

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2019

**MATĚJ
SEDLÁČEK**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Imobilizace pacienta s poraněním páteře v přednemocniční neodkladné péči

Immobilization of Patient with Spinal Trauma in Prehospital Emergency Care

Bakalářská práce

Specializace ve zdravotnictví
Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc.

Matěj Sedláček

Kladno, květen 2019



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Sedláček** Jméno: **Matěj** Osobní číslo: **469781**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Imobilizace pacienta s poraněním páteře v přednemocniční neodkladné péči

Název bakalářské práce anglicky:

Immobilization of Patient with Spinal Trauma in Prehospital Emergency Care

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude porovnat různé možnosti imobilizace páteře v podmínkách přednemocniční neodkladné péče. V teoretické části se student bude zabývat stavbou páteře a míchy spolu se způsoby jejich imobilizace a stabilizace. Dále budou v této části probírána specifika péče o pacienta s poraněním páteře. Student v této části vytvoří soupis vybavení pro imobilizaci páteře u posádek zdravotnické záchranné služby, zejména krční límce a vakuové matrace, jejich druhy a využití. V praktické části bude student pojednávat o řešení této problematiky u konkrétních případů dle kazuistik získaných ze zdravotnické záchranné služby a koncových zdravotnických zařízení.

Seznam doporučené literatury:

- [1] ČECH, Oldřich, Pavel DOUŠA a Martin KRBEČ, Traumatologie pohybového aparátu, pánve, páteře a pakiouby, ed. 1., Praha: Galén, 2016, 611 s., ISBN 978-80-7492-266-4
- [2] HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK, Memorix anatomie, ed. 4., Praha: Triton, 2017, 632 s., ISBN 978-80-7553-420-0
- [3] NÝDRLE, Miroslav, Pochopitelné texty z chirurgie, traumatologie a ortopedie, ed. 1., Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2017, 245 s., ISBN 978-80-7013-586-0

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**

prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Imobilizace pacienta s poraněním páteře v přednemocniční neodkladné péči“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Praze dne 14.05.2019

.....
podpis

Poděkování

Chtěl bych poděkovat panu doc. MUDr. Janu Pokornému, DrSc. za odborné vedení, trpělivost, cenné rady a připomínky při zpracování této práce.

Děkuji také personálu Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Oblastní nemocnice Kladno a Zdravotnické záchranné služby Středočeského kraje za umožnění realizace praktické části práce.

Abstrakt

Tato práce se zabývá imobilizací páteře v přednemocniční neodkladné péči. Cílem práce je zjistit dodržování zažitých a nových postupů při podezření na spinální trauma v podmínkách přednemocniční neodkladné péče a zhodnocení frekvence použití, indikace a druhů pomůcek k imobilizaci páteře.

Popsal jsem stavbu páteře a míchy, druhy jejich poranění a používané pomůcky a postupy. Dále jsem si vybral 10 kazuistik s poraněním páteře a uvedl jsem je v textu s přidáním komentářů podle literatury z teoretické části. Výsledky jsou prezentovány popisným textem spolu s tabulkou a grafy vytvořenými v Microsoft Excel. I s takto malým počtem pacientů se mi podařilo vytvořit vypovídající výsledky a podle nich popsat možné chyby a prostor pro zlepšení.

Z práce vyplývá nutnost lepší edukace zdravotnických záchranářů a celých záchranných služeb v nakládání s těmito pacienty a s pomůckami k tomu určeným. V neposlední řadě i obezřetnost při nákupu jiných typů pomůcek.

Výsledky této práce mohou posloužit záchranným službám ve výběru nových pomůcek k imobilizaci a při obměně stávajících. Dále poslouží jako studijní materiál pro současné i budoucí zdravotnické záchranáře v této problematice, připomene jim, čemu se vyvarovat a co dělat lépe.

Klíčová slova

Imobilizace páteře; přednemocniční péče; spinální trauma; krční límec; vakuová matrace.

Abstract

The focus of this theses is on spinal immobilization in pre-hospital emergency care. The aim is to investigate some traditional and innovative approaches used in cases of suspicion for spinal cord trauma in pre-hospital emergency care settings and evaluation of frequency of using, indications and different types of medical equipment used for spinal immobilization.

There are described the structure of spine and spinal cord, types of their injuries and used devices and approaches. Furthermore, cases of ten patients with spinal cord injury are given as examples with comments according to literature from theoretic part of the thesis. The results are presented in text with a table and charts made in Microsoft Excel. Even with this small number of cases it is possible to collect data pointing out potential errors and possible improvements.

The outcome of this thesis suggests that there is a need for better education of paramedics and whole medical services in handling those patients and in using the most appropriate devices. Last but not least there is a need for caution when buying new devices.

The findings of this thesis can help medical services in choosing new equipment for immobilization and in replacing present equipment as well. Moreover, I hope it can help paramedics as a study material in these issues.

Keywords

Spinal immobilization; prehospital emergency care; spinal injury; cervical collar; vacuum splint.

Obsah

1	ÚVOD	11
2	SOUČASNÝ STAV	12
2.1	Obecná stavba páteře	12
2.1.1	Obratle, <i>vertebrae</i>	12
2.1.1.1	Stavba obratlů obecně.....	12
2.1.1.2	Atlas a Axis	13
2.1.1.3	Krční, hrudní a bederní obratle	14
2.1.1.4	Kost křížová a kostrč.....	17
2.1.2	Vybrané spinální vazy	19
2.1.3	Meziobratlové destičky	20
2.2	Mícha	20
2.3	Míšní nervy.....	22
2.4	Poranění páteře	22
2.4.1	Etiologie poranění páteře	22
2.4.2	Klasifikace poranění páteře	23
2.4.3	Trauma krční páteře.....	24
2.4.3.1	Zlomeniny horní krční páteře.....	24
2.4.3.2	Vybrané fraktury C1	25
2.4.3.3	Vybrané fraktury C2	26
2.4.3.4	Kombinovaná traumata C1 a C2	27
2.4.3.5	Fraktury střední a dolní krční páteře, od C3 po C7.....	28
2.4.3.6	Vybrané fraktury od C3 po C7	28
2.4.4	Poranění hrudní páteře	29

2.4.5	Poranění lumbální páteře.....	31
2.4.6	Osteoporotické fraktury páteře.....	31
2.5	Míšní trauma	31
2.5.1	Klasifikace míšního traumatu.....	32
2.5.2	Neurologický test při podezření na spinální lézi	34
2.5.3	Syndromy inkompletní spinální léze	36
2.5.4	Neurogenní šok	37
2.5.5	Spinální šok	39
2.6	Imobilizace páteře.....	39
2.6.1	Možné nevýhody použití imobilizace.....	40
2.6.2	Nevýhody imobilizace.....	42
2.6.3	Poranění páteře a míchy ve vodě.....	43
2.6.4	Typy krčních límců	44
3	CÍL PRÁCE.....	46
4	METODIKA	47
5	VÝSLEDKY	48
5.1	Kazuistika 1 - Mladík po pádu z výšky.....	48
5.2	Kazuistika 2 - Dopravní nehoda u Kostelce Nad Černými Lesy	50
5.3	Kazuistika 3 - Dítě po pádu.....	51
5.4	Kazuistika 4 - Důchodce sražený osobním automobilem	52
5.5	Kazuistika 5 - Dítě po pádu na schodech ve škole.....	54
5.6	Kazuistika 6 - Fraktura obratle po epileptickém paroxysmu.....	55
5.7	Kazuistika 7 - Pád ženy ze žebříku	56
5.8	Kazuistika 8 - Pád muže ze stromu.....	57

5.9	Kazuistika 9 - Účastnice dopravní nehody	58
5.10	Kazuistika 10 – Nehoda motocyklisty	59
5.11	Shrnutí	60
6	DISKUZE	65
7	ZÁVĚR.....	71
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	72
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	74
10	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	77
11	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	80
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	81

1 ÚVOD

V této práci se čtenář seznámí s problematikou Imobilizace pacienta s poraněním páteře v přednemocniční neodkladné péči.

V teoretické části se dozví, jaká je obecná stavba páteře a jaká jsou specifika jejích struktur. Dále se dočte, jak vypadá spinální mícha a její přidružené nervové struktury, z čeho se skládají a kde přesně se nachází. Po seznámení s páteří a míchou se v práci píše o druzích a mechanismech jejich poranění. Teoretická část dále pokračuje problematikou imobilizace pacienta v přednemocniční péči z různých úhlů pohledu, popisuje pomůcky k ní určené a porovnává jejich rozličné druhy. Teoretická část je doplněna fotografiemi z použitých knih a jiných zdrojů jako doplňky psaného textu a sloužící k lepšímu porozumění popisované problematice.

Praktická část obsahuje příklady pacientů, kteří utrpěli poranění páteře. Specifika jejich úrazů a následné péče jsou popsána u jednotlivých případů společně s komentářem autora u každé z nich s porovnáním poskytnuté péče a doporučení, uvedených v praktické části. Výsledky šetření jsou dále uspořádány do přehledné tabulky a jednotlivých grafů.

V diskuzi se autor zabývá problematikou jako celkem a udává vlastní myšlenky podle výsledků praktické části společně s poznatky z osobní praxe korelující s tématem.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Obecná stavba páteře

Páteř je složená z obratlů a jejím nadřazeným celkem je takzvaný osový korzet, který obsahuje ještě žebra a hrudní kost. Hlavní funkce páteře jsou podpora, či opora pro celé tělo a také ochrana, a to pro míchu jako velmi zranitelnou strukturu samu o sobě. Páteř má fyziologický tvar, který je dán konfigurací krčních obratlů, které tvoří krční lordózu, dále obratli hrudními, které tvoří hrudní kyfózu, a nakonec bederní obratle které tvoří bederní lordózu. ^[1]

2.1.1 Obratle, *vertebrae*

2.1.1.1 Stavba obratlů obecně

Páteř je u 95 % populace tvořena ze sedmi krčních, dvanácti hrudních, pěti bederních, pěti křížových a čtyř až pěti kostrčních obratlů. Největší část obratle je *corpus vertebrae*, přičemž ten se liší podle toho, v jakém segmentu páteře se nachází. Krční obratle jsou úzké, hrudní jsou vysoké, a nejvyšší jsou obratle bederní. Kost křížová je složena z pěti osifikovaných obratlů, kostrč ze tří až pěti. ^[2]

Obratle, latinsky *vertebra*, mají tři hlavní části: první část je již zmíněné tělo obratle neboli *corpus vertebrae*, dále obratlový oblouk neboli *arcus vertebrae* a nakonec výběžky: *processus*, které jsou různé a různě početné. ^[1]

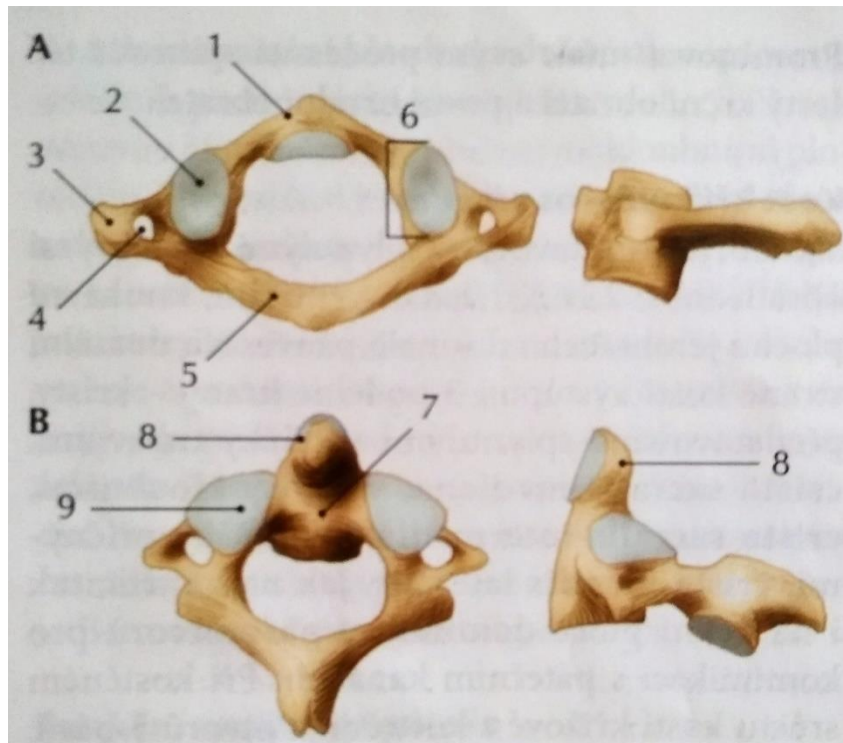
Corpus vertebrae je složen převážně ze spongiózní kosti, která je schopná do vysokého věku krvetvorby. Dále se skládá z kompaktní kosti, přičemž ta, která je na bocích obratlového těla je tenčí, a ta na vztyčných plochách, kde působí nejvíce sil, je úměrně silnější. *Arcus vertebrae* je kostěný oblouk na dorsální straně obratle. Společně s tělem tvoří *foramen vertebrae*, otvor, kterým prochází mícha. ^[2]

Obratle mají obecně tři druhy výběžků. Jsou to kloubní výběžky, tedy *processi articulares*, příčné výběžky neboli *processi transversi* a trnové výběžky, tedy *processi spinosi*. *Processi articulares* se nachází těsně za pediklem, což je struktura spojující *corpus* a *arcus vertebrae*. Kloubní výběžky jsou *superiores* a *inferiores*, přičemž horní spojují obratel s jeho kraniálním sousedícím, a dolní s jeho kaudálním naléhajícím obratlem. Příčné výběžky odstupují od oblouků a to laterálně. Krční obratle navíc obsahují otvory pro *arteriae vertebrales*. Jelikož jsou krční obratle značně pohyblivé části, je vertebrální tepna velmi namáhána rotačně, extenčně a různě ohýbána. To může díky nervovému dráždění u krajních poloh pohybů krční páteře vytvářet vertigo a poruchy koordinace. Trnové výběžky jsou nepárové a odstupují dorsálně.

[2]

2.1.1.2 Atlas a Axis

Atlas a *axis* jsou první dva krční obratle s atypickou stavbou a vlastnostmi rozepsanými dále. *Atlas* postrádá *corpus vertebrae*, jeho atypický tvar od ostatních krčních obratlů je dán potřebou kontaktu s okcipitální kostí a *axis*. Jeho tělo je nahrazeno druhým obloukem v přední části, který přechází v *massa lateralis atlantis*, kde na něj naléhá právě lebka. *Atlas* taktéž postrádá klasický trnovitý výběžek, je u něj nahrazen malým *tuberculum posterius atlantis*. *Axis* je atypický zejména díky *dens axis*, což je výběžek mířící kraniálním směrem a procházející velkým *foramen vertebrae* v atlasu. Zvláštností je také *procesus spinosus axis*, který je opačně od atlasu delší než u ostatních obratlů. Mezi atlasem a *axis* taktéž není vytvořená meziobratlová ploténka, což napomáhá vysoké pohyblivosti v této oblasti. [1]



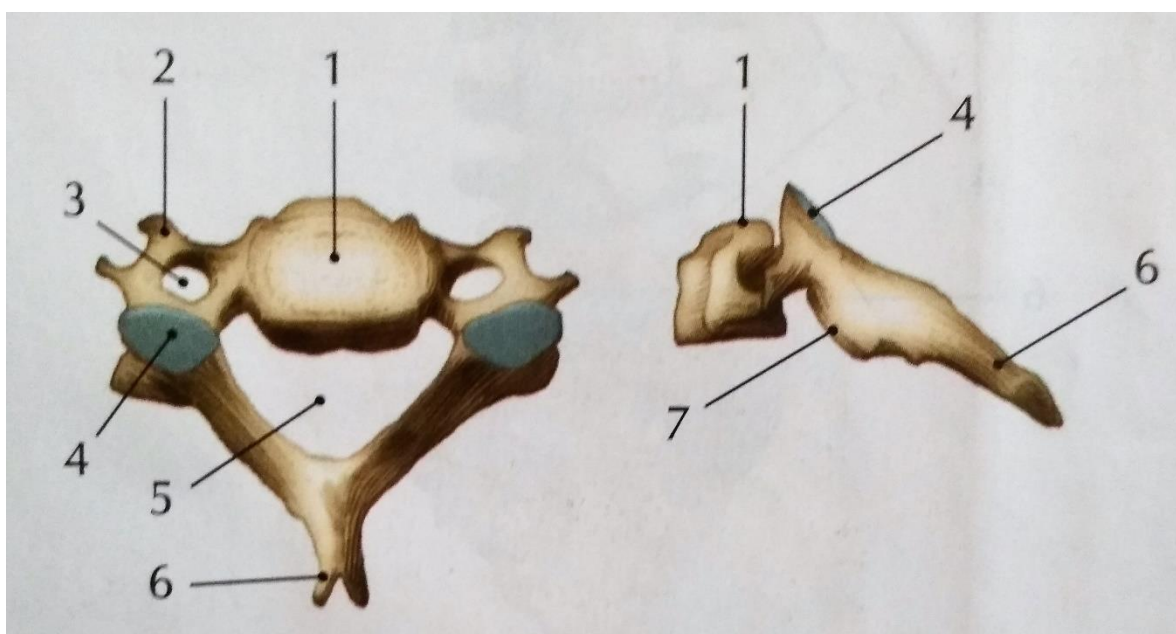
Obr. 1 – „Pohled na horní a boční plochu prvních dvou krčních obratlů.“ atlas nahoře, axis dole. 1 – arcus anterior atlantis, 2 – plošky pro kondyly os occipitale, 3 – processus transversus, 4 – foramen transversarium, 5 – arcus posterior atlantis, 6 – massa lateralis atlantis, 7 – tělo axis, 8 – dens axis, 9 – ploška pro skloubení s atlasem

2.1.1.3 Krční, hrudní a bederní obratle

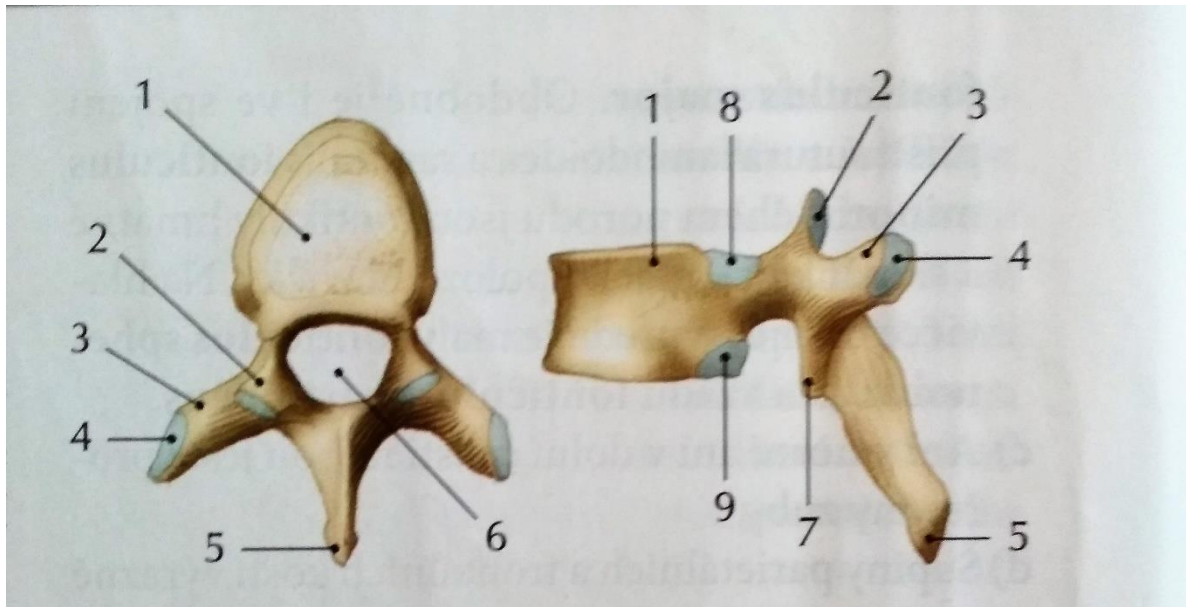
Tělo krčních obratlů je nízké a prosedlé, tvaru oválu až „ledviny“, přičemž tato asociace platí i pro bederní obratle, kde je toto připodobnění ještě znatelnější. Jejich oblouk má trojúhelníkový tvar. Trnové výběžky těchto obratlů jsou ve tvaru vidlice, tedy rozdvojené, což je pro ně typické. Výjimkami jsou atlas a C7. Příčné výběžky obsahují *foramen transversarium*.^[3]

Hrudní obratle mají vysoké tělo, které je zároveň dlouhé v dorsálně-ventrální rovině. Blízko jejich pediklů se nachází *fovea costalis superior et inferior* pro skloubení žeber, všechny hrudní obratle mají celkem čtyři tyto plošky, výjimku tvoří Th10, Th11 a Th12, které mají pouze dvě. Zatímco krční a bederní obratle mají *foramen vertebralis* spíše ve tvaru trojúhelníku, krční obratle ho mají tvaru oválu až kosočtverce. *Processus spinosus* u hrudních obratlů je neobvyklý svojí délkou a výrazným kaudálním skloněním, které je zejména patrné od Th1 do Th7. [3]

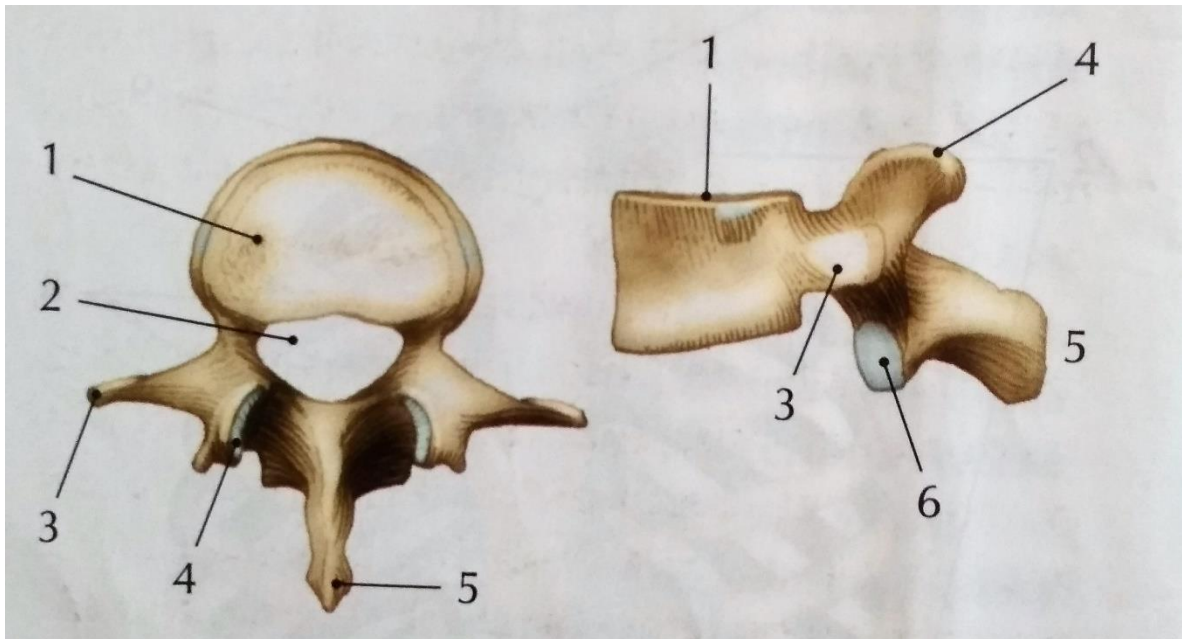
Bederní obratle mají nejmasivnější tělo. Neobsahují taktéž *procesus transversus* v pravém slova smyslu, neboť u nich se nachází *processus costalis*, který je, jak název napovídá, pozůstatkem žebra. „Pravý“ *processus transversus* má být opět pozůstatkem a nacházet se těsně za *processus costalis*. [3]



Obr. 2 – „Krční obratel – pohled na horní a boční plochu obratle“. 1 – corpus vertebrae, 2 – processus transversus, 3 – foramen transversarium, 4 – processus articularis superior. 5 – foramen vertebrae, 6 – processus spinosus, 7 – processus articularis inferior



Obr. 3 – „Hrudní obratel – pohled na horní a boční plochu obratle“. 1 – corpus vertebrae, 2 – processus articularis superior, 3 – processus transversus, 4 – artikulační ploška pro spojení s žebrem, 5 – processus spinosus, 6 – foramen vertebrae, 7 – processus articularis inferior, 8,9 – horní a dolní ploška obratle pro spojení s hlavičkou žebra

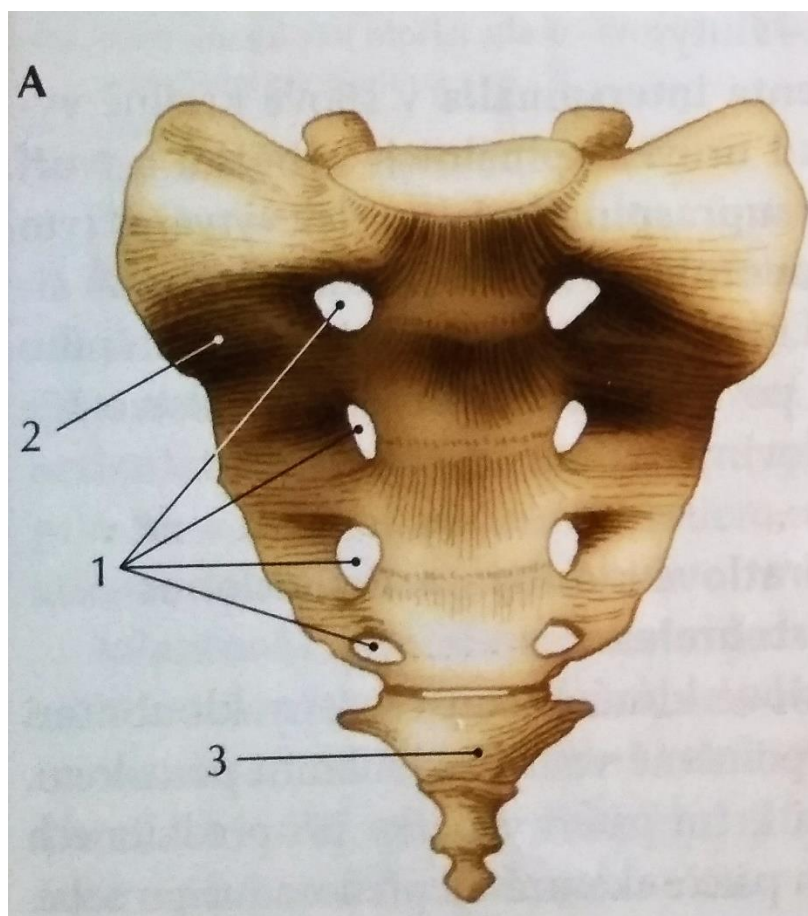


Obr. 4 – „Pohled na horní a boční plochu bederního obratle“. 1 – *corpus vertebrae*, 2 – *foramen vertebrae*, 3 – *processus transversus*, 4 – *processus articularis superior*, 5 – *processus spinosus*, 6 – *processus articularis inferior*

2.1.1.4 Kost křížová a kostrč

Kost křížová, latinsky *os sacrum*, je i přes svůj celistvý vzhled tvořená pěti osifikovanými obratli. Tato skutečnost se stává více zřejmou, pokud si všimneme pravidelných párových otvorů po její délce, kterými prostupují míšní kořeny. Samotná sakrální kost má tvar zhruba trojúhelníku, nejmohutnější je její část bývalého S1, kde na ní kraniálně naléhá poslední lumbální obratel L5, respektive meziobratlová destička mezi nimi. Horní část kosti křížové, přesněji její ventrální část zasahuje do malé pánve a nazývá se *promontorium*. *Os sacrum* i přes svůj vznik srůstem obratlů dále obsahuje střední kanálek s názvem *canalis sacralis*, kterým ale již neprobíhá samotná mícha, nýbrž pouze míšní kořeny. ^[2]

Os sacrum je zajímavá i ze systémového hlediska, je totiž jak součástí páteře, tak i pánve a je tedy jejich spojením. Kostrč, tedy *os coccygis*, je kostěné zakončení páteře. Opět má trojúhelníkový tvar a na rozdíl od kostrče je složena ne z celých obratlů ale jen ze zbytků jejich těl. U většiny jedinců se skládá z tří až pěti srostlých obratlů, vzácně z většího počtu. Komunikace mezi kostrčí a křížovou kostí je zprostředkována chrupavkou, což umožňuje pohyblivost mezi těmito dvěma strukturami. [2]



Obr. 5 – „Kost křížová. Pohled zepředu.“ 1 – foramina sacralia pelvina, 2 – linie srůstu sakrálních obratlů, 3 – os coccygis

2.1.2 Vybrané spinální vazy

I když by se vazivo páteře mohlo zdát vzdálené od tématu mé práce, popisují ho zde hlavně z toho důvodu, že stabilita či nestabilita některých zlomenin obratlů anebo jiných následků jejich zranění je dána tím, jsou-li poškozeny vazy, které drží dané struktury pohromadě. Tato skutečnost vyplývá z dalšího textu.

Páteř jako celek, a to od atlasu až po první sakrální obratel, stabilizuje *ligamentum longitudinale anterius*, který od S1 pokračuje kaudálním směrem jako *ligamentum sacrococcygeum anterius*.^[3]

Ligamentum longitudinale posterius je ekvivalentem výše zmíněného vazů, ale na zadní části páteře. Začíná od okcipitální kosti lebeční a končí až na *os sacrum*. Je celkově užší než přední podélný vaz, a to zejména v lumbální oblasti. Zatímco přední podélný vaz brání dopředné dislokaci meziobratlové destičky, tak zadní podélný vaz brání dislokaci dorsálně, tedy do *canalis spinalis*. Destičky mezi obratli se ale přesto občas dislokují, a to hlavně dorsálně v lumbální oblasti, kde je, jak už bylo řečeno, vazivová zábrana nejméně široká.^[2]

Obě „dlouhá ligamenta“, tedy *longitudale anterius* a *posterius* tvoří jednu skupinu vazů páteře. Tou druhou jsou takzvané krátké vazy, mezi které patří *ligamenta intertransversalia*, které se nachází mezi *processi transversi*. Dále potom *ligamenta interspinalia*, mezi *processi spinosi* a v neposlední řadě také *ligamenta interarcualia flava*, které spojují obratlové oblouky.^[1]

2.1.3 Meziobratlové destičky

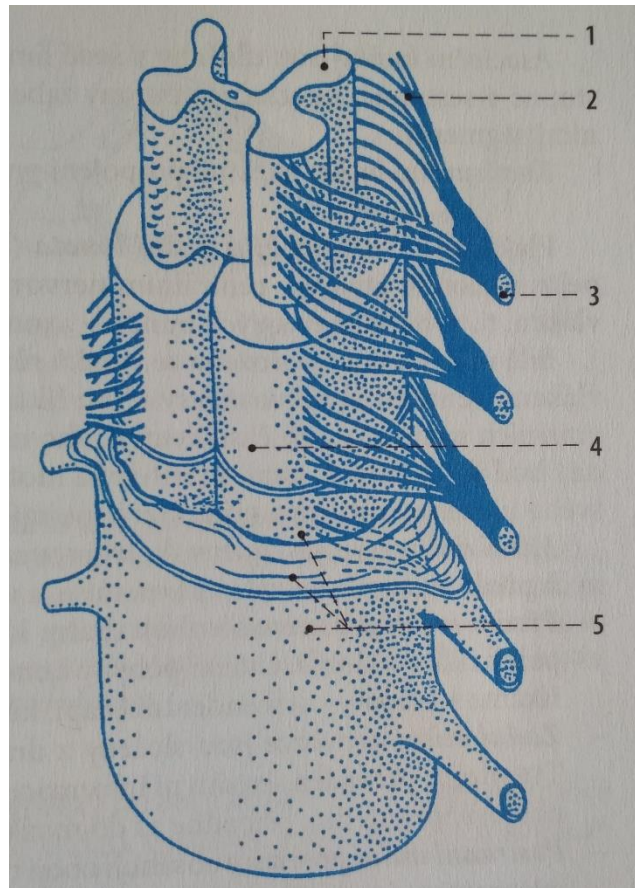
Meziobratlové destičky, latinsky *disci intervertebrales* jsou speciálním druhem chrupavky mezi těly obratlů, a to od C2 do S1. Mezi atlasem a *axis* destička chybí. Kaudálně od S1 vedle chrupavčitého spojení *os coccygis* a *os sacrum* srostlé, se nacházejí jednoduté útvary. Samotné destičky se skládají z kruhovitěho pouzdra a jakéhosi jádra, přičemž pouzdro je tvořené tuhým, kolagenním vazivovým prstencem zvaným *anulus fibrosus*, a nitro poměrně měkkou, rosolovitou chrupavkou, *nucleus fibrosus*.^[2]

2.2 Mícha

Mícha neboli *medulla spinalis* je soubor nervové tkáně, která začíná za *decussatio pyramidum*, tedy křížení pyramidové dráhy, a končí *conus medularis*, zaobleným zakončením v oblasti L1 až L2. Tato skutečnost je dána tím, že kosti rostou ve vývoji rychleji než mícha, a tak dochází k tomu, že v dospělosti mícha nevyplňuje všechen prostor daný celkovou délkou míšního kanálu. Tloušťka míchy se uvádí různě, většina autorů uvádí „asi jako malíček“. Na rozdíl od mozku má spinální mícha ve středu transverzálního řezu šedou hmotu, tedy *substantia grisea* a na okrajích hmotu bílou, *substantia alba*.^[1]

Šedá hmota obecněji, tedy i v mozku, zastupuje těla neuronů, zatímco hmota bílá nervová vlákna.^[1]

Na příčném řezu má šedá hmota na bílém „pozadí“ hmoty bílé motýlový tvar, připomínající „X“. Toto uspořádání není náhodné, neboť tento tvar vychází ze skutečnosti, že zmíněné „X“, či motýl, taktéž vytváří čtyři míšní rohy, dva přední a dva zadní. Přední míšní rohy obsahují jádra motoneuronů, odkud vychází motorické nervy, kdežto zadní rohy míšní obsahují jádra senzitivních neuronů. Z toho vyplývají i příznaky při lézi předních míšních rohů kde dochází k poruchám hybnosti zatímco postižení jen zadních rohů se projevuje poruchami senzitivity.^[2]



Obr. 6 – „Stavba míchy“. 1 – šedá míšní hmota, 2 – zadní míšní kořeny, 3 – míšní nerv, 4 – bílá hmota míšní, 5 – míšní obaly.

Ascendentní nervové dráhy se dají rozdělit na dráhy vedoucí čítí bolesti a teploty, které přenáší senzitivní vjemy kontralaterálně, což znamená, že informace z levé strany těla „vede“ pravá strana míchy a naopak. Dráhy vedoucí propriocepci, vibrace a dotek jsou naopak vedeny ipsilaterálně. Descendentní, motorické dráhy jsou opět vzhledem k inervované straně těla a míše vedeny ipsilaterálně, ale křížení probíhá na úrovni *decussatio pyramidum*.^[18]

Protože délka míchy neodpovídá délce míšního kanálu, jak bylo řečeno výše, neodpovídá ani míšní segment a obratel, u kterého míšní nerv odstupuje. Používá se tedy přepočítání. Od *axis* po čtvrtý krční obratel odpovídají ještě míšní segmenty příslušnému obratli.^[2]

„Míšní segment C1 – C4 odpovídá obratli C1 – C4. Segment C5 – Th1 odpovídá tělu C5 – Th5, segment Th2 – Th12 obratli Th2 – Th9, segment L1 – L4 obratli Th10 - Th10 a míšní segment L5 – S1 odpovídá tělu obratle L1.“ (Dylevský, 2009, s. 452)

Tam, kde už mícha v míšních kanálech obratlů končí není jen *canalis spinalis* vyplněný cerebrospinálním mokem. Od L1 či L2 probíhá v páteřním kanálu takzvaná *cauda equina*. Jedná se o svazek míšních kořenů. Svě jméno dostala podle své zdánlivé podobnosti s koňským ocasem. [4]

2.3 Míšní nervy

Nervi spinales vnikají spojením zadních senzitivních a předních motorických kořenů míšních. Míšní nervy se po výstupu z míchy dělí na dvě větve, *ramus ventralis* a *dorsalis*. Ventrální větev je signifikantně větší. Míšní nervy se označují za nervy smíšené, tedy obsahující jak motorická a senzitivní vlákna, ale i vlákna sympatická. [2]

Z míchy odstupuje jednatřicet párů míšních nervů, a jsou rozdělena mezi páteřní segmenty podle počtu jejich obratlů následovně: cervikální segment má párů 8, thorakální 12, lumbální 5. [1] Zbýlých 6 párů je rozděleno mezi sakrální, kterých je stejně jako lumbálních, tedy 5 a poslední pár je kostrční *nervus coccygeus*. [2]

2.4 Poranění páteře

2.4.1 Etiologie poranění páteře

Traumata v páteřním úseku poškozují jak kostěné struktury, tak míchu, anebo obojí zároveň. Ve Spojených státech je prevalence poranění páteře čtyřicet případů na milion obyvatel, přičemž nejčastější věk je čtyřicet let a muži jsou postiženi čtyřikrát častěji než ženy. Nejčastější příčinou těchto traumat jsou dopravní nehody. [5]

Celosvětově je prevalence 24 milionů obyvatel ročně. Je též patrné, že kolem třiceti procent pacientů zemře na místě a deset procent následně v nemocničních zařízeních. [7]

Z celkové sumy všech úrazů na světě poranění páteře zastupují zhruba 3 % traumat. Může se to zdát jako malé procento, ale vzhledem k tomu, kolik je úrazů celkem není vzácné přijít do kontaktu s takto specifickým pacientem. [19]

2.4.2 Klasifikace poranění páteře

Je vhodné si položit otázku, jaká by měla být klasifikace traumat, aby byla v praxi použitelná a především dostatečně popisná a schopna určit podstatu zranění a stanovit jeho prognózu. [6]

Na rozdíl od třídění traumat v oblasti kraniocervikálního přechodu se klasifikace traumat dolní krční páteře neseťká se všeobecným uznáním. Důvodem pro tuto skutečnost je nejspíše fakt, že většina poranění v oblasti horní krční páteře a přechodem mezi ní a lebkou jsou si dosti podobná. [6]

Jako příklady klasifikací si můžeme uvést rozdělení třísloupcové a dvousloupcové, kde „sloupce“ zde představují počet dílů, na které si páteř pomyslně rozdělujeme. Třísloupcová klasifikace podle amerického McAfee nám říká, že první sloupec obsahuje tři čtvrtiny těla obratle s přiléhající mezikloubní ploténkou a předním podélným vazem. Druhý sloupec neboli střední sloupec pak obsahuje zbývající třetinu těla daného obratle či obratlů a ploténky, zadní vaz a baze obou pediklů. Poslední sloupec, zvaný zadní tvoří zbytek, tedy *arcus vertebrae*, *processus spinosus* a zadní ligamenta. Je pak zřejmé, že první sloupec je zdaleka největší, zbývající dva jsou velikostně srovnatelné. Nejvyšší prioritu má ale sloupec střední, a to kvůli stabilitě či instabilitě daného poranění. [7]

Dvouloupcová klasifikace z roku 1993 je mnohem jednodušší, rozděluje obratel z pohledu sagitální roviny na dvě poloviny, kdy pomyslná dělící čára zde prochází pedikly.^[7]

Dříve užívaná Denisova klasifikace, je vlastně komplikovanější a modifikovaná verze klasifikace od McAfeeho. Obě mají společné nedostatky, a to hlavně ten, že nepočítají s extenčními mechanismy vzniku traumat.^[6]

2.4.3 Trauma krční páteře

Zranění lokalizovaná v horní části páteře mají zvláštní charakter daný neobvyklou stavbou prvního a druhého obratle, jejich spojení s okcipitální kostí lebky a se zbytkem páteře. Zajímavé je, že i přes mortalitu 25-40 % již na místě vzniku traumatu je celých 90 % přeživších bez neurologického deficitu. Tomu velkým dílem přispívá dostatečná a správná imobilizace krčním límcem a vakuovou matrací v přednemocniční neodkladné péči již na místě nehody, šetrný transport a samozřejmě správné finální zaléčení v koncovém zdravotnickém zařízení. Nejčastějšími traumatickými ději vedoucími k poranění této části páteře jsou dopravní nehody či pády z výšky.^[6]

Z hlediska mechanismu úrazu se horní krční páteř nejčastěji zraní u silných deceleračních mechanismů, kde často vznikají střížné síly obratli na míchu. Tyto síly pak vytvářejí fraktury a subluxace páteře.^[7]

2.4.3.1 Zlomeniny horní krční páteře

Krční páteř je vzhledem ke své velké pohyblivosti vůči ostatním segmentům páteřním obzvláště náchylná ke zlomeninám.^[5] Taktéž má kromě běžných meziobratlových spojení ještě specifická spojení atlantookcipitální a atlantoaxiální.

[2]

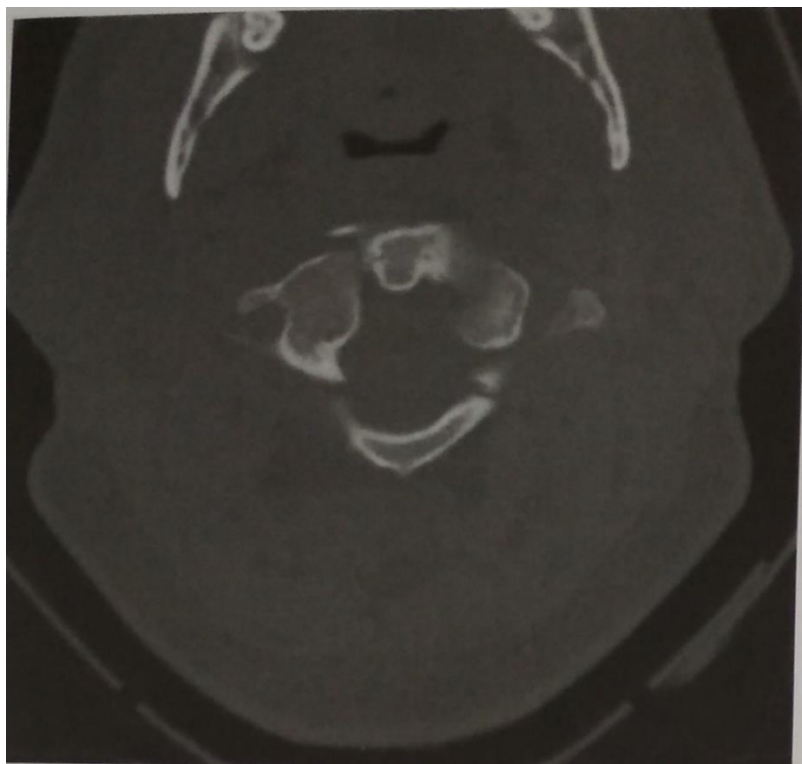
Okcipitální kondylová fraktura je jedním ze specifických zranění krční páteře. Není ale častá a vzniká většinou při vysokorychlostních poraněních v cervikokraniální oblasti. Atlanto-okcipitální zranění obecně jsou velice nestabilní, a proto velmi nebezpečná. [5]

2.4.3.2 Vybrané fraktury C1

I zlomeniny atlasu mají svá specifika. Jednou z nich je Jeffersonova zlomenina, která nastává při přímém úderu na vrchní část lebky. Hlava je tlačena kaudálním směrem a tím způsobuje tříštivou zlomeninu atlasu až na čtyřech místech zároveň; vždy jsou ale zlomené oba oblouky, přední i zadní. Laterální úlomky se šíří laterálně, což ve většině případů nevede ke spinální lézi díky tomu, že spinální kanál je v těchto místech dostatečně široký. [5]

Existují i izolované zlomeniny jednoho, či druhého oblouku C1. Ještě se můžeme setkat s izolovanou zlomeninou *massa lateralis* která je sama o sobě raritou a také s frakturou *processus transversus*, ke které dochází působením přímého násilí na něj.

[6]



Obr. 7 – „Transverzální CT snímek vyobrazuje bilaterální Jeffersonovu frakturu předního i zadního oblouku C1.“

2.4.3.3 Vybrané fraktury C2

Fraktury druhého krčního obratle se opět vyznačují zvláštnostmi danými jeho anatomickou stavbou. Nejčastější fraktura je zlomenina dentu, která je většinou přítomna u traumat vzniklých působením značných vnějších sil s postižením jiných částí krční páteře a těla pacienta celkově. Pacienti s touto frakturou při vědomí většinou popisují náhlou a silnou bolest v krční oblasti se svalovou kontrakturou ve stejných místech. Neurologická léze je přítomna v 18-25 % případů fraktury dentu. Další typickou frakturou druhého obratle je takzvaná katovská zlomenina, v angličtině „Hangman’s fracture“. Jedná se o zlomeninu obou pediklů *axis*, říká se jí také traumatická spondylolistéza. Jméno dostala podle fraktury nalezené u popravených oběšením v minulosti. V současné době se s podivem neobjevuje u sebevražd oběšením, ale běžně u skoků do vody po hlavě anebo při dopravních nehodách. Díky značné šíři míšního kanálu v oblasti C2 se ani při těchto typech zlomenin většinou nenalézá neurologické postižení pacienta. ^[5]



Obr. 8 - „Katovská zlomenina.“

2.4.3.4 Kombinovaná traumata C1 a C2

Kombinované zlomeniny prvních dvou obratlů zároveň jsou závažnější jak z pohledu náročnosti léčby, tak z prognózy neurologických trvalých následků pro postiženého. Vyskytují se kombinace výše uvedených typických zlomenin pro oba obratle zároveň a další. Nejčastější z nich je potom zlomenina dentu C2 a zadního oblouku atlasu zároveň. ^[6]

Atlas a axis mohou mít jako následek traumatu vzájemnou nestabilitu, jedná se o poranění vaziva, která mají obecně velký sklon k nestabilitě, neboť vazivo, jak už bylo řečeno, je stabilizátorem páteře. Rozpoznáváme čtyři typy nestabilit tohoto úseku: přední dislokace atlasu, rotační dislokace, zadní dislokace atlasu a osová distrakce (roztažení). Kromě dislokace rotační vznikají všechny typy při vysokoenergetických traumatech. ^[6]

2.4.3.5 Fraktury střední a dolní krční páteře, od C3 po C7

V úseku dolní a střední krční páteře jsou nejčastěji poškozeny obratle C5 a C6, přičemž úrazovým mechanismem je nejčastěji hyperflexe. [6]

2.4.3.6 Vybrané fraktury od C3 po C7

Popíšeme si například jednoduchou klínovou frakturu, což je označení zlomeniny obratle vyvolané kompresí těla obratle mezi sousední dvě obratlová těla. Většinou je zlomená jen horní část *corpus vertebrae*, zatímco jeho spodní část zůstává netknuta. Pokud jsou zadní ligamenta výrazně narušena, může tato zlomenina být nestabilní, v opačném případě je stabilní. Od tříštivé zlomeniny se odlišuje absencí transversální fraktury celého obratlového těla. [5]

Další významnou frakturou této oblasti krční páteře je takzvaná „Flexion Teardrop Fracture“, do češtiny překládáno jako flexní fraktura tvaru padající kapky. Jedná se o zlomeninu vznikající při extrémní flexi, jak vyplývá z názvu. Zmíněná „padající kapka“ je anterioinferiorní část obratlového těla, která je oddělená od jeho zbytku. Toto zranění s sebou nese kompletní narušení ligament v místě poranění. Tato fraktura je vysoce instabilní. [5]

Avulze *processus spinosus* je zlomenina, při které dochází k odlomení jednoho z *processus spinosi* dolního úseku krční páteře, typicky obratle C7. Říká se jí také Clay-Shoverova fraktura. Toto zranění vzniká intenzivní flexí proti kontrahovanému zadnímu *musculus erector spinalis*, což způsobí zlomeninu hrotu daného *processus spinosus*. Pokud je avulze izolovaná, jedná se o stabilní frakturu. [5]

Zmínit mohu ještě například tříštivou zlomeninu, která se může vyskytovat na více místech, v úseku dolní cervikální páteře jí může zapříčinit přímá axiální zátěž. Tříštivé fraktury jsou obecně složité, protože úlomky se šíří tkáněmi do všech stran, u krční páteře tomu není jinak. Zde je přidáno další riziko, a to poranění míchy, pokud nějaký fragment vstoupí do páteřního kanálu. Toto zranění je právě kvůli úlomkům nestabilní. ^[5]

2.4.4 Poranění hrudní páteře

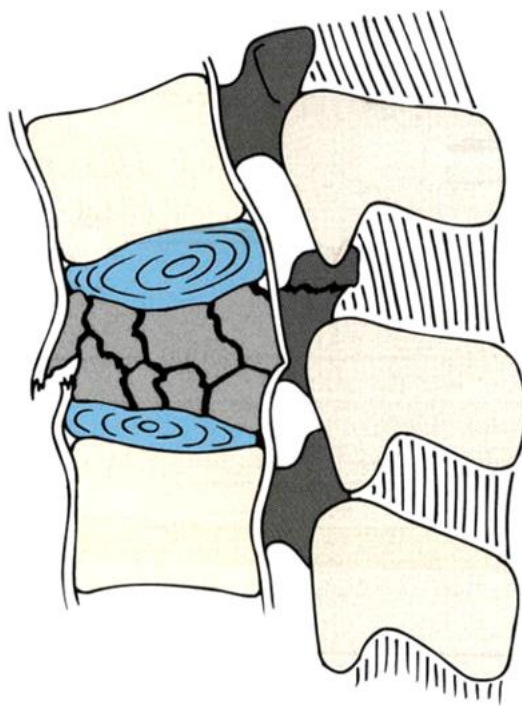
Protože je hrudní páteř relativně rigidní oproti cervikální či lumbální páteři, je pro její poranění zapotřebí vysokých energií. Z toho vyplývají dvě věci: hrudní páteř je zraněna méně často než ostatní části páteře, ale pokud už je trauma přítomno, můžeme uvažovat bývalou přítomnost poměrně vysokých působících sil. Páteřní kanál je v thorakálním páteřním segmentu užší než jinde, proto i menší přítomná léze může mít za následek vážnější neurologický deficit. Také se udává, že všichni pacienti s tupým traumatem hrudníku, či známkami rozšíření mediastina by měli být vyšetřeni pro možná zranění páteře či aorty. ^[5]

Mechanismy poranění hrudní páteře jsou buďto kompresivního charakteru, zpravidla pádem na hýždě či hlavu. Dále vznikají flekčně-distrakčním mechanismem, příkladem je extrémní flexe způsobená setrvačností těla, které je zachyceno bezpečnostním pásem. Ještě mohu zmínit rotační, či střížné mechanismy. ^[7]

Co se týče rozdělení počtu úrazů na páteřní segmenty, tak v četnosti vede s přehledem thorakolumbální část s podílem 75 %, zbylých 25 % se nachází v cervikálním úseku. Nejčastějším obratlem poškozeným úrazovým dějem je především L1, či přechod mezi ním a posledním hrudním obratlem, Th12. Naopak nejmenší četnost úrazů se vyskytuje u druhého hrudního a pátého bederního obratle. ^[6]

Hlavní důvod nejčastějšího postižení L1 a jeho okolí je prostý – hrudník je, jak už bylo psáno, relativně rigidní struktura a lumbální páteř je vůči němu vysoce mobilní jednotkou. Spoj takovýchto rozdílů musí být nejzranitelnější. [7]

Specifickou frakturou nejen hrudní páteře je kompresivní zlomenina. Vzniká působením extrémní flexe či osovým nadměrným zatížením. Následně vzniká selhání předního sloupce obratle, přičemž střední sloupec zůstává nedotčen. Fraktury tohoto typu jsou většinou stabilní, pokud nevedou ke snížení výšky obratlového těla o více než 50 %. Dále se i v této etáži páteře setkáváme s tříštivou zlomeninou, u které dochází k selhání předního i středního sloupce. [5]



Obr. 9 – „Kompresivní fraktura Th páteře.“

2.4.5 Poranění lumbální páteře

Fraktury thorakolumbální části páteře jsou poměrně častým zraněním. Až u poloviny z nich je vyjádřena instabilita, která může výrazně zhoršit prognózu. [17]

Zlomeniny dolní bederní páteře jsou méně časté než fraktury páteře thorakolumbální. Nejčastěji jde o kompresní fraktury. Pro diagnostiku těchto zranění často plně dostačuje použití rentgenu. [20]

2.4.6 Osteoporotické fraktury páteře

Osteoporóza je definovaná jako porucha skeletu, kterou charakterizuje snížená pevnost kostí pacienta, jenž je predispozicí pro vznik fraktur. Hlavním viníkem je úbytek kostní tkáně, a to zejména po třiceti letech věku. Ženy jsou zvláště náchylné po menopauze, neboť po ní fyziologická resorbce kostní tkáně převýší její opětovný růst, což vede k až dvojnásobnému nebezpečí fraktur různých kostí s osteoporózou spojených. [21]

Z epidemiologického hlediska je drtivá většina zlomenin po 65 roce věku způsobena právě osteoporózou. Fraktura obratlového těla je potom jejím prvním příznakem ve většině případů. Vznik osteoporotických fraktur bude zřejmě narůstat do budoucna díky růstu průměrného věku populace. [22]

2.5 Míšní trauma

Incidence postižení míchy je asi 15 % až 30 % všech traumat páteře. Důležitým faktem je to, že čtvrtina ze všech poranění míchy souvisí se špatným, nebo insuficientním ošetřením v přednemocniční péči. [7]

V různých publikacích se dočteme, že až 7 % míšních lézí vznikne jako následek špatné manipulace s pacientem, nikoliv jako následek primárního úrazového děje.

[19]

Přímý následek traumatu, působení sil poškozujících míchu, se označuje jako primární poranění. Sekundární poranění vzniká jako důsledek mechanismů, kterými organismus odpovídá na primární lézi. Vzniká s určitým časovým odstupem. [7]

Hlavní mechanické síly, které působí primární lézi jsou tři. Patří sem distrakce, kterou spouští hyperextenční síly vznikající především u rychlé akcelerace či decelerace. Další je komprese, které jsem se více věnoval v dřívějším textu a léze způsobená dislokací úlomků či meziobratlových plotének. Třetím mechanismem je přímé penetrující poranění míchy anebo jejích cév. [8]

Sekundární trauma vzniká především na podkladě série vaskulárních a biochemických procesů, a to zejména edém a hemoragie v poraněném místě a jeho okolí s následným poklesem perfuze vinou vazospasmu a mikrotrombózou malých arteriol. Progredující edém kompresí dále zhoršuje tkáňovou hypoxii a následná sekundární degenerace hypoxické tkáně nastává v řádu hodin od primární léze. [5]

Sekundární léze může výrazně rozšířit ischemický polostín (penumbra) a celkově zhoršit výsledný neurologický nález. Primární léčba je zaměřená na předcházení či minimalizaci sekundárního poškození. [8]

2.5.1 Klasifikace míšního traumatu

Poranění *medulla spinalis* si můžeme rozdělit třemi různými způsoby. Jedním z nich je dělení na kompletní a inkompletní lézi. Kompletní léze je charakterizovaná úplnou absencí motorických funkcí i cití kaudálně od poranění. Inkompletní léze nastává při zachování funkcí více než jednoho segmentu pod poraněním. Zachováním funkce myslíme funkci senzorickou, motorickou či nějakou kombinaci těchto dvou. Pacienti s inkompletní lézí mají signifikantně lepší prognózu – udává se, že až 80 % postižených inkompletní paraplegií je schopná stoje do 12 měsíců od traumatu. [8]

Jinak se dá míšňí trauma rozdělit na důsledky primárních a sekundárních poranění. Mezi primární patří komoce, která nemá trvalý deficit, kontuze má částečný a komprese míšňí způsobuje ireverzibilní poškození. Sekundární trauma bylo popsáno na předchozí straně. [7]

Třetí možností je dělení podle závažnosti poranění. Tam si vypomáháme zejména dvěma děleními, která jsou si velmi podobná – ASIA score a Frankelova klasifikace.

[6,8]

ASIA klasifikace
ASIA je zkratkou pro American Spinal Injury Association, tedy pro americkou asociaci, která se zabývá spinálními traumaty a tuto klasifikaci zavedla. Obě řešení mají značení velkými písmeny „ABCDE“. ASIA score vypadá takto: „A“ je kompletní lézí, nejsou přítomny žádné motorické, ani sensorické funkce. Písmenem „B“ se označuje inkompletní sensorická léze, kde je cití zachováno, ale motorické funkce chybí úplně pod úrovní léze. „C“ je neúplná motorická léze, kterou značíme trauma se zachovanými motorickými funkcemi natolik, aby alespoň polovina klíčových svalových funkcí pod lézí byla schopna vykonat pohyb bez působení gravitace. „D“ je také nekompletní motorickou lézí s tím rozdílem, že polovina klíčových svalů pod úrovní léze je schopna pohybu proti působení gravitace, anebo i proti odporu či lépe. Písmenem „E“ se značí normální funkce. [6,8]
Frankelova klasifikace
Frankelova klasifikace je, jak už bylo psáno, téměř stejná, u motorických lézí pouze u písmene „C“ používá výraz „nepoužitelná motorika“ a u písmena „D“ „použitelná motorika.“ [6,8]

Obr. 10 – ASIA a Frankelova klasifikace.

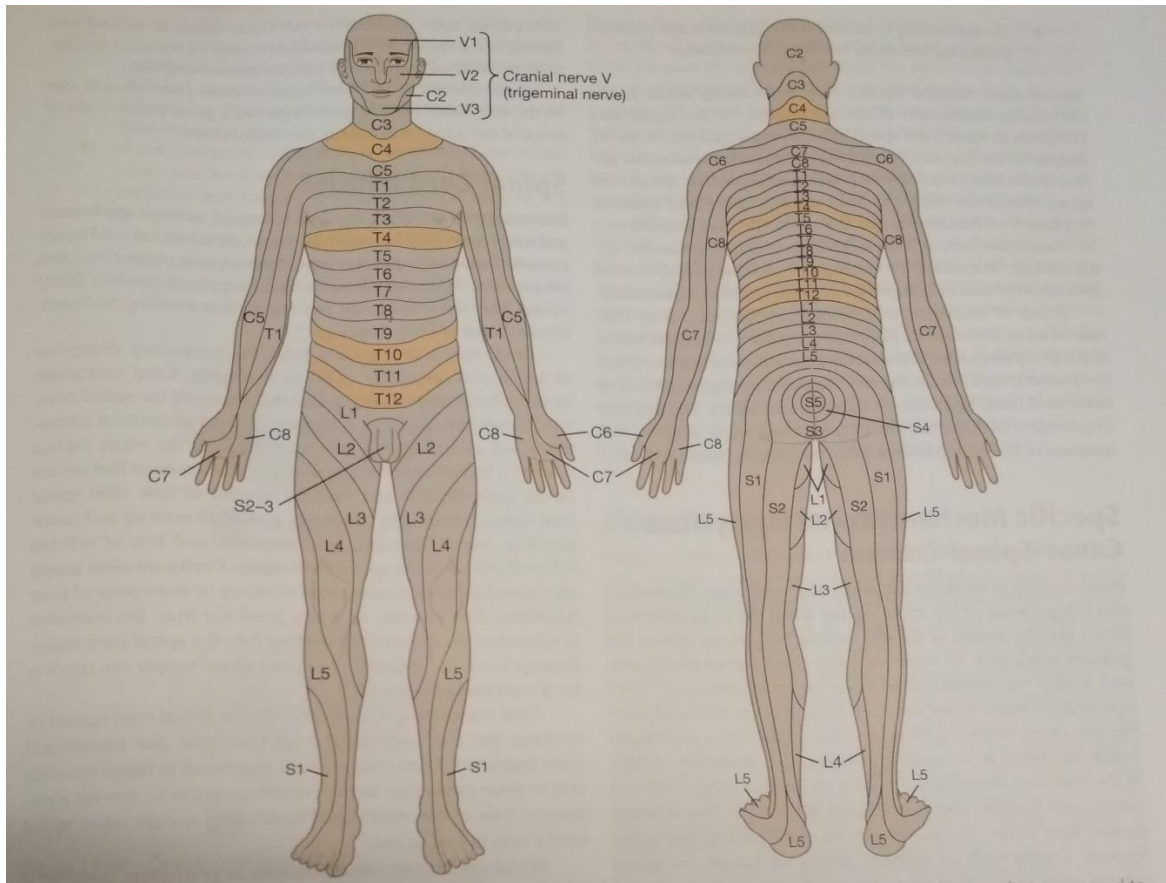
Podle toho, ve kterém segmentu je míšňí léze se projevuje porucha motoriky a cítí. Je známo, který míšňí segment inervuje primárně jaký určitý sval, takže se díky zachovalé nebo chybějící funkci můžeme domnívat, v jaké výšce se léze nachází zkouškou pohybu daného svalu, před použitím sofistikovanějších metod. [9]

Segment	Rozeznávací sval	Funkce
C3	bránice	břišňí dýchání
C4	m. deltoideus	pohyb paže/ramene
C5	m. biceps	ohyb lokte
C6	m. extensor carpi rad.	napřímění zápěstí
C7	m. triceps	napřímění lokte
C8	m. flexor digitorum	natažení prstů
Th2-Th12	mezižeberňí svaly	dýchání
L1	m. ileopsoas	napřímění pánve
L2	m. quadriceps	napřímění kolena

Obr. 11 – Tabulka míšňích segmentů a jimi inervovaných svalů.

2.5.2 Neurologický test při podezřetí na spinální lézi

Speciální neurologické vyšetřetí je na místě při podezřetí na míšňí lézi. Provádí se tak, že nejdřívě vyzveme pacienta, aby pohnul oběma páry končetin, zaznamenáváme přitom jakoukoliv neschopnost nebo poruchu pohybu. Poté vyšetřujeme pro přítomnost či absenci taktilňího cítí, začínáme na ramenou a končíme u chodidel. Toto rychlé zhodnocení by se mělo dále opakovat po imobilizaci pacienta a při jakékoliv změně jeho polohy. Naposledy bychom měli provést to samé před předáním pacienta do koncového zdravotnického zařetí. [18]



Obr. 12 – „Mapa dermatomů ukazuje vztah mezi místy pocitu dotyku na kůži a míšními nervy, které tyto místo senzitivně inervují. Ztráta cití v daných oblastech tedy může znamenat lézi na úrovni korespondujícího míšního segmentu.“

Na tři důležitá místa je při palpaci dermatomů v PNP třeba obzvláště myslet. Jedná se o oblast clavicul, kterým odpovídají dermatomy C4 až C5, dále úroveň výšky bradavek, kterým odpovídá dermatom Th4 a třetím je oblast pupku, která je spojena s dermatomem Th10. Zapamatování těchto tří „mezníků“ výrazně napomáhá ve výše popsaném vyšetřování. ^[18]

2.5.3 Syndromy inkompletní spinální léze

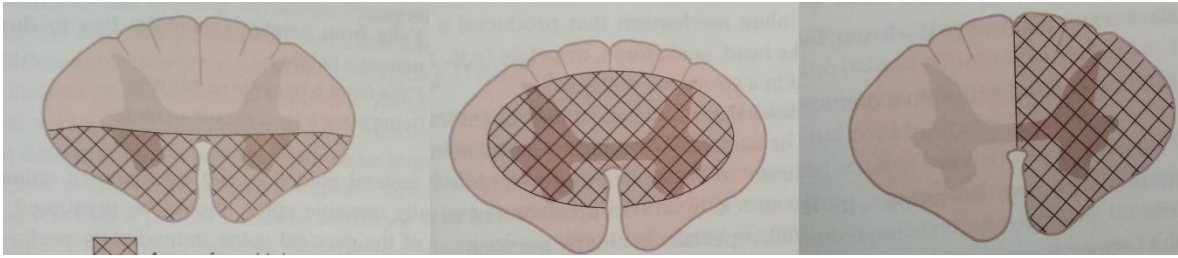
Označujeme tak syndromy míšní léze, kde je typická ztráta funkce pod lézí s tím rozdílem, že není postižen celý průměr míchy v transversálním řezu, ale jen jeho část. Podle toho, jaká část je postižena se nám odvíjí klinické příznaky. Prvně zmíním „Anterior Cord Syndrome“, syndrom přední části míchy. Vzniká při přímé kompresi této části, často při nadměrné flexi C páteře anebo při trombóze *arteria spinalis anterior*. Postiženy jsou přibližně dvě třetiny průřezu míchy. Projeví se kompletní plegií pod místem léze společně s analgesií a absencí termického cití. Zachována je propiocepce, taktilní a vibrační cití. ^[5,8]

Dalším je syndrom, který je podobný výše zmíněnému, alespoň popisem. Jedná se o „Posterior Cord Syndrome“, postižení zadní části míchy. Vzniká přerušáním krevního zásobení zadní části míchy. Charakterizován je ztrátou pouze propiocepce a vnímání vibrací. Je velice vzácný. ^[8]

„Central Cord Syndrome“ je, jak už název napovídá, syndrom léze pouze střední části míchy, je tedy postižena téměř výhradně šedá hmota. Je to nejčastější inkompletní léze. Projevuje se jako slabost horních končetin disproporcionálně ke končetinám dolním. Také jsou přítomny různé ztráty cití a funkce sfinkterů. ^[8]

Může být poškozena i jen jedna laterální polovina míchy, tzv. Brown-Sequardův syndrom. Vzniká buď přímo transversální hemisekcí anebo v důsledku unilaterální komprese. Vyskytují se ipsilaterální plegie a ztráty cití. Uvést si můžeme ještě syndrom caudy equiny, který vzniká traumatem periferních nervů. Vznikají při něm variabilní ztráty motoriky a vnímání zejména na dolních končetinách a sfinkterech.

[5]



Obr. 13 – Zleva: „Anterior cord syndrome“, „Central cord syndrome“, „Brown-Sequard syndrome“. Šrafovaní vyznačuje dysfunkční část v tranzverzálním řezu.

2.5.4 Neurogenní šok

Šokový stav vzniká z různých příčin, téměř vždy je ale přítomna „pravá“ nebo relativní hypovolemie s poklesem krevního tlaku a reflexní tachykardií. Z toho vyplývá, že pokud u akutního pacienta zjistíme hypotenzi a tachykardii, můžeme předpokládat mimo jiné jakýkoliv typ šoku, až na jeden – neurogenní šok. U něj je přítomna jen jedna charakteristika šoku – hypovolémie. Reflexní tachykardie se nedostavuje z důvodu přerušení mimo jiné i stimulace srdce sympatikem, která je normálně zajišťována z úrovně Th1 až Th4. Vagová inervace trvá, takže absence sympatické inervace vyvolá i cévní vazodilataci. I z těchto důvodů vzniká spinální šok je-li transverzální míšní léze nad úrovní Th6. Pokud se dostaví hypotenze u traumatologického pacienta s možným poraněním páteře pod tímto segmentem, je téměř vždy vyvolaná krvácením. ^[5,10,11]

U neurogenního šoku se vyskytují také další příznaky, které plynou mimo jiné i z generalizované vazodilatace. Z pohybu krve spíše do kapacitního řečiště a tím mimo orgány a svalovou hmotu zjistíme teplou periferii pacienta, naopak teplota jeho jádra bude nižší. Jako další problém se vyskytuje porucha spontánní ventilace pacienta, vznikající přímo z důvodu vysoké míšní léze, kde jsou podle výšky deinervovány i dýchací svaly. V úseku C3 – C5 se setkáme s největším nebezpečím apnoe z důvodu nefunkčnosti interkostálních a abdominálních svalů, až ztrátou funkce bránice v důsledku poruch inervace *nervi phrenici*. Pokud je léze níže je nebezpečí nižší, ale pokud je stále v cervikálním segmentu, pak stále nejsou k dispozici interkostální a abdominální svaly v celém rozsahu. V thorakálním segmentu je situace lepší, i když respirační monitoring je pořád na místě. ^[10]

V přednemocniční neodkladné péči se o neurogenní šok staráme jako o každé jiné poranění páteře vhodnou imobilizací, dále se staráme o dýchací cesty, jejich průchodnost a o adekvátní plicní ventilaci. Snažíme se maximálně zabránit sekundárním míšním lézím, a to následovně: usilujeme o udržení středního arteriálního tlaku nad 70 torrů, některé zdroje uvádějí cílovou hodnotu mezi 85 až 90 torrů. Tento střední tlak by se měl udržovat prvních 7 dní po zranění. Dále usilujeme o centrální žilní tlak mezi 8 až 12 centimetry vodního sloupce a frekvenci srdeční nad 50 tepů za minutu. Také řešíme ty příznaky, kterými je neurologický šok charakteristický, na zvýšení tepové frekvence použijeme atropin v obvyklé dávce 0,5 mg intravenózním podáním a pokud ten nezabere, volíme dopamin, v dávce 2 až 10 mikrogramů na kilogram tělesné váhy a minutu infuze. Pro stabilizaci oběhu se dá použít noradrenalin či adrenalin, a to v nízkých dávkách a titračně, za sledování srdečních funkcí. Dále je vhodné použití analgosedace v obvyklých dávkách, a navíc se osvědčilo podávat metylprednisolon a účinně řešit vzniklou hyperglykémii, pro významné zlepšení prognózy. ^[5,10]

2.5.5 Spinální šok

Spinální šok je definován jako dočasná ztráta nebo snížení míšních reflexů, která nastává pod úrovní kompletní, nebo nekompletní míšní léze. Jelikož je spinální šok dočasný, nedá se permanentní neurologický deficit diagnostikovat, dokud spinální šok neodezní. Trvá většinou dny až týdny. ^[5]

2.6 Imobilizace páteře

Základním pilířem imobilizace páteře v přednemocniční neodkladné péči je bezesporu manuální in-line stabilizace cervikální páteře. Je totiž prvním krokem k prevenci iatrogenní míšní léze u pacientů před použitím pomůcek. Provádí se tak, že se pacientova hlava uchopí oběma rukama dlaněmi a opatrně ji umístíme do neutrální, rovné pozice hlavy. Pokud není možné s hlavou pohybovat volně, pokud krk klade odpor, fixujeme v poloze, jaké je. Stejně tak hlavou nepohybujeme, pokud tím zhoršíme bolestivost anebo ventilační či neurologický nález. Takto je třeba stabilizovat hlavu pacienta nejen do nasazení krčního límce, ale až do celkové fixace vakuovou matrací nebo spinální deskou. ^[9,12]

Je možné říci, že téměř vždy je lepší pracovat pomaleji a šetrně než rychle na úkor kvality poskytované péče. U poranění míchy téměř nehrozí nebezpečí z prodlení v rámci přednemocniční neodkladné péče a následného transportu. ^[19]

2.6.1 Možné nevýhody použití imobilizace

Ze studií vyplívá, že mnohem více pacientů je v přednemocniční péči léčeno a zajišťováno pro suspektní míšní trauma, než jich nakonec poranění míchy opravdu má. Na tom by nebylo nic špatného, pokud bychom nebrali v úvahu jasné nevýhody, které s imobilizací páteře souvisejí, a to jak při použití krčního límce, tak i spineboardu, nebo in-line manuální stabilizace. Navíc je jasné, že většina pacientů, kteří míšní trauma opravdu mají jsou se stabilními zlomeninami, alespoň z krátkodobého hlediska, a také z toho pohledu, že by muselo být vynaloženo značné síly pro způsobení sekundárního poranění (třeba dislokací fragmentů), a to i bez zafixované páteře. ^[13]

NEXUS kritéria

NEXUS neboli „National Emergency X-radiography Utilization Study“ sestavila klinická kritéria pro identifikaci pacientů s nízkou pravděpodobností spinálního traumatu. U těchto pacientů by tedy měli nevýhody zavedených postupů u suspektního spinálního traumatu značně převyšovat výhody. Kritéria jsou následující: 1. žádné známky intoxikace, 2. normální úroveň bdělosti, 3. nepřítomnost bolestivosti krční páteře – od baze lební po úroveň ramen, 4. nepřítomnost fokálních neurologických deficitů – myslí se tím slabosti, parestázie končetin a sensorický deficit obou dolních a horních končetin. [11]

CCR kritéria

CCR neboli „Canadian C-spine Rule“ přidává k NEXUS několik kritérií, které zvyšují riziko poranění míchy – věk nad 65 let, signifikantní mechanismus zranění a signifikantní zranění na úrovni clavicul. Americké studie z roku 2011 ukazují, že NEXUS a CCR jsou více než v 99 procentech přesné ve vyloučení poranění krční páteře. [11]

Obr. 14 – Popis NEXUS a CCR kritérií.

2.6.2 Nevýhody imobilizace

Zatímco v Evropě se používá na imobilizaci páteře především vakuová matrace, ve Velké Británii a severní Americe převládá použití páteřní desky. V minulosti byly provedeny studie na zdravých jedincích k porovnání těchto dvou řešení. V jedné z nich byly vyzdvíženy výhody vakuové matrace hlavně z pohledu komfortu a absence bolesti u pacienta při dlouhotrvající imobilizaci, jmenovitě po třiceti minutách. Jako hlavní nevýhody vakuových matrací byly zmíněny především jejich neskladnost vůči páteřním deskám, nemožnost použití jako vyprošťovací pomůcky, vyšší pravděpodobnost poničení a v neposlední řadě vyšší cena. ^[14]

Nevýhody použití imobilizačního krčního límce jsou například zvýšené nebezpečí ohrožení respiračních funkcí, dále bolestivost krku a zad, nebezpečí tvorby dekubitů a zvýšení intrakraniálního tlaku. Imobilizace touto pomůckou je navíc časově a finančně náročná. ^[15]

Na rozdíl od ATLS (Advanced Trauma Life Support), které doporučuje imobilizaci krční páteře pacienta s podezřením na poranění míchy krčním límcem do jeho vyloučení rentgenovým vyšetřením, se některé hlášené případy, především penetrujícího traumatu páteře shodují na jeho velice nepravděpodobné stabilizaci způsobeného poranění. Díky tomuto zjištění se tak může zdát, že aplikace límce zejména při penetrujícím traumatu pacientovi spíše uškodí než prospěje, přičemž přesněji zmíním zvýšené riziko mortality či zhoršení celkového stavu. ^[15]

2.6.3 Poranění páteře a míchy ve vodě

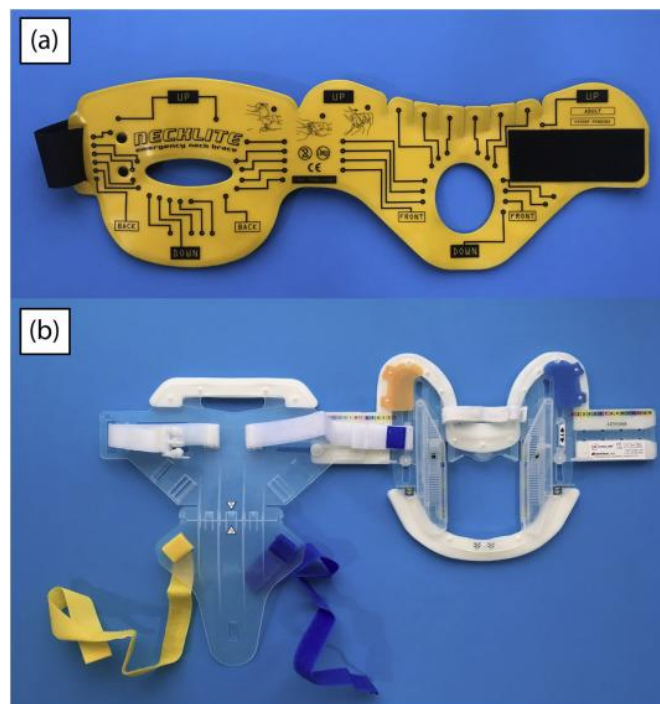
Většina standartních algoritmů pro péči o pacienta se suspektním traumatem páteře a míchy je koncipována pro více či méně standartní situace. V podstatě vždy se ale počítá s pacientem na souši. Celkem vysoké procento, jmenovitě 7 % všech úrazů je způsobených při sportu. Mezi ten můžeme zařadit i skoky do vody, zejména do neznámé vody amatérskými plavci či skokany. Pokud si pacient poranil páteř a nachází se ve vodě dodržujeme stále stejné zásady jako na souši s různými modifikacemi. Musíme tedy vždy dbát na maximální omezení pohybů páteře postiženého a dostat ho na souš a následně do zdravotnického zařízení v rámci přednemocniční neodkladné péče. ^[19]

Jelikož chceme kromě imobilizace zabránit tonutí a podchlazení byly vyvinuto několik speciálních technik, jak se ve vodě s takto poraněným pacientem zachovat jako první kvalifikovaný pracovník na místě, zejména jako plavčík. Stále uplatňujeme in-line imobilizaci krční páteře s patřičnou úpravou. Vzhledem k tomu, že se vodní hladina nechová jako pevná podložka tak si nevystačíme s klasickým bilaterálním úchopem hlavy pacienta dlaněmi. Proto v těchto podmínkách používáme například techniku zvanou „dlaha hlavy pažemi“, kdy správnými manévry tiskneme paže postiženého bilaterálně na oblast, kde bychom zhruba přikládali naše dlaně při standartní in-line imobilizaci na souši. Pacient přitom leží zády na hladině a záchránce k němu přistupuje z boku. ^[19]

Ve vodě se s výhodou používá mimo jiné i páteřní deska, která díky použitým materiálům plave na vodní hladině, a tak je k záchraně v těchto specifických podmínkách výbornou pomůckou. Krční páteř se ještě ve vodě na desce vždy fixuje navíc standartním krčním límcem a speciálními úvazy na fixaci hlavy postiženého, které zastupují použití dvou bilaterálních bloků, které se používají standartně na souši v sanitním vozidle. ^[19]

2.6.4 Typy krčních límců

Polská studie z roku 2018 zkoumala rozdíly mezi dvěma novými typy krčních límců, a to límec NECKLITE italské výroby (a) a NeXsplint z USA (b) (obr. 15), který se více podobá krčním límčům používaných v České republice jako například límec „Philadelphia“. Důvodem studie bylo porovnání komfortu pacienta při použití krčního límce jako metody imobilizace krční páteře. Límec NECKLITE je na první pohled odlišný, za což může především použitý materiál. Jde o tvarovatelnou hmotu, která se přizpůsobí pacientovi a zajistí tak stabilizaci i pohodlí. Toto studie nakonec potvrdila, jelikož 95 % testovaných nezávislých subjektů na konci studie tvrdilo, že límec NECKLITE je mnohem pohodlnější než druhý testovaný výrobek a také uvádí celkově minimální úroveň bolesti a diskomfortu oproti límci NeXsplint. Všechny krční límce se standartně užívají s vakuovou matrací či páteřní deskou, studie pracovala jen s nasazením límcem. [16]



Obr. 15 – Límce použité ve studii. (a) = NECKLITE límec, (b) = NeXsplint límec.



Obr. 16 – Límec typu „Philadelphia“, běžně používaný v České republice.



Obr. 17 – Pacient v celotělové vakuové matraci s nasazeným krčním límcem. Často používaná kombinace v České republice.

3 CÍL PRÁCE

Cílem práce je porovnat různé pomůcky pro imobilizaci páteře v přednemocniční neodkladné péči používané u nás a v zahraničí. Dále ověřit správnou aplikaci nových poznatků a studií při řešení poranění páteře zejména v přednemocniční etapě u reálných případů v České republice.

4 METODIKA

V praktické části používám kazuistiky pacientů s poraněním páteře a její imobilizací zdravotnickou záchrannou službou a z koncových nemocnic. Pocházejí z Fakultní Nemocnice Královské Vinohrady, Oblastní Nemocnice Kladno a od Záchrané Služby Středočeského Kraje.

Sběr dat probíhal od ledna do dubna 2019. Celkem jsem shromáždil 10 kazuistik a 11 pacientů, neboť jeden případ zahrnoval u dopravní nehody péči o dvě různé pacientky.

U jednotlivých kazuistik bude uveden výpis ze zdravotnické dokumentace, dále připomínky podle literatury použité v teoretické části a nakonec souhrn diagnóz, pokud byl k dispozici.

5 VÝSLEDKY

5.1 Kazuistika 1 - Mladík po pádu z výšky

První z použitých případů je třiatvacetiletý muž přivezený RZP do FNKV 12. 12. 2018. V popisu od ZZS je udáván skok z výšky přibližně pěti metrů v suicidálním úmyslu a alkoholové ebrietě.

Když posádka dorazila na místo tak byl pacient při vědomí, udával bolesti dolních končetin a zad. Objektivně byla zjištěna také otevřená fraktura levého femuru. Transportován byl s nasazeným rigidním krčním límcem a fixován ve vakuové matraci celotělové společně s vakuovou matrací levé dolní končetiny. K transportu byl použit také scoop rám, a to při přenesení z místa do připravené vakuové matrace.

Z neurologické stránky byl v nemocničním zařízení vyšetřen s výsledky bilaterální pozitivní fotoreakce. Periferní motorika zcela vymizelá, již zmíněná plegie dolních končetin. Pacient samostatně samostatnou flexi v ramenou a loktech bilaterálně s náznakem pohybu i v zápěstí.

Při CT vyšetření byly zjištěny především fraktury cervikální páteře. Přesněji šlo o tříštivé fraktury předního i zadního oblouku atlasu a také o zlomeninu *arcus vertebrae* u C5 s dislokací a následným zúžením páteřního kanálu na 12 mm. Kromě cervikální páteře a zlomeniny na dolní končetině byly zjištěny bilaterální plicní kontuze s aspirací, hematom v horní přední části mediastina, hematom pod *arcus aortae*. Poranění aorty bylo vyloučeno pomocí angiografického CT vyšetření. Byla provedena chirurgická revize fraktury femuru a následně krátce poté i revize fraktur páteře. I po revizi byly pozorovány známky míšní léze, a to zejména priapismus, plegie dolních končetin a bradykardie.

Krk byl i po dobu pobytu na ARO FNKV imobilizován krčním límecem typu „Philadelphia“. Při nutné manipulaci, zejména při osobní hygieně, byl vždy límec sejmут a při otáčení na boky měl pacient zajištěnou kontinuální in-line stabilizaci cervikální páteře díky dostatečnému množství a umu přítomného personálu. I přes to si pacient ale při manipulaci zpětně stěžoval na bolest hlavy a páteře. Pro nasazený límec byla obtížná reintubace pacienta z důvodu insuficientní spontánní expektorace po extubačním pokusu.

Podle popisu v dokumentaci fraktura atlasu odpovídá nejvíce Jeffersonově fraktuře. Kromě shody podle anatomické patologie je stejný i mechanismus úrazu, tedy skok s dopadem na hlavu s následným náparem okcipitální kosti na atlas v kaudálním směru.

Podle obrázku číslo 11 (strana 34) můžeme vidět, že udávaná „flexe v ramenou“ je vázaná na *musculus deltoideus*, který je inervován z úseku C4. C5 úsek inervuje biceps pažní, u pacienta je přítomná i „flexe v lokti“. Náznak ohnutí zápěstí odkazuje na segment C6. To by mohlo znamenat neúplnou lézi v C6, „náznak pohybu v zápěstí“ by mohl být podle Frankelovy a ASIA klasifikace zařazen do písmena „C“ jako neúplná motorická léze. Jelikož byly zejména dolní končetiny naprosto plegické, tak by se mohlo zdát, že pod úsekem C6 je rozvinuta úplná léze, značení „A“ podle obou klasifikací.

Celkový seznam diagnóz nebyl k dispozici.

5.2 Kazuistika 2 - Dopravní nehoda u Kostelce Nad Černými Lesy

1.2.2019 Byla přivolaná posádka RZP na silnici první třídy asi 300 metrů před odbočkou na Kostelec Nad Černými Lesy. RZP vůz byl na místě jako první, a tak se velení ujal zdravotnický záchranář. Osobní automobil byl na místě roztržený s troskami kolem vraku v oblasti 20 metrů čtverečních. Pasažéři byly tři děti a řidička dospělá řidička. Dvě z dětí zemřely na místě, na jednom ze zadních sedadel seděla desetiletá holčička v bezvědomí po zjevném kraniocerebrálním traumatu. Na první pohled byla zjištěná hemorragie z úst, uší a nosu. I přes to ale zůstala zachovaná spontánní ventilace. Občas též reagovala na algický podnět. Záchranář na místě se snažil zafixovat krční páteř rigidním límcem, to se mu však nepovedlo pro stísněné podmínky ve vraku. Uchýlil se tedy prozatím k manuální in-line fixaci. Z vnějšího pohledu ale trosky auta naštěstí zajišťovaly dočasně přijatelnou polohu hlavy a tím i cervikální páteře.

Následně na místo dorazilo RV vozidlo společně s druhou RZP posádkou a velení převzal lékař. Po lékařském konstatování smrti zbývajících dvou dětských pasažérů rozhodl ihned pro vyproštění přeživší dívky za každou cenu. S pomocí HZS byla postupně vyproštěna za dolní končetiny, přičemž manuální in-line stabilizaci převzal jeden z hasičů. Potom se mladou pacientku podařilo vyprostit skrze okno a umístit ji na připravenou vakuovou matraci a nasadit krční límec. Následně byl zajištěn přístup k řidičce za pomoci HZS. Opět bylo možné stabilizovat krční páteř pouze manuálně, po vytažení byla taktéž uložena na vakuovou matraci s nasazením límce. Řidičce byl kromě standartního intravenózního vstupu zajištěn i vstup intraoseální. Řidička byla následně transportována přivolanou LZS do Střešovické nemocnice, dívka RZS do Thomayerovi nemocnice.

Záchranář, který byl tehdy přítomen na místě nehody řekl, že to co by se v daném případě dalo pro obě pacientky udělat lépe by bylo podat jim kyslík polomaskou a lépe dbát na tepelný komfort alespoň použitím izotermické folie.

Kvůli absenci zdravotnické dokumentace z příjmové nemocnice není k dispozici seznam diagnóz pro ani jednu z pacientek.

5.3 Kazuistika 3 - Dítě po pádu

RZP dorazila za 12 minut na místo. Výzva z operačního střediska zněla „pád dítěte z výše“. Tentýž den měla dívka odpoledne spadnout přibližně z půl metrové výšky na pravý bok na tvrdou podlahu. S bolestí byla odvedena domů, přičemž u ní nedošlo ke ztrátě vědomí ani k úderu do hlavy. Při příjezdu se nacházela v ortopedické poloze vynucené bolesti. Celkový nálezn byl v fyziologický až na udávanou bolestivost boku a zad přibližně v pravé axilární čáře a také udávala výraznou bolestivost krční páteře. Při minineurologickém vyšetření se přišlo na parestézie na horních končetinách nad lokty až v oblasti ramen. Jinak neurologický nálezn v normě. Dívka byla uložena do vakuové matrace a byl jí aplikován nastavitelný cervikální límec.

Parestézie v těchto místech by mohla být vyvolána iritací míšních segmentů C5 a C6. Tomu odpovídá bolestivost v oblasti krční páteře. V nemocnici bylo provedeno RTG vyšetření a nebyly nalezeny žádné fraktury a stav byl vyhodnocen jako „čistě algická záležitost“ a dítě nebylo hospitalizováno. Jelikož se i přes nepřítomnost fraktur objevil dočasný neurologický deficit připomínající částečnou míšni lézi, můžeme uvažovat případnou přítomnost komoce míšni.

Výsledné diagnózy nebyly k dispozici.

5.4 Kazuistika 4 - Důchodce sražený osobním automobilem

Dne 5. 3. 2019 byl muž ve věku 85 let sražen osobním automobilem v rychlosti kolem 60 km/h a byl nárazem odmrštěn asi 2 metry daleko. Hlavní úder byl postranním zrcátkem automobilu do jeho hlavy. Po příjezdu posádky RZP byl při vědomí se zachovanou hybností všech končetin. Pacient byl nalezen v poloze na zádech a hlasitě si stěžoval na výraznou bolest hlavy. Během vyšetření byla absence fotoreakce, postupný rozvoj anizokorie a brýlového hematomu. Pacient byl analgosedován a napojen na UPV, k transportu se využil rigidní cervikální límec, scoop rám a následně vakuová matrace. Kvůli selhání dvou pokusů o kanylaci periferní žíly byl zajištěn intraoseální vstup. Jelikož pacient splňoval jedno kritérium trauma triage positivity – sražení automobilem nad 35 km/h a navíc mu bylo nad 60 let byl sanitním vozem transportován na anesteziologicko-resuscitační oddělení KAR I FNKV.

Po přijetí byla provedena komplexní CT diagnostika, kde dominuje poranění hlavy a cervikální páteře. Po konziliu ortopeda a neurochirurga bylo rozhodnuto o konzervativním postupu s operační stabilizací axis. Tato stabilizace proběhla 8.3. bez komplikací. Po následném vysazení sedace se pacient nabýval vědomí. 12.3. bylo provedeno kontrolní CT vyšetření mozku se uspokojivým nálezem. I přes somnolentní stav vědomí byl pacient extubován a od 14.3. se mírně zlepšil neurologický status. Následovaly pokusy o vertikalizaci v rámci rehabilitace. 15.3. byla provedena reintubace kvůli respirační insuficienci s nedostatečnou expektorací. O tři dny později byl pacient po přeléčení suspektního respiračního infektu znovu extubován, ale i přes mírné zlepšení neurologického stavu je jeho prognóza nadále velmi nejistá.

V souhrnu diagnóz byly zaznamenány zejména mnohočetná poranění měkkých tkání obličeje, bilaterální kontuze a komplikovaná fraktura obličejového skeletu a kalvy. Porucha vědomí byla podle GSC hodnocena 14 – 3 v průběhu hospitalizace. Dominantní nález na páteři byl fraktura dentu druhého krčního obratle s provedenou osteosyntézou.

V ošetřovatelské diagnóze bylo zapsáno použití krčního límce Philadelphia, přičemž v klidu na lůžku byla možnost ponechat pacienta bez něj. Manipulace byla možná bez něj za podmínky in-line stabilizace krční páteře dalším zdravotnickým pracovníkem anebo jedině s ním. Stejný límec byl aplikován i při již zmíněných pokusech o verikalizaci. 13.3. pak byl nasazen měkký límec, a to z důvodu aktivní pohyblivosti pacienta na lůžku.

Zlomenina axis u tohoto pacienta není velkým překvapením vzhledem k mechanismu úrazu. Podle popisu zlomenin dentu C2 v předchozím textu posuzuji, že do její charakteristiky pacient přesně zapadá – fraktura vznikla za působení značných vnějších sil s přidruženým postižením jiných částí těla. Tomu naznačuje jak rozsáhlé trauma ventrálního splanchnocrania, tak popisované odmrštění těla po nárazu do značné vzdálenosti. Pacient sice nepopisoval typickou bolest v cervikální oblasti, avšak tato skutečnost mohla být zastřena současným kraniotraumatem. Míšní léze u těchto fraktur vzniká až u čtvrtiny případů, můžeme zde proto konstatovat štěstí pacienta bez neurologického deficitu, zvláště vzhledem k jeho pokročilému věku a patologickým změnám kostní tkáně s ním spojených.

Seznam diagnóz nebyl k dispozici.

5.5 Kazuistika 5 - Dítě po pádu na schodech ve škole

7.3. 2017 Upadl chlapec ve škole na schodech. Stěžoval si na bolest krční páteře a pravého ramene, negoval úder do hlavy. Při příjezdu posádky RZP byl orientovaný, dobře komunikoval a byl spontánně pohyblivý. Na hlavě mu byla nalezena drobná exkoriace na čele, bolestivé pravé rameno bylo bez známek otoku a fyziologicky pohyblivé. Bolestivost krční páteře byla pacientem lokalizovaná v dolním úseku, zhoršovala se při rotacích hlavy. Cervikothorakální přechod byl bez bolestivosti, při perkusi bolel střední úsek hrudní páteře, hrudní koš a břicho bez bolesti. Pacient byl transportován bez límce a bez vakuové matrace.

Po příjezdu byla provedena vyšetření RTG a CT, hlava byla bez traumatu ale byla objevena kompresivní zlomenina C7 se snížením výšky těla o 1/3. Po tomto zjištění byl nasazen pouze měkký límec.

Za chybu v přednemocniční péči v tomto případě můžeme považovat neprovedenou imobilizaci. Pacient nespĺňoval jedno kritérium NEXUS, a to přesněji bolestivost krční páteře. Podle zavedených postupů tak chlapci měl být ihned nasazen rigidní cervikální límec a za in-line stabilizace měl být transportován do vakuové matrace. I přes to, že výsledné snížení výšky obratle nepřesahovalo 50%, tedy hranici pro instabilitu fraktury, tak absence fixace páteře mohla způsobit míšňí lézi. Pokud popsaná bolest při rotaci hlavy byla důsledkem zkoušky zdravotnickým personálem, a ne z výpovědi pacienta, který rotaci zkoušel provádět samostatně do příjezdu RZP, tak se zdá být krajně nevhodnou a non *lege artis*.

Jako diagnóza byla v dokumentaci uvedena „fraktura C7“.

5.6 Kazuistika 6 - Fraktura obratle po epileptickém paroxysmu

27.3.2018 Byl do nemocnice přivezen muž ve vakuové matraci s krčním límcem pro alteraci vědomí a klonické křeče. V anamnéze má alkoholovou neuropatii. Po vyšetření neurologem byl odeslán na kontrolní CT mozku a páteře kde byla zjištěna chronická atrofie mozku a kompresivní zlomenina Th6. V přednemocniční péči i při příjmu si stěžoval pouze na mírnou bolestivost hrudní páteře a klinicky neprojevoval známky míšní léze. Na CT snímcích byla popsána komprese obratle Th6 o více než polovinu původní výšky těla se současnou mírnou propagací do páteřního kanálu, který byl zúžen z patnácti na jedenáct milimetrů.

V další léčbě na oddělení neprojevilo i předešlé mírné bolesti v hrudní páteřní krajině, stále žádné parézy končetin či jiný neurologický deficit, kromě alkoholové neuropatie. Za pomoci dvou podpažních berlí byl pacient schopen samostatné chůze a později byl propuštěn do domácí péče.

Tento pacient nesplňoval dvě NEXUS kritéria, tedy nedala se u něj vyvrátit intoxikace alkoholem pro jeho alkoholový abúzus a absenci záznamu o průkazu alkoholu v krvi. Měl také poruchu vědomí díky prodělanému křečovému stavu. Při nepoužití vakuové matrace by mohlo dojít k posunu fragmentů a následnému útlaku či narušení míchy.

Seznam diagnóz v dokumentaci obsahoval frakturu Th6, první epileptický paroxysmus, hypertenzi, neuropatii a syndrom závislosti na alkoholu.

5.7 Kazuistika 7 - Pád ženy ze žebříku

Dne 17.2.2019 spadla obézní žena přibližně z dvou metrů ze žebříku, uhodila se do hlavy a do oblasti lumbální páteře. Negovala amnézii či alteraci vědomí. Byla transportována s krčním límcem ve vakuové matraci na urgentní příjem posádkou RZP. Při vyšetření nebyl prokázán deficit spojený s úderem do hlavy nebo korelující s medulla spinalis. Na hlavě jí byl nalezen pouze hematoma v oblasti os temporale. Při vyšetření nebylo nalezeno další trauma jinde na těle pacientky. Bylo provedeno rutinní RTG a CT snímky, kde byla nalezena kompresivní fraktura L1, s nevýrazným snížením výšky corpus vertebrae. Komprese zasahovala i do intervertebrálního skloubení mezi L1 a L2. Jako terapie byl zvolen korzet, který se nakonec kvůli obezitě pacientky nepovedl aplikovat. Po několikadenní hospitalizaci pacientka propuštěna domů s instrukcemi zákazu předklonu a k provádění nacvičovaného posilování svalstva zad a břicha pro zvýšenou přirozenou stabilizaci páteře.

Ve zprávě byla popsána morbidní obezita, která znesnadňovala a také umístění do vakuové matrace spolu s nasazením krčního límce. Je dobře, že i přes technické obtíže se posádka RZP pro imobilizaci správně rozhodla, takže výsledná fraktura byla stabilní.

Vakuová matrace je ve vozech ZZS jednotné velikosti, a tak pacienti s opravdu nadměrnými rozměry nemusí mít zajištěnou dostatečnou imobilizaci. Krční límce jsou sice v různých velikostech či nastavitelné, ale pokud je krk pacienta příliš krátký – kvůli tuku, svalové hmotě či deformitám, může být i jeho aplikace výrazně ztížena.

V dokumentaci byly uvedeny diagnózy kompresivní zlomenina L1, pád ze žebříku, maligní obezita a hypotyreóza.

5.8 Kazuistika 8 - Pád muže ze stromu

Dne 30.1.2019 byl RZP přivezen muž na urgentní příjem po pádu ze stromu z výšky 6 až 7 metrů. Dopadl na pravou dolní končetinu a na záda, do hlavy se neuhodil a neudává amnézii. Po příjezdu RZP si kromě bolesti zad a pravé nohy stěžoval na parestézie dolních končetin. Po překladu byl plně lucidní, orientovaný a spolupracující s dobrou komunikační schopností. Palpace hlavy byla bezbolestná, oči, uši a nos bez výtoků, izokorické zornice s normální fotoreakcí. Končetiny byly bez zjevného deficitu, hrudník a břicho bez bolestivosti při palpaci. Bolest pacient udával jen v oblasti lumbální páteře. Pravá dolní končetina měla jen bilaterální otoky na kotnících, a bolestivost paty.

Kontrolní RTG a CT snímky odhalil tříštivou frakturu L2 bez zjevné komprese míšního kanálu a jednoduchou frakturu *calcaneu*. Byla provedena osteosyntéza L2 a operační fixace *calcaneu*. V průběhu hospitalizace po zhojení operačních ran postupně vertikalizován, poté propuštěn domů.

Parestézie nohou po příjezdu RZP by se daly vysvětlit pádem na pravou nohu, pokud by byly pouze ipsilaterální. Z důvodu bilaterální lokalizace se nejspíše jednalo o krátkodobou kompresi míchy edémem v souvislosti s tříštivou frakturou. Krátkodobá povaha parestézií se prokázala na CT, kde nebyly nalezeny žádné patologie přímo ohrožující míchu a také skutečnost, že po překladu na urgentním příjmu pacient parestézie již neudával.

Jako diagnózy byly v dokumentaci uvedeny tříštivá fraktura L2, pád ze stromu, fraktura pravého *calcaneu*.

5.9 Kazuistika 9 - Účastnice dopravní nehody

Ráno 16.2.2019 byla povolána záchranná služba pro ženu, účastnici dopravní nehody jako spolujezdkyně v dodávce. Do dodávky narazil osobní automobil do pravého boku v rychlosti přibližně 60 kilometrů v hodině. Pacientka měla naštěstí zapnutý bezpečnostní pás. Po příjezdu záchranářů si stěžovala zejména na bolest břicha, pánve, cervikální páteře a pravého zápěstí. Celý incident si pamatovala a negovala bolest hlavy či nauzeu. Transportována byla klasicky ve vakuové matraci s krčním límcem, v sanitním voze během transportu jí byly aplikovány 2 mililitry fentanylu nitrožilně.

Objektivní nález po příjezdu byl zapsán jako GSC 15, eupnoe, krevní tlak 140/100. Na krční páteř jí byl nasazen pevný krční límec, na krku se nacházel rozsáhlý hematoma. Krční páteř byla bolestivá difuzně, s omezenými rotačními pohyby. Zběžné vyšetření končetin nenaznačovalo míšní lézi. Hrudník byl pevný s bolestí napravo, zhoršující se při inspiriu. Při palpaci břicha pacientka udávala difuzní bolestivost zejména v hypogastriu, kde byly inspekci jasně zjištěné četné hematomy. Pánev a končetiny byly až na hematoma a bolestivost prstů levé ruky bez zjevných patologií.

Na kontrolním CT byla nalezena fraktura processus spinosus druhého hrudního obratle, dále fisura *fossa iliaca dextra* bez dislokace. Další nález byl fyziologický. Po zaléčení a hospitalizaci propuštěna domů s anatomickým vystuženým krčním límcem.

Fraktura spinózního výběžku je izolovaně stabilní zlomeninou, a tak ženě nehrozilo riziko míšní léze. Přesto ale pro účastníka dopravní nehody, trauma pacienta s bolestivostí krční páteře byla vakuová matrace a krční límec absolutní indikací. Navíc podle Canadian spine rule je dopravní nehoda v této rychlosti jistě signifikantním mechanizmem traumatu.

V diagnózách bylo v dokumentaci uvedeno: fraktura Th2, zranění při dopravní nehodě, suspektní fraktura pubické kosti.

5.10 Kazuistika 10 – Nehoda motocyklisty

43-letý muž byl 15.4.2019 účastníkem dopravní nehody motocyklu a osobního automobilu, kde figuroval jako řidič motocyklu. Mechanismem nehody byla čelní srážka. Na místo dorazila posádka RZP a RV. Pacient po nehodě při vědomí s amnézií na úraz. Fyzikálním vyšetřením byla zjištěna otevřená fraktura pravého femuru, podezření na pravý pneumothorax, bilaterální fraktury žeber a kraniotrauma. Lékař na místě nasadil pro významnou bolestivost po traumatu neuroleptanestezii (fentanyl a droperidol). Pacient byl imobilizován extenční dlahou na postižené dolní končetině, pánevním fixátorem, krčním límcem a vakuovou matrací. Pro polytrauma byl pacient následně transportován na RES I. FNKV.

Po přijetí byla provedena komplexní CT a RTG vyšetření, kde byla zjištěna transpedikulární bilaterální fraktura C2, dále fraktura *processus spinosi* obratlů C3 a C4, dále zlomenina *arcus vertebrae* C7 opět bilaterální. U krční páteře byla také objevena hypoplasie *arteria vertebralis* se suspektní traumatickou disekcí. Na hrudníku byly nalezeny sériové fraktury žeber bilaterálně, vpravo žebra I. až IV. a vlevo žebra I. a II. Vpravo byl také potvrzen pneumothorax, který byl punktován a napojen na aktivní sání. Na plicích CT vyšetření objevilo bilaterální dorzobazálně uložené kontuze. Byla taktéž potvrzena kontuze mozku. Pacient nejevil známky míšní léze, přes mnohočetné fraktury páteře měl před i po operační stabilizaci ponechán rigidní cervikální límec.

Je až s podivem, že tento pacient „vyvázl“ bez míšní léze, přestože transpedikulární fraktura C2 odpovídá „katovské zlomenině“, u které je v dřívějším textu uváděná nepravděpodobnost míšní léze pro dostatečnou šířku míšního kanálu. Objevuje se při tlaku hlavy kaudálně, zde k tomu se největší pravděpodobností došlo při náhodně rovném úhlu nárazu v místech *os parietale* při vymrštění pacienta přes řídítka jeho motocyklu proti automobilu. Zlomení *procesus spinosi* u C3 a C4 nejsou z pohledu možné míšní léze důležité. Fraktura C7 byla bez dislokace či poškození míchy.

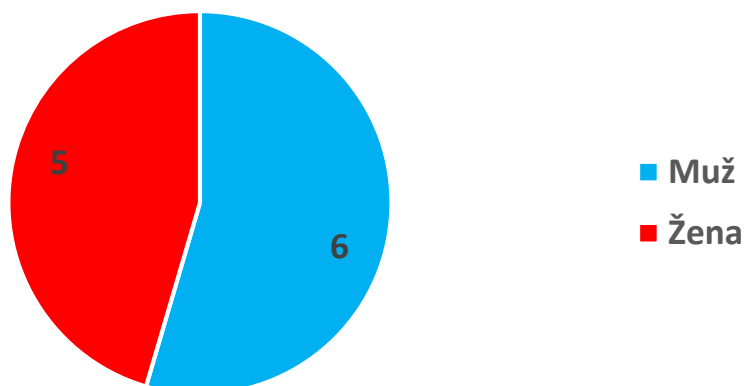
Souhrn diagnóz nebyl k dispozici.

5.11 Shrnutí

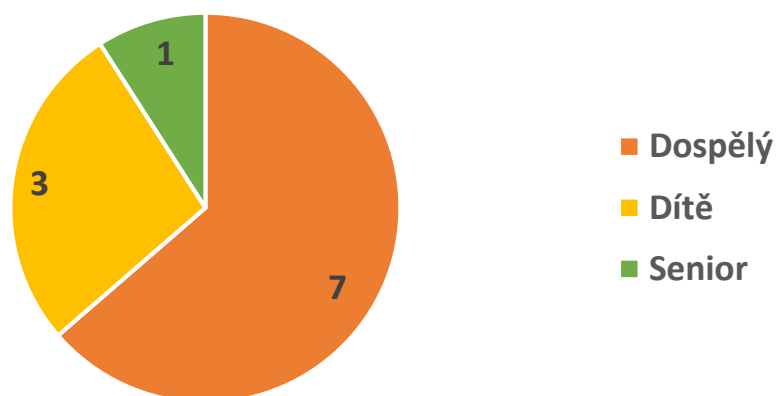
Tabulka 1 - Stručné shrnutí kazuistik

Číslo kazuistiky	Pohlaví pacientů	Přibližný věk pacientů	Mechanismus úrazů	Lokalizace fraktur	Přítomnost míšních lézí	Terapie
1	Muž	Dospělý	Pád z výšky	C5, C1	Ano	Chirurgická
2	Žena	Dospělá	Dopravní nehoda	Neznámé	Neznámé	Neznámá
2	Žena	Dítě	Dopravní nehoda	Neznámé	Neznámé	Neznámá
3	Žena	Dítě	Pád z výšky	Žádné	Nejspíše ne	Konzervativní
4	Muž	Senior	Dopravní nehoda	C2	Ne	Chirurgická
5	Muž	Dítě	Pád z výšky	C7	Ne	Konzervativní
6	Muž	Dospělý	Křeče	Th6	Nejspíše ne	Konzervativní
7	Žena	Dospělý	Pád z výšky	L1	Ne	Konzervativní
8	Muž	Dospělý	Pád z výšky	L2	Nejspíše ne	Chirurgická
9	Žena	Dospělý	Dopravní nehoda	Th2	Nejspíše ne	Konzervativní
10	Muž	Dospělý	Dopravní nehoda	C2,C3,C4,C7	Ne	Chirurgická

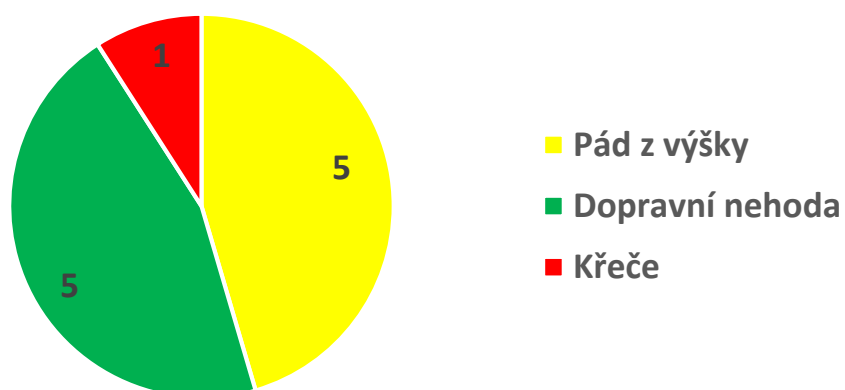
Pohlaví pacientů

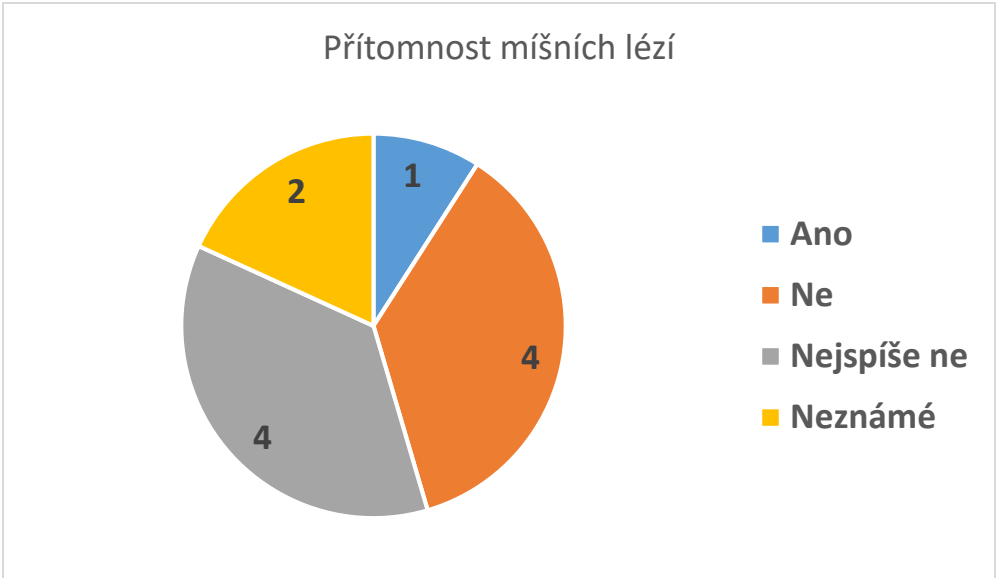
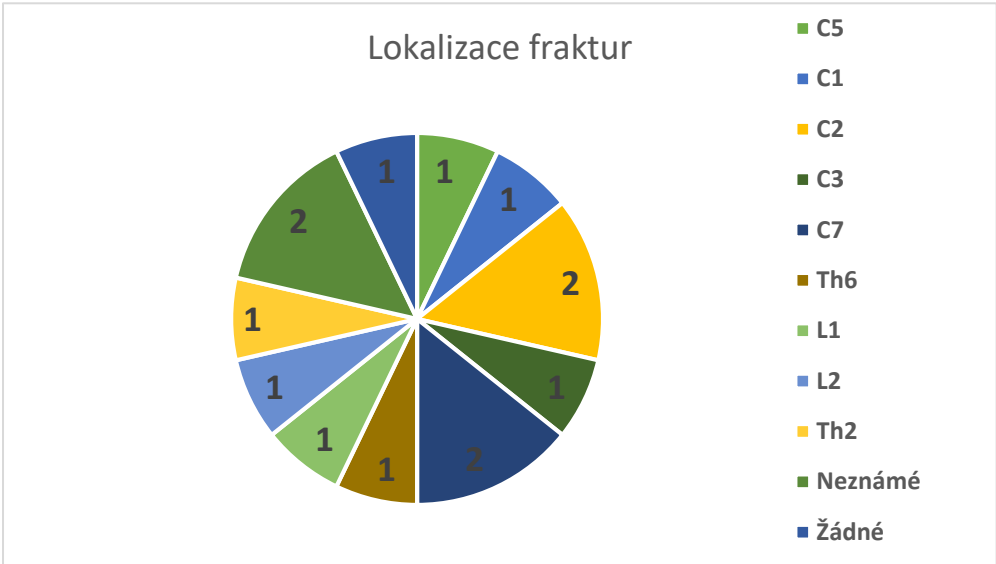


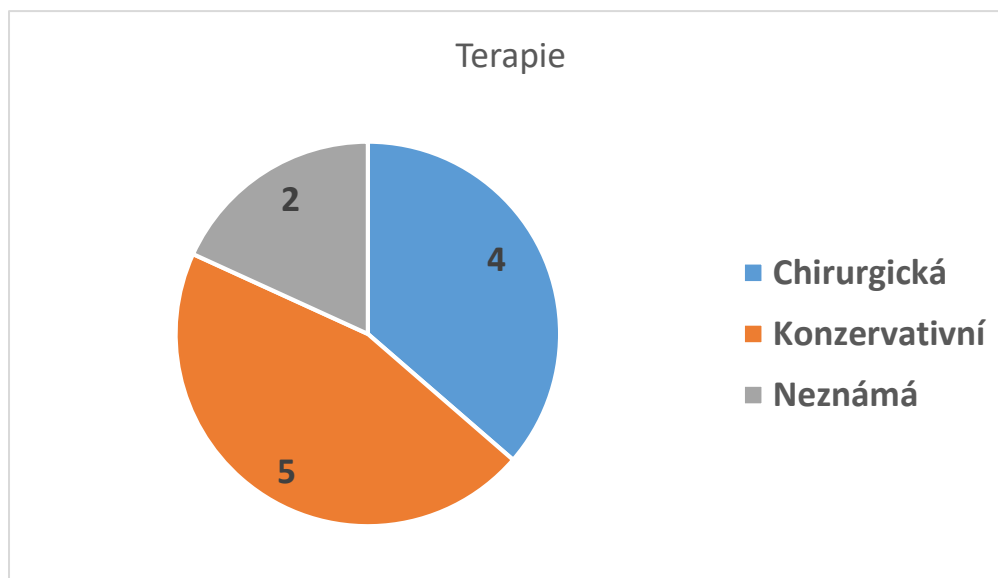
Přibližný věk pacientů



Mechanismus úrazu







Zdroj použitých grafů: Vlastní.

Ve srovnání s rozsáhlými studii ze spojených států, kde je prevalence mužů evidentní, v naší sestavě jsme takový rozdíl nezaznamenali. Tato diference je zřejmě způsobena velikostí naší sestavy.

Dále je zřejmé, že nejvíce hodnocených případů byli pacienti v dospělém věku, tedy ani na jednom konci věkového spektra, které jsou k traumatům páteře a eventuálním míšním lézím s nimi spojenými nejvíce náchylní, díky pro ně typickým anatomickým změnám.

Mechanismus úrazu určuje typ poranění. V těchto případech tomu není jinak. U kazuistik s pádem z výšky, kde se nachází fraktura nalezneme hlavně kompresivní fraktury s redukcí výšky *corpus vertebrae*. Výjimkou je kazuistika číslo 1, kde se nacházely zejména zlomeniny obratlových oblouků, což bylo nejspíše způsobeno osovým působením sil při pádu na hlavu. U našich případů zaviněných dopravní nehodou jsou zřejmé mimo jiné zlomeniny spinózních výběžků obratlů. Podle tabulky všech případů vidíme v součtu 8 fraktur na cervikální páteři, 2 na thorakální a dvě v lumbálním segmentu páteře. Zbývající dva případy jsou bohužel neúplné, a tak u nich není známa přítomnost lokalizace fraktury, přítomnosti míšní léze ani provedená terapie.

Přítomnost či nepřítomnost míšních lézí je u některých pacientů složitá. V naší sestavě kazuistiky číslo 3 a 8, vykazovali možnou přítomnost míšní komoče. Parestázie obecně jsou ale poměrně nespecifickým symptomem, zejména u případu číslo 8. Děvče z kazuistiky 3 se projevvalo i částečnou poruchou motorických funkcí, je ale logicky jisté, že výrazná algická odpověď prakticky na jakékoliv výraznější trauma může omezovat pohyblivost velmi výrazně či specificky a tím zejména v přednemocniční péči simulovat právě třeba míšní lézi.

Terapeutické zásahy jsou prováděny na indikaci lékaře, a tak jako budoucí nelékařský zdravotnický pracovník nemohu vždy kritizovat rozhodnutí u konkrétních pacientů, zejména když o daných případech vím jen z někdy značně omezených zdravotnických záznamů. I přes to je ale příklad číslo 5 kontroverzním. Kompresní zlomenina v cervikální oblasti se i při relativně nízkém snížení *corpus vertebrae* zdá být měkkým límcem podporována insuficientně, a to zejména pokud přihlédneme k možné zvýšené pohyblivosti v dětském věku, a tak k výrazně vyššímu riziku dislokace fragmentů. Nesprávný postup v přednemocniční péči byl již popsán hned pod uvedenou kazuistikou. Zajímavá je i kazuistika 6, kde byl zvolen konzervativní přístup u mobilního pacienta s kompresí těla obratle nad polovinu výšky, což podle uvedené literatury ^[5] může způsobit míšní lézi s časovým odstupem.

6 DISKUZE

Jak si tedy v porovnání stojí imobilizační techniky a prostředky? Každý má svoje výhody i nevýhody, i když u některých by se mohlo zdát, že mají převahu jednoho, či druhého.

Například imobilizace in-line bez pomůcek, by se mohla zdát i při častém užívání neškodnou, a tedy co nejčastěji využitelnou. Její použití je „zdarma“, jsou k ní přeci potřeba jen dvě ruce proškoleného zdravotnického pracovníka a nic víc. Problém je ale v tom, že dvě ruce jsou polovina ze čtyř k dispozici v klasickém vozidle RZP či RV a zbývající pracovník (NLZP nebo lékař) musí vše ostatní obstarat sám bez asistence. Je taktéž nutné přičíst fakt, že u suspektních poranění páteře se často vyskytují přidružené akutní stavy, které při prodlevě kvůli zaměstnanému pracovníkovi s imobilizací páteře mohou vést k celkovému zhoršení prognózy pacienta.

Krční límec a jeho nevýhody byly již popsány v dřívějším textu. Všude se dočteme, že se používá ve spojení s vakuovou matrací či a spinální deskou se stabilizačními bloky. Důvodem je zejména nedostatečné omezení pohybů ve všech směrech do té míry, že by stále mohlo dojít k míšní lézi způsobené nedostatečnou fixací. Se samostatným aplikovaným límcem se setkáme také, a to zejména v nemocniční péči.

Několik pacientů v použitých kazuistikách měli krční límec již od ZZS, potom přes urgentní příjem a byl jim aplikován mnohdy i po operačních revizích. U polytraumatizovaných pacientů ale i u těch, se závažnými izolovanými lézemi páteře se neočekává na lůžku příliš samostatné pohyblivosti mimo rehabilitace či případné pomoci pacientem při manipulaci zdravotnickým personálem, pokud to stav pacienta dovoluje. Z tohoto důvodu nejsou tito pacienti stabilizováni dále a leží na lůžku jen s rigidním límcem. Pokud by byl pacient neklidný a zmítal by se, použije se s největší pravděpodobností sedace, anebo může ošetřovatelský personál improvizovat a třeba vytvořit jakési stabilizační bloky bilaterálně kolem hlavy pacienta z dostupného materiálu.

V přednemocniční péči není samostatné použití límce vhodné, jak bylo popsáno výše. Mohlo by nastat snad jen v opravdu nestandardních případech, jako například při nepravděpodobném selhání celotělové vakuové matrace. V takovém případě by byl pacient nejspíše uložen na nosítka ve voze pouze s límcem a jeden z pracovníků by kontinuálně prováděl in-line stabilizaci rukama až do předání v nemocnici.

Samostatná *vakuová matrace* by se zdála být dostatečnou. Jistě je důvod, proč se standardně používá v kombinaci s límcem, ale vzhledem k jejím skvělým imobilizačním vlastnostem by snad mohla být používána samostatně. Její tvarovatelnost a vysoká pevnost při správném použití dokáže zajistit téměř perfektní inhibici pohybů krku. Jako důvod se nabízí časové okno při prvním vyšetření, od primárního přístupu k pacientovi s naložením límce, které je u trauma pacientů jako jeden s prvních úkonů. Celotělová vakuová dlaha kromě své imobilizační schopnosti také znesnadňuje anebo úplně znemožňuje některé terapeutické a diagnostické úkony. Proto se do ní pacient umísťuje až po kontrole dýchacích cest, stavění krvácení, popřípadě po zajištění žilního vstupu a podobně.

Ve zdravotnictví v České republice se stále diskutují *finance*. Ať už jde o platy všech zdravotníků, hrazení zdravotní péče či náklady na provoz. Státní i nestátní zařízení se snaží šetřit kde je to možné, a to často vede k nedostatku personálu či k nadměrnému šetření zdravotnickým materiálem až na hranice *lege artis*. Tomuto „utahování opasků“ neunikají ani pomůcky pro imobilizaci páteře, a tak se stále mluví o ceně hlavně jednorázových pomůcek, které mohou být často použity zbytečně – krční límce. Tato skutečnost by časem mohla vést až k záměrnému nedostatečnému používání límců s tím, že si provozovatel odůvodní toto jednání novými výzkumy a standarty, jako je NEXUS či CCR. Dalším důsledkem by mohl být přechod k levnějším výrobkům, u kterých by v rámci úspory ceny na výrobu mohlo být šetřeno na použitých materiálech či kontrolách bezchybnosti, to by mohlo nepřímo vést k nárůstu selhání materiálu či zvýšení diskomfortu při aplikaci pacientům.

V rámci šetření by nebylo překvapivé, kdyby časem alespoň některé záchranné služby v České republice přešly na páteřní desky namísto dnes téměř výhradně používaných vakuových matrací. *Páteřní desky* jsou výrazně levnější než konvenční řešení a taky by se k nim mohlo přiklonit například při nutnosti opravit poškozenou vakuovou matraci. Páteřní deska je také v porovnání velice skladná, čehož by se dalo využít také do budoucna, a to zejména kvůli zvyšování nároků na vybavenost sanitních vozidel a jejich už tak omezený vnitřní prostor.

Výhody přechodu k západnímu řešení by s sebou nesly několik problémů, hlavně vedoucím k diskomfortu pacienta při imobilizaci, probraných dřívě. Nepohodlnost a případné riziko tvorby dekubitů roste úměrně s časem stráveným na desce. Co se týká hlavně primárních převozců, je síť stanic záchranné služby a koncových zdravotnických zařízení celkem dobrá v mnoha případech, a tak by se mohlo minimalizovat riziko komplikací.

Jako protiargument vidím místa traumat vzdálená od nemocnic s traumacentry vyššího stupně mnohokrát potřebných pro zaléčení těchto pacientů. Transport je pak mnohdy dlouhý a riziko komplikací by tím rostlo. V neposlední řadě je třeba myslet na multifunkčnost vakuových matrací při řešení jiných typů traumat – například suspektní fraktura *collum femoris* se paušálně transportuje ve vakuové matraci pro nedostatečnost samostatné končetinové dlahy na tento typ fraktury. Upřímně nevím, jak tuto frakturu řeší v PNP v anglosaských zemích se zažitým použitím páteřní desky.

Je zřejmé, že hlavně správné používání NEXUS a CCR kritérií v České republice není zažité anebo nesprávně užíváno. Je také jasné, že nadbytečné užívání krčních límců vede k výrazným finančním ztrátám a k případnému diskomfortu pacienta či k závažnějším komplikacím popsaným dříve. Jejich případné nedostatečné užití zase může vést k zhoršení akutní i chronické prognózy pacienta.

I když se v našich podmínkách na ZZS s páteřní deskou s se sní spojenými nevýhodami uvedenými ve studii dříve téměř nesetkáme, nadměrné či nedostatečné využití u nás hojně rozšířené celotělové vakuové matrace s sebou taktéž nese mnoho nevýhod. Nedostatečné použití může vést ke stejným rizikům jako u krčního límce, jen po celé délce páteře. Nadměrné použití stojí záchranáře drahocenný a mnohdy kritický čas strávený na místě zásahu a její použití jí jako všechn materiál opotřebovává, což může vést k finančně náročným opravám, nehledně na zvýšenou možnost selhání z důvodu únavy materiálu při opravdu indikovaných případech, i když tomu by se mělo pravidelnými kontrolami předejít.

Poranění typu kompletní a potvrzené transverzální míšní léze se v mém výběru objevilo pouze jednou, tento výsledek může mít hned několik důvodů. Ten nejlogičtější je náhodnost výběru. Případy jsem získával kde to jen bylo možné a nebyl jsem téměř vůbec selektivní při jejich výběru. I když je podle etiologie v dřívějším textu uvedeno, že prevalence míšního traumatu je u 15-30 % všech traumat páteře, tak včetně již zmíněné kompletní léze a pouze obecně suspektních lézí byla jen u pěti použitých případů. U dvou kazuistik, kde nebyla k dispozici žádná nemocniční zpráva bychom mohli alespoň suspektní lézi uvažovat kvůli mechanismu úrazu – dopravní nehoda ve vysoké rychlosti se smrtí více spolucestujících. Tuto hypotézu ale podkopává například poslední případ (číslo 10), u kterého byly zjištěny mnohačetné fraktury spinálního skeletu a pacient byl přes to jako zázrakem bez známek periferního deficitu, a to i přes skutečnost, že minimálně jedna z uvedených fraktur mohla v poměrně vysoké pravděpodobnosti právě míšní lézi způsobit. Podobný případ je i kazuistika číslo 6 s kompresí těla obratle nad polovinu jeho výšky, což může, jak již bylo řečeno, způsobovat instabilitu a následně míšní lézi s časovým odstupem od primárního poranění.

Při zpracovávání praktické části mě překvapila zejména nesnadnost získávání dostatečného množství relevantních kazuistik pacientů. Na některých pracovištích byl případů poranění páteře nedostatek z důvodu jejich nižší úrovně jakožto traumacentra. Například Oblastní Nemocnice Kladno má centrální příjem, bylo mi ale sděleno, že poranění páteře se ve většině případů směřují do lépe personálně i technicky vybavených pražských nemocnic, jako je Fakultní Nemocnice V Motole, či Ústřední Vojenská Nemocnice. V některých zdravotnických zařízeních mi byl odepřen přístup do zdravotnické dokumentace pro účely práce, a to i přes oficiální žádosti etickým komisím.

Na stanovištích zdravotnické záchranné služby nebyl s dostatkem pacientů pro mou práci problém, ale i po povoleném přístupu do elektronické knihy výjezdů pod dohledem sloužícího NLZP nebylo prakticky možné více pacientů sehnat, a to protože systém neměl možnost filtrace výsledků vyhledávání výjezdů ani podle diagnóz, ani podle výsledků vyšetření jako například Glasgow Coma Scale, které by mi při nízkých hodnotách zúžilo výsledky na pacienty, kteří byly celkově v horším stavu a tudíž s větší pravděpodobností fraktur páteře.

Společně se zkracujícím se časem do odevzdání se má snaha o získání „zajímavějších kazuistik“ rozplynula kvůli důvodům uvedeným výše, a proto z deseti případů obsahuje má práce pouze jednu potvrzenou míšňí lézi s trvalým deficitem.

Překážkou bylo i získání kompletních záznamů. U zdravotnické záchranné služby téměř nebylo možné dohledat nemocniční zprávu. V koncových zařízeních bylo z dokumentace k dispozici zpravidla mnohem více informací, to je ale dáno především množstvím provedené péče při komplexním přístupu s dostupnými vyšetřovacími a ošetrovacími technikami a přístroji. U pacientů v nemocnicích zase často nebyl záznam o výjezdu ZZS, a tak se informace z terénu omezily jen na pár vět obsažených v příjmové zprávě urgentních příjmů.

7 ZÁVĚR

Teoretická část této práce obsahuje zejména stavbu páteře a míchy a důležitá specifika zejména těchto dvou struktur. Stavba páteře a obratlů upozorňuje na anatomii jednotlivých obratlů a specifika s tím spojená, obdobně poslouží i anatomie míchy. Zvláštní část představuje pasáž věnovaná hlavně patologickým změnám páteře jako celku i jejich jednotlivých částí v souvislosti s mechanismy traumat. Je diskutována i širší možných poranění se kterými se lze setkat již v podmínkách přednemocniční neodkladné péče.

Dále práce upozorňuje na rozpory v zavedených standardech imobilizace páteře, jejich přílišné či naopak nedostatečné využívání a také porovnání se situací v zahraničí, jmenovitě v USA. Teoretická část také diskutuje účinnost dvou typů krčních límců, které se v české republice neužívají, což může sloužit jako potenciaální kritérium pro případnou koupi. Zároveň si čtenář ucelí poznatky o správné manipulaci a zajištění pacienta s traumatem páteřního úseku v PNP.

Praktická část demonstruje na příkladech několik apacientů s traumatem páteře péči v PNP i NNP a následně stanovují prognózy, pokud byly k dispozici. U jednotlivých případů jsou uvedeny terapeutické zásahy s přihlédnutím ke standardním postupům uvedeným v teoretické části. Čtenář zde může uvažovat nad správností postupů a možnými změnami.

Výsledky šetření ukazují na některé nevhodné postupy užívané v současnosti v České republice, zejména četnost použití imobilizačních pomůcek a případně některá nová doporučení užívaná v zahraničí. Práce popisuje i pozitiva a negativa možného užití páteřních desek případně jiných druhů krčních límců.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

NLZP – Nelékařský zdravotnický pracovník

FNKV – Fakultní Nemocnice Královské Vinohrady

C1 – Atlas

C2 – Axis

C3 až C7 – Třetí až Sedmý krční obratel

Th1 až Th12 – První až Dvanáctý hrudní obratel

L1 až L5 – První až Pátý bederní obratel

S1 až S5 – První až Pátý kostrční obratel

NEXUS - National Emergency X-radiography Utilization Study

CCR - Canadian C-spine Rule

ATLS – Advanced trauma life support

RZP – Rychlá zdravotnická pomoc

RV – Rendez-vous

ARO – Anesteziologicko-resuscitační oddělení

HZS – Hasičský záchranný sbor

LZS – Letecká záchranná služba

UPV – Umělá plicní ventilace

KAR – Klinika anesteziologie a resuscitace

RES – Resuscitační oddělení

RTG – Rentgen

CT – Computer tomography

ASIA – American spinal injury association

USA – United States of America

PNP – Přednemocniční neodkladná péče

NNP – Nemocniční neodkladná péče

Obr. - Obrázek

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.

[2] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

[3] HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Ilustroval Jan BALKO a Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0.

[4] RIDLEY, J, HAN, RIDLEY W a XIANG, H. „*Cauda equina: Normal anatomy.*“ *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*. str. 123. 2018.

[5] TINTINALLI, Judith a J. STAPCZYNSKI. „*Tintinalli's emergency medicine: a comprehensive study guide.*“ 7. vydání. New York, McGraw-Hill, 2011. ISBN 978-0-07-148480-0.

[6] ČECH, Oldřich, Pavel DOUŠA a Martin KRBEC. *Traumatologie pohybového aparátu, pánve, páteře a paklouby: Traumatology of the musculoskeletal system, pelvis, spine and nonunions*. Praha: Galén, [2016]. ISBN 978-80-7492-266-4.

[7] POKORNÝ, Jan. *Trauma páteře a míchy*. Interní studijní materiál z předmětu Urgentní medicína. Katedra urgentní medicíny a medicíny katastrof IPVZ Praha.

[8] Bob Winter, Hina Pattani, Emma Temple. *Spinal cord injury, Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, Volume 18, Issue 8, 2017, str. 404-409, ISSN 1472-0299.

[9] BÖHM, Pavel. *Ošetřování akutních a kritických stavů v traumatologii*. Interní studijní materiál z předmětu Ošetřovatelská péči u akutních a kritických stavů II. FBMI Kladno. 2017.

[10] POKORNÝ, Jan. *Neurogenní šok*. Interní studijní materiál z předmětu Urgentní medicína. FBMI Kladno.

[11] GRAYSON, Steven a GANDY E. William. „*Assesing the spine*“. emtworld.com; str. 28-29. únor 2011.

[12] HANDL, Lukáš. *Vyšetření ABCDE*. Interní studijní materiál z předmětu Urgentní medicína. Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva ČVUT FBMI, Kladno, 2018.

[13] HAUSWALD, M. *A re-conceptualisation of acute spinal care*. Emergency Medicine Journal. Vol. 30, str. 720-723. Department of Emergency Medicine, University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico. 2013.

[14] VICKERY, D. „*The use of the spinal board after the pre-hospital phase of trauma management*.“ Emergency Medicine Journal. Str. 51-54. 2001.

[15] OTEIR, Alaa & SMITH, Karen & JENNINGS, Paul & STOELWINDER, Johannes. „*The Prehospital Management of Suspected Spinal Cord Injury: An Update*.“ Prehospital and disaster medicine. Vol. 29, No. 4, Srpen 2014.

[16] LADNY, Michal; SZARPAK, Lukasz; SMEREKA, Jacek a LADNY, Jerzy. „*A comparison of comfort assessment of NECKLITE vs. NeXsplint cervical collar*.“ The American Journal of Emergency Medicine; Volume 36, Issue 11, November 2018.

[17] RAJASEKARAN, S et al. „*Management of thoracolumbar spine trauma: An overview*.“ Indian journal of orthopaedics. vol. 49, 2015. DOI 10.4103/0019-5413.143914

[18] NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS, AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. „*PHTLS: prehospital trauma life support*.“ 2016. ISBN 9781284041736.

[19] KAUFMAN, Jan. „Úrazy krční páteře při vodních sportech.“ Fakulta sportu a tělovýchovy Univerzity Karlovy. 2018.

[20] GRAY, Lindsey et al. „Thoracic and lumbar spine trauma.“ Seminars in ultrasound, CT, and MR. 2001. ISSN 0887-2171,

[21] NANES, Mark a Caleb KALLEN. „Osteoporosis“. Seminars in Nuclear Medicine, Volume 44, Issue 6, 2014. ISSN 0001-2998.

[22] KOČIŠ, Ján a Peter WENDSCHE. *Poranění páteře*. Praha: Galén. 2012. ISBN 978-80-7262-846-9.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 1 - NAŇKA, Ondřej, Miroslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. „*Pohled na horní a boční plochu prvních dvou krčních obratlů. (Atlas nahoře, Axis dole.)*“ In: NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.

Obr. 2 - NAŇKA, Ondřej, Miroslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. „*Krční obratel – pohled na horní a boční plochu obratle*“ In: NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.

Obr. 3 - NAŇKA, Ondřej, Miroslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. „*Hrudní obratel – pohled na horní a boční plochu obratle*“ In: NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.

Obr. 4 - NAŇKA, Ondřej, Miroslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. „*Pohled na horní a boční plochu bederního obratle*“ In: NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.

Obr. 5 - NAŇKA, Ondřej, Miroslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. „*Kost křížová. Pohled zepředu.*“ In: NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.

Obr. 6 - DYLEVSKÝ, Ivan. „*Stavba míchy.*“ In: DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie.* Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

Obr. 7 - *“Transverzální CT snímek vyobrazuje bilaterální Jeffersonovu frakturu předního i zadního oblouku C1.”*. In: TINTINALLI, Judith a J. STAPCZYNSKI. *„Tintinalli’s emergency medicine: a comprehensive study guide.”* 7. vydání. New York, McGraw-Hill, 2011. ISBN 978-0-07-148480-0.

Obr. 8 - *„Katovská zlomenina.”*. In: TINTINALLI, Judith a J. STAPCZYNSKI. *„Tintinalli’s emergency medicine: a comprehensive study guide.”* 7. vydání. New York, McGraw-Hill, 2011. ISBN 978-0-07-148480-0.

Obr. 9 - *„Kompresivní fraktura Th páteře.”*. In: POKORNÝ, Jan. *Trauma páteře a míchy*. Interní studijní materiál z předmětu Urgentní medicína. Katedra urgentní medicíny a medicíny katastrof IPVZ Praha.

Obr. 10 - *„ASIA a Frankelova klasifikace.”* Vlastní.

Obr. 10 - *„Tabulka míšních segmentů a jimi inervovaných svalů”*. In: BÖHM, Pavel. *Ošetřování akutních a kritických stavů v traumatologii*. Interní studijní materiál z předmětu Ošetřovatelská péči u akutních a kritických stavů II. FBMI Kladno. 2017.

Obr. 11 - *„Mapa dermatomů ukazuje vztah mezi místy pocitu dotyku na kůži a míšními nervy, které tyto místo senzitivně inervují. Ztráta cití v daných oblastech tedy může znamenat lézi korespondujícího míšního nervu.”* In: NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS, AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. *„PHTLS: prehospital trauma life support.”* 2016. ISBN 9781284041736.

Obr. 12 - *„Zleva: „Anterior cord syndrome“, „Central cord syndrome“, „Brown-Sequard syndrome”*. *Šrafování vyznačuje dysfunkční část v tranzverzálním řezu.”* In: NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS, AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. *„PHTLS: prehospital trauma life support.”* 2016. ISBN 9781284041736.

Obr. 13 – „*Popis NEXUS a CCR kritérií.*“ Vlastní.

Obr. 14 – „*Límce použité ve studii. (a) = NECKLITE límec, (b) = NeXsplint límec.*“ In: LADNY, Michal; SZARPAK, Lukasz; SMEREKA, Jacek a LADNY, Jerzy. „*A comparison of comfort assessment of NECKLITE vs. NeXsplint cervical collar.*“ The American Journal of Emergency Medicine; Volume 36, Issue 11, November 2018.

Obr. 15 – „*Philadelphia: Krční límec plastový.*“ In: Sanomed.cz [online]. c2019. Dostupné z: <https://www.sanomed.cz/e-shop/bandaze-a-ortezy/krk/0011714>

Obr. 16 – „*EMS IMMOBILE-VAC.*“ In: Ecolab.com [online]. c2019. Dostupné z: <https://www.ecolab.com/offerings/ems-immobile-vac>

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – Stručné shrnutí kazuistik	60
---	----

12 SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha 1 – Žádosti o poskytnutí zdravotnické dokumentace pro účely
bakalářské práce**

Příloha 1

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta biomedicínského inženýrství
nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno 2



**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ
ČVUT V PRAZE**

Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
Šrobárova 1150/50, Praha 10, PSČ 100 34

Žádost o poskytnutí zdravotnické dokumentace pacientů pro účely bakalářské práce

Vážená paní staniční, jsem studentem oboru zdravotnický záchranář na ČVUT v Praze, Fakulty biomedicínského inženýrství. Pod vedením doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc. píši bakalářskou práci s názvem „Imobilizace pacienta s poraněním páteře v přednemocniční neodkladné péči“. V teoretické části bakalářské práce popisuji imobilizaci páteře v přednemocniční neodkladné péči. Cílem práce je zjistit dodržování zažitých a nových postupů při podezření na spinální trauma v podmínkách přednemocniční neodkladné péče a zhodnocení frekvence použití, indikace a druhů pomůcek k imobilizaci páteře.

Popsal jsem stavbu páteře a míchy, druhy jejich poranění a používané pomůcky a postupy. Dále uvedu kazuistiku s poraněním páteře v textu s přidáním komentářů podle literatury z teoretické části.

Tímto bych rád žádal o poskytnutí zdravotní dokumentace pacientů s podezřením na poranění páteře pro účely bakalářské práce. Zavazuji se, že veškerá data budou anonymizovaná a určená výhradně k vědeckým účelům.

Děkuji za ochotu a Váš čas.

Matěj Sedláček
student oboru zdravotnický záchranář.

V Praze dne 7.1.2019



Kateřina Čáslavská
Bc. Kateřina Čáslavská
staniční sestra
79133

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta biomedicínského inženýrství
nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno 2



FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ
ČVUT V PRAZE

Oblastní nemocnice Kladno, a.s., nemocnice Středočeského kraje
Vančurova 1548, 272 01 Kladno

Žádost o poskytnutí zdravotnické dokumentace pacientů pro účely bakalářské práce

Dobrý den, jsem studentem oboru zdravotnický záchranář na ČVUT v Praze, Fakulty biomedicínského inženýrství. Pod vedením doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc. píši bakalářskou práci s názvem „Imobilizace pacienta s poraněním páteře v přednemocniční neodkladné péči“. V teoretické části bakalářské práce popisuji imobilizaci páteře v přednemocniční neodkladné péči. Cílem práce je zjistit dodržování zažitých a nových postupů při podezření na spinální trauma v podmínkách přednemocniční neodkladné péče a zhodnocení frekvence použití, indikace a druhů pomůcek k imobilizaci páteře.

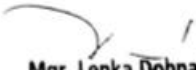
Popsal jsem stavbu páteře a míchy, druhy jejich poranění a používané pomůcky a postupy. Dále uvedu kazuistiku s poraněním páteře v textu s přidáním komentářů podle literatury z teoretické části.

Tímto bych rád zažádal o poskytnutí zdravotní dokumentace pacientů s podezřením na poraněním páteře pro účely bakalářské práce. Zavazuji se, že veškerá data budou anonymizovaná a určena výhradně k vědeckým účelům.

Děkuji za ochotu a Váš čas.

Matěj Sedláček
student oboru zdravotnický záchranář.

V Kladně dne 3.4.2019


Mgr. Lenka Dohnalová
hlavní sestra

Oblastní nemocnice Středočeského kraje
ředitelství
Vančurova 1548, 272 01 Kladno
tel. 312 646 111 fax 312 646 100
IČ: 272 646 111 zří. 22.11.1992

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta biomedicínského inženýrství
nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno 2



FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ
ČVUT V PRAZE

Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje, příspěvková organizace
Výjezdová základna ZZS Kostelec nad Černými lesy
Kutnohorská 581, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

Žádost o poskytnutí zdravotnické dokumentace pacientů pro účely bakalářské práce

Vážená paní staniční, jsem studentem oboru zdravotnický záchranář na ČVUT v Praze, Fakulty biomedicínského inženýrství. Pod vedením doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc. píším bakalářskou práci s názvem „Imobilizace pacienta s poraněním páteře v přednemocniční neodkladné péči“. V teoretické části bakalářské práce popisuji imobilizaci páteře v přednemocniční neodkladné péči. Cílem práce je zjistit dodržování zažitých a nových postupů při podezření na spinální trauma v podmínkách přednemocniční neodkladné péče a zhodnocení frekvence použití, indikace a druhů pomůcek k imobilizaci páteře.

Popsal jsem stavbu páteře a míchy, druhy jejich poranění a používané pomůcky a postupy. Dále uvedu kazuistiku s poraněním páteře v textu s přidáním komentářů podle literatury z teoretické části.

Tímto bych rád zažádal o poskytnutí zdravotní dokumentace pacientů s podezřením na poranění páteře pro účely bakalářské práce. Zavazuji se, že veškerá data budou anonymizovaná a určena výhradně k vědeckým účelům.

Děkuji za ochotu a Váš čas.

Matěj Sedláček
student oboru zdravotnický záchranář.

V Kostelci nad Černými lesy dne 22.2.2019

