifikace. Hrubší léze je sice způsobena whiplash mechanismem, ale o whiplash poranění dle Amblera již nejde.

Výskyt whiplash poranění rok od roku stoupá. Zajímavý je značný rozptyl incidence v jednotlivých státech. Za zvýšení výskytu whiplash poranění může jistě hustší automobilová doprava. Rozdílný výskyt whiplash poranění je dle autorů způsoben i zvyky řidičů automobilů či způsobem finanční kompenzace a pojištění účastníků nehod. Svůj podíl na vzrůstu incidence má jistě i zvýšený výskyt vertebrogenní problematiky obecně. Do té doby „drobné bolesti páteře“ se akcentují za vzniku whiplash poranění.

Přechod do chronicity má dle statistik veliký rozptyl, zatímco v Litvě a v Řecku je dle výzkumů riziko chronického stavu téměř 0 %, v Kanadě přechází z akutního stavu do chronického podle výzkumů až 80% pacientů po whiplash poranění. Bohužel články

pojednávající o terapii po whiplash poranění u států s nízkým výskytem chronického stavu nebyly v anglickém, či německém jazyku dostupné. Nemohla jsem tedy posoudit, zda je rozdíl dán jiným stylem terapie, nebo zda je to způsobeno různou metodikou statistik.

V dnešní době nemáme možnost diagnostiky whiplash poranění stupně 1 a 2 pomocí zobrazovacích metod. Dle dostupných článků neexistuje vyšetření zobrazovacími metodami, či jiné „specifické vyšetření“, které by potvrdilo whiplash poranění. Hlavním důvodem pro diagnostiku whiplash poranění je přítomnost whiplash mechanismu a přítomnost bolesti, svalových spasmů, omezená hybnost krční páteře. Gwendole (2000) poukazuje na oslabení hlubokých flexorů krku po whiplash poranění. Nemyslím si však, že test flexe krční páteře je pro diagnostiku vhodný. Pro pacienta je flexe hlavy bolestivá, v některých případech až nemožná. Je nutné však s dysfunkcí hlubokých flexorů krku počítat při terapii. Ostatní příznaky mohou být přítomny v různé míře, nebo se nemusí vůbec objevit.

V otázce poranění se studie shodují, že jde o poškození měkkých struktur krční páteře. Již méně autorů udává možnost poškození facet meziobratlových kloubů. Rodriquez, Barr, Burns (2004) popisují změnu propriocepce jako následek whiplash poranění. Dle mého názoru, je změna propriocepce přirozeným důsledkem poranění vazů a svalů v oblasti, změny postavení krčních obratlů s vyrovnáním krční lordózy. Déletrvající patologická aferentace z proprioceptorů při úlevovém držení způsobuje nefyziologické zatížení muskuloskeletálního aparátu. Dochází k přetěžování určitých svalových skupin a oslabení jiných svalových skupin. Vzniká zřetězení spasmů a trigger pointů, které Kash et al. (2008) popisují ve svém článku jako hypersenzitivitu a šíření symptomů během prvních měsíců do vzdálenějších míst. Vhodné by bylo podívat se na zranění více z biomechanického hlediska, porovnat biomechanické vlastnosti měkkých kání a fyzikální síly, které na ně působí při whiplash mechanismu. Porovnat vliv rychlosti při nárazu na tyto síly. Výsledky by mohly vyjasnit charakter poranění. Bohužel jsem nenašla žádné podklady pro tuto problematiku.

Při výběru strategie léčby u whiplash poranění vycházím z poznatků o poranění struktur uvedeném v kapitole 4.6. a o hojení tkání zmíněném v kapitole 3.4. V prvních čtyřech až sedmi dnech (fáze exudativní), kdy dochází k lokální zánětlivé odpovědi volím klid a imobilizaci krční páteře případně farmokoterapii. Možné je využití analgetických, trofotropních a antiedematozních účinků fyzikální terapie. Je ovšem otázka, zda dojíždění za léčbou nebude spíše zátěží a postižené struktury nevystaví další traumatizaci. Měkký límec používaný v této fázi dle mého názoru neuškodí. Může se stát psychickou podporou a udržuje krk v teple a tím působí na svaly krční páteře myorelaxačně. Je potřeba upozornit pacienta na možnost návyku na

nošení krčního límce. Dlouhodobá aplikace krčního límce vede k oslabení krčních svalů a způsobí vadné držení těla. Po akutní fázi (4 - 6 dnů) je nutné límec odložit. Možné je jeho použití v situacích, kdy hrozí náhlé změny pohybu (jízda v autě, případné cvičení na úsecích atd.). Byly by vhodné studie zaměřené na terapii aktivní po týdnu klidu a imobilizace, které by ujasnily zda je tento postup skutečně vhodný. Na nebezpečí časně agresivní péče upozorňuje Côte et al. (2007), ze studie ale nepoznáme, co je „agresivní terapií“ myšleno.

Po týdnu klidu bych zahájila terapii aktivní, jejímž cílem je formace jizevnatých změn ve svalech a vazech a obnovení svalové rovnováhy. Zároveň bych využívala pasivní přístupy, které podporují hojení tkání, snižují otok, odplavují metabolity a přinášejí potřebné látky pro nově vznikající tkáň.

Mezi aktivní léčbu rozhodně neřadím nárazovou manipulaci, která nejen nepomůže, ale naopak může i uškodit. Dle Amblera je tato metoda přísně kontraindikována. Zemanová, Vacek, Bezvodová (2003) doporučují pasivní mobilizaci krční páteře v nebolestivém směru aplikovat ihned po imobilizaci krčním límcem.

Dle studií je možnou volbou aktivní léčby metoda McKenzie nebo Brügger koncept.

Studie týkající se McKenzie terapie (viz kap. 4.8.2.1) doporučují pohyb krční páteře do rotace, ale nevysvětlují proč právě tento pohyb, zároveň nepopisují postup terapie konkrétněji. Předpokládáme-li zranění tkání u whiplash na úrovni mikrotraumat svalů a ligament krční páteře, které se následně hojí vazivovou jizvou, je whiplash poranění dle klasifikace McKenzieho dysfunkčním syndrom. Výběr vhodných kombinací cviků se odvíjí z charakteristiky dysfunkčního syndromu a z předpokladu poškození tkání zvláště přední části krku (Fórmica, Ludueña, 2005). Možné cviky na krční páteř dle McKenzieho udávám v příloze. Volbou je cvik extenční (flekční složka mm. sternokleidomastoidei, mm. scalenii, mm. longus colli et capitis) a rotační (rotační složka mm. sternokleidomastoideus, mm. scalenii). V těchto směrech udávají studie nejpravděpodobnější možnost postižení. Doporučuji však vyšetření i v ostatních směrech. Pro podrobnější informace odkazuji na odbornou literaturu. Tento postup je zacílen na formaci jizvy ve fyziologickém držení těla. Neřeší přímo dysfunkci hlubokých flexorů krku, které však dle mého názoru mohou být aktivovány správným prováděním pohybu ve fyziologickém držení.

V Německu postupují dle Brügger konceptu (viz kap. 4.8.2.2.), který spočívá kromě aktivního cvičení i ve využití pasivních postupů (chlad, teplo, ...). Aktivní cvičení zahrnuje pohyby ramen a krční páteře s Thera-Bandem nebo bez. Ani zde nepopisují postup terapie

konkrétněji. Při terapii bych postupovala dle vyšetření konkrétního pacienta. Z hlediska studií můžeme předpokládat dysfunkci hlubokých flexorů šíje, zvýšené napětí v horní části m. trapezius, svalové spasmy paravertebrálně, bolestivé úpony mm. sternokleidomastoidei a hyoidních svalů. Zvolila bych AEK postupy a cvičení s Thera - Bandem zaměřená na tyto svaly. V příloze uvádím některé možné AEK postupy a cviky s Thera-Bandem. Pro podrobnější informace odkazuji na odbornou literaturu. V tomto přístupu se jedná zejména o snížení tonu svalů se zvýšeným napětím a posílení svalů oslabených, obnovení fyziologického držení, zároveň dochází k formaci jizvy.

Zemanová, Vacek, Bezdovová (2003) doporučují senzomotoriku a Vojtův princip. Při senzomotorice bych nevolila zpočátku labilní plochy. Dle Zemanové, Vacka, Bezdovové (2003) je možné při cvičení na labilních plochách používat krční límec. Obávala bych se podporování pacienta ve fixaci na límec, zároveň by bylo obtížné kontrolovat správné postavení krční páteře a aktivní zapojení svalů tohoto segmentu. Vojtův princip sice docílí aktivaci svalů, nejedná se ale o aktivaci řízenou cíleně pacientem a my potřebujeme, aby si pacient uvědomoval změny v držení těla a uměl je sám nastavit. Nevýhodou cvičení dle Vojty je i skutečnost, že jen málo pacientů má ochotné členy rodiny, kteří by jim denně asistovali při cvičení. K zařazení těchto postupů bych tedy přistupovala spíše jako k terapii doplňkové. Stejně tak jako možné manuální techniky k uvolnění blokády a trigger pointů, které sice krátkodobě pomohou, ale bez adekvátního cvičení se vše vrátí do původního stavu.

I při léčbě bolesti krční páteře je třeba sledovat celou posturu jedince. Poučit ho o správném držení těla a upravit možné odchylky. Zvláště vysvětlit důležitost správného držení těla při dlouhodobé statické poloze. Je možné že úraz typu whiplash akcentoval již před tím vadné držení těla. V tomto případě je riziko přechodu do chronicity větší, zvláště pokud bude terapie znamenat pouze předpis analgetik a měkkého límce. Studie nepopisovaly vliv vadného držení těla před whiplash událostí na průběh rekonvalescence.

Porovnávala jsem osm studií, které se zabývají konkrétně terapií krčním límcem a terapií aktivní, kterou studie pojmají rozdílně. Tři studie zvolily za aktivní terapii McKenzie metodu, dvě studie Brügger koncept. Studie neposkytly jednoznačnou odpověď. Dle pěti studií je pokles bolesti při aktivním způsobu terapie významnější než u léčby pasivní. Rozdílem v rozsahu pohybů po terapii se zabývala pouze studie Rosenfeld, Gunnarson, Borenstein (2000). Dle této studie není po šesti měsících v rozsahu pohybů rozdíl mezi aktivním a pasivním přístupem. Pasivní terapie se v této studii skládala i z aktivních pohybů pro krční páteř a ramena, nešlo tedy o přístup zcela pasivní. Je zároveň možné, že k obnově rozsahu pohybů dojde u aktivní terapie

dříve, což z této studie nebylo zřejmé, jelikož rozsah pohybů byl srovnáván až po šesti měsících. Kongsted et al. (2007) nenalezli rozdíl v poklesu bolesti u skupiny s aktivním cvičením od prvních dnů a u skupiny s čtrnáctidenním odstupem aktivní terapie. Côte et. al. udává, že časná agresivní péče prodlužuje dobu rekonvalescence. Žádná studie se nezabývala počátečním klidem či aktivitou v rozmezí prvních 4 - 7 dnech s následnou aktivní terapií.

## 7. ZÁVĚR

Tato práce má podat problematiku whiplash poranění s důrazem na strategii léčby. Práce je rešeršní. Charakterizuje poranění měkkých tkání způsobené whiplash událostí. Popisuje možnosti terapie. Strategie léčby po whiplash poranění by měla vycházet z poznatků o hojení tkání, ze stanovení přesné diagnózy s odhalením poraněných struktur. Studie se shodují, že v případě whiplash poranění se jedná o mikrotraumata měkkých tkání v oblasti krční páteře. Přesná lokalizace mikrotraumat není známá, stejně tak nelze spolehlivě určit, které svaly jsou nejvíce poškozeny. Zobrazovací metody většinou neukáží žádnou lézi. Diagnóza je stanovena na podkladě přítomnosti whiplash mechanismu, bolestivosti krční páteře, případně další symptomatologie. Podle získaných údajů je nejlepším přístupem kombinace léčby pasivní a aktivní. Prvních sedm dní je doporučena imobilizace měkkým límcem, na kterou navazuje aktivní fyzioterapie. Studie doporučují cvičení na principu McKenzie nebo Brügger konceptu. Výběru správného postupu léčby by pomohla přesná diagnostika poraněných struktur. Součástí práce je kasuistika, která dokládá teoretické poznatky.

## 8. SOUHRN

Práce se zabývá problematikou whiplash poranění. Shrnuje obecné poznatky týkající se problematiky whiplash poranění – anatomii a funkční anatomii krční páteře, biomechaniku, hojení tkání. Práce definuje whiplash poranění. Popisuje epidemiologii, mechanismus vzniku.

V otázce poranění struktur, se studie shodují, že jde o poranění měkkých struktur krční páteře, není však přesně definováno, o které struktury se jedná. Studie popisují jak poškození struktur přední strany šíje, tak např. interspinální ligg. a svaly. Zobrazovací metody většinou nevykazují žádné změny. Nejnovější studie se přiklánějí k léčbě aktivní. Postup terapie je odvozen na základě hojení tkání. Terapie je zahájena pasivním přístupem, na který navazuje terapie aktivní. Aktivní přístup používá zejména McKenzie princip a Brugger koncept. Součástí bakalářské práce je kasuistika.

## **9. SUMMARY**

The thesis presents the whiplash injury. It resumes general knowledge on whiplash injury – anatomy and function of cervical spinal column and recovery of tissues. The definitions of the whiplash injury are resumed too. It describes epidemiology and mechanism of origin.

With regard on injuries of the structures, most studies coincide on definition of whiplash injury as injury of the soft structures of cervical spinal column but generally there is no strict definition on what structures exactly are those mentioned. The studies describe damages on the front side of the neck as well as the damages on the interspinal junctions and muscles. Visual diagnostic methods do not reveal any changes usually. The most recent studies tend to the active therapy. The therapy proceeding develops according to the progress of recovery of tissues. The beginning of the therapy is passive, followed by active proceedings. McKenzie's principle and Brügger's concept are widely used in active therapy. The casuistry forms part of this thesis too.



## 10.REFERENČNÍ SEZNAM

### Neperiodika

- Čihák, Radomír. *Anatomie 1*. Praha : Grada Publishing, 2003. 497 s. ISBN 80-7169-970-5.
- Čihák, Radomír. *Anatomie 3*. Praha : Grada Publishing, 2002. 655 s. ISBN 80-7169-140-2.
- Dylevský, Ivan , Druga , Rastislav, Mrázková, Olga. *Funkční anatomie*. Praha : Grada Publishing, 2000. 664 s. ISBN 80-7169-681-1 .
- Elišková, Miloslava, Naňka, Ondřej. *Přehled anatomie*. Praha : Karolinum, 2006. 309 s. ISBN 80-246-1216-x.
- Grim, Miloš, Druga, Rastislav, Fiala, Pavel, Páč, Libor. *Základy anatomie : 1. obecná anatomie a pohybový systém*. Praha : Galén a Karolinum, 2001. 159 s. ISBN 80-246-0307-1.
- Haladová, Eva, Nechvátalová, Ludmila. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno : Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. ISBN 80-7013-393-7. Vyšetřování pohybových stereotypů podle Jandy, s. 129-130.
- Konvičková, S., Valenta, J. *Biomechanika člověka: svalověkosterní systém. Díl 1*. Praha: České vysoké učení technické, 1996. 177 s. ISBN 80-01-01452-5
- Kučera, M., Dylevský, I., Kálal, J., Kolář, P., Korbelař, P., Noble, C., Otáhal, S. *Pohybový systém a zátěž*. Praha : Grada, 1997. ISBN 80-7169-258-1. Biomechanika tkání pohybového systému, s. 59-80
- Lachmann, Sylvia. *Soft Tissue Injuries in sport*. Oxford : Blackwell scientific publications, 1988. 129 s. ISBN 0-632-01964-6.
- Leigh, Therese, Ann. *Clinical Practice Guideline for the Physiotherapy Treatment of Patients with Whiplash Associated Disorders*, 2004. 69 s.
- Lewit, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha : Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
- Linc, Rudolf, Doubková, Alena. *Anatomie hybnosti I*. Praha : Karolinum, 1998. 224 s. ISBN 80-7184-609-0.
- McKenzie, Robin. *Léčíme si bolesti krční páteře sami.*: 2005. 53 s. ISBN 80-239-4862-8

- Pavlů, Dagmar. *Cvičení s Thera-Bandem se zřetelem ke konceptu dle Brüggera*. Brno : CERM, 2004. 99 s.
- Pavlů, Dagmar. *Agisticko-excentrické kontrakční postupy k ovlivnění funkčních poruch pohybového systému*. Brno : CERM, 2005. 145 s.
- Pokorný, Vladimír. *Traumatologie*. Praha : Triton, 2002. 307 s. ISBN 80-7254-277-X.
- Rychlíková, Eva. *Manuální medicína : průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. Praha : Maxdorf, 2004. 530 s. ISBN 80-7345-010-0.
- Valenta, Jaroslav, Konvičková Svatava. *Biomechanika člověka : Svalově kosterní systém*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1996. 177 s. ISBN 80-01-01452-5.
- Vaverka, F. *Základy biomechaniky pohybového systému člověka*. Olomouc : Univerzita Palackého, 1995. 40 s. 80-7067-474-1
- Véle, František. *Kineziologie posturálního systému*. Praha : Univerzita Karlova , 1995. 85 s. ISBN 80-7184-100-5 .
- Véle, František. *Kineziologie : Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha : Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-202-8.

## **Periodika**

- Ambler, Z., Polívka J., Kerndlová E.: Krční poranění typu whiplash. *Trendy v medicíně*, 3(1), 2000
- Barsa, P., Suchomel, P.: Krční ortézy a jejich význam v klinické praxi. *Neurologie pro praxi* 6, 315-317, 2005.
- Borchgrevink, G., E., Kaasa, A., McDonagh, D., Stiles, T., 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. Volume 23(1)*, 25-31, 1998.
- Cassidy, D., J., Carroll, L., J., Côté, P., Frank, J.: Does Multidisciplinary Rehabilitation Benefit Whiplash Recovery?. *Spine*, 32(1), 126-131, 2007.
- Côté, P., Hogg-Johnson, S., Cassidy, J. D., Carroll, L., Frank, J. W., Bombardier, C.: Early Aggressive Care and Delayed Recovery From Whiplash: Isolated Finding or Reproducible Result?. *Arthritis & Rheumatism* 57(5), 861–868, 2005.

- Ferrantelli, J., R., Harrison, D., E., Harrison, D., D., Stewart, D.: Konservative treatment of a patient with previously unresponsive whiplash associated disorders usány clinical biomechanics of posture rehabilitation methods. *Journal of Manipulative and Ferrantelli et al Physiological Therapeutics*, 28 (3), 205.e1-205.e8, 2005
- Fórmica, N., A., Ludueña, R., A. : Síndrome del Latigazo Es sinónimo de Traumatismo Cervical, *Revista del Hospital J. M. Ramos Mejía* 10(2), 1-20, 2005
- Gwendolen A.: Deep Cervical Flexor Muscle Dysfunction in Whiplash, *Journal of Musculoskeletal Pain*, 8(1/2) , 143-154, 2000.
- Kasch, H., Qerama, E., Kongsted, A., Bach, W., F., Bendix, T., Jensen, T., S.: Deep muscle pain, tender points and recovery in acute whiplash patients: A 1-year follow-up study *Pain*, 140(7) ,65–73, 2008.
- Kongsted, A., Qerama, E., Kasch, H., Bendix, T., Bach, F., W., Korsholm, L., Jensen, T., S.: Neck Collar, “Act-as-Usual” or Active Mobilization for Whiplash Injury? A Randomized Parallel-Group Trial Kongsted. *Spine*, 32(6), 618–626, 2007.
- Livingston, M.: Whiplash injury: why are we achieving so little. *Journal of the royal society of medicine*, 93(10), 526-529, 2000.
- Mealy, K., Brennan, H., Fenelon G.C.C.: Early mobilisation of acute Whiplash Injury, *British medical journal*, 292(3) , 656-657, 1986.
- Rosenfeld, M., Seferiadis, A., Gunnarsson, R.: Active Involvement and Intervention in Patients Exposed to Whiplash Trauma in Automobile Crashes Reduces Costs A Randomized, Controlled Clinical Trial and Health Economic Evaluation. *Spine* 31(16), 1799–1804, 2006.
- Rosenfeld, M., Seferiadis, A., Gunnarsson, R., Borenstein, P.: Early Intervention in Whiplash-Associated Disorders A Comparison of Two Treatment Protocols. *Spine*, 25(14), 1782–1787, 2000.
- Pennie, B. H., Agambar, L. J.: Whiplash injuries a trial of early management. *J Bone Joint Surg*, 72-B(2), 277-9,1990.
- Rodriquez, A., A., Barr, K., P., Burns, S., P.: Whiplash: Pathofysiology, Diagnosis, Treatment, and Prognosis. *Muscle Nerve* 29, 768-781, 2004.
- Seferiadis, A., Rosenfeld, M., Gunnarsson, R.: A review of treatment interventions in Whiplash-associated disorders, *Eur Spine J*,13(3) , 387-397, 2004.

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.* 21(10), 306-310, 2004.

Steidl, L., Houdek, M., Hrabálek, L.: Poranění kostních a vazivových struktur krční páteře- diagnostická, léčebná a posudková kritéria. *Neurologie pro praxi*, (3), 133-137, 2001.

Sterner, Y., Gerdle, B.: Acute and chronic whiplash disorders-a review. *Journal of rehabilitation medicine* 36 (3), 193-210, 2004.

Štulík, J.: Poranění střední krční páteře a cervikotorakálního přechodu. *Neurologie pro praxi*, (2), 78-81, 2005.

Vassiliou, T., Kaluza G., Putzke, C., Wulf, H., Schnabe, M.: Physical therapy and active exercises – An adequate treatment for prevention of late whiplash syndrome? Randomized controlled trial in 200 patients. *Pain*, 124(3), 69–76, 2006.

Zemanová M., Vacek, J., Bezdová, V.: Whiplash poranění. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 10(4), 139-142, 2003.

#### **Online dokument**

Dylevský, Y., Ježek, P.: *Základy kineziologie*. Retrieved 16.12. 2008 from source. <http://www.sweb.cz/vitjezek/1a1a1.htm>

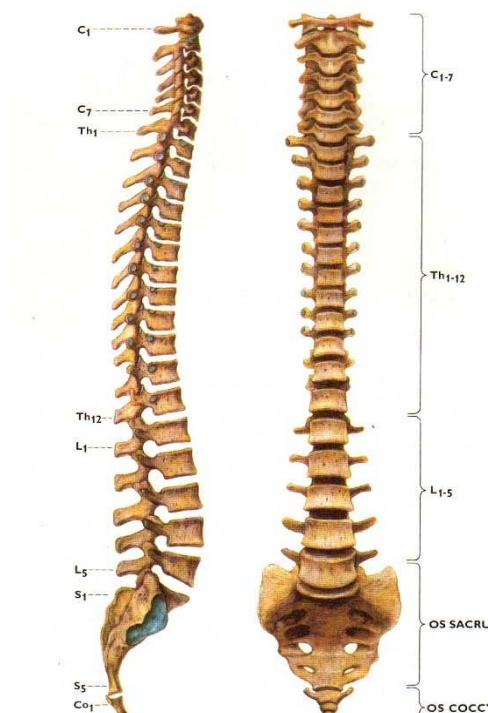
#### **Ústní sdělení**

Votoček, J. (lékař, ortopedicko-traumatologické oddělení, Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s., nemocnice Středočeského kraje, V. Klementa 147, dne 10.3. 2009)

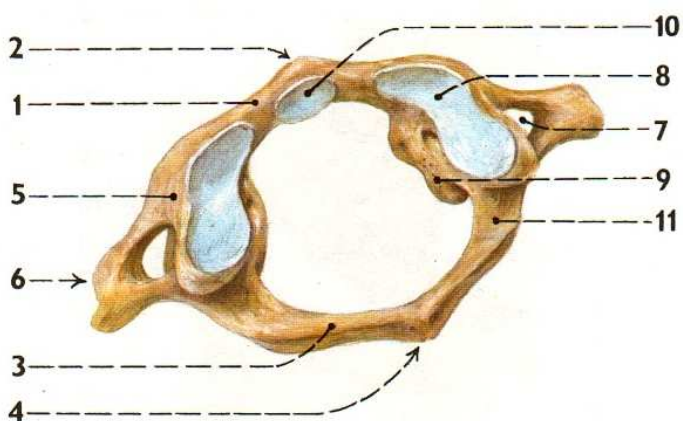
## 11.PŘÍLOHY

### Příloha 1: Anatomie páteře

Obrázek 1. Páteř (Čihák, 2003).



Obrázek 2. Atlas (Čihák, 2003).

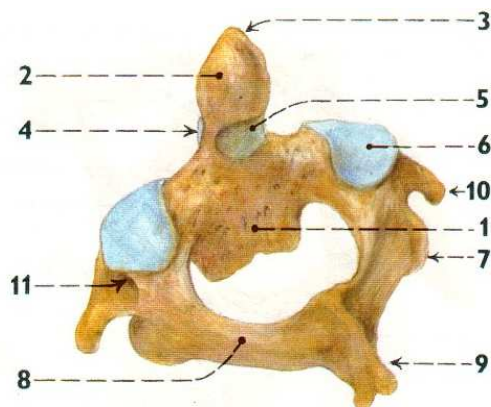


117. ATLAS – pohled zleva shora zezadu; (zvětšeno)

- 1/ arcus anterior
- 2/ tuberculum anterius
- 3/ arcus posterior
- 4/ tuberculum posterius
- 5/ massa lateralis
- 6/ processus transversus

- 7/ foramen processus transversii
- 8/ facies (fovea) articularis superior
- 9/ část massa lateralis odpovídající dolnímu kloubnímu výběžku
- 10/ fovea dentis
- 11/ sulcus arteriae vertebralis

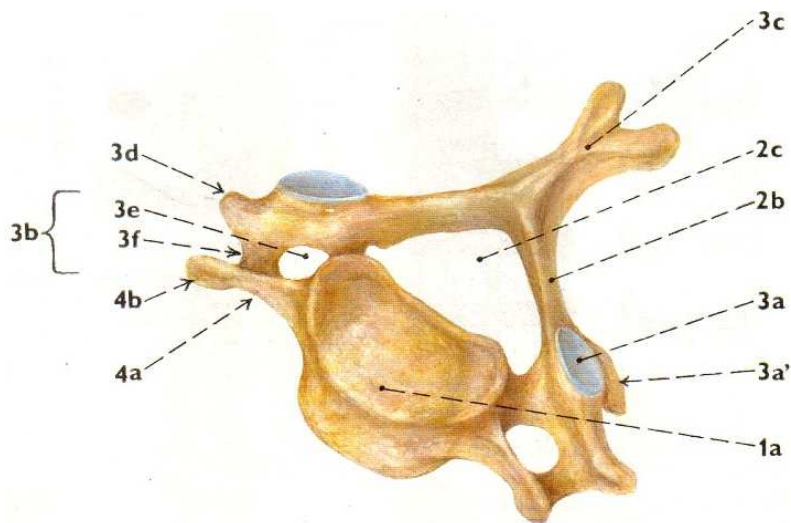
Obrázek 3. Axis (Čihák, 2003).



118. AXIS – pohled zleva shora zezadu; (zvětšeno)  
 1/ corpus (axis)  
 2/ dens (axis)  
 3/ apex dentis  
 4/ facies articularis anterior (dentis)  
 5/ facies articularis posterior (dentis)

6/ kloubní ploška na facies articularis superior (frontálně středově a laterálně se svazující)  
 7/ processus articularis inferior  
 8/ arcus (axis)  
 9/ processus spinosus  
 10/ processus transversus  
 11/ foramen processus transversii

Obrázek 4. Obratel C<sub>3</sub> (Čihák, 2003).

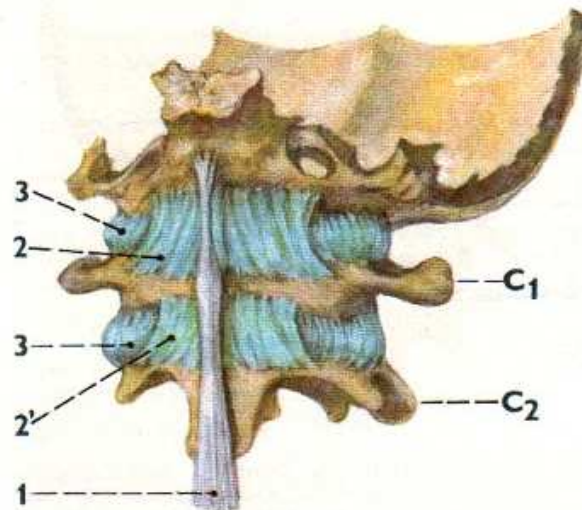


114. KRČNÍ OBRATEL (C<sub>3</sub>) – pohled zleva shora zepředu; popis podle obr. 112; (zvětšeno)  
 (1) tělo obratle, (2) oblouk obratle, (3) výběžky a útvary k nim  
 náležející, (4) rudiment žebra

1a/ corpus vertebrae  
 2b/ lamina arcus vertebrae  
 2c/ foramen vertebrale  
 3a/ kloubní ploška na processus articularis superior  
 3a'/ processus articularis inferior

3b/ processus transversus  
 3c/ processus spinosus  
 3d/ tuberculum posterius  
 3e/ foramen processus transversii  
 3f/ sulcus nervi spinalis  
 4a/ část příčného výběžku odpovídající zakrnělému žebro  
 4b/ tuberculum anterius

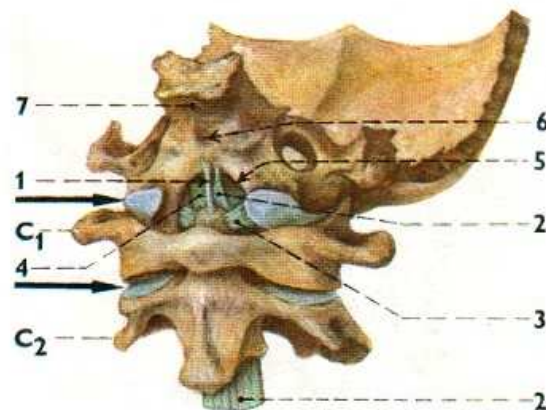
Obrázek 5. Spojení na páteři (Čihák, 2003).



134. SPOJENÍ NA PÁTEŘI od týlní kosti po obratel C<sub>2</sub> – pohled z ventrální strany.

- 1/ ligamentum longitudinale anterius
- 2/ membrana atlantooccipitalis anterior
- 2'/ obdoba předchozí membrány mezi atlasem a tělem axis
- 3/ kloubní pouzdro articulatio atlantooccipitalis a articulatio atlantoaxialis lateralis

Obrázek 6. Kraniovertebrální spojení (Čihák, 2003).

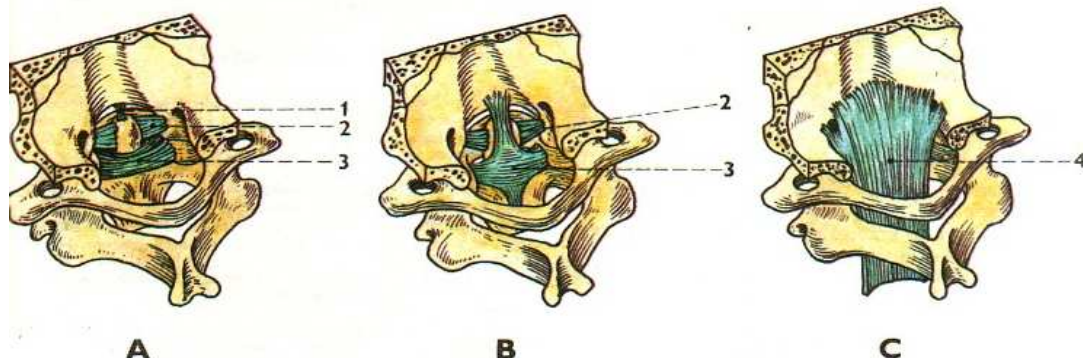


138. KRANIOVERTEBRÁLNÍ SPOJENÍ – pohled zepředu po odstranění části vazů, membrán a kloubních pouzder; articulatio atlantooccipitalis a articulatio atlantoaxialis lateralis (šipky)

- 1/ ligamentum apicis dentis
- 2/ ligamentum cruciforme atlantis, podélné pruhy (fasciculi longitudinales)
- 3/ ligamentum alare
- 4/ membrana tectoria
- 5/ okraj otvoru týlního
- 6/ tuberculum pharyngeum kosti týlní
- 7/ tělo kosti týlní

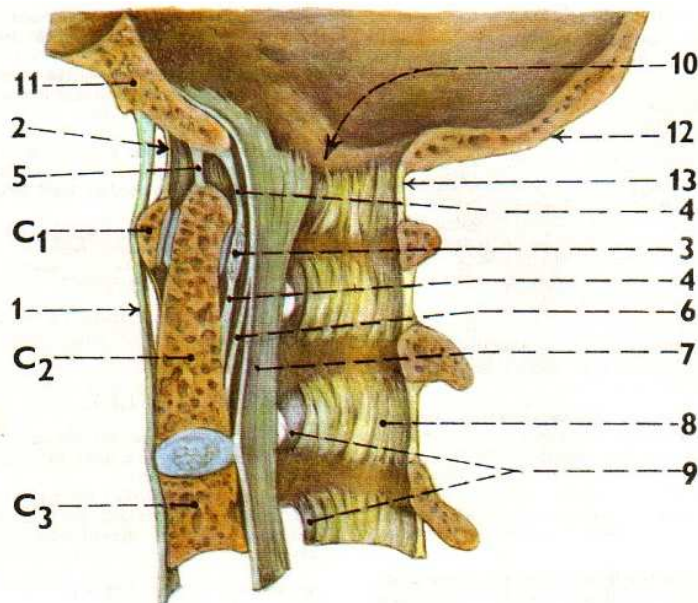


Obrázek 7. Articulatio atlantoaxialis mediana – vazy (Čihák, 2003).



139. VAZY PŘI ARTICULATIO ATLANTOAXIALIS MEDIANA – pohled zleva zezadu (od kanálu páteřního)  
 A. ventrální vrstva, B. střední vrstva, ligamentum transversum atlantis doplněné podélnými snopci v lig. cruciforme atlantis, C. dorsální vrstva oddělující skloubení od páteřního kanálu  
 1/ ligamentum apicis dentis  
 2/ lig. alare  
 3/ lig. transversum atlantis (na obr. A bez podélných pruhů, na obr. B jako lig. cruciforme)  
 4/ membrana tectoria (splývající s lig. longitudinale posterius)

Obrázek 8. Podélný řez kraniovertebrálním spojením (Čihák, 2003).



140. PODÉLNÝ ŘEZ KRANIOVERTEBRÁLNÍM SPOJENÍM (až po obratel C<sub>3</sub>) – pohled zleva; (mírně zvětšeno)  
 1/ ligamentum longitudinale anterius  
 2/ membrana atlantooccipitalis anterior  
 3/ ligamentum transversum atlantis  
 4/ podélné snopce ligamentum cruciforme  
 5/ ligamentum apicis dentis  
 6/ membrana tectoria  
 7/ ligamentum longitudinale posterius  
 8/ ligamenta interarcualia  
 9/ pouzdra meziobratlových kloubů  
 10/ okraj foramen magnum  
 11/ tělo kosti týlní  
 12/ šupina kosti týlní  
 13/ membrana atlantooccipitalis posterior



## Příloha 2. Whiplash poranění

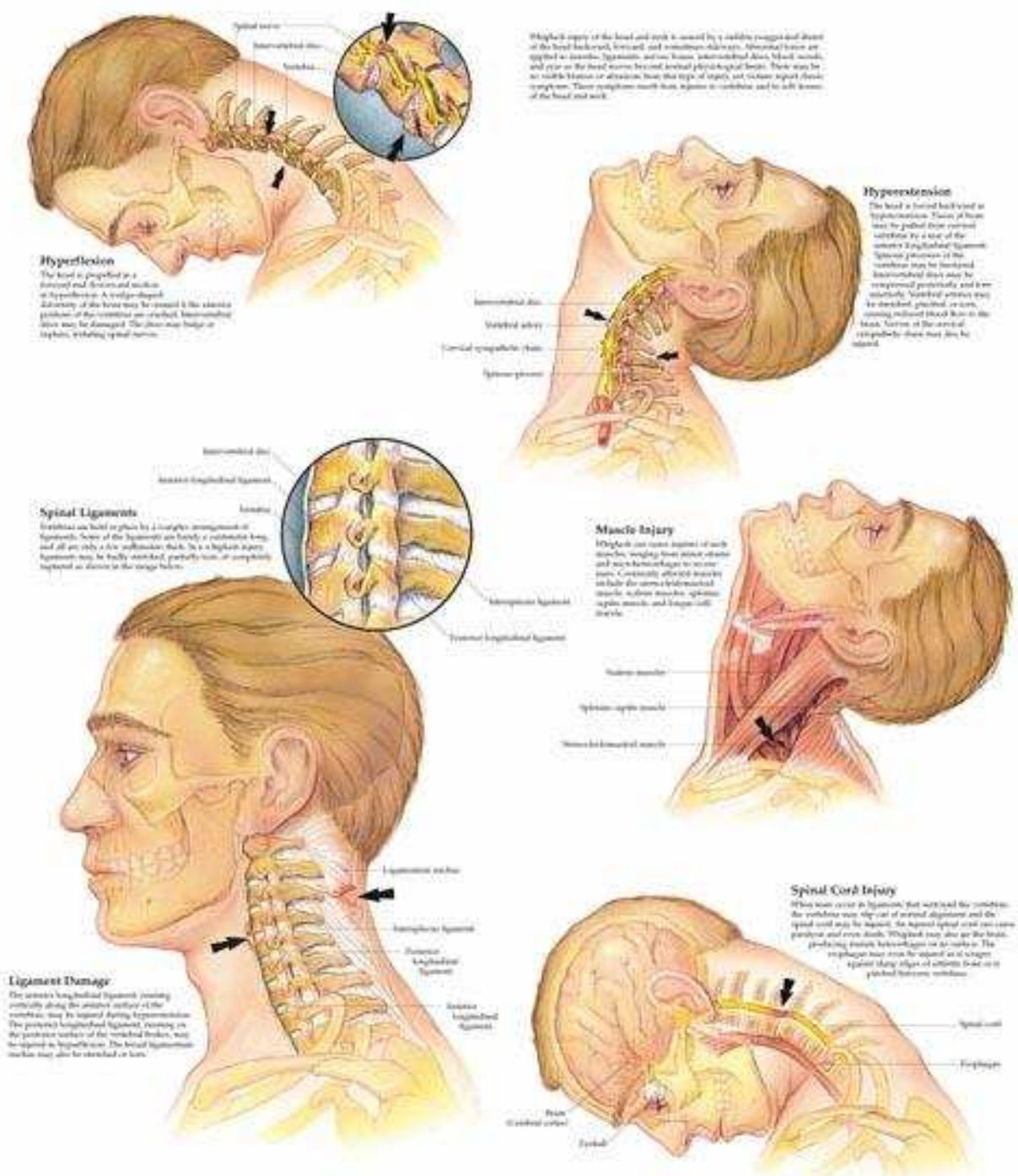
### Obrázek 1: Pohyb těla při whiplash události

(<http://www.acupuncturerichmondva.com/images/whiplash.jpg>)



**Obrázek 2. Whiplash poranění** (<http://www.massagetherapystore.ca/lambton/images/chart-whiplash.jpg>)

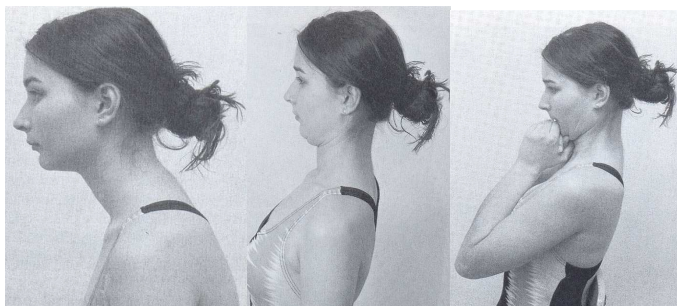
# WHIPLASH INJURIES OF THE HEAD AND NECK



### **Příloha 3. Cviky na krční páteř dle McKenzieho (McKenzie, 2005)**

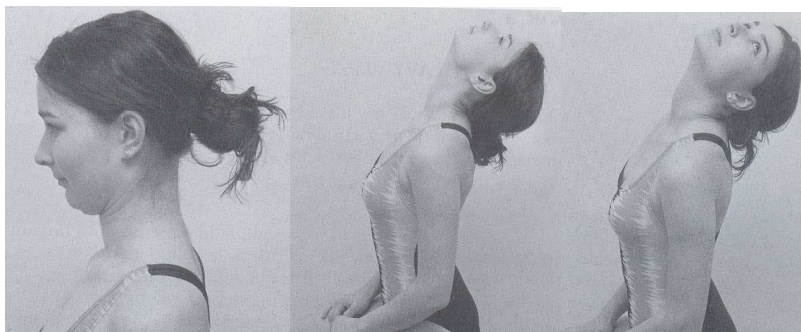
#### **Cvik č. 1:** Retrakce hlavy v sedě

Pohyb začíná z uvolnění. Následně pacient zasouvá pomalu hlavu dozadu. Po celou dobu pohybu drží bradu dolů a dozadu. V poloze s retrakcí hlavy pacient vydrží několik sekund.



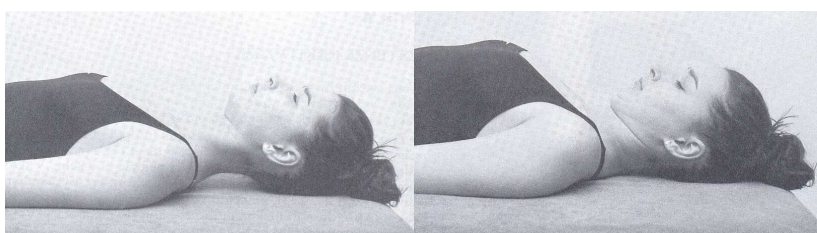
#### **Cvik č. 2:** Extenze krku vsedě

Cvičení navazuje na cvik 1. Z polohy s hlavou v retrakci pacient zvedne hlavu a zakloní. S hlavou v maximálně možném záklonu opakovaně otáčí doprava a doleva asi dva cm okolo osy nosu.



#### **Cvik č. 3:** Retrakce hlavy vleže

Pacient zatlačí hlavou do podložky a současně přitáhne hlavu dovnitř. Hlava se posouvá dozadu po podložce. Po několika sekundách v maximální poloze pacient relaxuje.





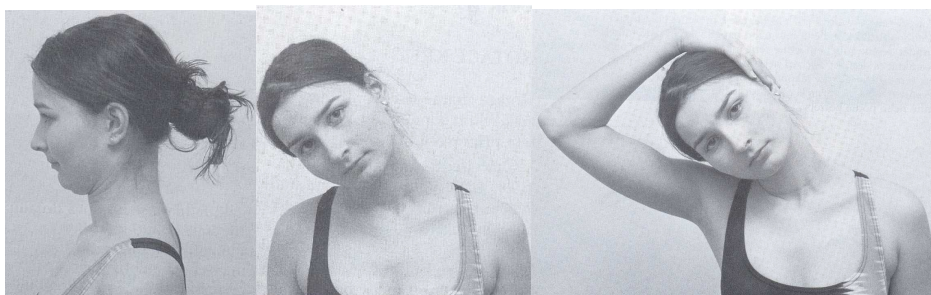
#### **Cvik č. 4:** Extenze krku vleže

Toto cvičení následuje vždy po cviku 3. Zpočátku si drží pacient hlavu ve vzduchu, poté ji pomalu spouští do záklonu směrem k podlaze. V této pozici otáčí hlavou doprava a doleva v rozmezí asi dvou cm kolem osy nosu.



#### **Cvik č. 5:** Úklon krku

Před zahájením cviku pacient několikrát zopakuje cvik č. 1, následně z refrakce ukloní pacient hlavu ke straně, kde cítí větší bolest. Hlavu nesmí otáčet. Možný je aplikovat jemný a pevný tah rukou.



#### **Cvik č. 6:** Rotace krku

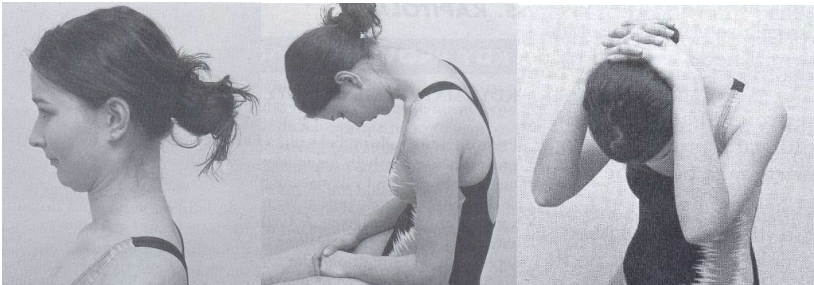
Pacient opět několikrát zopakuje cvik 1. Pohyb začíná z pozice hlavy v retrakci. Pacient otáčí hlavou doleva doprava. Cvičení může být efektivnější, pokud si pacient pomůže vlastníma rukama.





**Cvik č. 7: Flexe krku vsedě**

Pacient předkloní hlavu tak daleko, jak je to možné, položí zaháknuté prsty a dlaně na zadní stranu hlavy, paže uvolní, volně je spustí směrem k podlaze.



**Příloha 4: Některé příklady AEK postupů (Pavlů, 2005)**

***AEK postup k ovlivnění funkčních poruch způsobených rotátory krční páteře:***

Provedení je popsáno na příkladu (+) rotátorů krční páteře. Výchozí pozicí je (-) rotace krční páteře, konečnou pozicí je (+) pozice krční páteře. Terapeut fixuje hlavu mezi ramenem a rukou, druhá ruka uchopí hlavu pod okcipitem vidličkovitým úchopem. Pacient brzdí otáčení hlavy doprava, které provádí terapeut.



***AEK postup k ovlivnění funkčních poruch způsobených laterálními flexory krční páteře:***

Provedení je popsáno na příkladu laterálních flexorů krční páteře vlevo. Výchozí pozicí je lateroflexe krční páteře vpravo. Konečnou pozicí je lateroflexe vlevo. Obě ruce terapeuta uchopí plošně hlavu pacienta, přičemž dlaně jsou přiloženy přes uši. Terapeut vede hlavu doleva, pacient tento pohyb brzdí.



***AEK postup k ovlivnění funkčních poruch způsobených flexorů lopatky:***

Výchozí pozicí je zvednutí hrudníku s extenzí lopatky, konečnou pozicí je flexe lopatky. Jedna ruka terapeuta obejímá ventro-kraniálně ramenní kloub, druhá ruka obejímá angulus inferior scapulae. Pacient brzdí pohyb lopatky směrem vzhůru a zpět, který provádí terapeut.



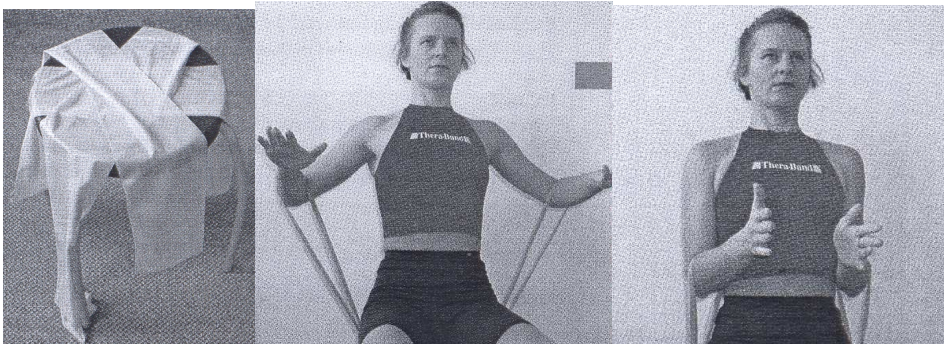
***AEK postup k ovlivnění funkčních poruch způsobených elevací/abdukci/vnitřní rotací lopatky:***

Výchozí pozicí je deprese, addukce a zevní rotace lopatky, konečnou pozicí je elevace, abdukce a vnitřní rotace lopatky. Terapeut obejímá jednou rukou protilehlé rameno, druhá ruka je omístěna pod angulus inferior scapulae. Pacient brzdí pohyb lopatky směrem vzhůru a zevně, který provádí terapeut.

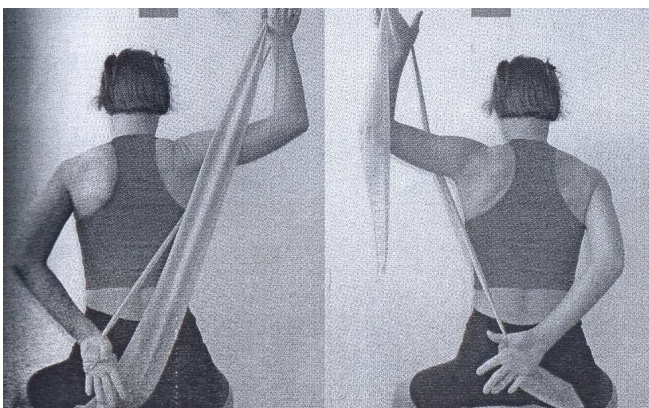


## **Příloha 5. Cvičení s Thera – Bandem zaměřené na horní končetiny (Pavlů, 2004)**

*Cvik 1:* pro zlepšení protažitelnost adduktorů, zvětšení rozsahu abdukce a posílení abduktorů ramenního kloubu.



*Cvik 2:* Pro zlepšení potažitelnosti adduktorů a vnitřních rotátorů, pro zvětšení rozsahu zevní rotace a abdukce, pro posílení zevních rotátorů a abduktorů kloubu ramenního.



*Cvik 3:* Zlepšení protažitelnost vnitřních rotátorů, zvětšení rozsahu zevní rotace a posílení zevních rotátorů ramenního kloubu.



