

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

Páteř a její poruchy

Bakalářská práce

Autor: Eliška Mikesková

Vedoucí práce: Mgr. Edvard Ehler, Ph.D.

Praha 2016

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou páteře a jejích poruch. Skládá se ze dvou částí, z čehož se první část zabývá teoretickým popisem páteře a jejích struktur, ontogenetickým vývojem a mechanickými vlastnostmi. Úvod druhé části se zabývá metodami vyšetření páteře, načež navazuje charakteristika vybraných poranění a chorob páteře v jednotlivých kategoriích. Popis poruch páteře se zaměřuje na projevy, indikaci a léčbu. Cílem této práce je přinést souhrn poznatků o páteři jako celku a o jejích základních chorobách a poraněních.

KLÍČOVÁ SLOVA: páteř, poruchy, vývoj, poranění, diagnostika

Abstract

The major points of this bachelor thesis are description of the human spine and spinal disorders. The thesis is divided into two distinct parts. First part consists of theoretical treatment of human spine and its components, its ontogenesis and mechanical properties. Second part begins with introduction to medical examination of the spine and then continues to explain the characteristics of selected spinal injuries and diseases in particular categories. Description of the spinal disorders focuses on their manifestations and indications, and reviews the medical treatment options. The purpose of this bachelor thesis is to summarize current knowledge of the human spine and describe basic spinal diseases and injuries.

Keywords: human spine, disorders, development, injuries, diagnostics

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Edvarda Ehlera, Ph.D s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství. Souhlasím se zveřejněním bakalářské práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu. Souhlasím s uložením své bakalářské práce v databázi Theses.

V Praze dne 15.7.2016

Eliška Mikesková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Edvardu Ehlerovi, Ph.D za jeho rady, pomoc, vstřícnost a trpělivost při vedení této práce.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Stavba a vývoj páteře.....	3
2.1 Obratle.....	3
2.1.1 Krční obratle (<i>vertebrae cervicales</i>).....	5
2.1.2 Hrudní obratle (<i>vertebrae thoracicae</i>).....	8
2.1.3 Bederní obratle (<i>vertebrae lumbales</i>).....	9
2.1.4 Křížové obratle (<i>vertebrae sacrales</i>).....	10
2.1.5 Kostrční obratle (<i>vertebrae coccygeae</i>).....	11
2.2 Spojení přítomná na páteři.....	13
2.2.1 Meziobratlové ploténky (<i>disci intervertebrales</i>).....	13
2.2.2 Vazivová spojení kostí na páteři.....	14
2.2.3 Synostózy páteře.....	16
2.2.4 Kloubní spojení.....	16
2.3 Páteř jako celek.....	19
2.4 Vývoj páteře.....	21
2.4.1 Vývoj obratle.....	22
2.4.2 Vývoj meziobratlové ploténky.....	23
2.4.3 Osifikace obratlů.....	23
2.5 Pohyblivost páteře.....	26
3. Poranění a poruchy páteře.....	28
3.1 Metody vyšetřování a léčby.....	28
3.1.1 Anamnéza.....	28
3.1.2 Klinické vyšetření.....	28
3.1.3 Zobrazovací metody.....	28
3.1.4 Neurologické vyšetření.....	30
3.1.5 Metody léčby.....	30
3.2 Poranění páteře.....	31
3.2.1 Zlomeniny krční páteře.....	31
3.2.2 Zlomeniny hrudní a bederní páteře.....	33
3.2.3 Poranění míchy.....	33
3.3 Degenerativní onemocnění páteře.....	35
3.3.1 Degenerativní onemocnění meziobratlové ploténky (diskopatie).....	37
3.3.2 Deformační spondylóza.....	39
3.3.3 Intervertebrální osteoartróza (Facetový syndrom).....	39
3.3.4 Spinální stenóza.....	39
3.3.5 Vertebrogenní algický syndrom.....	40
3.4 Vývojové poruchy páteře.....	41
3.4.1 Rozštěpové vady.....	42
3.4.2 Klippel-Feilův syndrom.....	43
3.4.3 Skolióza.....	43
3.5 Genetické onemocnění páteře.....	44
3.5.1 Bechtěrevova nemoc.....	44
3.5.2 Psoriatická artritida.....	46
4. Závěr.....	48

1. Úvod

Páteř je jakousi oporou a pohyblivým pilířem našeho těla. Skládá se z mnoha struktur, které dohromady tvoří její vzhled a vlastnosti, a právě díky různorodosti těchto struktur je náchylná na různorodé poruchy. Tyto poruchy mají velké množství příčin od poranění, přes degenerativní změny až po vývojové či genetické nemoci páteře. Vzhledem k frekventovanému výskytu různých druhů poruch páteře se jedná o velmi aktuální téma. V této práci jsou zmíněny vybrané základní poruchy, které se na páteři vyskytují.

Tato práce je rešeršního typu a zabývá se problematikou páteře a jejích poruch. Konkrétně se skládá ze dvou částí, z čehož se první část zabývá uvedením do tématu a popisuje tak obecné poznatky o páteři, včetně jejích struktur, ontogenetického vývoje a mechanických vlastností. Ve druhé části práce jsou potom blíže popsána vybraná poranění a nemoci páteře v jednotlivých kategoriích, jejich projevy, indikace a léčba. Dále také práce obsahuje kapitolu zabývající se metodami vyšetření páteře.

Podkapitola zabývající se popisem základních stavebních jednotek páteře – obratlů se zaměřuje na podrobný morfologický popis obratlů dle jejich lokalizace na páteři a rozdílů mezi jednotlivými druhy obratlů. Velký důraz je kladen na popis prvních dvou krčních obratlů kvůli jejich specifickým mechanickým vlastnostem. Další podkapitola je věnována pojivovým tkáním v páteři. Konkrétně jsou popsány druhy pojivových tkání, které se v páteři vyskytují a jsou zajímavé pro její celkovou funkčnost. Následující kapitola potom shrnuje poznatky nabitě v předchozích podkapitolách a popisuje páteř jako celek, a to se zaměřením na její funkce, tvar, dělení a vlastnosti. Podkapitola zabývající se vývojem páteře se v úvodu zaměřuje na celkový vývoj struktury a následně popisuje i vývoj jednotlivých struktur páteře jednotlivě. Podkapitola o pohyblivosti páteře potom opět shrnuje poznatky o páteři a jejích vlastnostech a popisuje mechanické možnosti pohybů páteře celkově.

Druhá část práce se zabývá tematikou vybraných poranění a onemocnění páteře. V úvodu kapitoly jsou pro uvedení do kontextu základně popsány metody vyšetření z pohledu poruch páteře. Následně jsou ve čtyřech kapitolách popsána poranění páteře,

degenerativní poruchy, vývojové poruchy a genetické poruchy páteře. Každá z těchto podkapitol obsahuje obecný úvod do problematiky a následně bližší popis vybraných poruch.

Cílem této bakalářské práce je shrnout obecné informace o páteři a jejích součástech, včetně vývoje a jejích mechanických vlastností. V návaznosti na to je dalším cílem práce shrnout nejčastější choroby a poranění páteře.

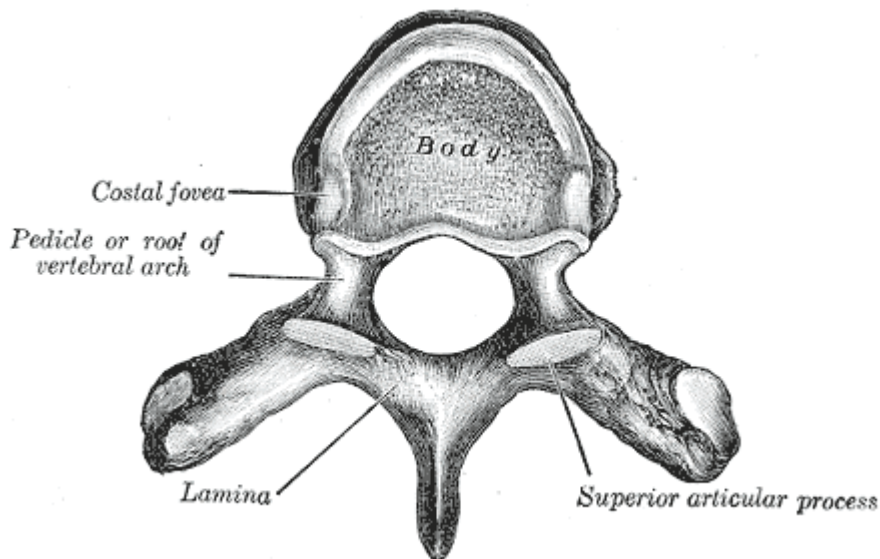
2. Stavba a vývoj páteře

Páteř (*columna vertebralis*) tvoří v těle centrální osu nesoucí lebku a jsou na ni připevněny pletence horních a dolních končetin, čímž je patrná její podpůrná funkce. Další funkcí páteře je funkce ochranná, jelikož díky specifickému tvaru obratlů tvoří páteřní kanál, který chrání míchu.

Specifický vzhled páteře je reakcí na evoluční změny a důsledkem vzpřímené chůze. Při bočním pohledu na páteř lze pozorovat dvojesovité prohnutí, které tlumí nárazy a dodává páteři pružnost, a vzniklo tedy z mechanických důvodů.

Páteř se skládá z obratlů, mezi kterými jsou kloubní, chrupavčitá i vazivová spojení. Pro pochopení lokalizace a působení poruch, které se mohou u páteře vyskytovat je nutné zmínit i různé obecné informace o páteři a jejích součástech.

2.1 Obratle



Obrázek 1: Obratel

Zdroj: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Brustwirbel_oben.png

Jak již bylo zmíněno v úvodu této práce, hlavní strukturální jednotkou páteře je obratel. Obratel, který je typickou krátkou kostí, se skládá z těla (*corpus vertebrae*) a oblouku

(*arcus vertebrae*), který svým připojením k tělu vytváří otvor (*foramen vertebrale*). (Machová, 2008; Wendsche, 2012)

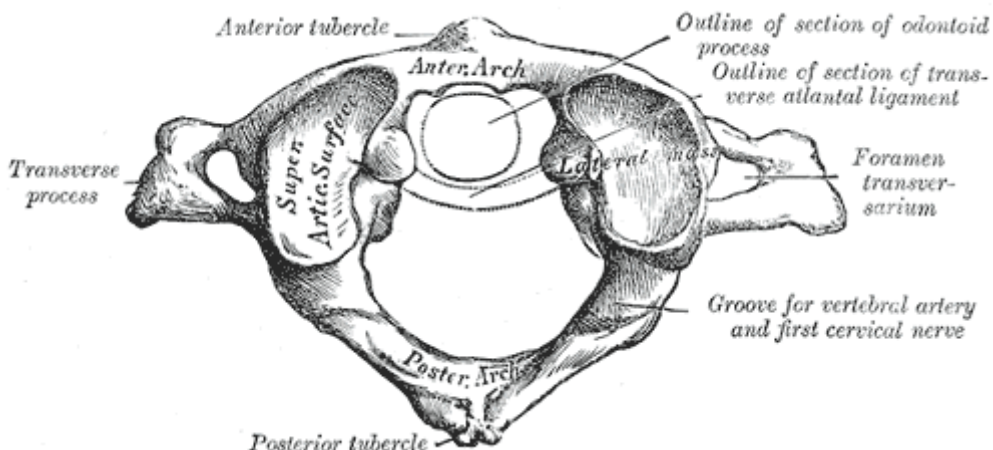
Tělo obratle má válcovitý tvar a může dosahovat různých velikostí a tvarů v různých částech páteře. U těla obratle se rozlišuje horní (*facies terminalis superior*) a dolní terminální plocha (*facies terminalis inferior*), které mají mírně zdvižené okraje. Horní plocha je většinou plochá, výjimečně sedlovitá, a dolní plocha je spíše rovná. Celé tělo je protkáno malými otvůrky pro cévy. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Na obratlovém oblouku se na jeho koncích nacházejí úzké patky (*pediculus arcus vertebrae*), které vybíhají v širší a oploštělé lamely (*lamina arcus vertebrae*). Patka je shora mělce prohloubená a ze spodu konkávní, čímž dochází k vytvoření zářezů na obou stranách patky. Tyto zářezy potom tvoří párový meziobratlový otvor (*foramen intervertebrale*). (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

V místech, kde se spojují lamely a patky vystupují příčné výběžky (*processus transversus*), horní (*processus articularis superior*) a dolní kloubní výběžky (*processus articularis inferior*). Příčné výběžky u hrudních obratlů se spojují s žebry, ale v jiných částech páteře jsou složeny z původního příčného výběžku a z kostálního výběžku. Kloubní výběžky spojují sousední obratle v meziobratlových kloubech. V místě, kde se spojuje pravá a levá lamela vybíhá nepárový trnový výběžek (*processus spinosus*). (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Konkrétně se dle různého tvaru a umístění na páteři rozlišuje 7 krčních (*vertebrae cervicales*, C1-C7), 12 hrudních (*vertebrae thoracicae*, Th1-Th12), 5 bederních (*vertebrae lumbales*, L1-L5), 5 křížových (*vertebrae sacrales*, S1-S5) a 4-5 kostrčních obratlů (*vertebrae coccygeae*, Co). (Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Nosič (*atlas*)



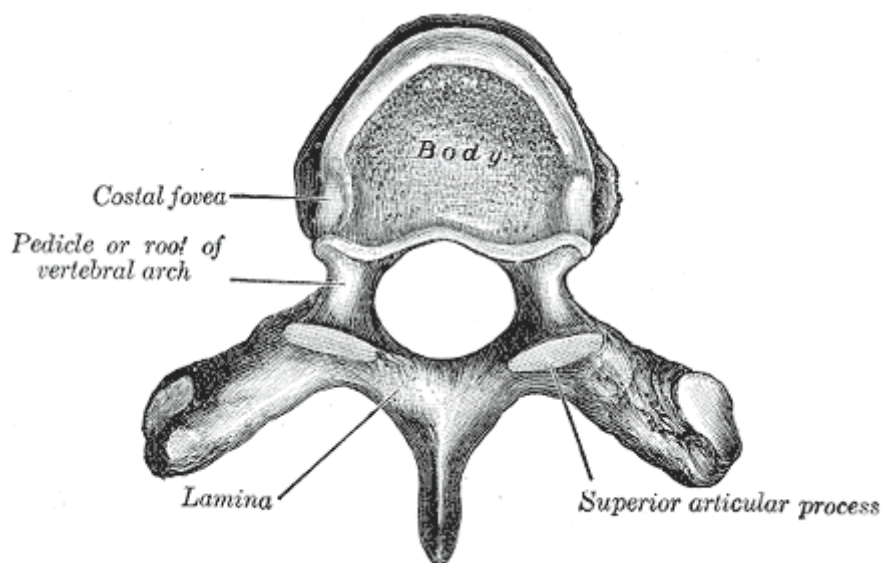
Obrázek 3: Atlas

Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Atlas_\(obratel\)#/media/File:Gray86.png](https://cs.wikipedia.org/wiki/Atlas_(obratel)#/media/File:Gray86.png)

První krční obratel se nazývá *atlas* a skládá se pouze z kratšího předního (*arcus anterior*) a delšího zadního oblouku (*arcus posterior*), které po stranách splývají ve dvě postranní části (*massae laterales*). Z toho vyplývá, že tělo *atlasu* úplně chybí. Uprostřed zadního oblouku se nachází dorzálně vybíhající hrbolek (*tuberculum posterius*), který je rudimentem trnového výběžku. Příčné výběžky jsou dlouhé a podobné příčným výběžkům ostatních krčních obratlů, včetně přítomného otvoru. (Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Na zadní straně předního oblouku *atlasu* se nachází konkávní kloubní ploška (*fovea dentis*), která slouží ke spojení s čepem C2. Dále je *atlas* spojen s C2 pomocí téměř kruhovitých kloubních plošek nacházejících se na spodní straně jeho postranních částí. Na horní straně postranních částí se nacházejí další kloubní plošky (*foveae articulares superiores*), kterými je díky jejich oválnému tvaru *atlas* spojený s týlní částí lebky. Podepírá hlavu a zajišťuje její kývavý pohyb. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Čepovec (*axis*)



Obrázek 4: *Axis*

Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Obratel#/media/File:Brustwirbel_oben.png

Druhý krční obratel *axis* vytváří osu rotace atlasu, a tím společně zajišťuje otáčivý pohyb celé hlavy. Z horní plochy těla *axisu* totiž vzhůru vystupuje silný čep (*dens axis*), což je válcovitý výběžek s průměrnou délkou 15 mm u dospělého člověka. Tento čep ještě vybíhá v hrot čepu (*apex dentis*) a jeho přední plocha obsahuje oválnou kloubní plošku, kterou se spojuje s předním obloukem *atlasu*. (Čihák, 2001; Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Tělo *axisu* je tvořeno z centra *axisu* i *atlasu* a přirůstá k němu čep, po jehož stranách se vyskytují oválné kloubní plochy připojující se na postranní části *atlasu*. Patky tohoto obratle jsou silné a příčný výběžek špičatý. Trnový výběžek je většího rozměru a má rozštěpený konec a širokou, dolů prohnutou bázi. (Wendsche, 2012)

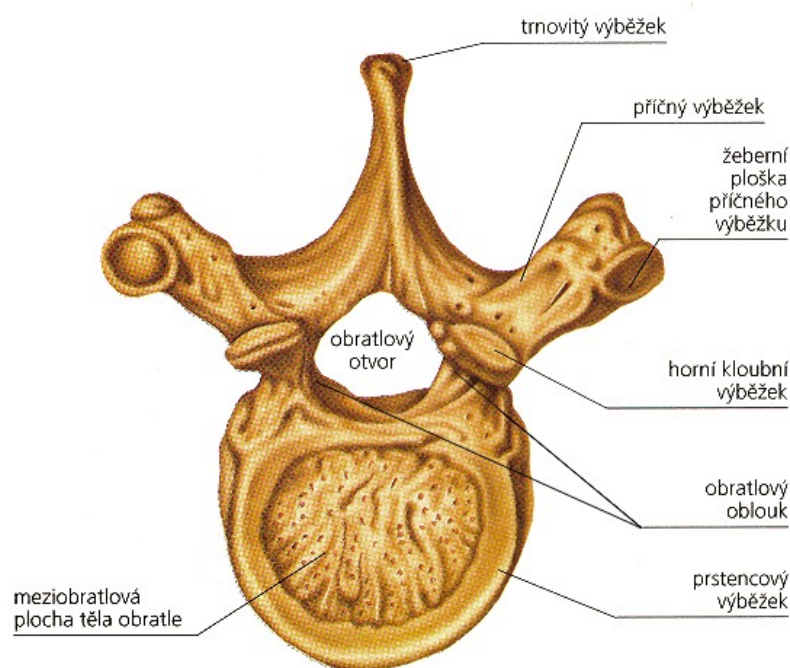
Oproti ostatním krčním obratlům je *axis* masivní a nese velkou část hmotnosti hlavy.

Sedmý krční obratel (*vertebra prominens*)

Specifický je také poslední, tedy sedmý, krční obratel, který má trnový výběžek nerozdělený a dlouhý. Je velmi dobře viditelný a hmatný, když je hlava předkloněná. Nerozštěpený trn má na svém konci výrazný hrbolek, na který se upíná několik okolních svalů. Příčný výběžek je široký a velmi výrazný. Jeho kostální část může být výjimečně

oddělena jako krční žebro, které může přirůstat až k hrudní kosti. (Machová, 2008; Wendsche, 2012)

2.1.2 Hrudní obratle (*vertebrae thoracicae*)



Obrázek 5: Hrudní obratel

Zdroj: http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery_Detail.php?intSource=1&intImageId=4

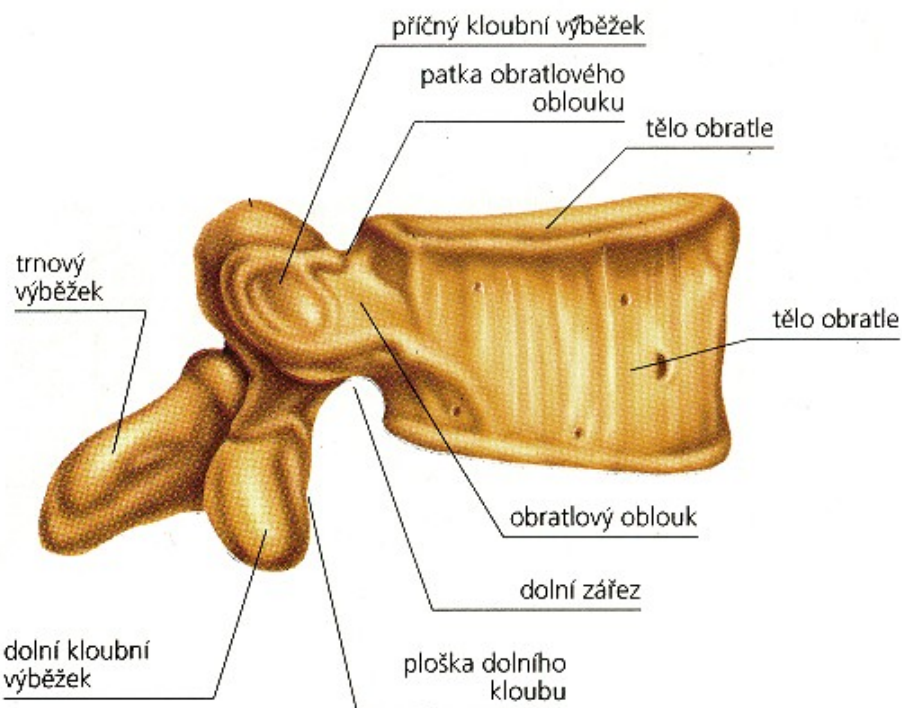
Hrudní obratle (Th1-Th12) mají vyvinuté všechny znaky obratlů. Směrem dolů díky zvětšující se zátěži obratle zmohtňují a výška jejich těl se pohybuje mezi 20-25 mm. Společně se změnou mohutnosti se mění i tvar těla obratlů. Horní hrudní obratle jsou svou velikostí i tvarem podobné krčním obratlům a spodní hrudní obratle připomínají spíše obratle bederní. (Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Tělo tohoto obratle má válcovitý tvar a obsahuje při svém horním i dolním okraji pro hrudní obratle charakteristické kloubní plošky sloužící ke spojení s žebry. Otvor obratle je malý a kruhový. Lamely jsou krátké a široké a patky směřují přímo dozadu. Trnový výběžek vyrůstá směrem dolů, je dlouhý a nerozštěpený. Příčné výběžky jsou velké a vepředu nesou plošku, na kterou se připojuje hrbolík žebra (*fovea costalis transversalis*). (Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Th1 a Th 9-Th12 se v mírných detailech liší od výše popisovaného tvaru obecného hrudního obratle. První hrudní obratel má ze stran svého těla přítomnu kruhovou horní kostální fasetu, která spojuje obratel s hlavou prvního žebra. Dále se na těle tohoto obratle vyskytuje menší poloměsíčitá ploška dolní, která slouží ke spojení s horní polovinou hlavy druhého žebra. Trnovitý výběžek vyběhá horizontálním směrem a vypadá spíše jako trn C7. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Devátý hrudní obratel může postrádat dolní kloubní plošku těla sloužící pro spojení obratle s desátým žebrem. Desátý hrudní obratel se spojuje s pouze desátým žebrem, a tím pádem se na něm vyskytuje pouze horní kloubní ploška těla. Tento obratel také nemusí mít kostální kloubní plochy na svých příčných výběžcích. Jedenáctý hrudní obratel se opět spojuje pouze s jedenáctým žebrem, a tak postrádá spodní kloubní plošku těla. Jeho horní kloubní ploška se nachází blízko horního okraje těla. Tento obratel má velmi malé příčné výběžky bez kloubních plošek. Dvanáctý obratel má opět jen horní kloubní plošky na svém těle, které se vyskytují pod jeho horním okrajem a zasahují až na jeho patky. Jeho příčné výběžky nahrazují pouze malé hrbolky. Trnový výběžek jedenáctého a dvanáctého obratle je trojúhelníkovitý a na svém konci má tupý hrot. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

2.1.3 Bederní obratle (*vertebrae lumbales*)



Obrázek 6: Bederní obratel

Zdroj: http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery_Detail.php?intSource=1&intImageId=3

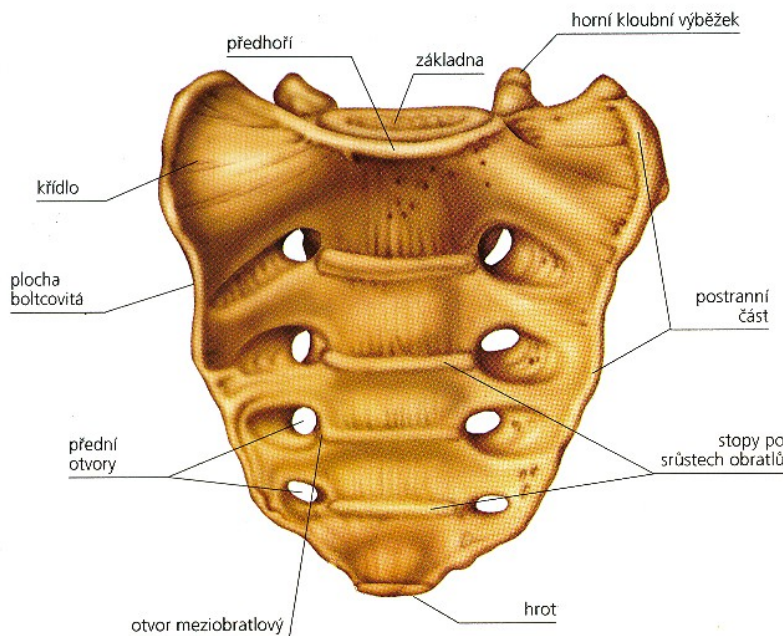
Bederní obratle (L1-L5) jsou největšími obratli v páteři. Mají ledvinovitý tvar a jejich těla jsou nevyšší ze všech (asi 30 mm). Otvor bederního obratle má trojúhelníkovitý tvar a krátké patky. Trnový výběžek, který je čtyřhranného tvaru a ztlustělý na jeho horním i dolním okraji, vybíhá téměř horizontálním směrem. Příčné výběžky jsou dlouhé a tenké a odpovídají rudimentům žeber (*processus costarii*). Na horních kloubních výběžcích se nacházejí konkávní plošky a hrubé výběžky (*processus mamillares*), na dolních potom konvexní fasety. (Machová, 2008; Mičánková, Adamová, 2012; Wendsche, 2012)

Pátý bederní obratel je většinou největší. Jeho tělo je vepředu vyšší než v zadní části, čímž tvoří zalomený přechod ke křížovým obratlům, a to výraznou hranou nazvanou předhoří (*promontorium*). Tento obratel má také masivně vyvinutý *processus costarii*. (Machová, 2008; Mičánková, Adamová, 2012; Wendsche, 2012)

Meziobratlové klouby na přechodu bederních a křížových obratlů náhle mění svou orientaci. Kloub mezi L12/S1 se otáčí kolmo k původnímu směru meziobratlových kloubů

dvou posledních bederních obratlů. Toto uspořádání dovoluje velkou flexibilitu úseku, což ovšem způsobuje i vysokou úrazovost v této části páteře. (Matějka, 2008)

2.1.4 Křížové obratle (*vertebrae sacrales*)



Obrázek 7: Kost křížová

Zdroj: http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery_Detail.php?intSource=1&intImageId=12

Křížové obratle (S1-S5) tvoří svým srůstem kost křížovou (*os sacrum*). Tato kost je součástí páteře i pánve, jelikož je vklíněná mezi pánevní kosti. Celá kost je ohnutá směrem k pánvi a její horní plocha (*basis ossis sacri*) je široká a spojená s posledním bederním obratlem konkávními kloubními ploškami, čímž tvoří na přechodu výraznou hranu (*promontorium*). Opět zde jsou viditelné kloubní plochy pro spojení s kyčelními kostmi. (Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Vnitřní strana (*facies pelvina*) křížové kosti je hladká a konkávní s patrnými čtyřmi příčnými čarami (*lineae transversae*), které jsou pozůstatkem po srůstu obratlů. Tyto příčné čáry spojují pár otvorů (*foramina sacralia pelvina*), ze kterých vystupují větve míšních nervů. Laterálním směrem od otvorů je vnitřní strana křížové kosti tvořena pozůstatky žeber, ze kterých vzniká postranní část kosti. Vnější strana (*facies dorsalis*) je konvexní a zdrsněná pěti hranami důsledkem zbývajících výběžků a zbytků žeber (*ala ossis sacri*). Z rudimentů trnových výběžků je vytvořena nepárová *crista sacralis mediana*

(dosahující jen po S4 nebo S3), ze zbytků kloubních výběžků vznikla párová *crista sacralis intermedia* a z příčných výběžků párová *crista sacralis lateralis*. Stejně jako na vnitřní straně jsou na vnější straně křížové kosti čtyři páry otvorů (*foramina sacralia dorsalia*), kterými vystupují větve míšních nervů. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Celou kostí prochází kanál křížový (*canalis sacralis*), který vznikl spojením otvorů obratlů a je pokračováním páteřního kanálu. V křížovém kanálu na úrovni L1 nebo meziobratlové ploténky pod ním končí mícha. Toto zakončení se nazývá durální vak, ze kterého následně vystupují kořeny míchy do vnějšího prostoru. Na svém spodním konci má křížová kost tupý hrot (*apex ossis sacri*), který slouží pro spojení s kostrční kostí. U žen je tato kost kratší a širší než u mužů. (Machová, 2008; Mičánková, Adamová, 2012; Wendsche, 2012)

2.1.5 Kostrční obratle (*vertebrae coccygeae*)

Kostrční obratle (Co) svým srůstem tvoří kost kostrční (*os coccygis*), která je pozůstatkem ocasního oddílu páteře. Počet obratlů, kterými je kost kostrční tvořena, je variabilní a pohybuje se většinou mezi 3-5 obratli. První kostrční obratel většinou bývá oddělen od zbytku kosti. Na horní ploše kostrční kosti se vyskytuje oválná ploška, kterou je tato kost připojena ke kosti kostrční přes její tupý hrot. Směrem dolů se postupně obratle zmenšují a jsou jen rudimenty těl obratlů. Výběžky kost zpravidla postrádá úplně. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

2.2 Spojení přítomná na páteři

Na páteři se vyskytují všechny druhy spojení kostí. Konkrétně se jedná o sychondrózy (spojení kostí chrupavkou), syndesmózy (spojení kostí vazivem), synostózy (srůsty dvou kostí) a diarthrózy (kloubní spojení). V této podkapitole budou blíže zmíněny konkrétní specializované druhy spojení, které se v páteři nachází, a konkrétní příklady vybraných spojení. (Wendsche, 2012)

2.2.1 Meziobratlové ploténky (*disci intervertebrales*)

Meziobratlové ploténky jsou útvary tvořené vazivovou chrupavkou spojující plochy těl obratlů. V páteři se nachází 23 plotének, což je o jednu méně, než je obratlů. Mezi prvními dvěma krčními obratli totiž meziobratlová ploténka chybí. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Každá ploténka má v určité úrovni jinou tloušťku, bráno v úrovni jedné ploténky i v rámci celé páteře. Nejtenčí nalezneme v horní části hrudní páteře a naopak nejsilnější mezi bederními obratli. Výška všech plotének tvoří asi 20-25 % celkové délky páteře. Ploténky krční a bederní páteře jsou v přední části zvýšené, a přispívají tak ke tvorbě lordózy. Na tvorbě kyfózy hrudní páteře se však kvůli své stejnorodé výšce nepodílejí. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Meziobratlová ploténka se skládá ze dvou částí – vnější (*anulus fibrosus*) a vnitřní (*nucleus pulposus*). Vnější část ploténky je tvořena prstencem kruhově probíhajících lamel vazivové chrupavky. Vlákna těchto lamel probíhají různými směry a jsou vůči sobě různě natočená, čímž zvyšují svou pevnost. Vnitřní část je tvořena velkým měkkým mukoidním jádrem, které obsahuje buňky *chordy dorsalis*. Tyto buňky postupně vymizí během prvních deseti let života. Vnitřní část naplněná nestlačitelnou tekutinou tvoří určité ložisko, kolem kterého se obratle naklánějí. Při tomto naklánění obratlů je vnější strana meziobratlové ploténky na jedné straně stlačována a na druhé natahována. Mukoidní materiál jádra je postupem času nahrazován vazivovou chrupavkou, čímž vnitřní část chrupavky postupně splývá s vnější částí. Obsah tekutiny se ve vnitřní části chrupavky může měnit i během dne. (Čihák, 2001; Mičánková, Adamová, 2012; Wendsche, 2012)

Meziobratlové ploténky se adhezí spojují s chrupavkami, které leží uvnitř epifýzových prstenců na terminálních plochách těla obratle (krycí desky), a tím tvoří

intervertebrální symfýzy. Svou strukturou jsou ploténky přizpůsobeny námaze v tahu, rotaci a tlaku. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Výživa plotének probíhá přes cévy do osmého roku života a následně závisí pouze na difúzi živin z okolí. Tato difúze probíhá buď prouděním tekutiny mezi ploténkou a přilehlými těly obratle, nebo z cév na povrchu vnější části ploténky. (Wendsche, 2012)

Kromě meziobratlových plotének se na páteři vyskytují chrupavčitá, nepohyblivá spojení, a to synchodrózy. Konkrétně se nacházejí mezi posledním křížovým a prvním kostrčním obratlem a někdy i mezi prvními dvěma kostrčními obratli. Tato spojení s postupem věku osifikují. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

2.2.2 Vazivová spojení kostí na páteři

Vazivová spojení na páteři se dělí na dlouhé a krátké vazy. Dlouhé vazy vedou po celé délce páteře a patří mezi ně přední dlouhý vaz (*ligamentum longitudinale anterius*), zadní dlouhý vaz (*ligamentum longitudinale posterius*), *ligamentum sacrococcygeum anterius*, *ligamentum sacrococcygeum posterius profundum* a *ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale*. Krátké vazy spojují oblouky a výběžky přilehlých obratlů a patří mezi ně žluté vazy (*ligamenta flava*, *l. interarcualia*), *ligamenta intertransversaria* a interspinózní vazy (*ligamenta interspinalia*). (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Přední dlouhý vaz je silný vaz, který vede od těla týlní kosti (*pars basilaris ossis occipitalis*) po přední straně těl obratlů až po kostrční kost. V hrudní oblasti je tento vaz silnější než u páteře krční nebo bederní a také se rozšiřuje po celé své délce v místech meziobratlových plotének a zužuje v místech těl obratlů. Vlákná vazy jsou adhezí velmi silně přilnuta k meziobratlovým ploténkám a okrajům obratlů, ale k jejich tělům jsou připojena volněji. Spoučasně s tím tato vlákna vyplňují dutinky v tělech obratlů. Tento vaz má několik vrstev, které překračují různý počet obratlů. Vlákná na povrchu vazy překračují 3-4 obratle, střední vlákna 2-3 obratle a nejhlubší vlákna spojují pouze sousedící obratle a mísí se s vnější částí meziobratlové ploténky a okosticí. Na přední části kostrční kosti pokračuje přední dlouhý vaz jako *ligamentum sacrococcygeum anterius*. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Zadní dlouhý vaz se nachází v páteřním kanálu na zadní straně těl obratlů. Tento vaz vede od druhého krčního obratle ke kostrční kosti. Má lesklá vlákna, která se připojují k

ploténkám a okrajům těl obratlů. K samotným tělům obratlů vaz připojený není, jelikož jej oddělují žíly obratlového těla (bazivertebrální žíly) a žilní spojky. Tento vaz má pouze dvě vrstvy vláken, a to vnější povrchová vlákna přemostující 3-4 obratle a vnitřní, která spojují sousedící obratle a mísí se s vnější částí meziobratlové ploténky. V oblasti krční a horní hrudní páteře je široký a svou šířkou rovnoměrný, avšak v ostatních částech páteře jeho šířka kolísá podobně jako u předního dlouhého vazů. V oblasti dolní hrudní páteře a bederní páteře se tedy vaz rozšiřuje v místech meziobratlových plotének a zužuje u těl obratlů. Jeho přítomnost zabraňuje vysunutí meziobratlové ploténky do páteřního kanálu, ovšem v oblasti bederní páteře je tak zúžený, že tuto zábranu nezajišťuje dokonale. V oblasti bederní páteře dochází k největšímu množství výhřezů plotýnek. Směrem k hlavě pokračuje zadní vaz jako *membrana tectoria* a na zadní stranu těl kostrčních obratlů pokračuje jako *ligamentum sacrococcygeum posterius profundum*. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Poslední dlouhý vaz *ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale* probíhá uprostřed zadního povrchu křížové kosti až na kostrční kost a uzavírá její kanál. (Wendsche, 2012)

Žluté vazy (*ligamenta flava*) uzavírají ze zadní strany páteřní kanál, jelikož spojují lamely oblouků sousedních obratlů. Tyto vazy tvoří žlutě zbarvená elastická vlákna, která probíhají kolmo od dolního předního okraje lamely horního obratle k hornímu zadnímu okraji lamely dolního obratle. V oblasti krční páteře jsou žluté vazy tenké, v oblasti hrudní páteře silnější a nejsilnější jsou v oblasti bederní páteře. Tyto vazy se při ohýbání páteře napínají. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Ligamenta intertransversaria často tvoří několik vláken, které se mísí s vlákny hlubokých zádoových svalů. Tyto vazy spojují příčné výběžky obratlů a úplně nejsilnější jsou mezi kostálními výběžky bederní části páteře. (Wendsche, 2012)

Interspinózní vazy (*ligamenta interspinalia*) spojují trny sousedících obratlů a omezují jejich rozevírání při ohybu páteře. Jedná se o tenké vazy tvořené kolagenním vazivem. V oblasti krční páteře jsou tyto vazy vyvinuté jen málo, ovšem mezi trny bederní páteře jsou velmi silné. Od posledního krčního obratle vede dorzální pokračování těchto vazů v podobě supraspinózního vazů (*ligamentum supraspinale*), který spojuje hroty trnových výběžků až po kost křížovou. Tento vaz je opět nejsilnější v bederní části páteře.

Od posledního krčního obratle směrem k hlavě potom spojuje hroty trnových výběžků *ligamentum nuchae*, který se upíná na hrbol týlní kosti. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

2.2.3 Synostózy páteře

Synostózy, neboli srůsty, kostí páteře se projevují u křížové a kostrční kosti. Konkrétně dochází ke srůstu obratlů těchto částí páteře. Jejich chrupavčité rudimenty obratlů osifikují až do dospělosti. Chrupavka, která spojuje křížové obratle, je plně nahrazena kostí kolem 20. roku života a samotná křížová kost kostnatí do 30. roku života. V pozdějším věku může dojít i ke srůstu křížové a kostrční kosti. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

2.2.4 Kloubní spojení

V páteři se nachází několik skupin kloubních spojení, a to meziobratlové klouby, kraniovertebrální spojení a kostovertebrální spojení.

Meziobratlové klouby (*articulationes intervertebrales*) neboli **facetové klouby** jsou klouby tvořené kloubními výběžky přilehlých obratlů. Kloubní plochy těchto výběžků mohou mít různý tvar, a to podle lokalizace na páteři. Tento tvar společně s výškou meziobratlových plotének určuje, jaký pohyb (jeho druh a rozsah) může daná část páteře provádět. Kloubní pouzdra těchto kloubů jsou volná a tenká a připojují se na okraje kloubních ploch. V oblasti hrudní páteře jsou kloubní pouzdra nejpevnější a v oblasti krční páteře nejvolnější. (Čihák, 2001; Mičánková, Adamová, 2012; Wendsche, 2012)

Kraniovertebrální spojení je tvořeno systémem kloubů a vazů, které spojují týlní kost s prvními dvěma krčními obratli.

S *atlasem* je týlní kost spojena párovým elipsovým kloubem (*articulatio atlantooccipitalis*), který je tvořen kloubními ploškami na horních stranách postranních částí *atlasu* (*foveae articulares superiores*) na jedné straně a kloubními hrboly týlní kosti na straně druhé. Tento kloub je schopen vykonávat kývavé pohyby a mírné úklony. Dále je *atlas* s týlní kostí spojen dvěma membránami (*membrana atlantooccipitalis anterior*, *membrana atlantooccipitalis posterior*), které vedou mezi horními okraji oblouků obratle a předním a zadním okrajem velkého týlního otvoru. Membránové vazivo je promíchané s vlákny pouzder výše zmíněného kloubu. Zadní membrána společně s *atlasem*

uzavírá otvor pro první větev podklíčkové tepny, pleteň žil a první krční nerv. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Mezi sebou jsou *atlas* a *axis* spojené jedním nepárovým (*articulatio atlantoaxialis mediana*) a dvěma párovými klouby (*articulatio atlantoaxialis lateralis*). Nepárový kloub tvoří kloubní spojení mezi čepem *axisu* a předním obloukem *atlasu*. Čep *axisu* je u *atlasu* přidržován příčným vazem (*ligamentum transversum atlantis*), který s podélnými vlákny vedoucími od báze týlní kosti k tělu *axisu* tvoří *ligamentum cruciforme*. Párové klouby spojují kloubní výběžky *atlasu* a *axisu*. Jejich tvar je částečně plochý (díky čemuž mohou vytvářet otáčivý pohyb), ale na přední straně se nachází hrana, která způsobuje vratké posazení *atlasu*, a tím jeho další pohyb předozadního naklánění. Tyto klouby zpevňují ještě vazy táhnoucí se od čepu až k týlní kosti, konkrétně se jedná o *ligamenta alaria*, což jsou silné vazy s oddělenými krátkými svazky vláken spojující se i s *atlasem* a omezující rozsah rotace kloubu, a *ligamentum apicis dentis*, který je tenkým vazem probíhajícím střední rovinou od čepu až k přednímu okraji velkého týlního otvoru a upíná se mezi *ligamenta alaria*. K pohybům kloubů spojujícím *atlas* a *axis* dochází současně a v rozsahu rotace mezi 29-54°. (Wendsche, 2012)

Dalším vazem, který se účastní kraniovertebrálního spojení, je *membrana tectoria*, což je široký a silný vaz, který je pokračováním *ligamentum longitudinale posterius* vedoucí směrem k hlavě. Tento vaz kryje *ligamentum cruciforme* od páteřního kanálu a jeho povrchová vrstva od *atlasu* až nad velký týlní otvor. Nad týlním otvorem se mísí s tvrdou plenou mozkovou. Hluboké vrstvy se potom připojují do okolí velkého týlního otvoru. (Wendsche, 2012)

Kostovertebrální spojení představuje spojení obratlů a žeber pomocí kloubů (*articulationes costovertebrales*). Tyto klouby jsou rozděleny na klouby tvořené hlavicemi žeber a obratlovými těly (*articulationes capitum costarium*) a klouby kostotransverzálními mezi žebními hrbolky a příčnými výběžky na obratlech (*articulationes costotransversariae*). (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

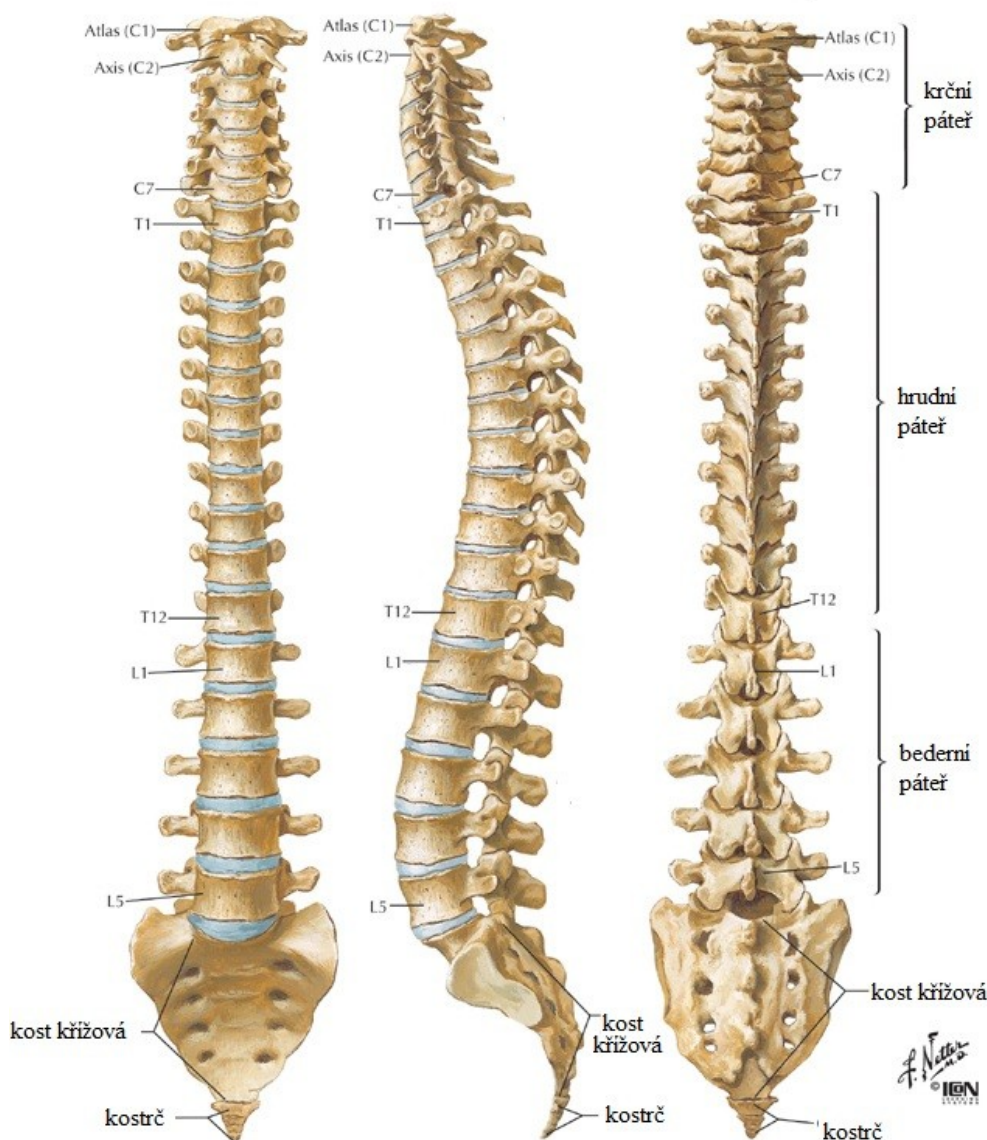
Kloub I. a X.-XII. žebra je jednoduchý a jeho hlava se spojuje pouze s tělem přilehlého obratle. Hlavice u II.-IX. žebra se spojuje s okrajem dvojice sousedících obratlových těl a meziobratlovou ploténkou mezi nimi. Tyto klouby rozděluje intraartikulární vaz (*ligamentum capitis costae intraarticulare*) na polovinu, který vede od

meziobratlové ploténky na dolní hranu žebra. Pouzdro kostovertebrálního kloubu obecně je zesíleno *ligamentum capitis costae radiatum*, který se od hlavice kloubu rozbíhá na sousední obratle a meziobratlovou ploténku mezi nimi. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Kostotransverzální klouby se nacházejí u I.-X. žebra a jsou tvořeny ploškou žeberního hrbolku a plochou na příčném výběžku obratle. Většina těchto kloubů je zpevněna třemi vazy (*ligamentum costotransversarium*, *ligamentum costotransversarium laterale*, *ligamentum costotransversarium superius*). U prvního kostotransverzálního kloubu chybí poslední ze zmíněných vazů. Systém těchto vazů může doplňovat ještě *ligamentum accesorium*. U dvanáctého žebra se vyskytuje *ligamentum lumbocostale*, který jej spojuje s kostálním výběžkem. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Kostovertebrální klouby jsou schopny vykonávat jen velmi omezené pohyby v podobě mírného klouzání kloubních plošek. Pohyby jsou současně vykonávány na obou kloubech kostovertebrálního spojení. Hlavní pohyb vykonává krček, který podélně rotuje. U prvních šesti kloubů je hlavním pohybem rotace krčku. Navíc se u těchto kloubů může krček pohybovat nahoru a dolů. U ostatních kloubů se dorzomediálně zvedá a ventrolaterálně klesá se svou mírnou rotací. Těmito pohyby se zvětšuje a zmenšuje objem hrudníku při nádechu a výdechu. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

2.3 Páteř jako celek



Obrázek 8: Páteř

Zdroj: http://www.spinesurgery.cz/images/anatomy/img1_anatomie.jpg

Páteř je typická svým dvakrát esovitým prohnutím. To se nachází v sagitální rovině a vzniklo jako evoluční přizpůsobení na vzpřímený postoj člověka. V rámci těchto zakřivení se rozlišuje krční lordóza (vrchol u C4-C5), hrudní kyfóza (vrchol u Th6-Th7), bederní lordóza (vrchol u L3-L4) a kyfóza křížové kosti (od promontoria). Lordóza je prohnutí páteře dopředu a kyfóza naopak dozadu. Díky této soustavě zakřivení je páteř pružnější a

pevnější. V hrudní oblasti bývá páteř často mírně zakřivená do strany (85 % vpravo, 15% vlevo). Toto zakřivení se nazývá fyziologická skolióza a je zřejmě způsobeno asymetrickou hmotností orgánů, převahou pravorukosti, popř. různou délkou dolních končetin. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Páteř tvoří asi 40 % délky člověka středního věku, z čehož meziobratlové ploténky tvoří asi 25 % délky. Ke změnám délky páteře dochází nejen během ontogenetického vývoje jedince (viz Vývoj páteře), ale i během jediného dne. Změny délky páteře závisí na poloze těla a celkově se páteř zkracuje o 1-2 cm, a to kvůli změnám zakřivení páteře a snižování výšky meziobratlových plotének (úbytkem vody). Ke změnám zakřivení dochází zejména v hrudní a bederní oblasti páteře. (Wendsche, 2012)

Jak již bylo naznačeno v popisu jednotlivých oblastí páteře, šířka těl obratlů se zvětšuje směrem dolů od C2 až k L3 obratli a od *promontoria* níže se těla obratlů opět zužují. Toto mohutnění obratlů je způsobeno různou mechanickou odolností různých oblastí páteře a zvyšující se zatížeností obratlů směrem dolů. Nejzatíženějším úsekem na páteři jsou obratle L5 až S1, které nesou hmotnost horní poloviny těla. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Kromě podpůrné funkce má páteř funkci ochrannou. Konkrétní strukturou s ochrannou funkcí na páteři jsou obratlové oblouky tvořící **páteřní kanál** (*canalis vertebralis*), ve kterém je uložena mícha se svými obaly. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Páteřní kanál je asi 45 cm dlouhý a jeho tvar je variabilní dle různých oblastí páteře a přizpůsobuje se zakřivení páteře. V oblasti krční a bederní páteře má páteřní kanál trojúhelníkový tvar a je prostorný. V oblasti hrudní páteře je kanál kruhového tvaru a relativně malý. Těmto rozdílům v tloušťce páteřního kanálu odpovídá i tloušťka míchy. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Kanál je vystlán okosticí a mícha obalena tvrdou plenou míšní (*dura mater*). Mezi kostí a tvrdou plenou se nacházejí cévy, vazivo a tuk. Povrch míchy kryje měkká plena omozečnice (*pia mater*) bohatá na cévní pleteně a další měkká plena pavoučnice (*arachnoidea*). Mezi měkkými plenami je mozkomíšní mok (*liquor cerebrospinalis*), který má ochrannou funkci před nárazy a otřesy. (Machová, 2008)

Páteř je možné dle tzv. **třísloupcové teorie** svisle rozdělit na přední, střední a zadní sloupec. Přední sloupec je tvořen předním podélným vazem, přední polovina meziobratlové ploténky a těla obratle. Střední sloupec se skládá ze zadního podélného vazy, zadní poloviny meziobratlové ploténky a těla obratle. Zadní sloupec je potom tvořen patkami a oblouky obratle, meziobratlovými klouby a zadním vazivovým komplexem (ZVK), který je tvořen kloubním pouzdem, žlutým vazem, interspinózním a supraspinózním vazem. (Hrabálek, 2011)

Střední sloupec je určující pro mechanickou stabilitu páteře a pokud dojde k jeho poranění, je zlomenina páteře určena jako nestabilní a přistupuje se k chirurgickému zákroku. **Páteřní nestabilita** se projevuje narušením pohybových vztahů jednotlivých úseků páteře nežádoucím zvětšením nebo zmenšením přirozeného pohybového rozsahu. Páteřní nestabilita je definována tedy jako: „neschopnost páteře při fyziologickém zatížení zachovat uspořádání obratlů tak, že není ani počáteční, ani následný neurologický deficit, žádná velká deformita a ani silná bolest.“ (Hrabálek, 2011; Matějka, 2008)

Předlohou pro vznik třísloupcové teorie byla tzv. **dvousloupcová teorie**, která svisle dělila páteř na přední a zadní sloupec. Přední sloupec v tomto případě zahrnoval přední a střední sloupec třísloupcové teorie a zadní sloupec byl stejný. (Hrabálek, 2011)

2.4 Vývoj páteře

Během plodového vývoje se páteř vytváří z paraaxiálního mezodermu. Z mezodermu se postupně vytváří somity (prvosegmenty), a to již koncem třetího týdne embryonálního vývoje. Koncem páteho týdne vývoje má embryo již 4 okcipitální, 8 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 8-10 kostrčních somitových párů. V pozdějším vývoji zaniká první okcipitální pár a také pět až sedm posledních kostrčních prvosegmentů. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Každý tento prvosegment se rozdělí na tři části, a to sklerotom, dermatom a myotom. Buňky přilehlé k hřbetní struně (*chorda dorsalis*) se nazývají sklerotom a vytvářejí mezenchym, ze kterého se diferencuje osová kostra a její spojení. Buňky zádové části se nazývají dermatom a vzniká z nich podkožní vazivo a škára. Mezi sklerotomem a dermatomem se nachází myotom, z kterého se vytváří veškeré příčně pruhované svalstvo trupu a části končetin. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Dítě se narodí s esovitě zakřivenou páteří. Jednotlivá zakřivení se až postupem vyvíjejí. Nejdůležitější jsou zde motorické (pohybové) funkce, které formují tvar páteře. V děloze je plod stočen do klubíčka a od sedmého týdne vývoje je jeho páteř kyfotická s naznačeným promontoriem. Při narození má páteř asi 24 cm a oproti dospělému má novorozenec relativně zkrácenou bederní a křížovou oblast páteře. Následně dochází k rychlejšímu růstu níže posazených obratlů. (Čihák, 2001; Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Šestý týden je považován za první období změn v držení páteře. Snahou nadzvedávání hlavy se vyvíjí kompenzační zakřivení v podobě krční lordózy v reakci na činnost šíjového svalstva. Zhruba ve třetím měsíci se zapojuje do pohybu zádové svalstvo, čímž se začíná páteř lehce napřimovat a následně tvořit bederní lordózu. Prohnutí v bederní páteři vzniká teprve napřimováním postavy a pokusy o chůzi a sed. V prvních letech života nejsou zakřivení páteře nějak výrazná a asi do šesti let se stále ve spánku vyrovnávají. Až teprve v pozdějším věku se začíná postupně vytvářet trvalé zakřivení. (Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Během puberty dochází ke zrychlení růstu páteře a celý její růst je ukončen mezi 18-20 rokem života. (Wendsche, 2012)

2.4.1 Vývoj obratle

Každý obratel má základ v sklerotomu, který je rozdělený na 2 části, kraniální a kaudální. Buňky sklerotomu se během vývoje páteře přesouvají ke struně hřbetní a obklopují ji. Následně se začnou diferencovat na chrupavčitý základ těla obratle. Každý obratel je tvořen fúzí kraniální poloviny dolního páru a kaudální poloviny horního páru sklerotomů, tedy dvěma polovinami dvou původních somitů. Touto fúzí vzniká blastemové centrum obratle. Obratle jsou tvořeny kaudálně až od šestého somitu. Kranální somity totiž srůstají v část týlní kosti. (Wendsche, 2012)

Díky posunu sklerotomu oproti myotomu vzniká spojení obratlů svalovými snopci, což umožňuje pohyby páteře a zad jako celku.

Oblouk obratle obklopující neurální trubici se postupně vyvíjí z dorzolaterálních úhlů blastemového centra obratle. Z obou stran vyrůstá rovnoměrně, a je tak tvořen pravou a levou polovinou. V místě srůstu těchto dvou polovin vzniká trnový výběžek, který se kompletně vyvíjí jako poslední ze struktur obratle. Kloubní (horní a dolní) a příčné výběžky vznikají v místě spojení patky a laminy obratle. Z ventrálního okraje patky poté vyrůstá kostální výběžek, ze kterého se v hrudní části páteře vyvíjejí žebra. Tento výběžek je v ostatních částech páteře většinou alespoň částečně zakrnělý. U krčních obratlů tvoří pouze přední část příčného výběžku a výjimečně se může vyvinout plně u 7. krčního obratle, čímž dává vzniknout krčnímu žeburu. U bederních obratlů nahrazují proximální části kostálních výběžků příčné výběžky a u 1. bederního obratle se z nich může vyvinout pohyblivé žebro. V oblasti křížové kosti se vytváří kostální výběžky pouze u prvních dvou nebo tří obratlů a kostrční obratle mají výběžky zakrnělé již úplně. Kompletní obratel (chrupavčitý) je vytvořen do 4. měsíce prenatalního vývoje. (Wendsche, 2012)

2.4.2 Vývoj meziobratlové ploténky

Základ meziobratlové ploténky je tvořen ze zahušťujícího se mezenchymu nacházejícího se mezi kaudální a kraniální polovinou původního sklerotomu. Z tohoto základu se poté vyvíjí vazivová vnější vrstva ploténky (prstenec, *anulus fibrosus*). Mezi těly obratlů poté dochází k expanzi *chordy dorsalis*, která vytvoří elastické rosolovité jádro (*nucleus*

pulposus) meziobratlové ploténky. Toto jádro je obklopeno vazivovou vrstvou ploténky, která se diferencuje na zevní a vnitřní fibrózní zónu. Koncem druhého měsíce prenatalního vývoje vnitřní zóna začne splývat s jádrem (tedy s buňkami *chordy*) a po šestém měsíci vývoje jej svými buňkami postupně začne nahrazovat. K úplnému vymizení buněk *chordy dorsalis* dochází během druhé dekády života. (Wendsche, 2012)

2.4.3 Osifikace obratlů

Kosti obecně mají chrupavčitý nebo vazivový základ. Vytvářejí se již v době nitroděložního vývoje. Většina kostí má základ z chrupavky, jen lebeční klenba a část klíčních kostí jsou vytvořeny z vaziva. Kostnatění (*osifikace*) je proces změny chrupavčitého nebo vazivového základu v kosti, základem jsou kostitvorné buňky (*osteoblasty*). Kostnatění probíhá rozpínáním od kostitvorného centra dál. Osifikační centrum se liší podle druhu kosti a dle počtu osifikačních jader se určuje tzv. kostní věk. U novorozence je většina kostí již osifikována. Nezkostnatělé jsou jen některé krátké kosti a okraje dlouhých a plochých kostí. (Čihák, 2001; Machová, 2008)

Osifikace obratlů začíná ve třetím měsíci prenatalního vývoje. Typický obratel má tři osifikační centra. První osifikační centrum se nachází v chrupavčitém těle obratle a další dvě centra jsou umístěna na bázi příčných výběžků v polovinách oblouků obratle. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Z center, která jsou umístěna v obloucích obratle, osifikují všechny výběžky, lamely, patky a i zadní části těla obratle. V 9.-10. týdnu prenatalního vývoje vznikají nejprve centra oblouků krčních obratlů, následně se vyvíjejí směrem dolů i v obratlech ostatních. Ve 12. týdnu se potom osifikační centra oblouků objevují u bederních obratlů. Osifikační centra těl obratlů vznikají v 9.-10. týdnu ve spodních hrudních obratlech. Tvorba center ostatních obratlů následně probíhá jak směrem k hlavě, tak směrem dolů a všechna jsou přítomna u všech obratlů opět ve 12. týdnu prenatalního vývoje. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

U novorozence jsou obratle tvořeny třemi osifikujícími centry, které spojuje chrupavka. Následně se osifikační centra přítomná v oblouku začnou spojovat, a to nejprve u bederních obratlů a následně u hrudních a krčních obratlů. V krční páteři se kolem třetího roku života začne spojovat i osifikační centrum těla obratle s již osifikovaným obloukem.

U bederních obratlů však k tomuto dochází až kolem šestého roku života. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

V pubertě se začnou objevovat další sekundární osifikační centra. Jedno sekundární osifikační centrum se nachází ve vrcholu trnového výběžku (u krčních obratlů se nacházejí na trnovém výběžku centra dvě kvůli jeho rozštěpenému trnu), další ve vrcholcích příčných výběžků a dva epifýzové prstence se nacházejí na okrajích terminálních ploch těla obratle. Tyto prstence se zbytkem těla obratle srůstají až kolem 25. roku života. (Wendsche, 2012)

První krční obratel *atlas* má většinou tři osifikační centra. První vzniká párové centrum v postranních částech obratle. Tato centra se rozšiřují do zadního oblouku a spojí se mezi 3.-4. rokem života. Koncem prvního roku života vzniká třetí osifikační centrum *atlasu*, které se nachází v předním oblouku a je nepárové. Toto centrum se s centry v postranních částech obratle spojuje mezi 6.-8. rokem. (Wendsche, 2012)

Druhý krční obratel *axis* osifikuje z pěti prvotních center a následně i ze dvou sekundárních center. Dvě primární centra se nacházejí v obou polovinách oblouku, kde se vyvíjejí asi v 7. týdnu prenatalního vývoje, další je v těle obratle, kde se objevuje ve čtvrtém měsíci prenatalního vývoje a poslední dvě jsou umístěna v čepu *axisu*, ve kterém objevují v šestém měsíci prenatalního vývoje a srůstají ještě před narozením dítěte. První sekundární centrum *axisu* se mezi 5.-8. rokem života objevuje v hrotu čepu a s ostatní kostí srůstá až okolo 12. roku života. Ke kostnatění čepu dochází nejprve z povrchu a jeho vnitřek zůstává chrupavčitý až do dospělosti. Druhé sekundární osifikační centrum se potom vytváří v pubertě pod tělem *axisu* jako tenká epifýzová ploténka. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Sedmý krční obratel má, kromě ostatních osifikačních center, centra ještě pro kostální výběžky, která se objevují v šestém měsíci prenatalního vývoje. Tato centra se většinou spojují s příčnými výběžky a tělem obratle, a to až v 5.-6. roce života. Pokud ovšem zůstanou oddělená, mohou vyrůst v krční žebra. (Wendsche, 2012)

Bederní obratle mají speciální osifikační centra pro své hrubé výběžky a u L5 se vyskytují centra i pro kostální výběžky. (Wendsche, 2012)

Osifikace křížové kosti probíhá po segmentech podobně jako při osifikaci jednotlivých obratlů. Oproti tomu se ještě mezi 6.-8. měsícem prenatálního vývoje objevují u této kosti osifikační centra kostálních elementů u jejích prvních tří a více segmentů. Kostální elementy se spojují s obloukem obratle mezi 2.-5. rokem života a s tělem a druhou částí oblouku se spojí kolem 8. roku života. Po povrchu srůstají těla křížových obratlů až po 20. roku života a centrální chrupavky a centrální oblasti meziobratlových plotének zůstávají chrupavčité až do středního věku. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Kostrční kost osifikuje z primárních osifikačních center svých jednotlivých segmentů. Období vzniku těchto center ovšem není přesně určeno. Osifikační centrum prvního segmentu kostrče se vytváří někdy kolem doby narození dítěte a velmi brzy osifikují i jeho přilehlé oblasti. Zbytek segmentů kostrční kosti osifikuje v delším časovém intervalu až do 20. roku života i více. Segmenty kosti pomalu srůstají a první s druhým kostrčním obratlem se spojují kolem 30. roku života. Zejména u žen poté v pozdějších letech často může kostrční kost srůst s kostí křížovou. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

2.5 Pohyblivost páteře

Pohyblivost páteře je v jednotlivých oddílech velmi odlišná a rozsah pohybu je ovlivněn mnoha faktory, jako například tuhostí kloubů, přítomností žeber a směrem pohybu. Pohyb sousedících obratlů je omezen hned několika faktory, a to deformací meziobratlové ploténky, postavením meziobratlových kloubů a vazy. Pohyb jednotlivých spojení je malý, přesto dochází pomocí nahromadění drobných omezených pohybů sousedících obratlů k pohybu páteře jako celku ve velkém rozsahu, zejména v rámci ohýbání a rotace páteře a podstatný je tedy výsledný součet těchto pohybů. (Čihák, 2001; Machová, 2008; Wendsche, 2012)

V rámci páteře může docházet k následujícím typům pohybů: předklony (*anteflexe*), záklony (*retroflexe*), úklony (*lateroflexe*), otáčení (rotace, *torze*), pérovací pohyby, krouživé pohyby (cirkumdukce). Blíže popsány budou předklony, záklony, úklony a rotace páteře. (Čihák, 2001; Machová, 2008; Wendsche, 2012)

Při **předklonu** (*anteflexe*) těla dochází ke stlačování přední části meziobratlové ploténky a uvolnění předního dlouhého vazy. Tímto dojde k zvýšení zadní části meziobratlové ploténky a vzdálení dvou oblouků obratlů od sebe. Dolní kloubní výběžky se při tomto pohybu posouvají po horních, a dochází tak k napínání kloubních pouzder. Vzdalování obratlových oblouků omezuje zadní dlouhý vaz, vedlejší vazy (žluté, interspinózní a supraspinózní) a hlavně zadní vlákna meziobratlových plotének. Průběh **záklonu** (*retroflexe*) neboli **extenze** je opačný než u předklonu, tedy dochází ke vzájemnému přibližování oblouků obratlů a napínání předního dlouhého vazy předních vláken meziobratlových plotének. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Největší rozsah předklonu a záklonu je v oblasti krční páteře, která může vykonávat pohyb až o úhlu 90°. V hrudní části páteře jsou oba tyto pohyby velmi omezené, hlavně kvůli přítomnosti žeber připojených na hrudní kost a sklonu trnových výběžků. U bederní páteře dochází ke stejnému záklonu jako u krční páteře, avšak předklon je omezený na 25-30°. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Při záklonu lze pozorovat tři nejzranitelnější části páteře, kterými jsou krční a hrudní páteř mezi C6-Th3, přechod mezi hrudní a bederní páteří a kost křížová s počátkem kostrče v rozsahu L4-S1. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

Při **úklonu** (*lateroflexe*) dochází na jedné straně ke stlačení meziobratlových plotének a na druhé straně k jejich natažení. Tento pohyb je kombinován s rotací a je omezen vazy protichůdných svalů. V oblasti bederní páteře dochází při úklonu k vychýlení trnového výběžku do strany úklonu. V této oblasti a v oblasti krční páteře je rozsah pohybu mezi 25-30° do každé strany a u hrudní páteře je pohyb velmi omezený kvůli žebřům. (Wendsche, 2012)

Při **otáčení** neboli **rotaci** (*torze*) dochází k otočení sousedících obratlů proti sobě, čímž dojde k torzní deformaci meziobratlové ploténky mezi nimi. Mezi jednotlivými obratli je rozsah otáčení velmi malý, ale nasčítáním pohybů mezi vyšším počtem obratlů se rozsah pohybu zvětšuje. V oblasti krční páteře je rozsah pohybu až 70°, jelikož již mezi prvními dvěma obratli dochází k možnosti otáčení až o 30-35°. V oblasti hrudní páteře je rozsah pohybů rozdílný pro její horní a dolní část. Horní část hrudní páteře se může otočit o 45-50° a dolní o 30-35°. U bederní páteře je rozsah otáčení naprosto minimální. (Čihák, 2001; Wendsche, 2012)

3. Poranění a poruchy páteře

3.1 Metody vyšetřování a léčby

3.1.1 Anamnéza

Toto vyšetření je základem i pro další postupy. Jedná se o shromáždění co nejvíce informací, které mohou pomoci v hledání původu potíží. Při anamnéze se vyvíjí snaha zjistit informace o rodičích, jestli nemají znaky ukazující na dědičné, genetické onemocnění. Pokračuje se prenatálním vývojem, prodělanými nemocemi matky v těhotenství, životním stylem v této době apod. (Kubát, 1975)

Důležitým aspektem jsou komplikace při porodu a způsob vyjmutí plodu. Dále jsou důležité aspekty raného vývoje, tedy kdy začalo dítě zvedat hlavičku, kdy začaly prudké a mířené pohyby hlavou, sedání a dále i stoupaní a chůze. Potřebné informace nalezneme i v odpovědích na otázky z řad úrazů, nehod a prodělaných nemocí. (Kubát, 1975)

3.1.2 Klinické vyšetření

Klinické vyšetření je reprezentováno metodami založenými na vizuální stránce páteře při pohledu nejen ve stoji a na jejím srovnání s ideálním držením těla. Tato vyšetření jsou cenným a nenahraditelným zdrojem informací, ale kvůli veliké subjektivitě pozorovatele nemají úplnou výpovědní hodnotu. Přesto lze ale odhalit mnoho funkčních omezení a stanovit celkový stav páteře. Posuzuje se nejen páteř, ale i pánev, dolní končetiny a celkové držení postavy. (Kolisko, 2005)

Klinické vyšetření může probíhat pohledem a pohmatem na postavu stojící, sedící i ležící, záleží na možnostech pacienta. Zkoumáme zakřivení páteře, míru flexibility úklonů, záklonů i předklonů. Součástí je test citlivosti reflexů a stereotypu chůze. Známa je celá řada metod vyšetřování na základě držení těla. (Kolisko, 2005; Repko, 2008)

3.1.3 Zobrazovací metody

Zobrazovací metody slouží k upřesňování klinických podezření a diagnóz. Jedná se o řadu technik, jako například RTG vyšetření (skiografie), pozitronovou emisní tomografii,

magnetickou rezonanci, CT vyšetření, ultrazvuková vyšetření, angiografii, kontrastní perimyelografii.

Rentgenové vyšetření (skiografie) je zobrazovací metoda, při které se využívá rentgenového záření. V rámci základního vyšetření se rentgen používá pro pořízení statických snímků v rovinách boční a předozadní. Informace o postavení a statické páteře se získávají ze snímků pořízených ve stoje. Jako doplňující snímky se pořizují snímky úklonové, které se zaměřují na flexibilitu páteře a tvoří se buď stlačením pacienta nebo jeho aktivním úklonem. Dále se mohou v předozadní projekci provádět snímky páteře v tahu, které taky ukazují na flexibilitu páteře. Úklonové snímky jsou velmi důležité pro plánování chirurgické léčby. Pokud má pacient otevřená ústa, je pomocí této metody možné pořídit snímky čepu předozadní projekcí. Obtížné je touto metodou ovšem zobrazení přechodových úseků páteře. Mimo jiné se rentgenové vyšetření používá k dokumentaci celé léčby pacienta a informuje o změnách jeho stavu a účinnosti léčby jak v předoperačním, tak pooperačním období. (Hrabálek, 2011; Repko, 2008)

Výpočetní tomografie neboli CT je metoda sloužící ke spolehlivému zobrazování kostních struktur páteře. V axiální rovině lze pozorovat míru zúžení páteřního kanálu, a posoudit tak i případné poruchy páteřní osy. Tato metoda se používá zejména u pacientů, kteří prodělali traumata na více částech těla. (Hrabálek, 2011)

Magnetická rezonance (MR) se používá pro pozorování měkkých struktur páteře. Zjišťuje se jí například poranění míchy, meziobratlové ploténky nebo vazů na páteři. Vyšetření magnetickou rezonancí se zaměřuje zejména na zjištění stavu páteřního kanálu a možných útlacích nervových struktur a reaguje na vážné neurologické symptomy. (Hrabálek, 2011; Repko, 2008)

Dále se z radiologických metod může využívat ještě metoda **perimyelografie** (PMG), v rámci které se aplikuje kontrastní látka do oblasti mezi pavoučnici a omozečnici, což ukazuje na průchodnost páteřního kanálu. Jedná se o dříve hodně používanou invazivní metodu, která je však v současnosti nahrazena magnetickou rezonancí a používá se pouze v případech, kdy není možné použít MR. (Hrabálek, 2010; Repko, 2008)

3.1.4 Neurologické vyšetření

Vzhledem k tomu, že při poruchách či poranění páteře může dojít i k postižení nervových struktur, je nutné přistoupit i k neurologickému vyšetření pacienta.

Stejně jako u klasického vyšetření vychází neurologické vyšetření z anamnézy, která vychází ze subjektivních pocitů pacienta. Dále lékař zjišťuje stav vědomí pacienta (případné poruchy vědomí), schopnost komunikovat a jeho emoční stav. Následně pozoruje celkový vzhled postavy a hlavy. (Repko, 2008)

Součástí neurologického vyšetření je vyšetření mozkových (hlavových) i periferních nervů. Pro vyšetření hlavových nervů se přistupuje ke kontrole funkcí, které dané nervy řídí, pohledem, zkouškou reflexů i specifickými úkony pacienta. Při vyšetření periferních nervů se postupuje od krční páteře směrem dolů. Zjišťuje se aktivní i pasivní pohyblivost (páteře i končetin), vzhled páteře, statika, reflexy ad. (Repko, 2008)

Z neurofyzilogických metod se pro vyšetření funkčnosti periferního nervstva a částečně i míšních kořenů používá elektromyografie (EMG) a pro vyšetření centrálního nervstva elektroencefalografie (EEG). Kromě stanovení diagnózy se tyto metody užívají i k pooperačním kontrolám a pomáhají tak předcházet vážným operačním poškozením. (Hrabálek, 2010; Repko, 2008)

3.1.5 Metody léčby

Konzervativní léčba je léčbou neoperativní a může být složená z podávání medikamentů, rehabilitace a fyzikální léčby dle konkrétní situace. Konzervativní léčba je indikována většinou v počátečních poruch a pomáhá určit směr další, chirurgické léčby. Dále se užívá v případech, kdy je chirurgický zákrok moc riskantní. (Repko, 2008)

Chirurgická léčba se zaměřuje zejména na snížení tlaku v okolí nervových struktur, obnovu osy páteře a stabilizaci páteře. Přistupuje se k němu zejména při neurologickém deficitu, tedy slabosti či necitlivosti končetin. Dalším důvodem chirurgického zásahu bývá nestabilita páteře. (Hrabálek, 2011)

3.2 Poranění páteře

Poranění páteře zahrnuje poranění kostí, kloubů, vazů, meziobratlových plotének a případně jejich kombinaci. V 15-40 % případů je poranění páteře doprovázeno poraněním míchy. Z jednotlivých oblastí páteře je nejzranitelnější krční páteř (42 % případů), dále hrudní páteř (30 % případů) a bederní páteř (28 % případů). (Hrabálek, 2011; Wendsche, 2012)

Během anamnézy poranění páteře se zkoumají okolnosti vzniku úrazu a obtíže, které pacient pociťuje. Hodnotí se míra a lokalizace bolesti, pohyblivost končetin a poruchy svěračů (sfinkterové poruchy). Objektivní vyšetření poranění páteře probíhá včetně neurologického vyšetření, při kterém se zkoumají případné příznaky poranění míchy a dalších nervových struktur. Ze zobrazovacích metod se při úrazu používají zejména rentgen, výpočetní tomografie a magnetická rezonance. (Hrabálek, 2011; Wendsche, 2012)

Poranění páteře může být léčeno dvěma způsoby, a to buď léčbou konzervativní nebo chirurgickou. Léčba konzervativní je reprezentována klidem na lůžku, stabilizací páteře v oblasti poranění ortézou, potlačením bolesti analgetiky a rehabilitací. Oblast krční páteře se stabilizuje plastovým límcem, který podporuje bradu, nebo halo-vestami, které se skládají z kruhu zafixovaného šrouby do hlavy a plastové vesty. Tyto dvě části jsou mezi sebou pevně spojeny tyčemi. V oblasti hrudní a bederní páteře se ke stabilizaci používají snímatelné vyztužené textilní korzety. (Hrabálek, 2011)

K chirurgickému zákroku se přistupuje zejména z důvodu poúrazového neurologického deficitu nebo při zaznamenání známek páteřní nestability. (Hrabálek, 2011)

3.2.1 Zlomeniny krční páteře

Jeffersonova fraktura je tříštivá forma zlomeniny prvního krčního obratle. Obvykle dochází k oboustranné zlomenině, tedy k poranění předního i zadního oblouku obratle. Tento druh zlomeniny se typicky vytvoří působením síly ve vodorovném směru na hlavu. Tím totiž dochází k rozlomení atlasu kloubními hrbolky týlní kosti. Pokud se postranní části atlasu vzdálí o více než 7 mm, je pravděpodobné poškození i *ligamentum transversum atlantis*, a zlomenina je tak považována za nestabilní. V takovém případě se přistupuje k chirurgickému zákroku v podobě stabilizace zadní fixací šrouby. Ostatní

zlomeniny atlasu jsou léčeny spíše konzervativním druhem léčby. (Hrabálek, 2011; Wendsche, 2012)

Katovská zlomenina (traumatická spondylolistéza C2, „zlomenina oběšence“) je oboustranná zlomenina druhého krčního obratle, u které dojde k lomu v místě spojení těla obratle a jeho oblouku, čímž dojde k jejich oddělení. Během vzniku této zlomeniny dochází i k poranění meziobratlové ploténky mezi druhým a třetím obratlem. Katovská zlomenina vzniká při dopravních nehodách a skoku do mělké vody, kdy dojde k prudkému záklonu a stlačení horní krční páteře, nebo vzniká při oběšení, podle čehož byla pojmenována. Ve většině případů je tato zlomenina nestabilní a léčí se chirurgicky. Meziobratlová ploténka je při chirurgickém zákroku předně nahrazena a dále dochází k fixaci druhého a třetího obratle dlahou a šrouby. U oddělení (dislokaci) menším než 3,5 mm je v některých případech možná i konzervativní léčba. (Hrabálek, 2011; Suchomel, Krbec, 2007; Wendsche, 2012)

Fraktura čepu *axisu* je nejčastější zlomeninou v oblasti horní krční páteře. Celkem tvoří až 10 % ze všech fraktur krční páteře. Rozlišuje se hned několik klasifikací této zlomeniny. Dle místa lomu se fraktury čepu dělí na: typ I (zlomenina vrcholu čepu), typ II (zlomenina přes bázi čepu) a typ III (zlomenina zasahující tělo *axisu*). Pouze zlomenina typu II je klasifikována jako nestabilní a přistupuje se u ní k chirurgickému zákroku. Dle směru linie lomu se fraktury čepu dělí na: typ A (přední šikmá linie lomu), typ B (zadní šikmá linie lomu) a typ C (příčná linie lomu). A dle směru dislokace čepu se potom dělí na: typ A (přední dislokace čepu), typ P (zadní dislokace čepu) a typ N (bez dislokace čepu). (Hrabálek, 2011; Wendsche, 2012)

Fraktury subaxiální krční páteře (C3-C7) jsou nejčastějšími zlomeninami krční páteře a současně s tím tvoří 20-25 % z fraktur páteře celkově. Tyto fraktury vznikají při dopravních nehodách a sportovních výkonech, především při skocích do mělké vody po hlavě. Nejčastěji dochází k poškození páteře krčního obratle či meziobratlová ploténka mezi pátým a šestým krčním obratlem. Asi 75 % těchto fraktur je doprovázeno nějakým neurologickým poraněním, z toho se jedná o asi 20 % kompletních a 55 % nekompletních míšních nebo kořenových poranění. Fraktury subaxiální části páteře se mohou dělit na: zlomeniny přední části obratle (tělo obratle nebo meziobratlová ploténka), zlomeniny zadní části obratle (meziobratlové klouby, oblouky obratle nebo trnový výběžek) a kombinované

zlomeniny přední a zadní části obratle. Chirurgický zákrok se provádí v případech, kdy dochází ke vzniku neurologického deficitu nebo při zlomeninách obratlového těla, výhřezu ploténky či posunutí obratle (neúplné nebo úplné vykloubení). Při úplném vykloubení obratle se provádí kombinované chirurgické zákroky jak z přední strany, tak i stabilizace ze zadní strany. (Hrabálek, 2011; Wendsche, 2012)

3.2.2 Zlomeniny hrudní a bederní páteře

Zlomeniny hrudní a bederní páteře jsou nejčastějšími zlomeninami páteře celkově. Největší procento (asi 65 %) z těchto zlomenin se tvoří na přechodu mezi hrudní a bederní páteří (thorakolumbální přechod), konkrétně u Th1, Th2 a L1. Tento přechod je náchylný ke zranění kvůli tomu, že je hranicí mezi méně pohyblivou hrudní páteří a více pohyblivou bederní páteří. (Hrabálek, 2011; Wendsche, 2012)

Zlomeniny hrudní a bederní páteře jsou doprovázeny neurologickým deficitem pouze ve 25 % případů. Tyto zlomeniny vznikají při pádu z výšky (40-60 %) nebo při dopravních nehodách (25-40 %). Dle klasifikace vycházející z dvousloupcové teorie se zlomeniny hrudní a bederní páteře dělí na typ A, typ B a typ C. U poranění typu A dochází k poranění předního sloupce (konkrétně těla obratle) vlivem komprese bez zásahu do sloupce zadního. U typu B dochází k poranění předního i zadního sloupce (zadního vazivového komplexu, oblouku obratle nebo trnového výběžku), ovšem nedochází k dislokaci. Poranění typu C jsou poranění předního i zadního sloupce, při kterém dochází k dislokaci zlomeniny. Některé zlomeniny typu A se mohou řešit konzervativní léčbou, jelikož u nich nedochází k dislokaci zlomeniny do páteřního kanálu. Ty zlomeniny typu A, co jsou dislokované do páteřního kanálu, a všechny zlomeniny typu B a C se musí řešit chirurgickým zákrokem. Od typu A do typu C tedy vzrůstá nestabilita zlomenin a míra neurologického postižení. Způsob chirurgické léčby se volí dle nálezů ze skiagrafického, CT nebo MR vyšetření. Obecně se může použít zadní fixace nebo přední náhrada těla obratle nebo ploténky, popř. kombinovaná stabilizace. (Hrabálek, 2011; Wendsche, 2012)

3.2.3 Poranění míchy

V České republice vzniká ročně asi 300 nových zranění míchy. Nejčastější oblastí páteře, kde dochází k poranění míchy, je krční páteř a dále místo přechodu mezi hrudní a bederní páteří. U zlomenin krční páteře dochází k současnému poškození míchy ve 40 %

případů, v oblasti hrudní páteře je tomu tak v 10 % případů, u přechodu mezi hrudní a bederní páteří v 35 % případů a u zlomeniny bederní páteře pouze ve 3 % případů. K poranění míchy většinou dochází při dopravních nehodách (55 %) nebo pádech, zejména z výšky. Na vyšetření poranění míchy se používá magnetická rezonance. (Hrabálek, 2011; Peterová, 2005)

Pokud dojde k poranění míchy, znamená to, že došlo i k poškození samotné páteře. Existuje ovšem výjimka v podobě případů SCIWORA (Spinal Cord Injury Without Radiological Abnormality), při kterých naopak dochází k poškození míchy bez poškození páteře, a to pouze u dětí díky větší elasticitě jejich páteře. (Hrabálek, 2011)

Vznik poškození míchy je rozlišován primární nebo sekundární. Primární poškození míchy vzniká v okamžiku úrazu. Konkrétně může dojít k poškození v důsledku nárazu do kostí páteře nebo stlačením míchy vyhřezlou meziobratlovou ploténkou nebo úlomkem kosti. K sekundárnímu poškození dochází dodatečně např. následkem lokálního krvácení, trombózy, křečovitému zúžení cév atd. (Hrabálek, 2011)

Rozsah poranění míchy může být kompletní či nekompletní. Kompletní poškození míchy znamená, že pacient nemá zachovány žádné motorické ani senzitivní funkce pod úrovní poranění. Kompletní poškození může být dočasné, avšak pokud trvá déle než 24-48 hodin, je uzdravení pacienta nepravděpodobné. Po přerušení míchy dochází, kromě ochrnutí svalů pod místem přerušení, ke vzniku míšního šoku, který trvá 2-3 týdny a vede ke ztrátě reflexních pohybů svalů (včetně svěračů, což je životu nebezpečné). Pokud se podaří pacienta udržet po dobu šokového stavu stabilizovaného, reflexní pohyby svalů se navrátí. (Hrabálek, 2011; Wendsche, 2012)

Nekompletní poškození míchy se projevuje částečným ponecháním motorických a senzitivních funkcí míchy pod místem poranění. Je rozlišováno hned několik typů nekompletních poškození míchy, a to: syndrom centrální míšní šedi, Brown-Séquardův syndrom (syndrom míšní hemisekce), syndrom přední míchy (syndrom přední míšní arterie), syndrom zadní míchy, syndrom míšního konu a syndrom kaudy. (Hrabálek, 2011)

Poranění míchy se může klasifikovat na poranění, u kterých: není motorická ani senzitivní funkce; není motorická funkce, ale senzitivní je zachována; je částečně zachovaná funkčně nedostačující motorická funkce a senzitivní funkce je zachována; je

částečně zachovaná funkčně dostačující motorická funkce a senzitivní funkce je zachovaná; je normální motorická a i senzitivní funkce. (Hrabálek, 2011)

Poranění míchy se léčí chirurgickou dekompresí míchy a stabilizací páteře, čímž se předchází vzniku sekundárního poškození míchy. K chirurgickému zákroku hlavně u nekompletních poškození míchy se přistupuje co nejdříve, ale až u stabilizovaného pacienta. U pacientů s kompletním poškozením je možná operace s časovým odstupem a zaměřuje se na stabilizaci páteře a předejití komplikacím spojeným s dlouhodobou imobilizací. U pacientů s poškozením míchy (zejména ochrnutých) je velmi důležitá i rehabilitace, pomocí které lze předcházet závažným komplikacím poranění. (Hrabálek, 2011; Peterová, 2005)

3.3 Degenerativní onemocnění páteře

Degenerativní onemocnění jsou v oblasti páteře velmi časté, postihují velkou část obyvatel České republiky a jsou velmi častou příčinou pracovní neschopnosti.. Tato onemocnění se mohou objevovat i v mladším věku, avšak s vlivem plynulých fyziologických projevů stárnutí se počet postižených zvyšuje. V rámci těchto chorob dochází k poměrně pomalým degenerativním změnám všech tkání, a degenerace se tedy odehrává ve všech částech a strukturách páteře (meziobratlových ploténkách, tělech obratlů, obratlových obloucích i meziobratlových kloubech). Postižení jednotlivých struktur mají různý význam, ovšem obvykle se vyvíjejí současně a jejich příznaky se objevují paralelně. (Olejárová, 2014; Zeman, 2004)

Degenerativní změny způsobují vnitřní či vnější vlivy nepravidelným či nepřiměřeným působením mechanické síly na jisté oblasti páteře či její jednotlivé struktury. Tyto změny mohou nastat kvůli špatnému držení těla, ochablým posturálním svalům, po úrazu páteře, při těžké fyzické práci dlouhodobého charakteru či kvůli vrozeným abnormalitám páteře. Degenerativní změny vznikají spíše kvůli působení mechanických faktorů a nejsou primární příčinou bolesti zad. Degenerativní poruchy páteře totiž způsobují i poškození kořenů míchy a míchy samotné. Postižení míchy nebývá tak časté, nejčastěji bývá totiž postižená bederní oblast páteře, kde se nacházejí jen kořeny míchy. (Hrabálek, 2011; Olejárová, 2014; Zeman, 2004)

Degenerativní poruchy páteře a změny struktur páteře jimi vyvolané ohrožují nervový systém tím, že dochází k dlouhodobému a narůstajícímu útlaku nervové tkáně a k nestabilitě páteře, tedy narušení přirozeného pohybu jednotlivých úseků páteře i těchto úseků vůči sobě. Utlačená nervová tkáň svou nedostatečnou prokrveností projevuje typickou kořenovou projekcí bolesti a dále ztrátou své motorické či senzitivní funkce. (Olejárová, 2014)

Nefyziologická zátěž, která působí na vznik degenerativních chorob, je velmi dlouho kompenzována tzv. funkční rezervou. Ve **stadiu funkční dekompenzace** dochází k vyčerpání funkční rezervy a začínají se objevovat první příznaky choroby, např. vyhrěznutí ploténky, bolest apod. V následujícím **stadiu instability** dochází k uvolnění spojení mezi

meziobratlovými ploténkami a obratli a ventrálnímu posunutí obratle (spondylolistéza). Společně s tím dochází k diskopatiím a poruchám meziobratlových kloubů. Poslední **stadium fixních (ireverzibilních) změn** se projevuje stenózou (zúžením) páteřního kanálu, ke které dochází kvůli mnohočetným degenerativním změnám na páteři (diskopatie, deformační spondylózy, hypertrofie, kalcifikace vazů a spondylolistézy). (Olejárová, 2014; Suchomel, Krbec, 2007)

Existují tři druhy bolesti, kterými se může degenerativní onemocnění meziobratlové ploténky projevat, a to lokální bolest, pseudoradikulární bolest a radikulární bolest.

Lokální bolest je bolestí, která se nerozšiřuje do okolí. Vzniká většinou kvůli lokálnímu postižení struktur páteře, konkrétně svalů, vazů, meziobratlové ploténky či meziobratlových kloubů. Lokální bolest meziobratlové ploténky se nazývá diskogenní bolest a lokální bolest meziobratlových kloubů je facetová bolest.

Pseudoradikulární bolest vzniká v periferní somatické tkáni a je nesena periferním nervstvem a míšními kořeny do sklerotomů a myotomů. Bolest se většinou šíří do třísel, hýždí a horní části dolních končetin. Nejčastěji se jedná o příčinu ve funkční nedostatečnosti kloubů pánevního kruhu nebo v degenerativních změnách meziobratlových kloubů.

Radikulární (kořenová) bolest je bolest projektovaná do celé oblasti, která je inervována daným poškozeným kořenem. Tato bolest se projevuje jako kořenový syndrom toho daného kořenu. (Hrabálek, 2010)

Ze zobrazovacích metod se u degenerativních poruch páteře používá nejvíce rentgen, počítačová tomografie (CT) a magnetická rezonance (MR). Rentgenové vyšetření poskytuje informace rentgenovými snímky statickými i dynamickými o tvaru a postavení páteře. Páteř se zobrazuje ve dvou projekcích, případně i cílenými snímky. CT a MR se zjišťují informace o stavu plotének, krycích desek a také stav a parametry páteřního kanálu. MR se používá zjemněna při mnohočetném postižení. (Hrabálek, 2010, Olejárová, 2014)

U degenerativních onemocnění existuje pouze symptomatická léčba dle druhu a míry postižení páteře. Při mírném a nekomplikovaném postižení se doporučuje pohybová léčba, která rovnoměrně posiluje svalstvo páteře (plavání, pilates, jóga). Z léčiv se podávají

analgetika nebo antirevmatika. Bez pohybové léčby dochází k opakování či prohlubování problémů. Tato léčba ovšem přináší pouze úlevu od symptomů a neřeší samotné degenerativní změny na páteři. (Olejárová, 2014)

Degenerativní změny nejsou přímo řešeny neurochirurgem, dokud nemoc nedojde do stadia funkční dekompenzace a nedochází k ohrožení nebo poškození nervových tkání. Cílem je zabránit vážnému ohrožení či dokonce nevratnému poškození nervové tkáně, odstranit tlak vyvíjený na nervovou tkáň a nestabilitu páteře. K poškození nervových tkání může během pozvolna probíhajícího degenerativního onemocnění dojít, ovšem častější je jeho vznik při úrazech. (Olejárová, 2014; Zeman, 2004)

3.3.1 Degenerativní onemocnění meziobratlové ploténky (diskopatie)

Degenerativní onemocnění meziobratlové ploténky je nejčastější příčinou bolesti zad, tedy vertebrogenního algického syndromu. K degeneraci ploténky postupně dochází ve všech jejích částech, ovšem v různém čase i rozsahu. Druhotně poté dochází k degeneraci meziobratlových kloubů. (Hrabálek, 2010)

Degenerativní změny ploténky na počátku se objevují ve druhé dekádě života. Nejprve dochází k postupné dehydrataci ploténky, a tím vzniku trhlin a štěrbin ve její vnější zadní části. Následně dochází ke vzniku trhlin i v krycích deskách přilehlého obratle a rozpadá se vnitřní, mukoidní část ploténky. Těmito změnami dochází ke změně biomechanických vlastností ploténky. Zejména dochází ke snížení elasticity, nestabilitě oblasti páteře a snížení výšky meziobratlové ploténky. Těžké degenerativní změny meziobratlové ploténky doprovázejí i degenerativní změny na obratlech a dochází ke změnám na páteři obecně, zejména k tvorbě kostěných výrůstků (osteofytů) na okrajích těl obratlů a poškozených kloubních ploch meziobratlových kloubů. Následkem těchto změn je i zúžení páteřního kanálu. Ploténka může v jakémkoliv z popisovaných stádií degenerativních změn vyhřeznout, směrem nejčastěji do páteřního kanálu. (Hrabálek, 2010; Olejárová, 2014)

Meziobratlové ploténky nejsou inervovány a samy tedy nemohou být zdrojem bolesti. Prostá diskopatie není bolestivá a přichází se na ní většinou pouze náhodně. Bolest je vyvolána až při vyklenutí (protruze) či vyhřeznutí (herniace) ploténky do páteřního

kanálu, čímž je vyvíjen tlak na okolní nervová vlákna. (Mičánková, Adamová, 2012; Olejárová, 2014)

Během anamnézy se zjišťují informace o lokalizaci bolesti a současně s tím i závislost této bolesti na různých pohybech, na zátěži, při chůzi či sezení. Dále se zjišťují pohybové obtíže pacienta. U těchto degenerativních poruch se přistupuje hned k několika vyšetřením, a to zejména k neurologickému vyšetření a vyšetření páteře a pánve. Neurologickým vyšetřením se zjišťuje míra postižení míchy a jejích kořenů. Při tomto vyšetření se např. vyšetřují reflexy, hybnost, citlivost končetin či síla svalů. U vyšetření páteře a pánve se zjišťují statické a dynamické funkce jednotlivých oblastí páteře při předklonu, záklonu a úklonu. Dále se sleduje držení těla a stav svalstva. (Hrabálek, 2010)

Jak již bylo řečeno výše, objevení samotné diskopatie je většinou náhodné při jiných vyšetřeních páteře. Porucha ploténky může být zaznamenána na rentgenu či magnetické rezonanci. Na rentgenovém snímku jsou pozorovatelná zúžení meziobratlové štěrby, popř. může být patrné projasnění ploténky (tzv. vakuový fenomén), které je způsobeno oxidem dusným vznikajícím při jejích degenerativních změnách. Již v pokročilém stádiu jsou viditelné tzv. Schmorlovy uzly vznikající vyhřeznutím vnitřního mukoidního jádra ploténky do obratlového těla. (Olejárová, 2014)

Diskopatie se chirurgicky může léčit dle druhu postižení např. úplným vyjmutím meziobratlové ploténky a jejím nahrazením klíčkou s kostní tkání, díky čemuž dojde ke kostěnému srůstu s obratli a stabilizaci segmentu. Dále se může ploténka nahradit umělou ploténkou, která zajišťuje pohyb segmentu páteře v plném rozsahu. Popř. je možné provést méně invazivní zákroky, u kterých není zaručen dlouhodobý efekt, jako např. chemické snížení objemu ploténky (chemonukleolýza), laserová dekomprese ploténky či mechanické snížení objemu ploténky. (Hrabálek, 2010)

3.3.2 Deformační spondylóza

Deformační spondylóza, neboli degenerativní změny těl obratlů, zpravidla vzniká současně s diskopatií. Tyto změny vznikají působením mechanické síly na těla obratlů v podobě osteofytů tvořících se na okrajích těchto těl. Současně s tím dochází někdy i k velmi výrazné přestavbě struktury kosti (sklerotizaci). (Olejárová, 2014)

Kromě mechanického přetěžování mají vliv na vznik spondylózy také: zhoršení krevního zásobení meziobratlových plotének, úrazy, genetické faktory a fyzikální a biochemické faktory prostředí. (Mičánková, Adamová, 2012)

Tato degenerativní porucha se může projevovat mírnou kolísavou bolestí, která se objevuje spíše ve středním nebo vyšším věku, je horší v druhé polovině dne a prohlubuje se při fyzické námaze, cvičení, dlouhém stání nebo sezení. (Olejárová, 2014)

Na rentgenovém snímku se deformační spondylóza projevuje různě tvarovanými, zpravidla asymetrickými osteofyty. Konkrétně se jedná například o zobákovité či přemost'ující tvary, které mohou být jemné či hrubější. (Olejárová, 2014)

3.3.3 Intervertebrální osteoartróza (Facetový syndrom)

Intervertebrální osteoartróza, neboli facetový syndrom, je degenerativním onemocněním meziobratlových kloubů. Tato nemoc vzniká dlouhodobým přetížením a může se projevovat klidovými bolestmi s bouřlivými příznaky, které poukazují na tlak vyvíjený na okolní nervové struktury. Bolest při tomto onemocnění je pseudoradikulárního typu. (Olejárová, 2014; Peterová, 2005)

Na rentgenu je při facetovém syndromu pozorovatelné nepravidelné zúžení štěrbiny meziobratlových kloubů a sklerotizace kostí. (Olejárová, 2014; Peterová, 2005)

3.3.4 Spinální stenóza

Spinální stenóza, neboli zúžení páteřního kanálu, je konečným výsledkem probíhajících degenerativních změn na páteři. Kromě degenerativních změn, které způsobují získané zúžení, může být stenóza i vrozená. (Hrabálek, 2010; Sameš, 2005)

Jedná se o stav, kdy dojde ke snížení předozadního průměru páteřního kanálu pod 14-16 mm. Pokud dojde ke snížení průměru pod 12 mm, jedná se o relativní zúžení, a pokud dojde k zúžení pod 10 mm, jedná se o stenózu absolutní. K tomuto zúžení dochází většinou na více místech zároveň. (Hrabálek, 2010; Sameš, 2005)

Vznik obtíží je způsoben tlakem na nervové struktury v páteřním kanálu. Bolesti zad jsou během spinální stenózy pouze mírné, dochází však k výskytu bolesti a slabosti dolních

končetin. Tyto příznaky se objevují při dlouhém stání či chůzi a lze jim ulevit sednutím či předklonem, čímž dochází k rozšíření páteřního kanálu. (Hrabálek, 2010; Sameš, 2005)

Ze zobrazovacích metod se k vyšetření spinální stenózy používá zejména magnetická rezonance. Dále se používá výpočetní tomografie a popř. perimyelografie hlavně v případech, kdy není možné použít magnetickou rezonanci. (Sameš, 2005)

U spinální stenózy se přistupuje k chirurgickému zákroku, který odstraňuje zadní oblouk jednoho či více obratlů dle rozsahu nálezu. (Hrabálek, 2010)

3.3.5 Vertebrogenní algický syndrom

Vertebrogenní algický syndrom je syndromem bolesti zad, který provází snížená pohyblivost daného úseku páteře. Tento syndrom může být způsoben degenerativními změnami páteře, osteoporózou, nemocemi vnitřích orgánů či úrazem. Vzhledem k tomu, že nejčastější příčinou bolesti zad jsou právě degenerativní onemocnění, zmíním jednotlivé syndromy bolestí zad v rámci této podkapitoly. (Ambler, 2011)

Dle lokalizace jsou rozlišovány tři syndromy bolesti zad: cervikokraniální syndrom, cervikobrachiální syndrom a lumbalgie.

Cervikokraniální syndrom (CC syndrom) je syndrom přenesené bolesti hlavy, který má příčinu v horní oblasti krční páteře. Nejčastější příčinou vzniku cervikokraniálního syndromu jsou meziobratlové klouby, u kterých dochází k funkčním poruchám, a tím ke stimulaci receptorů. Následně při delším opakování dochází i ke změnám strukturálním, tedy degenerativním změnám na meziobratlových kloubech, okrajích těl obratlů a přilehlých ploténkách, čímž opět dochází k funkčním poruchám. Nejčastěji se jedná o asymetrickou až jednostrannou bolest v týlní části hlavy, popř. temenní nebo spánkové části, s omezením rotace a retroflexe v oblasti krční páteře. Bolesti tohoto syndromu vznikají pohybem krku, nevhodnou polohou hlavy nebo tlakem, ovšem bolest v samotné oblasti krční páteře může chybět. Syndrom může provázet závrať, nevolnost či zvracení, popř. i rozmazané vidění. Syndrom se léčí krátkodobě farmakoterapicky snížením bolesti analgetiky a zejména rehabilitačním cvičením. (Ambler, 2011)

Cervikobrachiální syndrom (CB syndrom) je syndrom přenesené bolesti horní končetiny, který má příčinu v dolní oblasti krční páteře. Většinou se jedná o kořenový

syndrom sedmého krčního obratle a poškození mezi šestým a sedmým obratlem. Před úplným projevem bolesti horní končetiny se objevuje bolest šíje a mezi lopatkami. Tyto bolesti nadále přetrvávají a jsou doprovázeny brněním, pícháním, svěděním ad. horních končetin. Tyto projevy nadále přecházejí v již zmiňované kořenové bolesti. Během diagnostiky syndromu je nutné jej odlišit zejména od poruch periferních nervů. Konzervativní léčba cervikobrachiální syndromu, kterou představuje klidový režim, farmakoterapie analgetiky, fyzikální terapie a rehabilitace, je většinou velmi úspěšná. Pokud ovšem není konzervativní léčba úspěšná po 4-6 týdnech, přistupuje se k chirurgickému řešení problému pomocí vyjmutí ploténky a jejím nahrazením kostní tkání či umělou ploténkou. (Hrabálek, 2010)

Lumbalgie je lokální či pseudoradikulární bolestí dolních zad a jedná se o druhý nejčastější důvod návštěvy lékaře. V případě tohoto syndromu je velice důležitá kvalitní anamnéza i vyšetření, v rámci kterých je nutné zjistit, jestli bolest zad neukazuje na jiná závažná onemocnění. Bez podezření na jiný důvod vzniku bolesti se běžně při vyšetření užívá rentgenových snímků. Léčba lumbalgie je z počátku zejména konzervativní a představuje klid na lůžku, farmakoterapii analgetiky a rehabilitace. Pokud je bolest zad chronická či vracející se, přistupuje se k dalším vyšetřením pomocí magnetické rezonance a léčbě lokálními anestetiky. K chirurgické léčbě se přistupuje po dlouhodobém selhání konzervativní léčby. (Hrabálek, 2010)

3.4 Vývojové poruchy páteře

Vrozené vývojové vady jsou poruchy vznikající v prenatálním vývoji. Za jejich vznik odpovídají vnější faktory, a to teratogeny biologické (bakterie, viry, prvoci), chemické (chemické látky), fyzikální (RTG záření, gama záření) a genetické faktory (chromozomové aberace, mutace genu..)

3.4.1 Rozštěpové vady

Rozštěp páteře je poměrně častou vývojovou vadou, která může být téměř neznatelná. Může mít také ale zcela omezující vliv na život postiženého, hlavně z hlediska pohybové funkce páteře i dalších obtíží, jako jsou nehybnost dolních končetiny, neovladatelnost svěračů, mentální retardace, epilepsie. (Smíšek, 2002)

Při vzniku rozštěpové vady dochází k poruše srůstu centrální trubice, která je základem pro pozdější centrální nervovou soustavu. Příčiny této anomálie nejsou s určitostí známy, ale mohou mít spojitost s genetickými předpoklady. Souvislost se vznikem této vady byla nalezena i u obézních matek a prokázáný předpoklad pro vznik vady je nedostatek kyseliny listové ve stravě matky během těhotenství. (Špringrová, 2010)

Nejčastější projev rozštěpu páteře je v křížové oblasti. Rozštěpové vady lze rozdělit dle jejich vážnosti na následující typy:

Prvním typem je ***spina bifida occulta***, což je okultní rozštěp páteře. V tomto případě nemusí postižený pociťovat žádné potíže. Při tomto typu rozštěpu páteře nejsou zcela uzavřené zadní části obratlů, ale mícha i kůže nad nimi je neporušená a funkční. Tento typ je nejčastější.

Dalším typem je ***meningokéla***, u které dochází k odchlípnutí míšního obalu a mícha je stále uzavřena v páteřním kanálu. Tento druh rozštěpu je spíše vzácný.

Myelomeningokéla je dalším typem, který je nejvzácnějším a zároveň nejzávažnějším ze všech rozštěpů páteře. Jedná se o formu rozštěpu, která má za následek úplné odkrytí míchy umístěnou pouze v míšních obalech, která je v některých případech krytá vrstvou kůže. (Smíšek, 2002)

V dnešní době je možná operativní léčba formou navrácení míchy do páteřního kanálu, čímž je dosaženo vizuálního normálu. Následné rehabilitace poté zlepšují mechanickou pohyblivost páteře, ovšem nijak neovlivňuje vzniklé porušení nervů. (Špringrová, 2010; Smíšek, 2002)

3.4.2 Klippel-Feilův syndrom

Klippel-Feilův syndrom je vrozená vývojová vada spočívající v porušené segmentaci krčních obratlů.

Při tomto onemocnění tedy dochází ke srůstům (synostózám) krčních obratlů, k čemuž se často přidává nedostatečný či vůbec žádný vývoj obratlů. Tento syndrom je obvykle doprovázen velice různorodými orgánovými, ortopedickými či neurologickými poruchami. Mezi nejčastější doprovodné poruchy patří celkové zakřivení páteře (skoliózy), špatný vývin žebér a následné potíže s dýcháním, opožděný vývoj zubů a jejich náchyllost ke kazivosti. Nejviditelnějším projevem tohoto syndromu je krátký krk, hlava tak téměř nasedá přímo na hrudník. Následkem je značně omezená pohyblivost krční oblasti, bolesti hlavy, potíže v příjmu potravy, nesnadné polykání a rozžvýkávání potravy. (Špringrová, 2010)

Příčina tohoto onemocnění spočívá v často geneticky podmíněné chybě v embryonálním vývoji a více se vyskytuje u chlapců než dívek.

Na základě radiologického a vizuálního nálezu se přistupuje k léčbě zahrnující fyzioterapeutická sezení a nošení korzetů. Celkově se jedná spíše o zabránění v rozšiřování deformit krční páteře. (Chalupová, 2008; Smíšek, 2002)

3.4.3 Skolióza

Skolióza je vybočení páteře do strany, tedy vybočení frontální. Každý má takzvanou fyziologickou skoliózu, což je normální lehké vybočení páteře, které vzniká rozmístěním orgánů a celkovou asymetrií těla. Tato podkapitola pojednává o skolióze nefyziologické.

Zakřivení páteře může být jednoduché do písmene C nebo dvojité do písmene S. Skolióza nemá vliv pouze na nosný a pohybový aparát těla, ale dochází při ní i k utiskování a deformování orgánů uložených v hrudníku. (Larsen, 2012; Peterová, 2005)

Existuje několik způsobů členění skolióz. Jedná se o rozdělení skoliózy dle velikosti skoliotické křivky (takzvaný Cobbův úhel), dle problému z hlediska indikace léčby (pozorování, korzet, operace), dle lokace zakřivení páteře (lumbální, thorakolumbální, hrudní), podle počtu zakřivení na páteři (C, S, mnohočetná zakřivení) či podle času projevu (infantilní, do tří let věku, juvenilní, adolescentní).

Příčiny skolióz jsou různé a často na jejich příčinu ani nelze přijít. Kromě poškození v prenatálním vývoji se jedná například o genetické predispozice, svalovou nerovnováhu, porucha růstu či přetěžování páteře. Klasifikace vrozených druhů skolióz vychází z anatomických změn v embryonálním vývoji dítěte. (Larsen, 2012)

Vyšetřování skolióz probíhá nejprve pohledem zezadu a následně ze strany. Poté se přistupuje k vyšetření pohyblivosti a rozsahu těchto pohybů, zkrácení svalů a diagnostice chůze. Při léčbě skoliózy následuje rehabilitace a celková tělesná výchova (pravidla zdravého životního stylu a pohybu, omezení sedavého způsobu života, doporučení vhodných sportů). Dalším stupněm je polohovací terapie s rehabilitací ve zdravotním středisku. Při horších stádiích nemoci se volí korzetoterapie nebo operační léčba. (Larsen, 2012; Peterová, 2005)

3.5 Genetické onemocnění páteře

Genetická onemocnění jsou onemocnění geneticky zapříčiněná či podmíněná. Pro příklad zde budou uvedena dvě onemocnění páteře, u kterých hraje roli genetika. Nejedná se však o choroby v pravém slova smyslu dědičné. Dědičné jsou pouze určité geny, které tvoří základ pro propuknutí nemocí. Samotný gen či geny však nestačí ke vzniku těchto onemocnění. (Klub bechtěreviků, 2011; Rychlíková, 2008)

3.5.1 Bechtěrevova nemoc

„Bechtěrevova nemoc je chronické revmatické onemocnění zánětlivého původu, které se projevuje zánětem v oblasti meziobratlových kloubů páteře, jenž ve svém důsledku vede ke kostnatění vazů a srůstům (ankyloze) mezi jednotlivými obratli.“ (Olejárová, 2011).

Při této nemoci tedy dochází k postupnému tuhnutí a srůstání vazů, což zapříčiňuje zhoršenou až znemožněnou hybnost v postižené oblasti páteře. U pacientů trpících Bechtěrevovou chorobou však mohou být postiženy i jiné oblasti. Nejčastěji se jedná o klouby dolních končetin, ale postižena může být například i duhovka. Popisovanou chorobou trpí více muži, ale u žen je její průběh zpravidla těžší a je rozpoznána později. Celkově je zaznamenána Bechtěrevova nemoc asi u půl procenta populace. Jedná se o nevléčitelnou, avšak dnes, co se týče příznaků, zvládnutelnou a běžný život téměř neomezuující chorobu. V dnešní době se těžké stádium nemoci neobjevuje, ale při neléčené formě dochází k rychlému srůstu vazů v páteři a pacient uvízne v hlubokém předklonu s velkými bolestmi a často uvázan na invalidní vozík. (Olejárová, 2011; Klub bechtěreviků, 2011)

Přímá příčina Bechtěrevovy nemoci není zatím zjištěna. Je známo, že nemoc není infekční, tedy přenosná, ale je pravděpodobný podíl nějakého druhu choroboplodného zárodku, ať už bakterie či viru. U žádného typu nebylo zatím nic potvrzeno. Experimentálně bylo zjištěno, že u krys s podobným zánětlivým onemocněním páteře byl průběh nemoci odstartován, se krysy přestaly krmit sterilní stravou. (Olejárová, 2011; Klub bechtěreviků, 2011)

Spojujícím článkem bechtěreviků je molekula HLA B27. Jedná se o bílkovinnou molekulu, která sama o sobě Bechtěrevovu nemoc nevyvolá. Je pouze antigenem, který

vyvolá autoimunitní reakci a tělo začne ničit své vlastní buňky. Dá se tedy říci, že Bechtěrevova nemoc je z půlky dědičná, jelikož rodič přenesse gen HLA B27 na polovinu potomstva, u které je pravděpodobnost propuknutí nemoci pouze 2,5 %. (Olejárová, 2011; Klub bechtěreviků, 2011)

Nejjednodušším způsobem zmírnění příznaků a mírnění až zastavení bolesti je podání protizánětlivých léků a cvičení. V dnešní době se doporučuje alespoň dvakrát denně rozhýbat páteř rehabilitační sérií cviků a dále je doporučené také plavání, jóga, pilates ad. S Bechtěrevovou chorobou rozhodně není vhodné silové cvičení a sporty. Dříve se v rámci léčby doporučovalo ležet na zádech a omezit pohyb, což, jak se dnes již ví, má velice neblahé následky. Cvičením se do určité míry dají rozpohybovat již vzniklé srůsty (ankyulózy). (Olejárová, 2011; Klub bechtěreviků, 2011)

U některých pacientů však nestačí výše zmíněná léčba. Proto byl převratem objev tumor nekrotizujícího faktoru alfa a hlavně jeho blokování, tedy biologická léčba. Tento cytokin, biologicky velice aktivní látka, má vysoký protizánětlivý účinek a spouští řadu procesů vedoucích k chronickým zánětům. Po objevení této látky začaly pokusy o její vyřazení z funkce. Nakonec se co nejpřirozeněji podařilo vyvinout látku, která tumor nekrotizující faktor alfa naváže a brání jeho účinkům. (Olejárová, 2011)

3.5.2 Psoriatická artritida

Psoriatická artritida je chronický autoimunitní zánět kloubu projevující se u lidí s psoriázou neboli lupénkou.

Artritidou postižené klouby jsou zarudlé, teplé, nateklé, bolí a jsou citlivé na dotek. Příznaky jsou horší ráno a během dne se zmírňují. Projevy postihují méně než pět kloubů a nejčastěji jsou to klouby dolních končetin, hlavně prstů u nohou, a dále pak páteř především v křížové oblasti. (Olejárová, Fialová, 2012; Stolfa 2012)

Psoriázu (lupénku) je pozorovatelná nejčastěji na kloubech, hlavně loktech a kolenech, zavalené části hlavy, zádech a bříše. Vyskytuje se v podobě pravidelných ložisek, které jsou zarudlé a na povrchu mají stříbřité kožní šupinky. Vizuální projevy jsou zapříčiněné aktivací bílých krvinek, konkrétně T-lymfocytů, které začnou vytvářet protizánětlivé cytokiny. Nadměrná produkce cytokinů působí i nadměrnou tvorbu kožních

buněk, a tedy zrychlenou regeneraci a následné odlupování kůže. (Olejárová, Fialová, 2012; Stolfa 2012)

Kloubní artritické potíže většinou nepřicházejí současně s kožními příznaky lupénky. Někdy nastupují i roky po těchto kožních příznacích. (Olejárová, Fialová, 2012)

Přesná příčina psoriatické artritidy ani psoriázy samotné není zcela známá. Je však známo, kdy je člověk k onemocnění náchylnější, jelikož nejdůležitějším prvkem pro získání choroby je zdědění určitých genů. Tyto geny k propuknutí nemoci nestačí a nejvíce častým aktivátorem je stres, změny klimatu (hlavně časté přechody do zimy), infekce a následné oslabení imunity, poškození kůže a některé léky (hlavně pak ty na vysoký tlak a přípravky k tišení bolesti). Horší průběh nemoci je zaznamenán u obézních jedinců a u jedinců, kteří často požívají alkohol či kouří. Zlepšení je naopak pozorováno u gravidních žen. (Olejárová, Fialová, 2012; Stolfa 2012)

Léčba revmatického problému je obdobná jako u Bechtěrevovy nemoci a nejjednodušším způsobem je tedy podání protizánětlivých léků. Dále se léčba postupuje speciálním cvičením, které se provádí alespoň dvakrát denně a rozhýbává se jím páteř a jiné postižené klouby. Doporučené je také plavání, jóga, pilates a jiné. Opět není doporučované silové cvičení a sporty. (Olejárová, 2011, Klub bechtěreviků, 2011)

Psoriáza se léčí několika způsoby. Jedním z nejzákladnějších způsobů je lokální léčba, tedy namazání konkrétního postiženého místa, u které se jako účinná látka často používá kyselina salicylová (nejčastější keratolytikum). Tyto látky přispívají ke zjemnění až vymizení šupin a tedy i vizuálního projevu nemoci. Dále se jako léčba používají například dehtové zábaly, fototerapie či léčba biologická, která má účinky jak na revmatoidní část nemoci, tak i na tu psoriatickou.. (Olejárová, Fialová, 2012; Olejárová, 2011)

4. Závěr

Téma této práce „Páteř a její poruchy“ je tématem velmi aktuálním, jelikož zřejmě není člověka, který by někdy nezažil bolest zad. Velká část obyvatelstva České republiky, ale i celého světa, trpí některou z poruch páteře. Velmi často se jedná o degenerativní poruchy páteře, které se vyskytují u starší populace naprosto běžně, a bolest dolních zad způsobovaná nejčastěji právě degenerativními poruchami páteře je dokonce druhou nejčastější příčinou návštěvy lékaře. Motivací a důvodem pro vybrání tématu této práce však nebyla pouze její aktuálnost, ale i fakt, že sama trpím jednou z popisovaných genetických poruch páteře, konkrétně Bechtěrevovou nemocí.

V první části této práce jsem se zabývala jak obecnými základními informacemi o páteři, tak o něco podrobněji i její stavbou, funkčností, pohyblivostí a vývojem. Informace nabité v této části práce potom byly základem pro pochopení a schopnost popsání poruch páteře, které tvoří druhou část této práce. Druhá část se tedy zaměřila na poruchy, které mohou u páteře nastat a na jejich diagnostiku a rozpoznávání. Poruchy páteře jsem dle různých možností dostupné literatury nakonec rozdělila do několika skupin, a to na poranění páteře z hlediska její mechaniky, degenerativní onemocnění, vývojové poruchy a genetická onemocnění.

Jak již bylo zmíněno, tato práce má seznámit čtenáře se základními informacemi o anatomii páteře, její funkčností, pohyblivostí a vývojem. Následně má v druhé části práce shrnout vybraná základní poranění a nemoci páteře se zaměřením na jejich projev a diagnostiku.

Seznam použité literatury

- AMBLER, Zdeněk. 2011. Cervikokraniální syndrom. *Medicína pro praxi*, Roč. 8(4), s. 177-180.
- CABADAJ, Ján. 2007. Osifikace zadního podélného vazy. *Neurologie pro praxi*, Roč. 8, č. 4, s. 252-254. ISSN: 1213-1814.
- ČIHÁK, Radomír. 2001. *Anatomie 1*. 2. vyd. Praha : Grada.
- DHRUVE, Jeevan, KAUSHIK, Das. 2009. Interspinózní implantáty v léčbě degenerativních onemocnění bederní páteře. *Current orthopaedic practice*, roč. 1, č. 2, s. 37-42. ISSN: 1803-6848
- FOJTÍKOVÁ, Markéta. 2012. Zkrácený referát: Imunogenetické a hormonální predispoziční markery systémových revmatických onemocnění, zejména systémového lupusu erythematosu. *Česká revmatologie*, roč. 20, č. 1, s. 30-38. ISSN: 1210-7905
- GRILLPARZER, Marion. 2009. *Naše záda*. 1. české vyd. Praha : Svojtka & Co. ISBN: 978-80-256-0031-3
- HRABÁLEK, Lumír. 2010. *Degenerativní onemocnění páteře*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN: 978-80-244-2531-3
- HRABÁLEK, Lumír. 2011. *Poranění páteře a míchy*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN: 978-80-244-2842-0
- CHALUPOVÁ, Lenka. 2008. *Funkční poruchy páteře v průběhu ontogenetického vývoje*. Brno. (Bakalářská práce – Masarykova universita)
- KOLISKO, Petr. 2005. *Hodnocení tvaru a funkce páteře s využitím diagnostického systému DTP-1,2*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého. ISBN: 80-244-0959-3
- KUBÁT, R. 1975. *Ortopedie praktického lékaře*. 1. vyd. Praha : Avicenum. 360 s.
- LARSEN, Christian; ROSMANN-REIF, Karin. 2012. *Skolióza - jak pomáhá pohyb: nejlepší cviky konceptu Spiraldynamik pro nové vnímání těla*. Olomouc : Poznání. ISBN: 978-80-87419-20-5
- MACHOVÁ, Jitka. 2008. *Biologie člověka pro učitele*. Praha. ISBN: 978-7184-867-7
- MAŘÍK, Ivo; MAŘÍKOVÁ, Alena; HYNKOVÁ, Emilie; KOZŁOWSKI, Kazimierz. 2004. Osteolytické syndromy. *Pohybové ústrojí*, roč. 11, S3-4, s. 249-250. ISSN: 1212-4575
- MATĚJKA, Jiří. 2008. *Diagnostika a léčba nestabilit torakolumbální páteře*. 1. vyd. Plzeň : NAVA. ISBN: 978-80-7211-292-0

- MCKENZIE, Robin. 2005. *Léčíme si záda sami*. 1. autoriz. vyd. překladu. [S.l.] : Robin McKenzie. ISBN: 80-239-4861-X
- MIČÁNKOVÁ ADAMOVÁ, Blanka. 2012. *Lumbální spinální stenóza*. 1. vyd. Praha : Galén. ISBN: 978-80-7262-945-9
- NEUBAUEROVÁ, Lenka; JAVORSKÁ, Miroslava; NEUBAUER, Karel. 2012. *Ucelená rehabilitace osob s postižením centrální nervové soustavy*. Vyd. 2., upr. Hradec Králové : Gaudeamus. ISBN: 978-80-7435-174-7
- OLEJÁROVÁ, Marta. 2011. *Bechtěrevova nemoc: čtení o nemoci egyptských faraonů, Karla Čapka i vaší*. 1. vyd. Praha : Mladá fronta. ISBN: 978-80-204-2568-3
- OLEJÁROVÁ, Marta. 2014. Degenerativní onemocnění páteře. *Medicína pro praxi*, Roč. 11(2), s. 62-64.
- OLEJÁROVÁ, Marta; FIALOVÁ, Jorga. 2012. *Psoriáza a psoriatická artritida: čtení o nemoci slavných spisovatelů, známých muzikantů i vaší*. 1. vyd. Praha : Mladá fronta. ISBN: 978-80-204-2804-2
- PAASSILTA, Petteri; LOHINIVA, Jaana; GÖRING, Harald H. H., et al. 2001. Identifikace nového, často se vyskytujícího genetického rizikového faktoru lumbálních diskopatií. *JAMA*, Roč. 9, č. 10, s. 756-763. ISSN: 1210-4132
- PETEROVÁ, Věra. 2005. *Páteř a mícha*. Praha : Galén. ISBN: 80-7262-336-2
- *Příručka pro pacienty s Bechtěrevovou chorobou: doporučená léčba, užitečná cvičení, praktické rady*. Praha : Klub bechtěreviků, o. s., 2011.
- REPKO, Martin. 2008. *Neuromuskulární deformity páteře: komplexní diagnostické, terapeutické, rehabilitační a ošetrovatelské postupy*. 1. vyd. Praha : Galén. ISBN: 978-80-7262-536-9
- ROKYTA, Richard (ed.). 2009. *Bolesti zad*. [Plzeň] : Adéla. ISBN: 978-80-87094-14-3
- RYCHLÍKOVÁ, Eva. 2008. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 4. rozš. vyd. Praha : Maxdorf. ISBN: 978-80-7345-169-1
- SAMEŠ, M, et al. 2005. *Neurochirurgie*. 1. vydání. Praha : Jessenius Maxdorf. 127 s. s. 92–93. ISBN 80-7345-072-0
- SMÍŠEK, Richard, SMÍŠKOVÁ, Kateřina. 2002. *SM systém: funkční stabilizace a mobilizace páteře: cvičení pro regeneraci páteře*. Praha : R. Smíšek. ISBN: 80-238-8175-2
- SUCHOMEL, Petr, KRBEC, Martin. 2007. *Spondylolistéza: diagnostika a terapie*. 1. vyd. Praha : Galén. ISBN: 978-80-7262-477-5

- ŠPRINGROVÁ, Ingrid. 2010. *Funkce - diagnostika - terapie hlubokého stabilizačního systému*. 1. vyd. [Čelákovice] : Ingrid Palaščíková Špringrová, REHASPRING. ISBN: 978-80-254-7736-6
- ŠTOLFA, Jiří. 2012. Psoriatická artritida. *Postgraduální medicína*, roč. 14, č. 1, s. 90-99. ISSN: 1212-4184
- WENDSCHE, Peter. 2012 *Poranění páteře*. 1. vyd. Praha : Galén. ISBN: 978-80-7262-846-9
- ZAJÍČKOVÁ, Kateřina; ŽOFKOVÁ, Ivana; HILL, Martin. 2003. Vliv kalcitriolu na kostní denzitu u osteopatických žen ve vztahu ke genu pro receptor vitamínu D. *Osteologický bulletin*, Roč. 8, č. 4, s. 119-122. ISSN: 1211-3778.
- ZEMAN, Miroslav, et al. 2004. *Speciální chirurgie*. 2. vydání. Praha : Galén. 575 s. ISBN 80-7262-260-9