

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Michaela Strejčková

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Michaela Strejčková

Studijní obor: Radiologický asistent 534R010

**NEVASKULÁRNÍ INTERVENCE V RADIODIAGNOSTICE
PŘI LÉČBĚ BOLESTI ZAD**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Alena Vondráková, Ph.D.

PLZEŇ 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 30. 3. 2022



vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Strejčková Michaela

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Nevaskulární intervence v radiodiagnostice při léčbě bolesti zad

Vedoucí práce: MUDr. Alena Vondráková, Ph.D.

Počet stran – číslované: 57

Počet stran – nečíslované: 24

Počet příloh: 2

Počet titulů použité literatury: 41

Klíčová slova: bolest, nevaskulární, periradikulární terapie, páteř, radiodiagnostika

Souhrn: Má bakalářská práce se zabývá problematikou léčby bolesti zad za pomoci nevaskulárních intervenčních radiodiagnostických technik. Teoretická část popisuje základní anatomické struktury zad a příčiny, které bolesti zad způsobují. Popisují zde nejčastěji prováděné nevaskulární intervenční metody a jejich průběh. Praktická část se soustřeďuje na cíl zjistit, v jakém úseku páteře se nejčastěji periradikulární terapie provádí s ohledem na věk a jaké pohlaví toto vyšetření podstupuje více. Jako další obsahuje 5 kazuistik s obrazovou dokumentací.

Abstract

Surname and name: Strejčková Michaela

Department: : Department of paramedical rescue work and technical studies

Title of thesis: Nonvascular intervention at radiotherapy in the treatment of back pain

Consultant: MUDr. Alena Vondráková, Ph.D.

Number of pages – numbered: 57

Number of pages – unnumbered: 24

Number of appendices: 2

Number of literature items used: 41

Keywords: pain, nonvascular, periradicular therapy, spine, radiodiagnostics

Summary: This bachelors thesis deal with problematics of the back pain treatment with help of nonvascular radiodiagnostic intervention techniques. The theoretical part describes basic anatomical structures which are contained in the area of our back and reasons why backpain can be caused. I am describing the most common nonvascular interventions and their course. The practical part is focusing on goal to findout in what section of spine is periradicular therapy most used treatment, in what age and what gender are patients attending periradicular therapy the most. As next it contains five case studies with added visual documentation.

Předmluva

Téma nevasculární intervence v radiodiagnostice při léčbě bolesti zad jsem si vybrala z důvodu, že jsem se při svých praxích v Nemocnici Ostrov pravidelně setkávala s periradi- kulární terapií, která patří mezi nejčastěji prováděnou nevasculární intervenci v dané pro- blematice. Cílem bylo zjistit informace o původu radikulopatií, jaké zobrazovací metody se v diagnostice oblasti páteře používají a popsat jaké jiné nevasculární intervence se při léčbě bolesti zad uplatňují.

Poděkování

Děkuji MUDr. Aleně Vondrákové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, poskytování rad a materiálních podkladů, za cenné rady a připomínky. Dále bych chtěla po- děkovat zaměstnancům radiodiagnostického oddělení Nemocnice Ostrov, jejichž informace a zkušenosti, které jsem nasbírala během mých praxí, mi velmi pomohly při psaní této baka- lářské práce.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	10
SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD.....	16
TEORETICKÁ ČÁST	17
1 ANATOMIE	17
1.1 Páteř	17
1.2 Stavba obratle	19
1.2.1 Krční obratle	20
1.2.2 Hrudní obratle.....	21
1.2.3 Bederní obratle	21
1.2.4 Kost křížová.....	21
1.2.5 Kost kostrční.....	22
1.3 Spojení na páteři, meziobratlové disky	22
1.4 Funkční anatomie páteře	23
1.4.1 Zakřivení páteře	24
1.4.2 Pohyblivost páteře	24
1.5 Míšní nervy	25
1.5.1 Cervikální plexus.....	25
1.5.2 Brachiální plexus	25
1.5.3 Lumbální plexus	26
1.5.4 Sakrální plexus	26
2 PŘÍČINY VZNIKU BOLESTI ZAD	27
2.1 Degenerativní onemocnění páteře.....	27
2.1.1 Spondylóza	27
2.1.2 Osteochondrosis intervertebralis	27
2.1.3 Spondylartroza.....	28
2.1.4 Kalcifikace intervertebrálních disků.....	28
2.1.5 Protruze, herniace disku	28
2.2 Spinální stenóza	29
2.3 Spondylolistéza (pseudospondylolistéza)	30
2.4 Failed back surgery syndrome (FBSS)	30
2.4.1 Epidurální fibróza	30
2.4.2 Spondylodiscistitida	30

2.4.3	Epidurální hematom	31
2.5	Schmorlovy uzly	31
2.6	Syndrom míšního kónu, epikónu	31
2.7	Syndrom kaudy equiny	31
2.8	Syndrom musculus piriformis.....	32
3	ZOBRAZOVACÍ METODY POUŽÍVANÉ PŘI DIAGNOSTICE A LÉČBĚ BOLESTI ZAD.....	33
3.1	Skiografie	33
3.2	Skiaskopie.....	33
3.3	CT (computed tomography).....	34
3.4	MRI (magnetic resonance imaging).....	35
4	NEVASKULÁRNÍ INTERVENCE PROVÁDĚNÁ PŘI LÉČBĚ BOLESTI ZAD.....	36
4.1	Periradikulární terapie (PRT).....	36
4.1.1	Průběh vyšetření	37
4.2	Ozonoterapie	38
4.2.1	Průběh vyšetření	38
4.3	Perkutánní vertebroplastika	39
4.4	Kyfoplastika.....	39
5	ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI.....	41
	PRAKTICKÁ ČÁST	42
6	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	42
6.1	Hlavní cíl.....	42
6.2	Dílčí cíle.....	42
7	VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/OTÁZKY	43
7.1	Předpoklady	43
7.2	Výzkumné otázky	43
8	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	44
9	METODIKA PRÁCE	45
10	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	46
10.1	Rozdělení pacientů dle pohlaví	46
10.2	Rozdělení pacientů dle věku a následně i dle pohlaví.....	47
10.3	Rozdělení pacientů dle etáže, ve který výkon podstoupili	50
11	KAZUISTIKY	53
11.1	Kazuistika č.1	53
11.2	Kazuistika č.2	56
11.3	Kazuistika č.3	60
11.4	Kazuistika č.4	63

11.5	Kazuistika č.5	66
	DISKUZE	67
	ZÁVĚR.....	72
12	BIBLIOGRAFIE.....	73
	SEZNAM PŘÍLOH	77
	PŘÍLOHY	78
	Příloha A – Povolení sběru dat ve FN Plzeň	78
	Příloha B – Souhlas s uveřejněním obrázku v bakalářské práci.....	79

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Počet pacientů, kteří podstoupili PRT rozdělených do věkových skupin	47
Graf 2 Graf zobrazující rozdělení pacientů dle věkových skupin	49
Graf 3 Graf zobrazující procentuální zastoupení pacientů, kteří podstoupili PRT v dané etáži páteře	50
Graf 4 Procentuální zobrazení pacientů, kteří podstoupili PRT, v rozdílné výšce krční páteře	51
Graf 5 Procentuální zobrazení pacientů, kteří podstoupili PRT v rozdílné výšce bederní páteře	52

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Páteř a její popis.....	18
Obrázek 2 Schéma obratle a jeho částí.....	19
Obrázek 3 Atlas (C1), axis (C2) a vertebra prominens C7.....	20
Obrázek 4 Hrudní obratle	21
Obrázek 5 Os sacrum, os coccygis	22
Obrázek 6 Skolióza vs. normální držení těla.....	24
Obrázek 7 Zobrazení a popis rozsahu poškození meziobratlové ploténky	28
Obrázek 8 Herniace disku L5-S1.....	29
Obrázek 9 CT C páteře, koronární řez, šipka ukazuje na problémový úsek – C6 sin.....	53
Obrázek 10 CT C páteře, sagitální řez.....	54
Obrázek 11 PRT pod CT kontrolou, axiální řez, jehla a roztékající se aplikovaná směs....	54
Obrázek 12 CT LS páteře, sagitální řez, hernie v oblasti L5/S1 utlačující kořen S1 vpravo	56
Obrázek 13 CT LS páteře, šipka ukazuje na úsek L5/S1 – pravostranná paramediální herniace disku.....	57
Obrázek 14 PRT pod CT kontrolou, oblast S1 dx.....	58
Obrázek 15 PRT pod CT kontrolou, rozlévající se aplikovaná směs s kontrastní látkou	58
Obrázek 16 MR LS páteře, T2 TIRM sagitální řez, šipka ukazuje na extraforaminální hernii v prostoru L3/4 vlevo zasahující okrajově do prostoru neuroforamen.....	60
Obrázek 17 MR LS páteře, T2 TSE axiální řez, šipka ukazující na extraforaminální hernii v prostoru L3/4 vlevo zasahující okrajově do prostoru neuroforamen v okolí L3	61
Obrázek 18 PRT pod CT kontrolou, axiální řez, směs s kon. látkou	61
Obrázek 19 PRT pod CT kontrolou, směs zatékající epidurálně v levé části kanálu L5	64
Obrázek 20 PRT pod CT kontrolou, aplikovaná směs zatékající kolem kořene v oblasti S1	64
Obrázek 21 PRT pod CT kontrolou, lze vidět kónus se směsí a její rozlití a proniknutí epidurálně do páteřního kanálu	65
Obrázek 22 PRT pod CT kontrolou, oblast L5 dx.....	66
Obrázek 23 Povolení sběru dat ve FN Plzeň.....	78
Obrázek 24 Podepsaný souhlas s uveřejněním obrázku v bakalářské práci.....	79

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Účinnost různých druhů konzervativní terapie u akutní a chronické bolesti zad	41
Tabulka 2 Rozdělení pacientů dle pohlaví	46
Tabulka 3 Rozdělení pacientů dle věkových skupin a pohlaví	48

SEZNAM ZKRATEK

AHT	arteriální hypertenze
C páteř.....	cervikální páteř (z latinského slova cervicalis – krční)
C1 – C7	oblast krční (cervikální) páteře od prvního k sedmému neboli poslednímu krčnímu (cervikálnímu) obratli
C1.....	první krční (cervikální) obratel, nazýván latinsky atlas neboli nosič
C2.....	druhý krční (cervikální) obratel, nazýván latinsky axis neboli čepovec
C4.....	čtvrtý krční (cervikální) obratel
C5-Th1	oblast pátého krčního (cervikálního) obratle až k prvnímu hrudnímu (thorakálnímu) obratli
Co1-Co4.....	oblast křížové (coccygeální) kosti od prvního ke čtvrtému obratli
CRP	C-reaktivní protein
CSS	cervikální spinální stenóza
CT	výpočetní tomografie (z anglického Computed Tomography)
dx.	zkratka od latinského slova dexter (=pravý, vpravo)
EMG.....	elektromyografie
FBSS	failed back surgery syndrom
FLAIR	fluid attenuated inversion recovery
IV artróza	intervertebrální artróza
KL	kontrastní látka
L páteř	lumbální páteř (z latinského slova lumbalis – bederní)
L1	první bederní (lumbální) obratel

- L1-L3 úsek bederní (lumbální) páteře od prvního ke třetímu bedernímu obratli
- L1-L5 úsek od prvního bederního (lumbálního) k pátému obratli
- L4 čtvrtý bederní (lumbální) obratel
- L4-Co úsek od čtvrtého bederního (lumbálního) obratle až ke kosti kostrční (coccygeální)
- L-S páteř oblast od začátku lumbální páteře po konec sakrální páteře
- LSS..... lumbální spinální stenóza
- m. zkratka od latinského slova musculus (=sval)
- MRI..... magnetická rezonance (z anglického Magnetic Resonance Imaging)
- n. zkratka od latinského slova nervus (=nerv)
- OZT ozonoterapie
- PET/CT hybridní přístroj pozitronová emisní tomografie s výpočetní tomografií
- PET/MR..... hybridní přístroj pozitronová emisní tomografie s magnetickou rezonancí
- PMG..... perimyelografie
- PMMN polymethylmetakrylátový cement
- PRT periradikulární terapie
- RTG vyšetření..... rentgenové vyšetření
- RZP rychlá zdravotnická pomoc
- S páteř sakrální páteř (z latinského slova sacralis – křížová)
- S1-S2..... úsek od prvního křížového (sakrálního) do druhého křížového (sakrálního obratle)

S1-S5..... oblast křížové (sokrální) kosti od prvního k pátému obratli
sin..... zkratka od latinské slova sinister (=levý, vlevo)
STIR..... short tau inversion recovery
Th páteř thorakální páteř (z latinského slova thoracica – hrudní)
Th1-Th12 úsek hrudní (thorakální) páteře od prvního ke dvanáctému
(poslednímu) hrudním obratli

ÚVOD

Již dlouhodobě narůstá počet pacientů v různých věkových kategoriích, které obtěžuje, limituje nebo dokonce invalidizuje bolest zad, kvůli často vznikajícím monoetážovým či víceetážovým radikulopatiím. Zejména v posledních dekádách se stupňuje intenzita i četnost potíží u pacientů, kteří jsou v důsledku dorzalgii nuceni často k absolvování opakovaných a dlouhodobých pracovních neschopností. Potíže s bolestmi zad výrazně limitují způsob jejich života. Výskyt obtíží se často stupňuje s věkem pacientů. Tato problematika se tudíž prolíná významně i do socioekonomické stránky populace.

Příčinnou souvislost, proč dochází ke vzniku bolestí zad můžeme beze sporu hledat z velké části ve: špatné životosprávě (obezita, stres), sedavém způsobu života, špatném pohybovém stereotypu a návycích a v redukci sportovních aktivit. Svůj podíl na této problematice má i genetická zátěž, eventuelně poúrazové či pooperační stavy. Včasná a správná diagnostika, spolu s vhodným a cíleným způsobem léčby potíží, umožní předcházet progresi potíží a jejich přechodu do chronického stavu, zvýší šanci na minimalizaci délky pracovní neschopnosti. Hlavním cílem je zbavit pacienta bolestí.

Ve své bakalářské práci uvádím v teoretické části ucelený přehled nejčastějších příčin vzniku bolestí zad, přehled zobrazovacích metod nejvíce využívaných k diagnostice a k minimálně invazivní léčbě potíží pacientů. Dále se zde detailněji věnuji možnostem nevasculárních terapeutických možností a postupů, s využitím literárních zdrojů a poznatků ze své klinické praxe (Radiodiagnostické oddělení nemocnice Ostrov, Klinika zobrazovacích metod FN Plzeň). Praktická část práce sestává z kvalitativně kvantitativního výzkumu, s pěti kazuistikami z praxe a s náležitou obrazovou dokumentací.

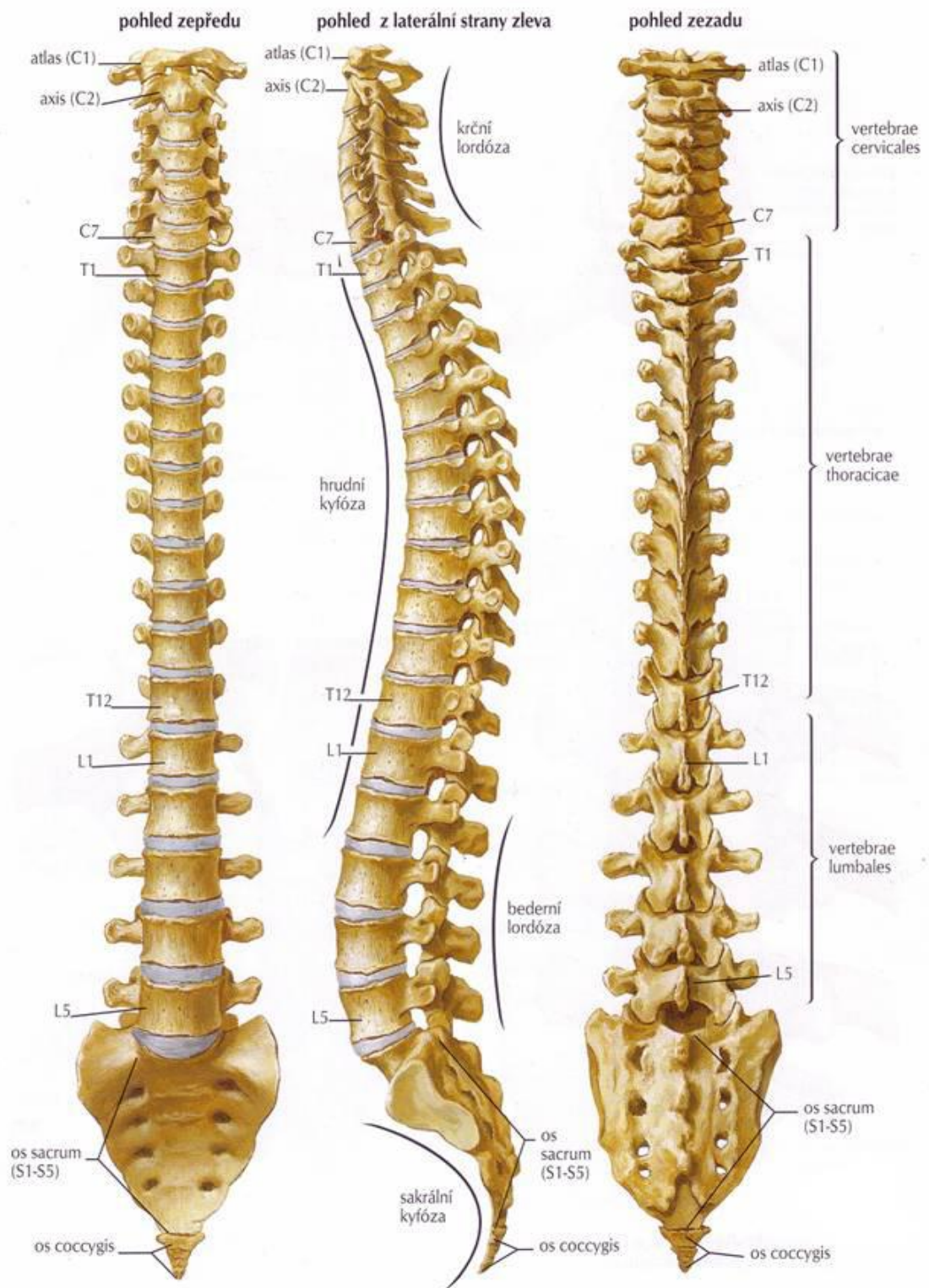
TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE

1.1 Páteř

Páteř (*columna vertebralis*) je součástí osového skeletu. Slouží jako opěrný aparát lidského těla, zároveň má i funkci krycí, kdy ochraňuje míchu (*medulla spinalis*). Je složena z jednotlivých obratlů (*vertebrae*) v počtu 33–34, jenž jsou navzájem propojeny meziobratlovými skloubeními, vazy a meziobratlovými destičkami (*disci intervertebrales*), kterých je 23. Obratle se podle oblastí těla dělí na 7 krčních obratlů (*vertebrae cervicales*; cervikální), 12 hrudních (*vertebrae thoracicae*; thorakální), 5 bederních (*vertebrae lumbales*; lumbální), 5 křížových (*vertebrae sacralis*; sakrální) srostlých v kost křížovou (*os sacrum*) a 4–5 kostrčních splynutých v kostrč (*os coccygis*). Krční, hrudní a bederní obratle zvané též obratle presakrální tvoří pohyblivou část páteře, zatímco sakrální a coccygeální obratle jsou částí nepohyblivou. (1)

Obrázek 1 Páteř a její popis



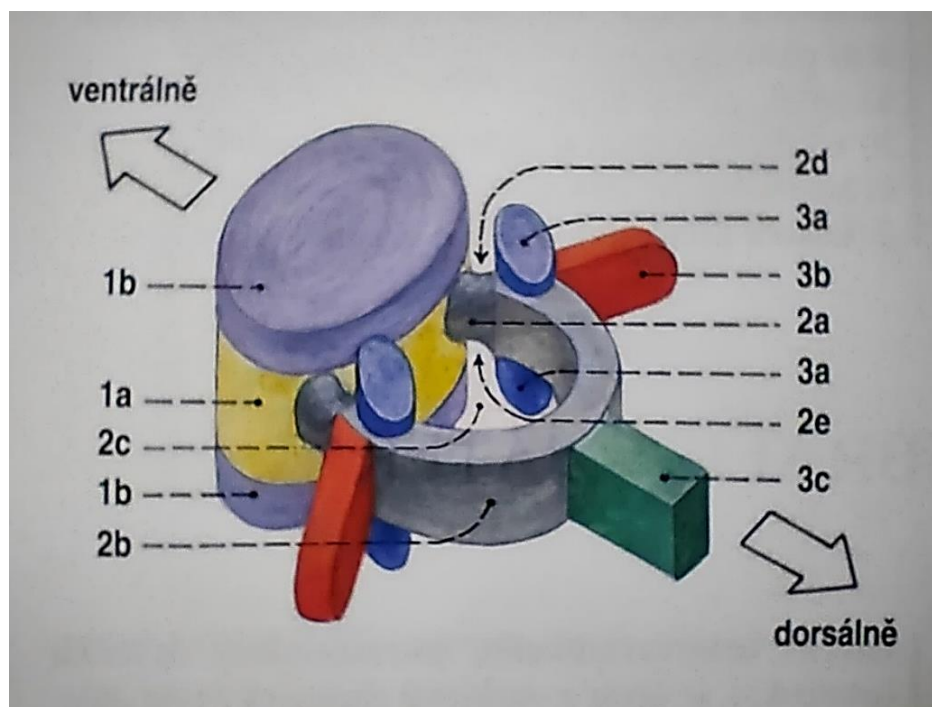
Zdroj: Anatomický atlas člověka – Netter F.

1.2 Stavba obratle

Obratel (*vertebra*, či řecky *spondylos*) se skládá ze tří hlavních částí: tělo (*corpus*), oblouk (*arcus*) a výběžky (*processus*). (Čihák, str. 111-115, 2011)

Tělo obratle (*corpus vertebrae*) je zploštělé, nachází se v přední části a je to nosná část. Na kraniální i kaudální části má rovné terminální plochy (*facies intervertebrales*), na které je připojena meziobratlová ploténka (*discus intervertebrales*). Oblouk obratle (*arcus vertebrae*) je zezadu připojen k tělu, čímž vytváří obratlový otvor (*foramen vertebrale*). Foramina všech obratlů společně tvoří páteřní kanál (*canalis spinalis*) kudy probíhá páteřní mícha (*medulla spinalis*). *Pediculus vertebrae* je místo zúžení *arcus vertebrae*, propojující tělo a oblouk obratle. Výběžky (*processus*) jsou připojeny k oblouku a slouží k pohyblivosti obratle. Mezi výběžky obratle řadíme: 4 výběžky kloubní (*processus articularis*) kraniálním a kaudálním směrem, 2 výběžky příčné (*processus transversus*) laterálním směrem a výběžek trnový (*processus spinosus*), který vybíhá dorzálně. (2)

Obrázek 2 Schéma obratle a jeho částí



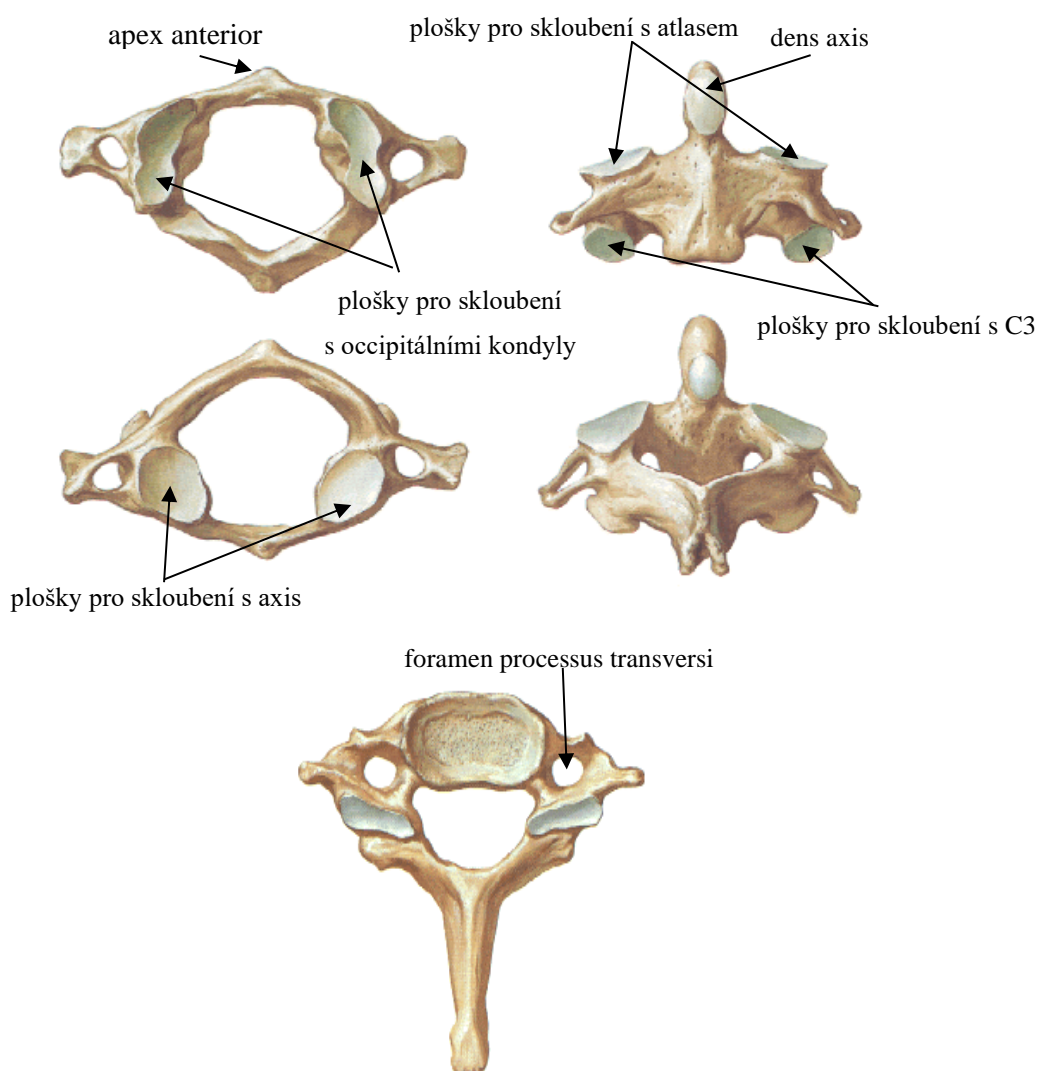
Zdroj: Anatomie 1 – Čihák R.

1a – corpus vertebra, 1b – discus intervertebralis, 2a – Pediculus arcus vertebrae, 2b – lamina arcus vertebrae, 2c – foramen vertebrale, 2d+e – incisura foramen superior et inferior, 3a – processus transversus superior et inferior, 3b – processus transversus, 3c – processus spinosus

1.2.1 Krční obratle

Krční obratle (*vertebrae cervicalis*; C1-C7) mají nízká kraniokaudálně prosedlá těla. *Foramen vertebrale* má trojúhelníkovitý tvar. Mezi další typické znaky patří *foramen processus transversi* neboli otvor v příčných výběžcích, kterým prochází ve výšce C1-C6 *arteria vertebralis* doprovázená jednou až dvěma *venae vertebrales*, které však prochází i poslední krční obratlem. Výjimku tvoří první dva obratle, kdy atlas (nosič; C1) má namísto svého těla kostěný oblouk. Axis (čepovec; C2) má na horní straně těla vyčnívající *dens axis* ve tvaru sloupce. *Apex dentis* – kuželovité zakončení zubu. (2)

Obrázek 3 Atlas (C1), axis (C2) a vertebra prominens C7

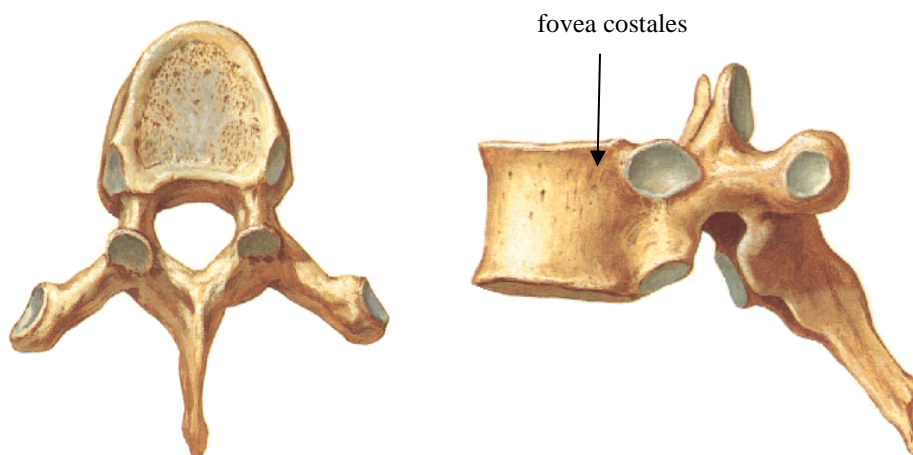


Zdroj: *Anatomický atlas člověka – Netter F.*

1.2.2 Hrudní obrátle

Hrudní obrátle (*vertebrae thoracicae*; Th1-Th12) mají velmi vysoká těla. *Foramen vertebrale* kulatého tvaru. Na bocích obrátlových těl a na *processus transversi* jsou umístěny plošky pro skloubení se žebry (*foveae costales*). Trny obrátle jsou dlouhé a skloněné kaudálně poskládané nad sebou. (2)

Obrázek 4 Hrudní obrátle



Zdroj: *Anatomický atlas člověka – Netter F.*

1.2.3 Bederní obrátle

Bederní obrátle (*vertebrae lumbales*; zkratkou L1-L5) mají mohutná těla. Při přechodu v oblasti L5-S1 je tělo obrátle vyšší vpředu, než vzadu vytváří díky tomu charakteristické zalomení vpředu – *promontorium*. Oblouk bederních obrátlů je mohutný, trojúhelníkovitého tvaru. Obsahují výběžky, které svým vzhledem připomínají příčné výběžky, označují se jako, tzv. zakrnělá žebra (*procesus costarii*). (2)

1.2.4 Kost křížová

Kost křížová (*os sacrum*; S1-S5) je tvořena pěti sakrálními obrátli srostlými k sobě. Je nejen součástí páteře, ale díky svým spojením i součástí pánve a účastní se funkcí pletence dolní končetiny. (2)

1.2.5 Kost kostrční

Kost kostrční (*os coccygis*; Co1-Co4/5) je tvořena spojením čtyř až pěti kostrčních obratlů (*vertebrae coccygeae*). První a druhý kostrční obratel bývá často spojený sychondrosami, stejně jako mezi kostí křížovou a kostrční. Ostatní kostrční obratle jsou srostlé synostosami. (2)

Obrázek 5 *Os sacrum, os coccygis*



Zdroj: *Anatomický atlas člověka – Netter F.*

1.3 Spojení na páteři, meziobratlové disky

Těla obratlů jsou navzájem spojena různými způsoby:

1. Chrupavčité spoje páteře mezi obratli (*synchondroses columnae vertebralis*), které mezi sousedními presakrálními obratli tvoří *symphysis intervertebrales*, jenž obsahují meziobratlovou destičku/ploténku (*discus intervertebralis*). Destiček je celkem 23. Spojují terminální plochy sousedních obratlových těl

pomocí vrstviček hyalinních chrupavek, které jsou srostlé s oběma těly obratlů. Disky chybí mezi: C1 a C2 a dále od oblasti S1-S2 a níž. Každý disk se skládá ze dvou částí – *anulus fibrosus* a *nucleus pulposus*. *Anulus fibrosus* skládající se z vláken vazivové chrupavky a fibrózního vaziva při jeho obvodu. *Nucleus pulposus*, což je řídké jádro kulovitého tvaru. (2)

2. Vazivová spojení páteře (*syndesmoses columnae vertebralis*), k nimž patří vazy (*ligamenta*), krátké vazy spojují výběžky obratlů a dlouhé spojují těla obratlů. (2)
3. Meziobratlové klouby (*articulationes columnae vertebralis*), které jsou umístěny mezi párovými výběžky obratlů. Jsou to převážně ploché klouby mezi kloubními výběžky sousedních obratlů. Umožňují vzájemné posuny obratlů při pohybech páteře. Tvar a postavení kloubních plošek ovlivňuje pohybový rozsah v různých úsecích páteře. (2)
4. Kraniovertebrální spojení – spojení mezi kostí týlní (*os occipitale*), atlasem (C1) a axis (C2).
 - a. Atlantooccipitální skloubení (*articulatio atlantooccipitalis*) se vykytuje mezi occipitálními kondylly a horními kloubními ploškami atlasu. Díky tomuto skloubení můžeme hlavou provádět dorzální a ventrální flexi spolu s omezenými úklony do stran. (2)
 - b. Atlantoaxiální skloubení (*articulatio atlantoaxialis*) umístěné mezi spodními kloubními ploškami axis spolu se spojením mezi dnem axis a kloubní ploškou zevnitř na předním oblouku atlasu. Toto spojení zajišťuje otáčení hlavou do úhlu cca 30 stupňů na každou stranu. (2)

1.4 Funkční anatomie páteře

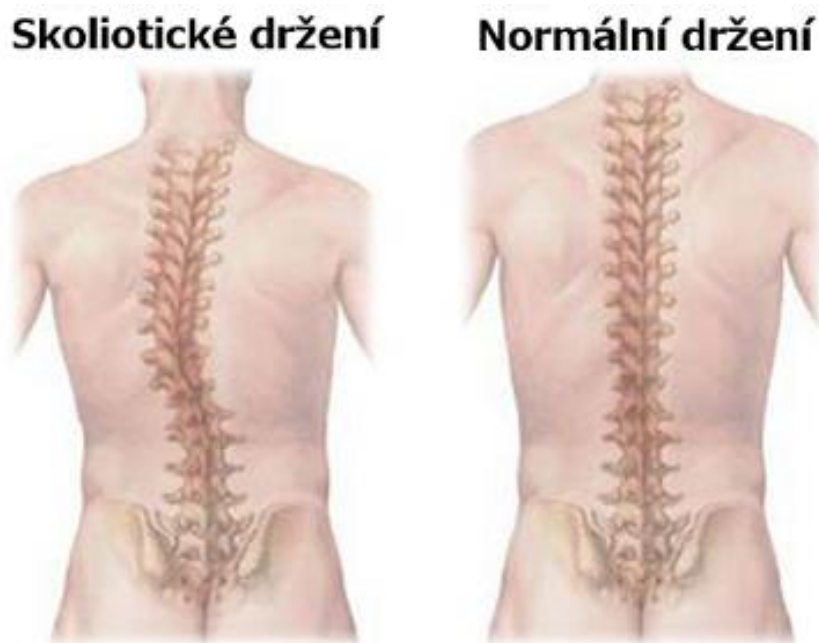
Funkčnost páteře je ovlivněna několika faktory. Mezi ně můžeme zahrnout nejen poškození páteře v průběhu života, kvůli nepřímému-úměrnému zatížení ale i hereditární způsobené dědičností. (2)

1.4.1 Zakřivení páteře

Esovitě zakřivení páteře v sagitální rovině zajišťuje páteři pružnost a pérovací pohyby při chůzi. Skládá se z krční + bederní lordózy (konvexní vyklenutí ventrálně) a z hrudní + křížové kyfózy (konvexní vyklenutí dorsálně). (2)

Skolióza neboli zakřivení páteře ve frontální rovině, je anomálie vznikající při asymetrické zátěži páteře (držení břemene v jedné ruce, stání na jedné noze...), kvůli pootočení obratlů kolem jejich os (předozaďní, podélná). Nejčastěji se vyskytuje v hrudním, či bederním úseku. (2)

Obrázek 6 Skolióza vs. normální držení těla



Zdroj: fyzio-masaze.cz

1.4.2 Pohyblivost páteře

Pohyblivost páteře je velmi značná, přestože zajišťuje oporu pro celý trup. Je umožněna díky:

- nasčítáním jednotlivých pohybů v meziobratlových kloubech, jimiž je zároveň usměrňována
- stlačováním meziobratlových destiček
- vazům

Možné pohyby, které můžeme s páteří provádět jsou předklon, záklon (flexe, extenze), úklon (lateroflexe), rotace a pohyby, sloužící k tlumení nárazů při chůzi, doskocích nebo ke zkracování a prodlužování páteře ve vertikálním směru. Za nejpohyblivější úsek je považována krční páteř, naopak za nejméně pohyblivou zas úsek hrudní kvůli spojení mezi žebry, páteří a hrudní kostí, které ho značně omezuje. (2)

1.5 Míšní nervy

Mícha hřbetní (*medulla spinalis*) se člení na 31 nerovnoměrně vysokých míšních oddílů. Z každého segmentu vystupuje 1 pár míšních nervů. Počet míšních segmentů (=úsek, ze kterého vystupuje 1 pár míšních nervů a inervuje určitou část kůže, svalů a orgánů) je v každé oblasti různý. Dělí se na 8 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 1 kostrční. (1)

Míšní nervy (*nervi spinales*) vznikají propojením předních (motorických) a zadních (senzitivních) kořenů. Nervy vystupují párově z páteřního kanálu skrz meziobratlové otvory (*foramina intervertebralia*). Přední větve tvoří pleteně a zadní větve si zachovávají tzv. segmentální úpravu a zajišťují inervaci kůže zad a hlubokých hřbetních svalů. (1)

1.5.1 Cervikální plexus

Cervikální pletenec (*plexus cervicalis*) se nachází pod *musculus sternocleidomastoideus* a je tvořen *rami ventrales* v oblasti C1-C4. Zajišťuje senzitivní inervaci pomocí *nervi spraclaviculares, intermedii a laterales* přední strany krku, přilehlé oblasti hlavy a hrudníku. Krátké motorické větve inervují hluboké svalstvo krku a horní část zad (*2/3 musculus trapezius, musculus scalenus medius et anterior, musculus levator scapulae*). Nejdelším nerv této pleteně je *nervus phrenicus*. Obsahuje jak senzitivní, tak motorická vlákna pro bránici. Senzitivně inervuje srdeční svalovinu i část pleury. (3)

Rami dorsales cervikálních míšních nervů inervují motoricky i senzitivně svaly na šíji a kůži okolo. Mezi nejvýznamnější se řadí *nervus suboccipitalis* a *nervus occipitalis*. (3)

1.5.2 Brachiální plexus

Brachiální pletenec (*plexus brachialis*), jenž podbíhá klavikulu, je tvořen *rami ventrales* míšních nervů v oblasti C5-Th1. Podle funkce a vztahu ke klíčku se dělí na *pars supraclavicularis* a *infraclavicularis*. (3)

Supraklavikulární část je tvořena třemi svazky (*truncus superior, medius a inferior*), které vznikají z *rami ventrales*. Tyto svazky se dále dělí na přední a zadní větve, které se následně spojují v sekundární svazky. Ty inervují svaly v okolí ramenního kloubu. (3)

Infraklavikulární část se skládá ze sekundárních svazků (*fasciculi*), které se vzhledem k uložení k *arteria axillaris* jmenují: *fasciculus lateralis, meadialis a posterior*. Zajišťují motorickou a senzitivní inervaci. Mezi nervy zajišťující tyto funkce patří například: *n. musculocutaneus, n. meadianus, n. radialis, n. axillaris*. (3)

1.5.3 Lumbální plexus

Lumbální pletenec (*plexus lumbalis*), uložený na zadní stěně břišní v oblasti *m. psoas major*, vzniká z *rami ventrales* bederních spinálních nervů L1-L3 (popřípadě spojkou z Th12 a L4). Motoricky inervuje svaly přední a vnitřní strany stehna a senzitivně oblast přední stranu stehna, přední a vnitřní stranu bérce. Dále také inervuje dolní část přední stěny břišní a zevních pohlavních orgánů. Například: *n. subcostalis, n. femoralis, n. obturatorius, n. genitofemoralis*. (3)

1.5.4 Sakrální plexus

Sakrální pletenec (*plexus sacralis*), jenž je uložen v malé pánvi na *m. piriformis*. Vzniká z *rami ventrales* spinálních nervů L4-Co. Motoricky a senzitivně inervuje svalstvo pánve, pánevní orgány, hýždě a zadní část stehen. Jeho konečnými větvemi jsou *n. gluteus superior a inferior, n. cutaneus femoris posterior, n. ischiadicus, n. pudendus, n. coccygeus*. (3)

2 PŘÍČINY VZNIKU BOLESTI ZAD

Bolest zad patří mezi obtíže, které se mohou objevit v jakémkoliv věku. Může se vyskytovat ve všech etážích páteře (krční, hrudní, bederní, na přechodech kostí křížové i kostrční). Mezi nejčastější příčiny vzniku se zařazují: špatné držení těla, přílišně namáhavá aktivita nebo také různé druhy onemocnění. (4)

2.1 Degenerativní onemocnění páteře

Degenerativní změny páteře vznikají samy z několika důvodů. Mezi hlavní patří stárnutí. Kromě stárnutí má na tvorbu degenerativních změn vliv patologické postavení páteře (skolióza), traumata či záněty, chronické profesionální nebo sportovní přetěžování a v neposlední řadě také anomálie a různé variety páteře. (5)

Rozdělují se na tři stadia. První stadium se nazývá dysfunkce. Projevuje se ztrátou vody a proteinglykanů v ploténce (desikace) a opakovanými mikrotraumaty *anulus fibrosus*, zároveň probíhají změny i v měkkých částech faset. Další stadium, stadium instability, se projevuje tím, že dochází ke zvýšené pohyblivosti obratlů zapříčiněné snižováním výšky ploténky, kvůli které se zužuje *foramen intervertebrale*. A následnému uvolňováním pouzder faset a uvolněným dlouhých vazů a nařasením *ligamentum flavum*. Poslední stadium se nazývá restabilizace, kdy dochází k tvorbě osteofytů (kostěné výrůstky na okrajích obratlových těl a kolem faset). Tyto změny často způsobují sekundární stenózu páteřního kanálu. (5)

2.1.1 Spondylóza

Degenerativní změna, která způsobuje snížení meziobratlových plotének. Po vymizení ploténky na sebe začnou těla obratlů narážet. Lidské tělo se přirozeně brání tvorbou osteofytů, které mohou omezovat pohyblivost páteře a v některých případech i dráždit nervové kořeny. Někdy osteofyty pomáhají při vertebrogenních potížích, tím že fixují obratlová těla a zabraňují abnormálnímu rozsahu pohybu. (5)

2.1.2 Osteochondrosis intervertebralis

Osteochondrosis intervertebralis je degenerace meziobratlové ploténky, která vzniká komplexem příznaků jako jsou snížení výšky ploténky, sklerotické změny v okolí, posunem horního obratle dozadu a další. (5)

2.1.3 Spondylartroza

Chronické degenerativní onemocnění intervertebrálních skloubení páteře s osteoproduktivními změnami, které postihuje kromě páteře i periferní klouby a šlachy (ramenní, kyčelní, kolenní kloub, či Achillovu šlachu...). Objevuje se nejčastěji v dolních segmentech páteře. (5) (6)

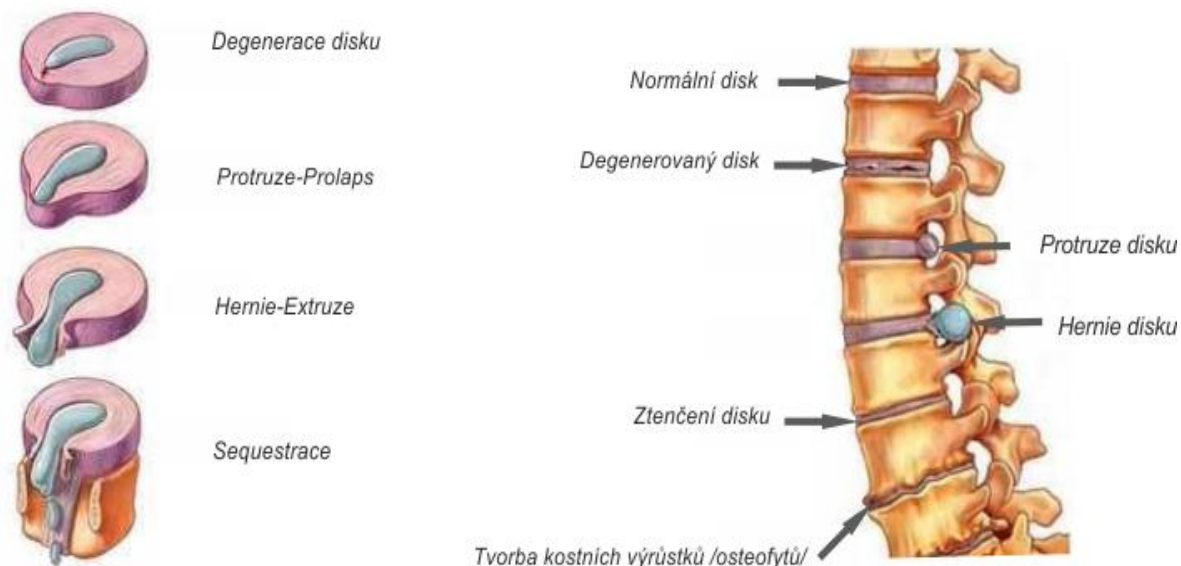
2.1.4 Kalcifikace intervertebrálních disků

Kalcifikace se nejčastěji vyskytuje u dětí ve věku od 6 do 10 let. Způsobují bolesti a omezenou hybnost v dané oblasti páteře. Mezi hlavní příčiny tohoto onemocnění patří traumata, poruchy metabolismu vitamínu D nebo lokální infekce. Kalcifikace se resorbují až za mnoho měsíců či let. Poškozená ploténka narušuje normální vývoj obratlů. (5)

2.1.5 Protruze, herniace disku

Herniace disku neboli výhřez meziobratlové ploténky je způsobena degenerací *annulus fibrosus*. Proces degenerace je doprovázen strukturálními a biochemickými změnami obratle, které ovlivňují schopnost pohlcovat nárazy a zátěž. To způsobuje ztrátu tekutin a tím pádem i snížení elasticity vazivové chrupavky. Dle vysunutí ploténky mimo intervertebrální prostor rozlišujeme několik stádií protruzí, extruzí a sekvestrací. Protruze může také iritovat nervové kořeny a působit bolesti zad. (3) (5)

Obrázek 7 Zobrazení a popis rozsahu poškození meziobratlové ploténky



Zdroj: medeorkv.cz

Obrázek 8 Herniace disku L5-S1



Zdroj: surgicalclinic.cz

2.2 Spinální stenóza

Spinální stenóza neboli zúžení páteřního kanálu. Je stav, kdy zúžený páteřní kanál utlačuje nervové struktury. Může se jednat o zúžení lokalizované v jedné z oblastí páteře (krční, hrudní, bederní) – monosegmentální, či o zúžení, které postihuje páteř v celém její rozsahu – generalizované. Podle vzniku ji můžeme rozdělit do dvou základních skupin, a to na spinální stenózu vrozenou (primární) a získanou (sekundární). Obě entity se mohou kombinovat – například nachází-li se u pacienta vrozeně úzký kostěný kanál páteřní, pak i při minimální, na první pohled nevýznamné diskopatii, dochází k projevům spinální stenózy. Mezi onemocnění, které řadíme do primární skupiny řadíme vrozená onemocnění – chondrodystrofii, patří tam také i vývojová onemocnění – skolióza. Nejčastěji se spinální stenóza objevuje v oblasti krční (CSS) a bederní páteře (LSS). V cervikální oblasti může způsobovat myelopatii (nezánětlivé onemocnění míchy), či radikulopatii (bolest v oblasti zad způsobená útlakem nervů). U lumbální části se setkáváme s obtížemi jako jsou klaudikace (bolesti nohou při chůzi), radikulopatie nebo se to může vystupňovat až do syndromu kaudy equiny.

(5)

2.3 Spondylolistéza (pseudospondylolistéza)

Spondylolistéza je vzájemný posun obratlového těla v sagitální rovině ventrálně či dorzálně. Rozlišujeme její základní typy: dysplastická (kongenitální), istmická, degenerativní, traumatická, či patologická. Vyskytuje se nejčastěji v oblasti lumbální páteře či lumbosakrálním přechodu. A zvyšuje v dané postižené etáži mobilitu. (3)

Dysplastická vzniká na základě nedostatečně vytvořených tvarů přechod bederní páteře a křížové kosti. Je tak narušen mechanismus, který brání v posunu L5 vpřed. Častým nálezem, který toto onemocnění doprovází je *spina bifida*. Může působit spazmy hamstringů, iritaci kořenů S1. (3)

Istmická, jedna z nejčastějších spondylolistéz, která je způsobena přerušením pars interticularis, jenž umožňuje skluz L5 vpřed. Zde hraje velkou roli dědičnost a vliv prostředí (až 50% výskyt u Eskymáků). (3)

Degenerativní, způsobená dlouhodobými degenerativními změnami meziobratlové ploténky a následně i meziobratlových kloubů (např. osteochondrozy, degenerace disku). Vyskytuje se nejčastěji v oblasti bederní páteře. (3)

2.4 Failed back surgery syndrome (FBSS)

Postdiskotomický syndrom vzniká jako obtíž po chirurgické léčbě výhřezu ploténky, či stenóze páteřního kanálu. Příznaky, které měli pacienti před zákrokem neodezněly nebo se po čase znovu objevily. Mezi nejčastější příčiny vzniku patří recidiva herniace disku, fibrózní změny, epidurální hematom, epidurální absces, či spondylodisticida. (3) (5)

2.4.1 Epidurální fibróza

Po každém chirurgickém zásahu do páteře se v dané oblasti objeví v různém rozsahu jizevnatá tkáň. Může vést až ke kompresi, či degeneraci páteřního nervového kořene. To napodobuje výhřez ploténky či kořenové syndromy (použití MRI na určení diagnózy). (3)

2.4.2 Spondylodiscitida

Spondylodiscitida je velmi vážnou časnou komplikací, která se vyskytuje raritně. Nachází se vždy v daném operovaném segmentu páteře. Prokáže se často jen z laboratorních výsledků pomocí zánětlivých markerů (CRP). Tyto záněty mohou vést až k prevertebrálnímu nebo epidurálnímu abscesu. Uvádí se, že je tomu tak až u 80 % případů zánětů. Může se prokázat laboratorně, či pomocí zobrazovacích metod na magnetické rezonanci již od časných stádií jejího rozvoje. (3) (5)

2.4.3 Epidurální hematom

K epidurálnímu hematomu dochází kvůli krvácení z křehkých epidurálních cév. Krvácení vzniká kvůli sekundárně při degenerativních změnách meziobratlové ploténky či fasetových kloubů. Hematom může vznikat i jako časná komplikace při traumatech, či lumbosakrálních operacích páteře. (3)

2.5 Schmorlovy uzly

Schmorlovy uzly vznikají kvůli strukturálním změnám krycích destiček, které tak omezují zásobení intervertebrálních disků a podporují tak proces degenerace. To může mít za následek výhřez ploténky do páteřního kanálu, v případě Schmorlových uzlů se pak jedná o centrální výhřez ploténky přes krycí destičku do sousedního těla obratle. Tyto změny se nejčastěji vyskytují v hrudní etáži. (3)

2.6 Syndrom míšního kónu, epikónu

Kónus míšní se nachází v torakolumbální oblasti (v oblasti L1 u dospělého jedince) páteřního kanálu, kde se nachází v krátkém úseku několik struktur nervového systému, kromě medulárního kónusu se zde nachází i lumbální a sakrální kořeny formující *cauda equinu*. Syndrom je způsobený poškozením sakrálních senzitivních drah. Poškození je způsobeno zejména nádory, metastázami, výhřezy ploténky, či kongenitálními malformacemi.... Ve většině případů vede rozsah patologických procesů k postižení jak míchy, tak kaudy. Dominují paraparézy různého stupně a dysfunkce pánevních orgánů. Výsledkem jsou poruchy sfinkterů často s retencí moči, poruchy citlivosti v okolí zevního genitálu. (3)

2.7 Syndrom kaudy equiny

Seskupení kořenů, od prvního bederního obratle kaudálně obsahující pouze dlouhé kořeny, se nazývá *cauda equina*. Poškození těchto nervů vede ke ztrátě motorických a senzitivních funkcí pánevních orgánů, pánevního dna a dolních končetin. Příčinou vzniku je masivní prolaps disku do páteřního kanálu, který vede k utlačení cele kaudy. Příznaky mají náhlý a akutní charakter, patří mezi ně například bolestivé ataky v bederní části, které mohou postihovat i míšní kořeny. Mezi potíže, které napomáhají tomuto syndromu v rozvoji patří např. kongenitálně užší páteřní kanál, či degenerativním procesem vzniklá stenóza. Rozsah postižení záleží na etáži, která je utlačena ale i na době jakou je komprimována. Syndrom kady equiny patří mezi absolutní indikaci k operaci. (3)

2.8 Syndrom musculus piriformis

Syndrom, při kterém dochází ke kompresi sedacího nervu (*nervus ischiadicus*) hruškovitým svalem (*musculus piriformis*). Projevuje se nejčastěji u lidí se sedavým zaměstnáním např. bolestmi či mravenčením (paresteziemi) hýždí s vyzařováním po zadní straně stehna a lýtka. Dalším projevem může být pajdání, či kulhání na postižené straně. Mezi příčiny vzniku syndromu musculus piriformis patří: dlouhé sezení, nesprávná technika běhu, úraz v oblasti pánve nebo dolní končetiny, klopýtnutí atd. (7)

3 ZOBRAZOVACÍ METODY POUŽÍVANÉ PŘI DIAGNOSTICE A LÉČBĚ BOLESTI ZAD

Při diagnostice bolesti zad je důležité použít správnou zobrazovací metodu, abychom co neefektivněji dokázali určit místo a příčinu vzniku obtíží.

3.1 Skiografie

Skiografie je diagnostická metoda pro zobrazení lidských struktur. Princip tohoto vyšetření je založen na rozdílném vstřebávání rentgenového záření v různých tkáních vzhledem k atomovému číslu, tloušťce a druhu materiálu (struktury s větší hustotou více absorbují záření a na obrazu se zobrazí světlejším odstínem až do bílé, zatímco struktury s nižší hustotou méně pohlcují rentgenové záření a na snímku jsou zachyceny odstíny tmavšími, či až černě). Na rentgenovém (RTG) snímku vidíme dvojrozměrný obraz v různých odstínech šedi, který zachycuje celý objem oblasti zájmu. Snímky se až na výjimky zhotovují dva v na sobě kolmých projekcích (předozaďní/zado-přední + bočňá = základní projekce). (8)

Skiografie páteře je výchozím orientačním vyšetřením u všech onemocnění páteře, vzhledem k jeho dostupnosti na pracovištích a ceny vyšetření. V případě potřeby se k základním projekcím dají doplnit ještě snímky šikmé, či funkční v různých oblastech páteře. (3)

3.2 Skiaskopie

Skiaskopie je léčebná i diagnostická metoda využívající rentgenové záření k zaznamenání dynamických dějů. Využívá se zde záření o nižších energiích, než je tomu na RTG vyšetření, díky tomu je kvalita výsledných sérií snímků nižší než na skiografii. Kvůli dávce, kterou pacient za dobu tohoto vyšetření obdrží se používá tzv. pulzní skiaskopie. Její princip spočívá ve snížení dávky až o 70 % oproti normální skiaskopii, díky užití pulzů o různé frekvenci místo nepřetržitého snímání při zachování obdobné kvality obrazu. Provádí se projekce předo-zadní bočňé a šikmé. (8)

S využitím skiaskopie se může provádět tzv. perimyelografie (PMG, kdy se vstřikuje kontrastní látka do páteřního kanálu a zobrazují se event. defekty kontury spinálního vaku s využitím pozitivní kontrastní látky. Provádí se v oblastech C, Th a L páteře při indikacích: degenerativního onemocnění páteře, nádorů či u traumat páteře. Vyšetření spočívá v zobrazení spinálního vaku (obrysy míchy a míšňích kořenů) pomocí kontrastní látky, které je aplikována do likvorových prostor (intraťekálně) páteře skrz provedenou punkci páteře. Dnes

je tato metoda nahrazována především magnetickou rezonancí (MRI), či vyšetření pomocí výpočetní tomografie (CT), kvůli jejich větší výpovědní hodnotě, menšímu riziku alergie na JKL a jejich neinvazivitě. (5) (9)

Mezi další vyšetření, které se provádí za skiaskopické kontroly v poloze na břiše je diskografie. Při němž se aplikuje kontrastní látka do *nucleus pulposus* intervertebrálního disku. Po aplikaci se provedou snímky. U zdravého disku aplikace kontrastní látky nebolí, naopak při jakékoliv degeneraci disku se projeví bolest. Na snímcích lze vidět jakékoliv deformace či dislokace *nucleus pulposus* a možný průnik kontrastní látky přes *anulus fibrosus*. V dnešní době je toto vyšetření prováděno méně často, vzhledem k jeho specifickým indikacím (vyšetření před perkutánní intradiskální operací) a také kvůli její invazivitě jsou rizika větší (poškození nervových nebo cévních struktur v páteřním kanálu a jeho okolí. Rovněž je nebezpečí následného zánětu – spondylodiscitidy. Skiaskopickou navigaci lze využít i k zacílení přístupu při PRT. (5)

3.3 CT (computed tomography)

Výpočetní tomografie je metoda, která za použití rentgenového záření zobrazuje oproti klasickému rentgenovému snímku i třetí rozměr. Využívá se nejen k diagnostice ale i k terapeutickým výkonům. (8) (10) (11)

Princip je založen na měření absorpce rentgenového záření prošlým tkáněmi lidského těla. Obsahuje rentgenku a protilehlý detekční systém, které jsou uloženy v gantry. Tyto komponenty během expozice vykonávají synchronní pohyb okolo vyšetřovaného objektu, tak že rentgenka je vždy na protilehlé straně vyšetřovaného objektu než detektory. Ve výsledném obrazu je každý bod obrazové matice (pixel) zobrazen v daném odstínu šedi v závislostech na absorpčních vlastnostech, které odpovídají detailu tkáně ve vyšetřované vrstvě. Odstíny šedé jsou zde vyjádřeny Hounsfieldovo stupnicí (=míra absorpce rentgenového záření). Jelikož vyšetřujeme objem, a ne plochu tak musíme brát v potaz, že každý dvourozměrný bod matice reprezentuje ve skutečnosti úhrrnou absorpci malého trojrozměrného objektu ve tvaru kvádru (voxel). (8) (10) (11)

Při vyšetření páteře je CT hojně využívaná diagnostická metoda, jak v traumatologii, tak i u degenerativních onemocnění, a i u nádorových onemocnění. Kvalita obrazu se díky moderním multidetektorovým přístrojům blíží se kvalitě magnetické rezonance. Nevýhodou stále zůstává radiační zátěž. (5)

3.4 MRI (magnetic resonance imaging)

Magnetická rezonance využívá silné magnetické pole a elektromagnetické vlnění s vysokou frekvencí. Má vysokou rozlišovací schopnost měknotkáňových struktur. Je jednou z nejčasnějších zobrazovacích možností v problematice změn v kostní dřeni skeletu (záněty, traumata). Patří mezi zobrazovací metody, které jsou: neinvazivní, nedestruktivní a nezatěžují radiačně pacienta ani personál. (8) (11)

Princip magnetické rezonance spočívá ve změnách magnetických momentů v různých jádrech prvků s lichým protonovým číslem – nejčastěji vodík, kvůli jeho velmi častému výskytu v lidském těle. Změny magnetických momentů jsou způsobeny silným magnetickým polem, které na tyto molekuly působí. Následně je aplikován radiofrekvenční pulz. Díky těmto změnám je možné pomocí různých typů sekvencí (pulzy s odlišnou sérií opakování a jinou velikostí) naměřit signál těchto změn a poskládat z nich výsledný obraz. Různé sekvence a pulzy nás následně informují o rozdílných informacích ve tkáni v jiných relaxačních časech T1 (T1 vážená sekvence) nebo T2 (T2 vážená sekvence). Můžeme získat informace o množství protonů v tkáni (proton vážená sekvence), množství určitých látek v živé tkáni (MR spektroskopie). MR sekvence lze rozdělit do dvou velkých skupin – spin echo sekvence a gradient echo sekvence. Mezi důležité, které se v praxi využívají patří např.: STIR, či FLAIR ze skupiny Inversion recovery spin echových sekvencí. (5) (8) (11)

Umožňuje jako jediná neinvazivní metoda velmi dobře zobrazit současně páteř, páteřní kanál, a i míchu v celém jejich rozsahu. Velkou nevýhodou těchto vyšetření je jejich cena, proto se užívají hlavně při diagnostice páteře, ale nikoli při výkonech prováděných v nevaskulární intervenci. (5)

Detailnější rozbor dalších využívaných zobrazovacích metod v onemocnění axiálního skeletu (kostní scintigrafie, PET/CT event. PET/MR) přesahuje rámec tématu této bakalářské práce.

4 NEVASKULÁRNÍ INTERVENCE PROVÁDĚNÁ PŘI LÉČBĚ BOLESTI ZAD

Nevaskulární intervence je minimálně invazivní výkon, prováděn mimo cévní řečiště. Krom výkonů na páteři jsem také řadíme intervence: na žlučových cestách (např.: perkutánní transhepatická drenáž), v gastrointestinálním traktu (např.: dilatace stenóz, perkutánní gastronomie) a dále obecně drenáže tekutinových kolekcí a dutin. (5) (12)

4.1 Periradikulární terapie (PRT)

Periradikulární terapie patří mezi minimálně invazivní a rychlé ošetření vymezeného úseku páteře. Tento úsek určuje indikující lékař (neurolog, rehabilitační lékař, ortoped, ...). Výkon se provádí ambulantně, či s krátkodobou hospitalizací (v rámci hodin). Při indikaci oboustranného PRTu se doporučuje provádět vždy jen jednu stranu, druhou až s časovým odstupem dvou týdnů, kvůli možné necitlivosti končetin. Dalším důvodem je možné pozdější dostavení úlevy (až 14 dnů). (5) (12) + praxe v Nemocnici Ostrov

PRT se provádí z velké většiny pod CT kontrolou, někde se můžeme setkat i se skiaskopickou. Jedná se o perkutánní zavedení jehly transforaminálně do zvolené oblasti páteře – kořen spinálního nervu. Nejčastěji se jedná o L-S páteř. Následně se aplikuje směs léčebného roztoku obsahující jodovou kontrastní látku, analgetikum a kortikoidy v určitém poměru. To vše za sterilních podmínek. (5) (12) + praxe v Nemocnici Ostrov

Mezi časté indikace k této intervenci patří útlak míšních kořenů způsobený hernií disku nebo intervertebrální artrózou, bolest při lumboischiadickém syndromu, či při bolestech krční páteře, která silně vystřeluje do končetin a vede až k necitlivosti. Ke kontraindikacím patří těhotenství, alergie na některou ze složek obstríku či nemožnosti vydržet v poloze na břiše pro bolest. (5) (12) + praxe v Nemocnici Ostrov

Výkon nelze provést u pacienta, který nespolupracuje. Dále nelze provést u krvácivých stavů pro riziko hemorhagické komplikace. PRT by se neměla provádět u akutně probíhající infekce v těle pacienta – relativní kontraindikace, z důvodu prevence lokální zánětlivé komplikace. (5) (12) + praxe v Nemocnici Ostrov

4.1.1 Průběh vyšetření

Před začátkem vyšetření se zkontroluje správnost údajů na žádance i na informovaném souhlasu, popřípadě se chybějící informace doplní a připraví se sterilní stůl.

Na sterilní stůl se připravuje: sterilní rouška s otvorem a sterilní krytí, dále sterilní rukavice pro operátora v odpovídající velikosti, dvě sterilní stříkačky, dvě sterilní jehly a punkční spinální jehla o průměru 19 – 22G a délce okolo 9 cm. U korpulentnějších pacientů lze využít i jehlu délky 12 cm. Naopak jehly délky 4 cm nebo 7 cm se využívají v oblasti krční páteře. Dále se připravuje lokální anestetikum, kontrastní látku, kožní dezinfekce a drátek pro potřeby označení místa vpichu pod CT kontrolou. (5) (12) + praxe v Nemocnici Ostrov

Následně si jde pacient odložit věci do kabinky, kde ho informujeme o vlastním průběhu vyšetření. Poté ho položíme na vyšetřovací stůl na břicho. Pro pohodlí pacienta je možné podložit nohy. Ruce převážně k hlavě kvůli radiační zátěži pacienta. Poučení pacienta o nemožnosti se hýbat po celou dobu vyšetření. Následuje první CT scan, kdy radiolog určuje nejlepší výšku řezu a naměřuje si vzdálenost od páteře do zvoleného bodu, kde bude proveden vpich. Poté si lékař ověřuje správnost uvedené strany, vyznačuje dané místo drátkem a provede CT scan. Pokud byla kontrola úspěšná označuje si místo fixem a může začít vlastní výkon. Zajistíme sterilní podmínky. (5) (12) + praxe v Nemocnici Ostrov

Místo se nejdříve odezinfikuje a z předem připraveného sterilního stolku si lékař vezme aseptickou jehlu a zavede jen její část. Následuje CT scan pro kontrolu směru a hloubky. Po dosažení kořene se aplikuje směs 3ml Marcain 0,5% + 1ml Depo Medrol 40mg/ml + 1ml jodové kontrastní látky. Provedení následné kontroly rozlití směsi. Sterilní zakrytí a poučení pacienta o klidovém režimu a o sečkání v čekárně či oddělení, kvůli možným nežádoucím účinkům. (5) (12) + praxe v Nemocnici Ostrov

Výsledky vyšetření jsou vysoce individuální. Nastupují poměrně rychle – v rámci několika dní, mohou přetrvávat v rozmezí několika týdnů až vzácněji u některých pacientů i rok po provedení výkonu. Bolesti mohou odeznít úplně či částečně po různě dlouhou dobu. V některých případech se úleva nemusí dostavit vůbec a může se výkon opakovat, záleží na rozhodnutí indikujícího lékaře. Při špatné průchodnosti ke kořeni nervu, špatně indikovanému místu, či nedostatečné délce jehly se výsledky ošetření nedostaví ani po opakování. Než se vstřebá aplikovaná směs může pacient vnímat bolest, brnění či necitlivost končetiny. (5) (12) + praxe v Nemocnici Ostrov

4.2 Ozonoterapie

Miniinvasivní intervenční metoda, kde se na rozdíl od periradikulární terapie s kortikoidy používá opakované podání ozonu v indikované části páteře. Mezi výhody, které ozon má patří opakovatelnost podání ozonu, lepší rozmístění v cílovém objemu a minimum komplikací. Aplikací ozonu se dají nahradit podobné zákroky jako je periradikulární terapie, chemická nukleolýza, radiofrekvenční ablace nucleus pulposus, díky možnosti aplikování do samotné ploténky. Účinnost je srovnatelná s vyjmenovanými výkony. (13) (14) (15)

Princip účinku ozonu spočívá v jeho vlastnosti oxidačního činidla. Když se dostane do volného prostředí přemění se na peroxidy a dojde k vyplavení volných hydroxylových radikálů. Při reakci s tukem pak vznikají reaktivní ozonidy. Účinek závisí na koncentraci plynu, v koncentraci 5-30 $\mu\text{l/ml}$ se dostávají analgetické účinky, útlum lokální zánětlivé změny a většímu prokrvení daného místa. Díky tomuto ustupuje otok nervového kořene a minimalizaci zánětu v okolí. (13) (15)

Hlavními důvody, proč lidé toto vyšetření podstupují jsou bolesti zad, krční páteře, které vystřelují do končetin (koleno, stehno, kyčel, rameno...), failed back surgery syndrom, postižení disku či útlak nervového kořene. (13) (14) (15)

4.2.1 Průběh vyšetření

Dle indikované oblasti páteře se provádí vyšetření v různých polohách. V případě krční páteře pacient leží na zádech se zdviženou bradou a nakloněnou hlavou, bederní páteř a SI klouby se provádějí, když pacient leží na břiše. Na začátku se aplikuje lokální anestezie kůže a podkoží. Poté se zavede tenká atraumatická spinální jehla do určeného úseku. Díky CT kontrolám se ověřuje správnost jejího umístění. Po dosažení správné pozice se aplikuje směs kyslíku a ozonu a provede se konečná kontrola. (13) (15)

Po výkonu pacient leží v lékařem určené poloze po nezbytně dlouhou dobu, kvůli ideální distribuci léčivé směsi v oblasti. Následně je odpoledne zkontrolován operátérem. Pokud se nedostaví žádné komplikace pacient je následující ráno propuštěn domů. Dle postupu pracoviště je možné dle potřeby zákrok několikrát opakovat k dosažení výsledků, krom aplikace ozonu je možné také aplikovat kortikoidy, analgetika nebo provést jiné zákroky. (13) (14) (15)

4.3 Perkutánní vertebroplastika

Intervenční metoda, jejíž podstatou je pomocí speciálního instrumentária (titanová jehla s mandrémem + tlaková stříkačka). zavést léčebnou směs (cement) přímo do těla obratle. Směs je složena z látek na bázi metylmetakrylátu a oxidu zirkoničitého, který je radioopákní (na CT scanech, či snímcích světlý). Mezi indikace patří: kolapsy osteoporotických obratlů, maligní nádory (hlavně myelomy, lymfomy a metastáze) a atypicky rostoucí hemangiomy. (5)

Zárok se provádí v lokální anestezii, kdy pacient leží na břiše a za CT, či kontroly C ramenem se provádí punkce. Vzhledem k etáži se zavádí jehla buď transpedikulárně (hrudní, bederní), nebo anterolaterálně (krční). Není-li množství či uložení směsi ideální, lze vertebroplastiku opakovat z druhé strany znovu. (5)

Mezi komplikace, které mohou při tomto výkonu nastat patří: komprimování nervů zapříčiněné únikem směsi paravertebrálně, možné zanesení infekce do obratlů nebo okolí. Mezi nejméně častou, ale velmi vážnou komplikaci patří průnik léčebné směsi do paravertebrálních žil nebo přímo do dolní duté žíly s následnou embolií do plic. (5)

4.4 Kyfoplastika

Kyfoplastika patří mezi moderní léčebné metody při léčbě poškozených, či zlomených obratlů. Jedná se o minimálně invazivní výkon, který ve srovnání s vertebroplastikou nese menší riziko možnosti úniku cementu mimo obratlové tělo. Mezi místa, kde se nejčastěji kyfoplastika provádí patří hrudní a bederní páteře. (16) (17)

Tento výkon se provádí v celkové anestezii, kdy se při kontrolou C ramenem zavádí skrz jeden či oba pedikly instrumentarium balonkové kyfoplastiky. Do obratlového těla zavědeme pomocí trokaru speciální balonek, který postupně nafukujeme. Tím obnovujeme původní výšku obratle a vytváříme prostor, do kterého lze aplikovat cement. Do této vytvořené dutiny zavádíme aplikační jehly, kterými aplikujeme cement cíleně na určené místo. K aplikaci se používá cement jako u vertebroplastiky, je možné, že v budoucnu ho po několika ověřených studiích nahradí nízkoviskózní cement polymethylmetakrylátový (=PMMN) nebo kalcium fosfátový kostní cement s příměsí baryové kontrastní látky). Než odstraníme instrumentarium čekáme 10 minut na zatuhnutí cementu. (16) (17)

Po absolvování toho zákroku pacienti uvádějí, že pocítují okamžité výsledky v podobě částečného či úplného odstranění bolesti. První pooperační den je pacient fixován v ortéze k minimalizování pohybu a pacientovi se provádí kontrolní RTG vyšetření. Následující, druhý, pokud je pacient v dobré kondici je následující den propuštěn do ambulantní péče.

(16) (17)

5 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Bolest zad, ať už s případnou radikulopatií či bez, nemusí ve všech případech znamenat, že původ obtíží je vertebrogenního původu a je třeba vždy pečlivě daného pacienta vyšetřit a objevit skutečného původce potíží. Je nutné zvažovat spousty možností, které mohly tyto problémy zapříčinit. Může se jednat například o: coxalgiu, tumory v břišní dutině, či pánvi, aneurysma abdominální aorty nebo uzávěry pánevních tepen, gynekologická onemocnění, herpes zoster infekci, primární či sekundární malignity v oblasti páteře nebo systémová či psychiatrická onemocnění. Při rozklíčování diferenciální diagnostiky nám pomáhá několik základních ukazatelů jako jsou: anamnéza (ať už samotného pacienta, či rodinná), klinická vyšetření a zobrazovací metody (RTG, CT, MRI, EMG nebo celotělová vyšetření pomocí hybridních zobrazovacích metod – PET/CT, PET/MR). (18)

Z léčebných možností vybíráme na základě příčiny bolesti zad z konzervativních (analgetika, myorelaxancia, klid na lůžku, rehabilitace – léčebný tělocvik, méně trakce, antidepresiva, obstríh kořene pod CT kontrolou), či chirurgických, respektive neurochirurgických metod. (18)

Tabulka 1 Účinnost různých druhů konzervativní terapie u akutní a chronické bolesti zad

Konzervativní léčba	Akutní bolest	Chronická bolest
Analgetika	Extra účinný	Velmi účinný
Myorelaxancia	Extra účinný	Účinný
Klid na lůžku	Neúčinný	Neúčinný
Léčebný tělocvik	Neúčinný	Extra účinný
Trakce	Účinný	Neúčinný
Antidepresiva	Neúčinný	Účinný
Obstríh kořene pod CT kontrolou	Účinný	Velmi účinný

Zdroj: vlastní zpracování dle Bolesti zad, kořenové syndromy – wikiskripta.cz

Legenda: Hodnocení účinnosti podle bodů seřazeno od nejhorší po nejlepší: neúčinný – 0, Účinný – 1, Velmi účinný – 2, Extra účinný – 3

PRAKTICKÁ ČÁST

6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

6.1 Hlavní cíl

Cílem mé bakalářské práce je pomocí kazuistik a analýzy nasbíraných dat popsat, jakými způsoby se v radiodiagnostice pomocí nevasikulární intervence nejčastěji léčí bolesti zad, zjistit v jakém úseku páteře se nejčastěji periradikulární terapie provádí s ohledem na věk a jaké pohlaví toto vyšetření podstupuje více v určitém časovém období ve Fakultní nemocnici Plzeň – Lochotín.

6.2 Dílčí cíle

1. Poukázat jaký má periradikulární terapie léčebný přínos při problematice léčby bolesti zad.
2. Porovnat četnost pacientů, kteří dle několika hlavních ukazatelů: pohlaví, věk, etáž podstoupili výkon periradikulární terapie.

7 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/OTÁZKY

7.1 Předpoklady

Předpoklad č. 1: Předpokládáme, že nejvíce zastoupená skupina pacientů, kteří podstoupili periradikulární terapii, rozlišená dle pohlaví budou muži nikoli ženy.

Předpoklad č. 2: Předpokládáme, že pacientů, kteří podstoupili periradikulární terapii bude více ve věkovém rozmezí 56–65 let než pacientů ve věkové kategorii do 35 let.

Předpoklad č. 3: Předpokládáme, že v úseku bederní páteře byla periradikulární terapie provedena častěji než v oblasti krční páteře

7.2 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka č. 1: V jakém věkové skupině se periradikulární terapie nejčastěji prováděla?

Výzkumná otázka č. 2: V jaké konkrétní etáži se periradikulární terapie prováděla nejčastěji?

8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Pro kvantitativní část bakalářské práce byl zvolen vzorek pacientů za období od 1.1. 2021- 31.12.2021, kteří podstoupili výkon PRT ať už jednou, či opakovaně na pracovišti Kliniky zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň – Lochotín. Celkem bylo zařazeno do tohoto vzorku 83 pacientů. Bez ohledu na pohlavní, či věk.

Pro kvalitativní část bylo zvoleno 5 anonymizovaných pacientů, kterým byl proveden výkon PRT. Byli vybráni ideální pacienti (= výborný efekt, bez komplikací), kterým bylo vyšetření provedeno v etáži C a LS páteře. Následně byl vybrán pacient, u kterého nastala neobvyklá situace, PRT se prováděl ve dvou etážích stejné strany zároveň. Poté pacient, kde se vyskytla komplikace, v našem vzorku v podobě aplikované směsi zatékající mimo oblast zájmu (velká pravděpodobnost nedostavení se efektu) a poslední pacient, u kterého zvláštnost spočívá v pravidelnosti dostavujícího se efektu po mnoho let, kterému se díky PRT oddaluje nutnost podstoupit operační zákrok.

9 METODIKA PRÁCE

Pro praktickou část jsme se rozhodly zvolit kombinaci kvantitativní a kvalitativní metodiky.

Kvantitativní část byla zpracována pomocí statistického sběru dat v konkrétním časovém úseku. V našem případě se jednalo o celý rok 2021. Pro naše statistiky jsme využily informace o pacientech, kteří podstoupili na Klinice zobrazovacích metod ve Fakultní nemocnici Plzeň periradikulární terapii pod CT kontrolou.

Kvalitativní část byla vytvořena na podkladě dat sesbíraných z kvantitativního výzkumu. Bylo vypracováno 5 kazuistik. Pacienti byli vybráni dle etáže páteře, kde byl výkon proveden, či podle průběhu nebo četnosti vyšetření.

Anonymizovaná data pro vypracování praktické části bakalářské práce byla získávána pod odborným dohledem MUDr. Aleny Vondrákové, Ph.D. na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň – Lochotín. Souhlas se sběrem dat je součástí příloh.

10 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

10.1 Rozdělení pacientů dle pohlaví

Tabulka 2 Rozdělení pacientů dle pohlaví

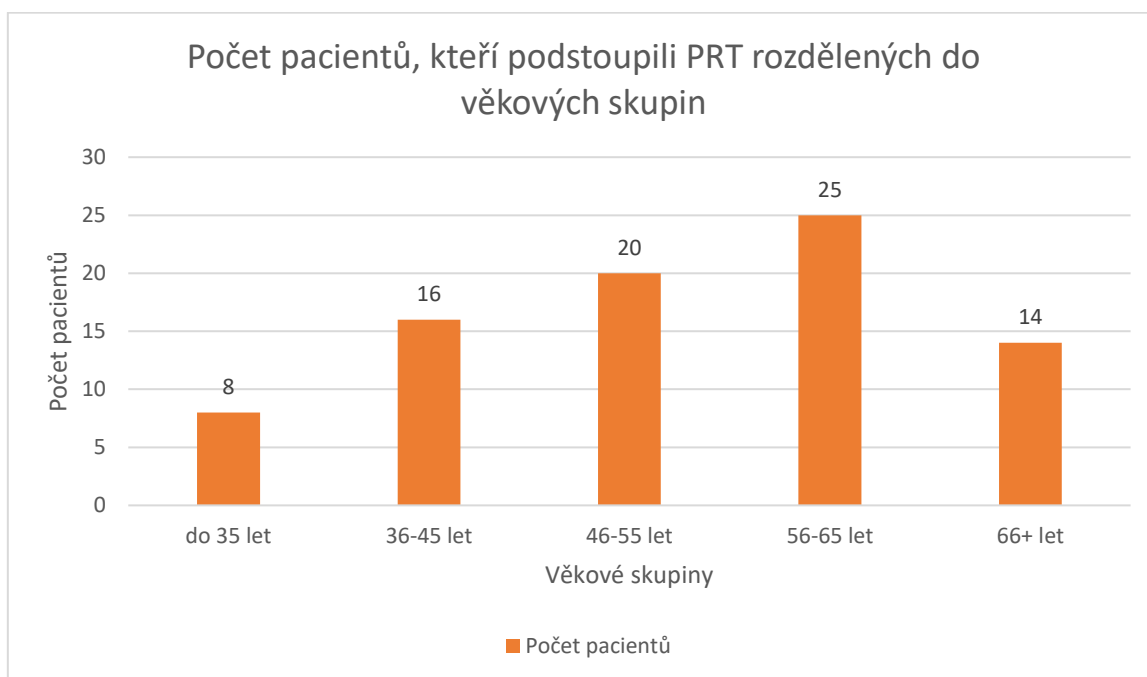
Pohlaví	Počet pacientů indikovaných k výkonu	Počet pacientů indikovaných k výkonu zastoupený v procentech
Muži	41	49,4 %
Ženy	42	50,6 %
Celkem	83	100 %

Zdroj: vlastní

V tabulce č. 1 je ukázán počet pacientů, kteří se dostavili na vyšetření PRT pod CT kontrolou provedené na Klinice zobrazovacích metod ve Fakultní Nemocnici Plzeň – Locho-tín v roce 2021. Soubor pacientů není nijak pohlavím, věkově, či diagnosticky omezen. Bylo jich celkem 83, z toho 41 žen a 42 mužů. Všem těmto pacientům byl výkon PRT indikován po předchozím pozitivním nálezu na páteři při vyšetření na CT, či MRI přístroji.

10.2 Rozdělení pacientů dle věku a následně i dle pohlaví

Graf 1 Počet pacientů, kteří podstoupili PRT rozdělených do věkových skupin



Zdroj: vlastní

Graf č.1 znázorňuje celkový počet pacientů, kteří podstoupili periradikulární terapii, rozdělený do jednotlivých věkových skupin bez ohledu na pohlaví. Nejmenší početné zastoupenou věkovou kategorií je s 8 pacienty věkové rozmezí do 35 let věku. Následně tento trend stoupá, ve věku 36-45 je to 16 pacientů, ve věku 46-55 let 20 pacientů a ve věkové skupině 56-65 let se vyskytuje největší četnost pacientů a to 25. Následně od věku 66 let a více tento počet klesá.

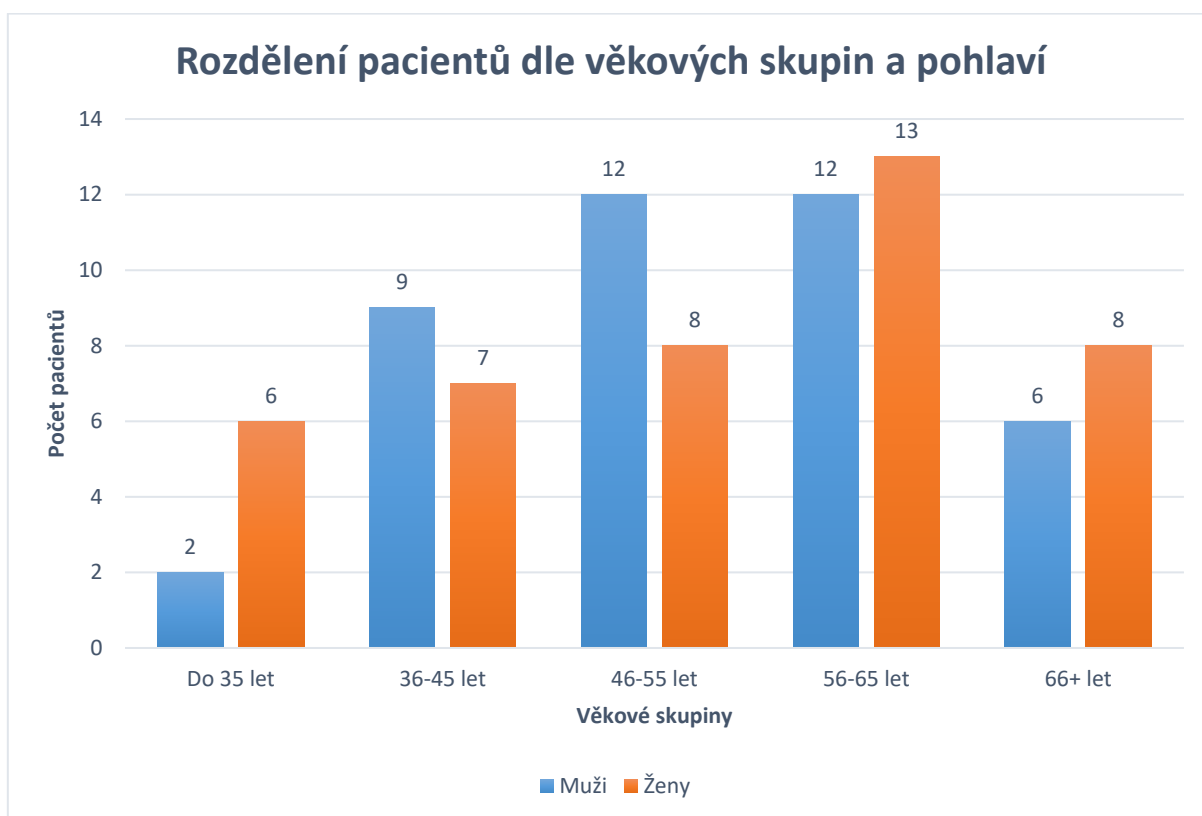
Tabulka 3 Rozdělení pacientů dle věkových skupin a pohlaví

Věk	Muži	Procentuální zastoupení mužů	Ženy	Procentuální zastoupení žen
do 35 let	2	4,87 %	6	14,29 %
36-45 let	9	21,95 %	7	16,66 %
46-55 let	12	29,26 %	8	19,05 %
56–65 let	12	29,26 %	13	30,95 %
66+ let	6	14,66 %	8	19,05 %
Celkem	41	100 %	42	100 %

Zdroj: vlastní

Na tabulce č. 3 můžeme vidět číselné i procentuální porovnání dle pohlaví a věků pacientů, kteří podstoupili v roce 2021 periradikulární terapii pod CT kontrolou. Nejméně zastoupený počet je jak u mužského pohlaví, tak i celkově pacient, muž do věku 35 let. Naopak nejvíce zastoupené množství pacientů bylo u ženského pohlaví, a to ve věkovém rozmezí od 56 do 65 let.

Graf 2 Graf zobrazující rozdělení pacientů dle věkových skupin

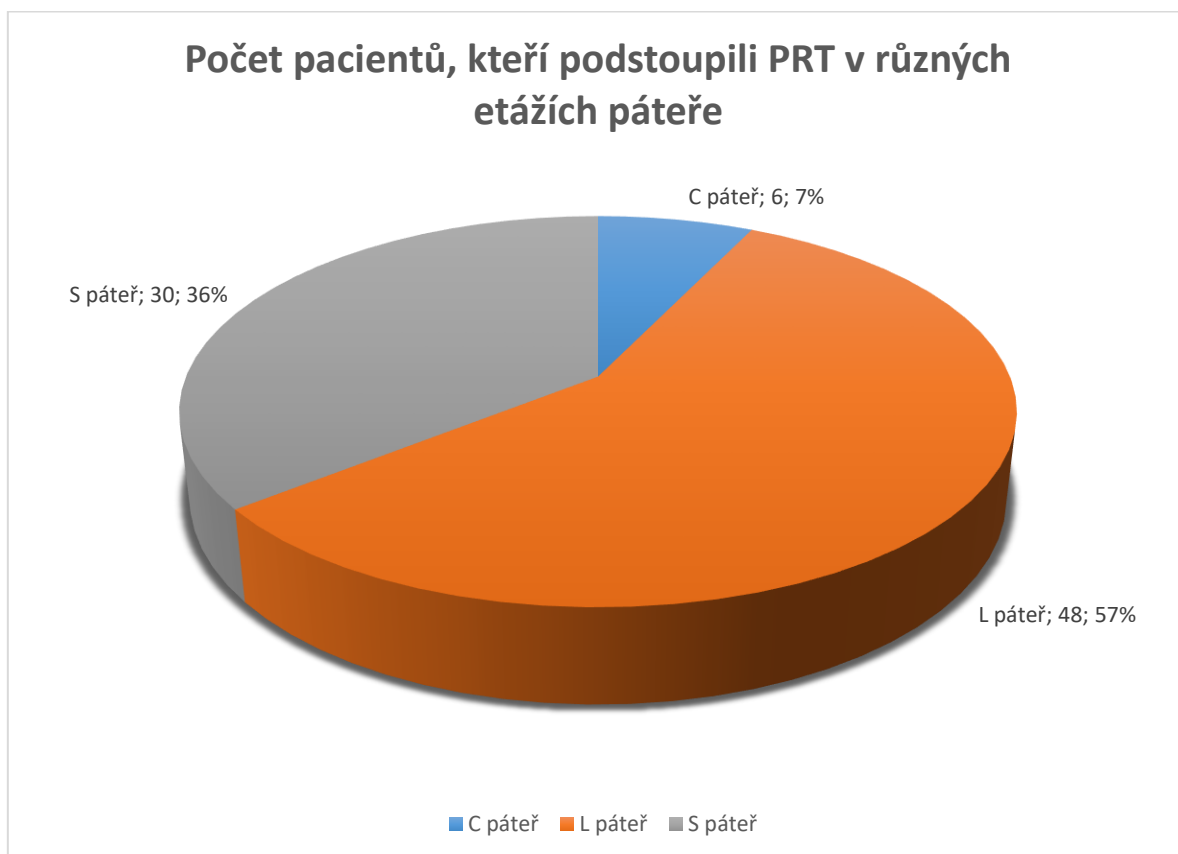


Zdroj: vlastní

Na grafu č. 2 je pomocí sloupcového grafu vyobrazeno porovnání zastoupení pacientů v daném věkovém rozmezí dle jejich pohlaví. Ve věku do 35 let jasně převažují zástupci ženského pohlaví. Ve věku od 36 do 45 let se to převažují naopak zástupci mužského pohlaví, a to v poměru 9 mužů ku 7 ženám. Od 46 do 55 let se tento rozdíl prohlubuje. Ve věkové kategorii od 56 do 65 let se tento rozdíl maže a převyšuje počet žen a to 13 ku 12 mužským pacientům. A v poslední věkové kategorii se vícekrát dostavily na tento výkon ženy v poměru 8 ku 6.

10.3 Rozdělení pacientů dle etáže, ve který výkon podstoupili

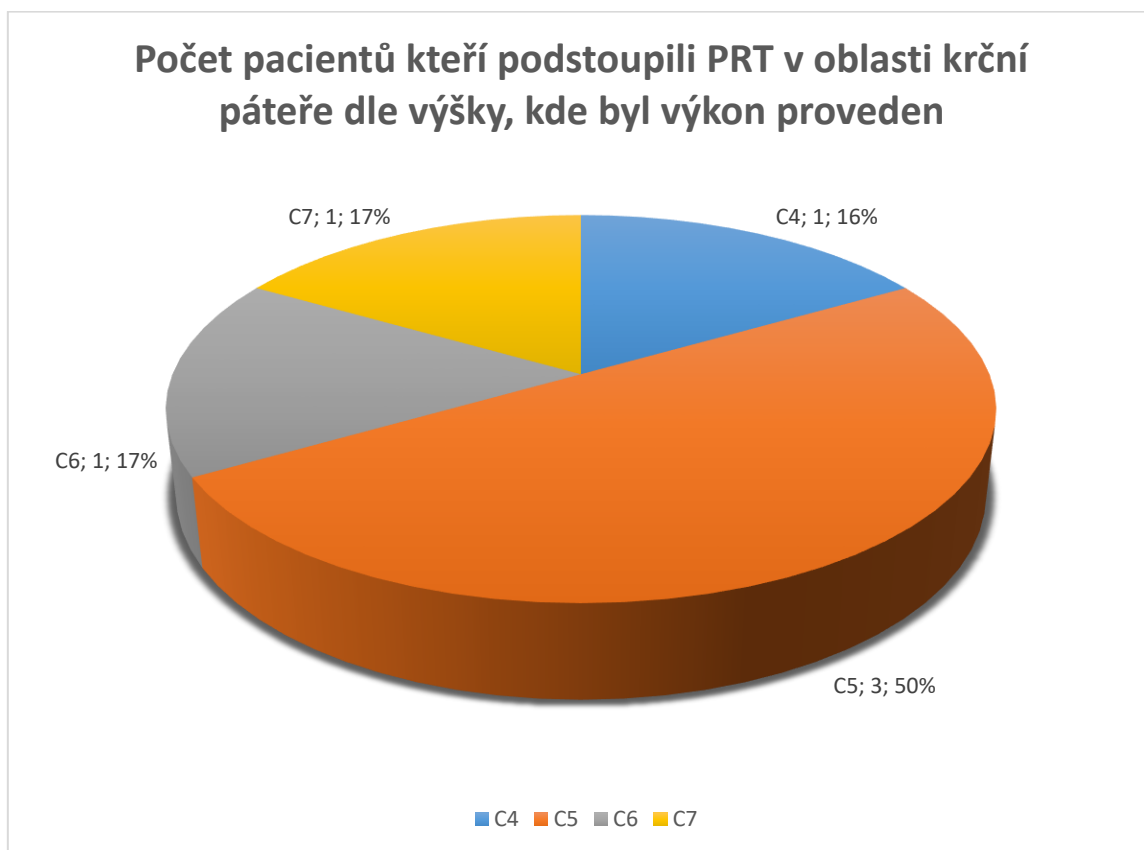
Graf 3 Graf zobrazující procentuální zastoupení pacientů, kteří podstoupili PRT v dané etáži páteře



Zdroj: vlastní

Na grafu č. 3 vidíme ve které oblasti páteře podstoupili pacienti nejčastěji periradi- kulární terapii pod CT kontrolou. Více než polovina sledovaného vzorku (57% neboli 48 pacientů) absolvovala PRT v oblasti L páteře. Nejméně se naopak prováděla PRT v oblasti C páteře (7% neboli 6 pacientů), nejspíše z důvodu výskytu degenerativních změn hlavně v nižších oblastech páteře. Th páteř zde není vůbec zastoupena.

Graf 4 Procentuální zobrazení pacientů, kteří podstoupili PRT, v rozdílné výšce krční páteře



Zdroj: vlastní

Graf č. 4 ukazuje procentuální i číselný zastoupení všech pacientů, kteří v roce 2021 podstoupili PRT pod CT kontrolou, na Klinice zobrazovacích metod ve fakultní nemocnici Plzeň – Lochotín, v oblasti krční páteře, ale v rozdílných segmentech. Nejčastěji je zde zastoupena krční páteř ve výšce C5 – 3 pacienti (50%). V oblasti C4, C6 a C7 je naopak počet velmi vyrovnaný (1 pacient v každé výšce). U etáží krční páteře, které nebyly zmíněny jsme v roce 2021 žádný výkon PRT pod CT kontrolou nezaznamenaly.

Graf 5 Procentuální zobrazení pacientů, kteří podstoupili PRT v rozdílné výšce bederní páteře



Zdroj: vlastní

Na grafu č. 5 vidíme procentuální i číselné zobrazení počtu pacientů, kteří v roce 2021 podstoupili PRT pod CT kontrolou, na Klinice zobrazovacích metod ve fakultní nemocnici Plzeň – Lochotín, v oblasti bederní páteře v různých jejích segmentech. Je vidět že $\frac{3}{4}$ provedených periradikulárních terapií v oblasti L páteře bylo v úseku L5 (72% neboli 34 pacientů). Naopak, čím víc se blížíme směrem nahoru k hrudní páteři, tím počet výkonů v daných úsecích klesá.

11 KAZUISTIKY

11.1 Kazuistika č.1

Muž ve věku 65 let byl poslán neurologickou ambulancí na vyšetření CT C páteře nativně, kde bylo nalezeno: Atlantodentální artróza. V oblasti C3/4 mírná osteochondróza, drobné dorzální osteofyty bez stenózy páteřního kanálu, s významnou foraminostenózou vlevo na podkladě spondylofytů a osteofytů při intervertebrální (IV) artróze. C4/5 osteochondróza, drobné dorzální spondylofyty a výrazná foraminostenóza vlevo a mírnější vpravo na podkladě spondylofytů a osteofytů při IV artróze. C5/6 osteochondróza, drobné dorzální spondylofyty s hraniční šíří páteřního kanálu (11,5 mm), dále významná foraminostenóza vlevo a mírnější vpravo na podkladě spondylofytů. V prostoru C6/7 byla nalezena osteochondróza, drobné spondylofyty v dorzální části a také protruze disku s hraniční šíří páteřního kanálu 11 mm, také výrazná foraminostenóza vlevo způsobená spondylofyty. Tyto foraminostenózy situované v etáži C3/4-C6/7 mohou iritovat, či způsobovat kompresi míšních kořenů C4-7.

Obrázek 9 CT C páteře, koronární řez, šipka ukazuje na problémový úsek – C6 sin



Zdroj: KZM FN Lochoťín

Obrázek 10 CT C páteře, sagitální řez



Zdroj: KZM FN Lohotín

Obrázek 11 PRT pod CT kontrolou, axiální řez, jehla a roztékající se aplikovaná směs



Zdroj: KZM FN Lohotín

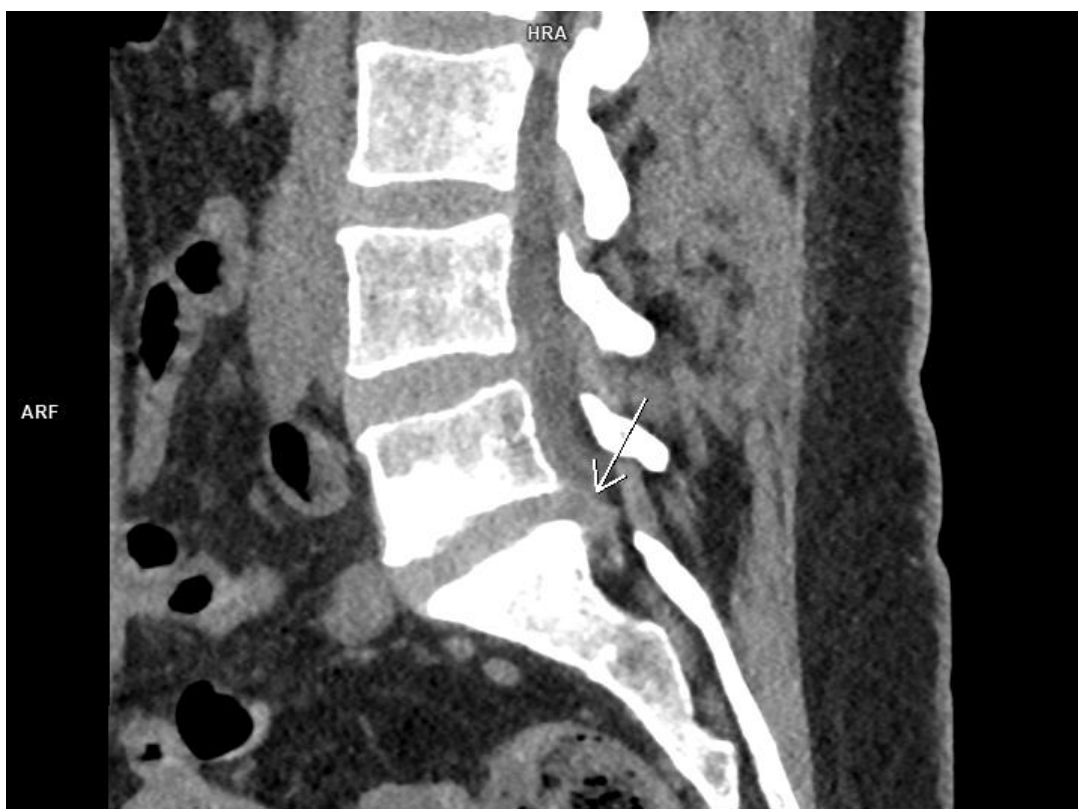
Pacientovi byla následně na neurologické ambulanci doporučena periradikulární terapie pod CT kontrolou v oblasti C6 sin. Výkon byl provedený na Klinice zobrazovacích metod. Výsledkem bylo aplikování léčebné směsi do cílené oblasti, která se dobře rozlévala kolem kořene extraforaminálně, bez komplikací. Pacient následně po poučení o klidovém režimu odchází s doprovodem rodinného příslušníka. Efekt výborný.

11.2 Kazuistika č.2

Žena 44 let. Přivezena RZP (rychlá zdravotnická pomoc) pro bolesti zad, které trvaly i přes doporučenou medikaci, kterou obdržela o den dříve také na neurologické ambulanci Urgentního příjmu. Není schopná vstát z postele. Bolest jde ze zad až do pravé dolní končetiny a všech prstů. Rozvoji nepředcházely žádný úraz, fyzická námaha, prochladnutí. RZP akcelerace AHT (arteriální hypertenze), podán Tensiomin 12.5 mg tbl. Pacientce byl diagnostikován pravostranný LS syndrom se senzitivní reflektologickou lézí S1 vpravo a senzitivní lézí L5 vpravo. Následně byla hospitalizována na neurologickém oddělení a byla indikována k CT vyšetření LS páteře.

CT LS páteře bylo provedeno nativně s výsledkem: L4/5 pravostranná paramediální protruze disku (4-5 mm). V prostoru L5/S1 byla diagnostikována léze disku se subchondrální sklerotizací a počínající dorzální spondylózou. Je zde také hernie disku o velikosti 8 mm s tlakem na kořen S1 vpravo, v jejím okraji je pruhovitá kalcifikace. Foramina jsou bilaterálně zúžena o $\frac{1}{2}$ (=stenóza).

Obrázek 12 CT LS páteře, sagitální řez, hernie v oblasti L5/S1 utlačující kořen S1 vpravo



Zdroj: KZM FN Lohotín

Obrázek 13 CT LS páteře, šipka ukazuje na úsek L5/S1 – pravostranná paramediální herniace disku



Zdroj: KZM FN Lochotín

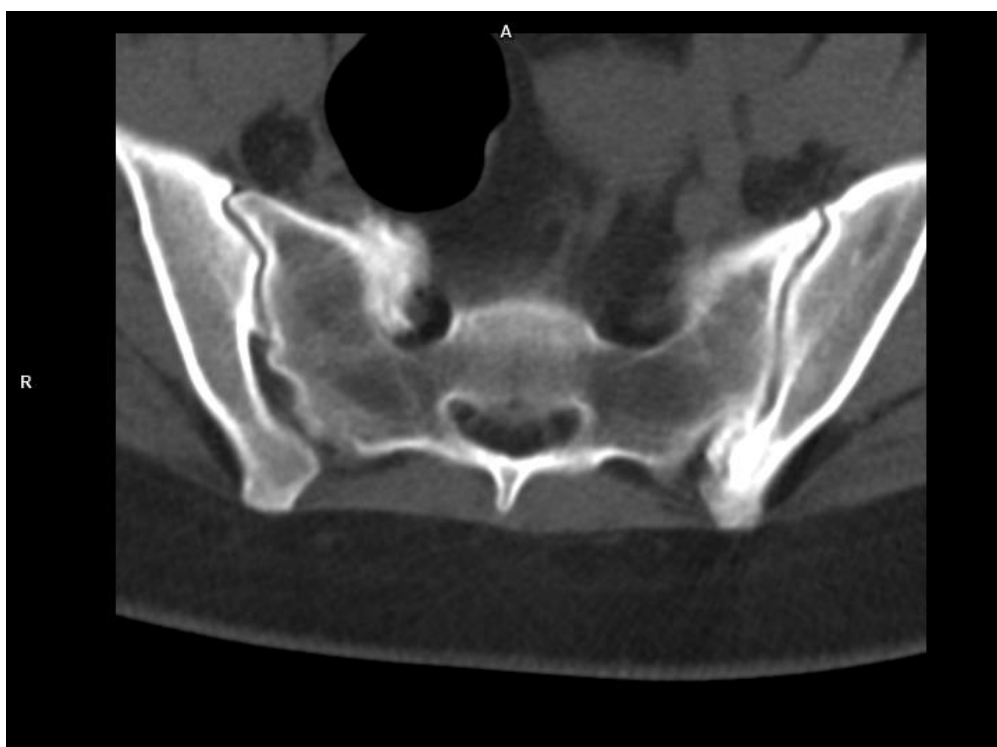
Poté pacientka podstoupila periradikulární terapii pod CT kontrolou v oblasti S1 vpravo s výsledkem: Aplikovaná směs se dobře rozlévá kolem kořene extraforaminálně. Výkon bez bezprostředních komplikací, pacientka poučena.

Obrázek 14 PRT pod CT kontrolou, oblast S1 dx



Zdroj: KZM FN Lochotín

Obrázek 15 PRT pod CT kontrolou, rozlévající se aplikovaná směs s kontrastní látkou



Zdroj: KZM FN Lochotín

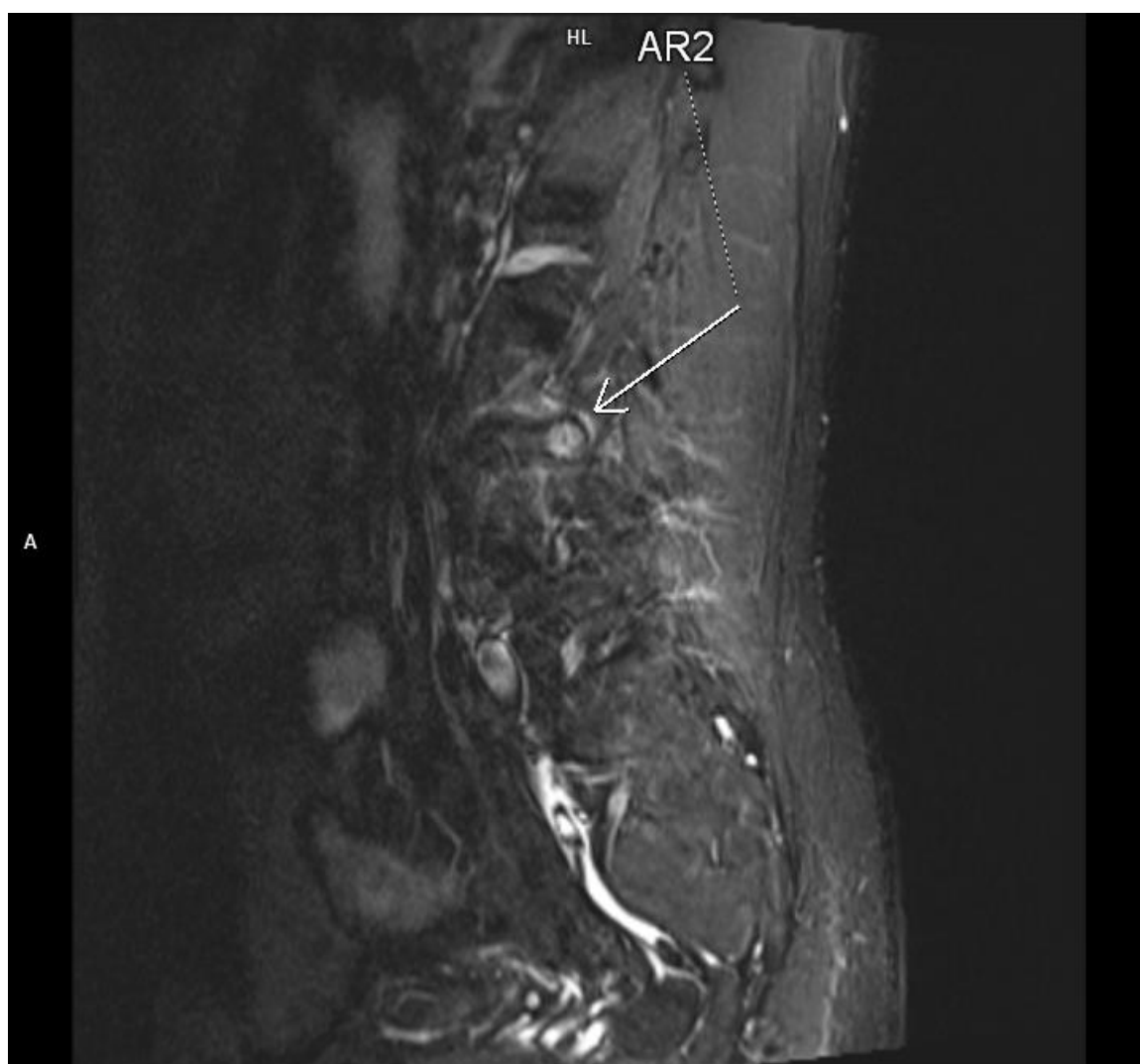
Následně byla propuštěna do péče praktického lékaře a spádového neurologa. Dva dny po propuštění (týden od provedení PRT – je možné, že se efekt nedostavil, či ještě teprve dostavit mohl (efekt možný až 14 dnů od provedení)) opětovná návštěva neurologické ambulance Urgentního příjmu. Doporučena rehabilitace a následná medikace DHC continus 60 mg tbl. 1-0-1, Dorsiflex tbl. 1-1-1, Pregabalin Sandoz 150 mg tbl. 1-0-1.

Další návštěva ambulance již neproběhla. Zlepšení stavu po PRT a medikaci.

11.3 Kazuistika č.3

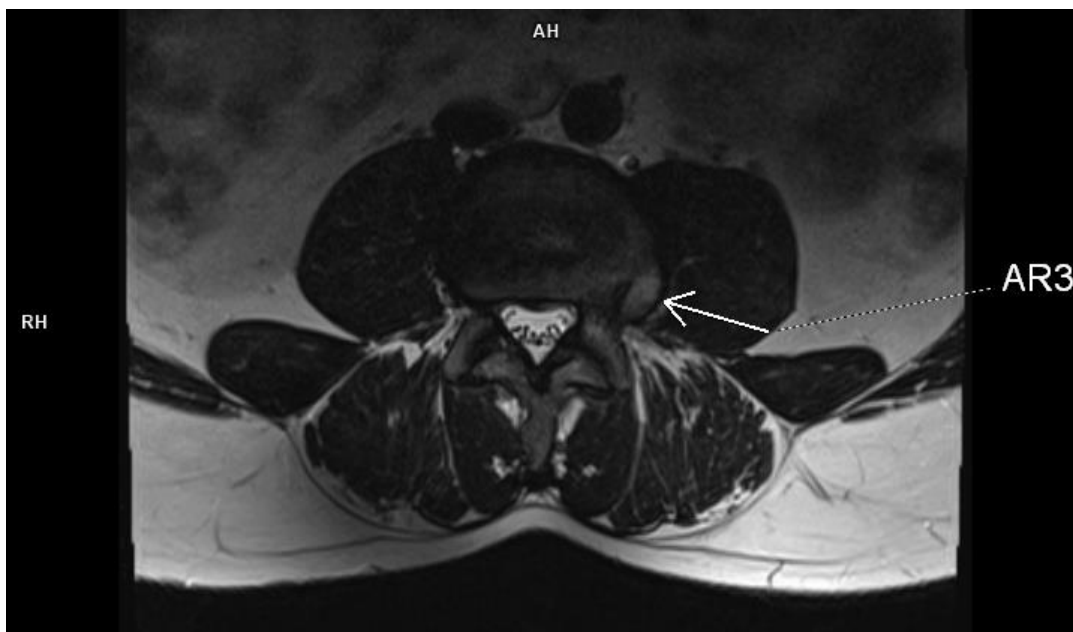
Muž 36 let. Byl indikován na MR vyšetření, z důvodu recidivy LS syndromu s kořenovými lézemi L3 a L4 vlevo, na 3T přístroji (T2 TSE sag., T1 TSE sag., T2 TIRM sag., T2 TSE ax., T2 SPACE iso sag.) nativně s výsledkem: Sinistrokonvexní skolióza. Obratlová těla bet patologických posunů. V etáži L3/4 objemná hernie (4,5 x 16 x 10 mm) s tlakem na kořen L3 sin a menším edémem okolí (3 mm). L2/3 vpravo tvořící se hernie, která je pouze v kontaktu s kořenem L2 dx. V roce 2019 již pacient podstoupil MR vyšetření bederní páteře s nálezem levostranné foraminální až extraforaminální hernie disku L3/4 vlevo.

Obrázek 16 MR LS páteře, T2 TIRM sagitální řez, šipka ukazuje na extraforaminální hernii v prostoru L3/4 vlevo zasahující okrajově do prostoru neuroforamen



Zdroj: KZM FN Lochotín

Obrázek 17 MR LS páteře, T2 TSE axiální řez, šipka ukazující na extraforaminální hernii v prostoru L3/4 vlevo zasahující okrajově do prostoru neuroforamen v okolí L3



Zdroj: KZM FN Lochoťín

Obrázek 18 PRT pod CT kontrolou, axiální řez, směs s kon. látkou



Zdroj: KZM FN Lochoťín

Následně pacientovi doporučena periradikulární terapie pod CT kontrolou v oblasti L3 a L4 vlevo, kvůli progresi již zmíněné hernie. PRT provedena s výsledkem: Jehla zavedena bez komplikací k oboum indikovaným kořenům. Léčebná směs dobře obaluje oba kořeny extraforaminálně. Pacient poučen, odchází s doprovodem. S dostaveným výborným efektem (pacientovi ustoupily obtíže).

11.4 Kazuistika č.4

Žena 48 let. V roce 2020 absolvovala CT vyšetření břicha a retroperitonea se závěrem: V úrovni L4/5 vpravo paramediální až intraforaminální široká protruze disku s hernií komprimující durální vak a stenotizující pravé neuroforamen. V úrovni L5/S1 relativní stenóza páteřního kanálu. O rok později bylo pacientce doporučeno MR LS páteře na podkladě LS syndromu s iritací kořene L5 vlevo a mírné suspektní sensitivní léze. Vyšetření provedeno s výsledkem: V oblasti L4/5 patrná osteochondróza a pravostranný paramediální až foraminální výhřez (7 mm), který způsobuje zúžení intervertebrálních foramen. Diskrétní cirkulární protruze v etáži L5/S1 bez výhřezu. Nalezeno několik drobných hemangiomů obratlových těl v oblasti L3 a S1.

Pacientka podstoupila na Klinice zobrazovacích metod PRT pod CT kontrolou v etáži L5 vlevo s výsledkem: Bez komplikací zavedena jehla ke kořeni L5 sin. Léčebná směs se rozlévá částečně kolem kořene L5, více však zatéká kolem kořene S1 a částečně též epidurálně v pravé polovině páteřního kanálu. Po zjištění stavu se pacientku snažíme kontaktovat, avšak ji nelze ani telefonicky zastihnout. Nabídnuo opakování výkonu v krátkém časovém úseku při špatném analgetickém efektu.

Obrázek 19 PRT pod CT kontrolou, směs zatékající epidurálně v levé části kanálu L5



Zdroj: KZM FN Lochoťín

Obrázek 20 PRT pod CT kontrolou, aplikovaná směs zatékající kolem kořene v oblasti S1



Zdroj: KZM FN Lochoťín

Pacientka podstupuje opakovaně PRT pod CT kontrolou 7 dní od předešlého vyšetření s výsledkem: Jehla zavedena bez komplikací ke kořeni L5 sin. Aplikovaná léčebná směs se dobře rozlévá kolem kořene L5 a proniká též epidurálně do páteřního kanálu. Výkon bez bezprostředních komplikací. Pacientka poučena, odchází v doprovodu.

Obrázek 21 PRT pod CT kontrolou, lze vidět kónus se směsí a její rozlití a proniknutí epidurálně do páteřního kanálu



Zdroj: KZM FN Lochotín

Pacientce se nedostavil ulevující efekt na dlouhou dobu (3 měsíce). Podstoupila rehabilitační cvičení a navštěvuje kvůli bolestem ambulanci pro léčbu bolesti.

11.5 Kazuistika č.5

Muž 62 let. V roce 2012 proveden CT LS páteře s nálezem: Ventrolaterální spondylóza, IV artróza zejména v distálním úseku páteře s vakuovým fenoménem. V oblasti L4/5 snížení meziobratlové štěrbiny, protruze disku (4-5 mm), artróza s vakuovým fenoménem a hypertrofie žlutých vazů působící absolutní příčnou stenózu kanálu páteřního. Ventrální posun L4 vůči L5 o 6 mm. L5/S1 výrazně snížená meziobratlová štěrbina, léze disku s vakuovým fenoménem. Protruze disku šíře 4 mm. Absolvuje od roku 2015 (2015, 2017, 2018, 2020, 2021) pravidelně PRT pod CT kontrolou vždy ve stejné etáži – L5 dx a stejným výsledkem: Jehla zavedena bez komplikací ke kořeni L5 dx. Aplikovaná léčebná směs se rozlévá kolem kořene extraforaminálně. Výkon bez bezprostředních komplikací. Pacient poučen, odchází s doprovodem. Mezi vyšetřeními pacient navštěvuje farmakoterapii.

Obrázek 22 PRT pod CT kontrolou, oblast L5 dx



Zdroj: KZM FN Lochotín

Léčebný efekt se dostavuje vždy na dobu 1-2 let, poté nutno opakovat.

DISKUZE

Tato bakalářská práce byla rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsem se zaměřila na základní anatomii páteře – popis páteře, obratlů, spojení na páteři a nervovému zásobení. Dále popsání několika příčin, které způsobují bolesti zad – degenerativní onemocnění páteře, spinální stenóza a další. Následně jsem zjednodušeně popsala zobrazovací metody, které se nejčastěji v diagnostice dané problematiky bolesti zad využívají – RTG, CT, MR. Další část byla věnována miniinvazivním výkonům, které se při léčbě bolesti zad mohou provádět. Popsala jsem zde indikace, kontraindikace a jejich průběh.

Praktická část se skládá z kvantitativně-kvalitativních prvků. Obsahuje jeden hlavní cíl a dva dílčí cíle, dvě výzkumné otázky a tři předpoklady. V kvantitativní části práce je zde uvedena statistika pacientů, kteří podstoupili periradikulární terapii ve Fakultní nemocnici Plzeň – Lochotín za daný časový úsek. V našem případě za rok 2021. V tomto časovém období absolvovalo výkon celkem 83 pacientů. Z již připravených předpokladů, bylo vytvořeno pomocí nasbíraných několik statistických šetření.

První analýza se týká počtu pacientů, kteří tento výkon podstoupili rozdělený dle pohlaví. Tato analýza vyvrátila první předpoklad tvrdící, že pacientů, kteří periradikulární terapii podstoupili bude více mužského pohlaví než ženského. (viz. Tabulka 2). Žen bylo 42 zatímco mužů jen 41. Bylo tak předpokládáno z důvodu většího počtu mužů zaměstnaných ve více fyzicky namáhavých profesích než žen.

Další analýza se zabývala rozdělením pacientů z hlediska věku do 5 skupin (viz. Graf č.1). Dle nasbíraných dat byla nejvíce zastoupená věková kategorie 56-65 let. Potvrdil se tak druhý předpoklad, že pacientů ve věku mezi 56-65 lety, kteří podstoupili periradikulární terapii bude více než pacientů ve věkovém rozmezí do 35 let. Může to souviset s tím, že většina obtíží, která mohou způsobit příčinu vzniku bolesti zad se objevuje až s přibývajícím věkem pacienta. Nebo přibývajícím časem souvisejícím s odkládáním vyšetření potíží a snahy se to vyřešit domácí léčbou. Dále mechanickému namáhání páteře (velká námaha, nerovnoměrné rozprostření zátěže), které se projevuje také až s odstupem času.

Následující dvě analýzy se týkaly rozdělení pacientů nejen do věkových kategorií, ale i dle pohlaví (viz. Tabulka č. 3, Graf č.2). Kde se také potvrdilo, že četnost výkonů podstoupených ve věkovém rozmezí 56-65 let je nejvyšší u žen (13 pacientek). U mužů je tento počet (12 pacientů) stejný i ve věkové kategorii 46-55 let.

Další vypracovaná statistika se týkala četnosti zastoupení různých oblastí páteře, kde byla periradikulární terapie provedena. (viz Graf č.3). Toto výzkumné šetření nám potvrzuje, poslední, třetí předpoklad, že v úseku bederní páteře byla provedena periradikulární terapie vícekrát než v oblasti krční páteře. Výkonů provedených v bederní oblasti bylo 48, zatímco v krční jen 6. Zajímavostí zde je absence provedení periradikulární terapie v oblasti hrudní páteře. Domnívám se, že je to způsobené specifickým výskytem příčin, které mohou bolest zad způsobit. Většina obtíží se nejčastěji vyskytuje v oblasti bederní páteře, následuje krční a sakrální oblast a poté až hrudní.

Poslední dvě analýzy se týkají množství provedených periradikulárních terapií v konkrétních výškách krční a bederní páteře. U krční páteře se v našem zaznamenaném vzorku prováděl PRT ve výškách: C4, C5, C6, C7. Největší množství provedených výkonů bylo zaznamenáno v segmentu C5 – 3 pacienti, nejméně zas v úsecích C4, C6, C7 – 1 pacient v každém úseku. U bederní páteře je nejvíce zastoupen úsek L5 (34 pacientů), naopak nejméně pacientů podstoupilo periradikulární terapii v oblasti L1 a L2 (1 pacient).

V kvalitativní části výzkumu bylo vybráno 5 anonymizovaných pacientů, kterým byl proveden výkon periradikulární terapie. Byly vybrány různé případy na poukázání individuality výsledků léčebného efektu po absolvování periradikulární terapie. Pacienti byli vybráni nezávisle na věku, či pohlaví.

V první kazuistice byl popsán případ muže ve věku 65 let. Pacient byl neurologickou ambulancí odeslán na nativní CT vyšetření krční páteře s nálezem osteochondrózy a spondylofytů v oblasti C3/4-C6/7, které způsobují výrazné foramenostenózy, které mohou iritovat, či komprimovat míšní nervy v dané oblasti. V oblasti C5/6 a C6/7 byla zaznamenána hraniční šíře páteřního kanálu (11,5 a 11 mm). Dále byla popsán protruze v oblasti C6/7. Po shlédnutí výsledků a provedení vyšetření byla pacientovi na neurologické ambulanci periradikulární terapie pod CT kontrolou v oblasti C6 sin. Výkon proběhl bez komplikací a pacient následně odchází v doprovodu rodinného příslušníka. Efekt se dostavil výborný. Pacient od té doby nepodstoupil kvůli obtížím spojených s bolestí zad žádná jiná vyšetření, či výkony.

Druhá kazuistika se týkala ženy ve věku 44 let, která byla pro akutní potíže – bolest zad, přivezena RZP na neurologickou ambulanci Urgentního příjmu ve Fakultní nemocnici Plzeň – Lochotín. Tam byl pacientce diagnostikován pravostranný LS syndrom se senzitivní lézí L5 dx a senzitivní reflektologickou lézí S1 dx. Po hospitalizaci ji bylo provedeno nativní CT vyšetření LS páteře k objasnění ambulantního nálezu. Tam byla popsána protruze disku

o velikosti 4-5 mm v oblasti L4/5. V prostoru L5/S1 byla objevena léze se subchondrální sklerotizací a počínající dorzální spondylózou. Popsána byla hernie disku o velikosti 8 mm, která komprimuje míšní kořen S1 dx. Na okraji hernie se vyskytuje pruhovitá kalcifikace. Foramina jsou bilaterálně zúžena o $1/2$ (=stenóza). Následně podstoupila periradikulární terapii pod CT kontrolou v etáži S1 dx. Výkon byl proveden bez komplikací. Pacientka byla propuštěna do péče praktického lékaře a neurologa. Týden od provedení PRT pacientka znovu navštívila neurologickou ambulanci Urgentního příjmu pro bolesti, kde ji bylo doporučena medikace a rehabilitační cvičení. Nemusí to znamenat, že efekt periradikulární terapie byl nulový, ale je možné, že se v té době ještě nedostavil. Uvádí se, že efekt se může dostavit až dva týdny po provedení výkonu. Nezaznamenali jsme žádnou další návštěvu, kvůli bolestem zad, lze tedy předpokládat, že medikace a PRT zlepšily pacientčin stav.

Do třetí kazuistiky jsme vybrali muže ve věku 36 let, kterému bylo indikováno nativní MR vyšetření LS páteře na z důvodu recidivy LS syndromu s kořenovými lézemi L3 a L4 sin (v roce 2019 objevena foraminální až extraforaminální hernie disku v oblasti L3/4 sin). Výsledkem MR vyšetření bylo několik nálezů. V oblasti L2/3 tvořící se hernie, která je pouze v lehkém kontaktu s míšním kořenem L2 dx. V etáži L3/4 byla popsána objemná hernie o rozměrech 4,5 x 16 x 10 mm, která tlačí na míšní kořen L3 sin a způsobuje 3mm edém v okolí. Periradikulární terapie byla pacientovi provedena v jednom setkání, jak v oblasti L3 sin, tak i v oblasti L4 sin. Výkon proveden bez komplikací. Dostavil se výborný efekt v podobě úlevy od obtíží.

Čtvrtá kazuistika se týkala pacientky ve věku 48 let, která v roce 2020 podstoupila CT vyšetření břicha a retroperitonea s nálezem paramediální až intraforaminální protruze disku s hernií komprimující durální vak a stenotizující pravé neuroforamen v oblast L4/5 dx a stenózy páteřního kanálu v prostoru L5/S1. O rok později bylo pacientce indikováno MR vyšetření pro LS syndrom s iritací kořene L5 sin. Na vyšetření se našly osteochondróza a pravostranný paramediální až foraminální výhřez o velikosti 7 mm a diskretní cirkulární protruze v etáži L5/S1. Pacientka podstoupila PRT v oblasti L5 sin. Po výkonu se během následného kontrolního scanu objevila komplikace v podobě léčebné směsi rozlévající se pouze částečně kolem míšního kořene L5, a její větší část zatékala kolem kořene S1 a částečně též epidurálně v pravé polovině páteřního kanálu. Tato komplikace může způsobit nedostavení efektu, či pouze v malé míře. Pacientku se již bohužel nepodařilo zastihnout a tak jí bylo následně nabídnuto opakování výkonu v krátkém časovém úseku. Opakovaný výkon byl proveden ve stejné etáži s výsledkem jen částečného pronikání směsi epidurálně do

páteřního kanálu, jinak bez komplikací. Efekt se dostavil v podobě úlevy od bolestí na 3 měsíce. Následně musela pacientka začít navštěvovat ambulanci pro léčbu bolestí.

Poslední kazuistika se týkala muže ve věku 62 let, kterému bylo v roce 2012 provedeno nativní CT vyšetření LS páteře, kde byla nalezena ventrolaterální spondylóza, v oblasti L4/5 snížení meziobratlové štěrbiny, 4-5mm protruze disku, artróza s vakuovým fenoménem a hypertrofiie žlutých vazů, která způsobuje absolutní stenózu páteřního kanálu a v prostoru L5/S1 výrazně snížená meziobratlová štěrbina, léze disku s vakuovým fenoménem a 4mm protruze disku. Tento pacient absolvuje od roku 2015 v různých časových intervalech (2015, 2017, 2018, 2020, 2021) PRT s dlouhodobým výborným efektem vždy ve stejné etáži – L5 dx. V žádném z výkonů nebyla zaznamenána komplikace. Kromě PRT podstupuje pacient i farmakoterapii.

Dle provedených kazuistik si můžeme odpovědět na výzkumné otázky, které jsme si předem stanovili.

Výzkumná otázka č.1–V jaké věkové skupině se periradikulární terapie nejčastěji prováděla?

Z provedených případových studií vyplývá, že se nedá jasně určit, která věková skupina je nejčastější. Věkové skupiny 36-45 i 56-65 let mají obě po dvou zástupcích. Díky provedenému rozšířenému statistickému šetření lze však říci, že se jedná o věkovou skupinu 56-65 let (viz Graf č.1 a Tabulka č.3).

Výzkumná otázka č.2–V jaké konkrétní etáži se periradikulární terapie prováděla nejčastěji?

Při porovnání kazuistik, jsme zjistili, že nejčastěji se jednalo o bederní páteř, konkrétně o etáž L5. Tuto odpověď můžeme podpořit analýzou provedenou z většího vzorku pacientů (viz Graf č. 3 a Graf č. 5)

Náš soubor pacientů potvrzuje, že výsledky miniinvazivních terapeutických metod léčby bolesti zad (PRT a OZT) jsou značně individuální co se délky léčebného efektu týče – od několika týdnů, po měsíce, vzácněji až rok. Účinnost těchto metod jistě také závisí na předchozím pečlivém neurologickém vyšetření pacienta, výsledku zobrazovacích metod cílených na problematickou oblast, resp. správné indikaci PRT, samozřejmě také na správném provedení výkonu a důležitá je i spolupráce pacienta.

Literatura uvádí, že u pacientů trpících chronickou bolestí zad či FBSS je efekt těchto léčebných metod většinou menší. (19)

Mezi jednu z mála méně závažných komplikací, které jsme zaznamenali patřila hypotenze, která po následném sledování pacienta odezněla a pacient mohl být propuštěn v doprovodu domů. Další komplikace, se kterou jsme se setkali bylo zatékání kontrastní látky z cílové etáže L5 sin. kolem kořene S1 a částečně i epidurálně v pravé polovině páteřního kanálu. To může způsobit částečné či nulové dostavení léčebného efektu.

Závažnou komplikaci jsme v našem souboru pacientů nezaznamenali žádnou. Vysokou předností PRT je poměrně rychlý nástup úlevy od bolesti, při minimálně invazivní metodice. Což poskytuje pacientovi možnost oddálení neurochirurgického výkonu v oblasti kanálu páteřního. Dále i možnost opakovaného provedení ošetření pomocí PRT po odeznění jeho analgetického efektu, je velkou předností této metody. Pacient na rozdíl od neurochirurgického otevřeného výkonu na páteři není po tomto miniinvazivním ošetření delší dobu imobilizován či limitován a jeho návrat k běžnému způsobu života je rychlý.

Odborné články zmiňují vzácnější komplikace, které mohou po miniinvazivních výkonech nastat.

„Jednou z možných komplikací je syndrom punkce dury, který se projevuje bolestí hlavy, nauzeou a vertigem. Subdurální aplikace kortikosteroidu může mít neurotoxický efekt a je spojena s rizikem tromboflebitidy. V případě intratekální aplikace depotního kortikosteroidu je nebezpečí vzniku chemicky podmíněné arachnoiditidy. Jsou popsány systémové nežádoucí účinky kortikosteroidů aplikovaných v rámci PRT se vztahem k endokrinnímu systému, například hyperglykemie a zhoršení diabetu, nebo potlačení funkce nadledvin. Nežádoucí účinky se vztahem ke kardiovaskulárnímu systému – hypertenze, přechodný erytém (flush). Dále například zažívací obtíže, změny nálady. Méně častou komplikací je epidurální lipomatóza (27). PRT s aplikací kortikosteroidu je relativně kontraindikována u nemocných s obtížně korigovatelným diabetem, u nemocných s žaludečními vředy (8). PRT lze provádět jednorázově i opakovaně, nicméně nedoporučuje se provádět PRT v jednom místě více než 4krát za rok, aby nedošlo ke vzniku sekundární lipodystrofie.“ (19)

Za velkou zajímavost považujeme fakt, že žádnou z potíží z vybraného vzorku pacientů nezpůsobilo nádorové onemocnění, pouze degenerativní změny páteře.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se zabývala problematikou miniinvazivních terapeutických možností léčby bolestí zad navigovaných pomocí zobrazovacích metod, a to zejména periradikulární terapií. Tyto metody nastupují v léčbě bolesti zad tehdy, když jsou vyčerpány nebo selžou konzervativní léčebné postupy (farmakoterapie, rehabilitační cvičení).

Na podkladě získaných dat, z Kliniky zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Lochotín, můžeme konstatovat, že periradikulární terapie s navigací pomocí výpočetní tomografie je u pacientů s bolestmi zad bezpečnou, minimálně invazivní, účinnou a efektivní terapeutickou možností. Provádí se v drtivé většině ambulantně, dominantně v lumbální, sakrální ale i v cervikální oblasti páteře. Poměrně vyrovnaně byla v našem souboru zastoupena obě pohlaví, četnost výkonů stoupala s věkem pacientů. Tento miniinvazivní postup snižuje a oddaluje nutnost otevřeného chirurgického výkonu v páteřním kanálu, přináší funkční i psychické zlepšení celkového stavu pacienta, umožňuje zrychlený návrat nemocných do běžného života včetně práce s pozitivním socioekonomickým důsledkem, a v neposlední řadě umožňuje redukovat užívání opioidních analgetik.

Periradikulární terapie je metodou volby u pacientů s radikulopatií, je využívána i u spinálních stenóz, které jsou způsobeny zejména herniací disků. I přes radiační zátěž spojenou s CT navigací při výkonu, je celkový benefit periradikulární terapie pro pacienta významně vysoký. Tento výkon se zařazuje mezi dostupný, minimálně invazivní a relativně nízkonákladový. Tato práce má poukázat a vyzdvihnout přednosti miniinvazivních terapeutických postupů v léčbě bolesti zad a může sloužit jako studijní materiál pro radiologické asistenty, kteří by se chtěli na tuto oblast specializovat ve své praxi.

12 BIBLIOGRAFIE

1. **Pavel Fiala, Jiří Valenta, Lada Eberlová.** *Stručná anatomie člověka.* Praha : Univerzita Karlova v Praze, 2015. ISBN 978-80-246-2693-2.
2. **Čihák, Radomír.** *Anatomie 1.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
3. **Jiří Kasík, Zdeněk Klézl, Jaroslav Plas, Zdeněk Rychlý.** *Vertebrogenní kořenové syndromy - diagnostika a léčba.* Praha : Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0142-1.
4. **Košňarová, Barbora.** Bolest zad - druhy, příčiny a vhodná léčba. *zdravi.ero.cz.* [Online] [Citace: 27. Leden 2022.] <https://zdravi.euro.cz/leky/bolest-zad-priciny-druhy-lecba/>.
5. **Josef Nekula, Pavel Eliáš, Pavel Horák, Antonín Krajina, Miroslav Mysliveček.** *Zobrazovací metody páteře a páteřního kanálu.* Hradec Králové : RNDr. František Skopec, CSc. - Nucleus HK, 2005. ISBN 80-86225-71-2.
6. **Holmannová, Drahomíra.** Spondylartróza. *Uzdravím.cz.* [Online] 9. Leden 2021. [Citace: 17. Prosinec 2021.] <https://www.uzdravim.cz/spondylartroza.html>.
7. **Bendík, Daniel.** Piriformis syndrom - příčiny, příznaky a léčba. *SweetRehaGym.* [Online] 2. Květn 2021. [Citace: 20. Prosinec 2021.] <https://sweetrehagym.cz/piriformis-syndrom-priciny-priznaky-a-lecba/>.
8. **Jiří Ferda, Hynek Mirka, Jan Baxa, Alexander Malán.** *Základy zobrazovacích metod.* Praha : Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.
9. **Perkutánní vertebroplastika pod kontrolou zobrazovacích metod.** *Nemocnice na Homolce.* [Online] 2017. [Citace: 22. Listopad 2021.] <https://www.homolka.cz/nase-oddeleni/11635-diagnosticky-program/11635-radiodiagnosticke-oddeleni-rdg/11780-nase-sluzby/11781-ostatni-intervence/11798-perkutanni-vertebroplastika-pod-kontrolou-zobrazovacich-metod/>.
10. **Súkupová, Lucie.** *Radiační ochrana při rentgenových výkonech - to nejdůležitější pro praxi.* Praha : Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0709-4.
11. **Jiří Kozák, Josef Nekula, Jaroslav Vomáčka.** *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.

12. *Ces Radiol - Porovnání radiční zátěže u tří CT navigovaných minimálně invazivních metod léčby bolesti u nemocných s chronickým lumboischiadickým syndromem.* Jiří Jandura, Pavel Ryška, Antonín. *Krajina a kol.* 72, str. 204-209, http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_1803_204_209.pdf, Hradec Králové : Radiologická společnost ČLS JEP, 2018, Sv. 3. ISSN 1210-7883.
13. Institut biostatiky a analýz, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita. Ozonoterapie, periradikulární terapie (cílené obstríky nervového kořene při bolestech zad). *Surgalclinic.* [Online] [Citace: 17. Listopad 2021.] https://www.surgalclinic.cz/index.php?pg=zobrazovaci-metody--intervencni-radiologie-miniinvazivni-metody--ozonoterapie&fbclid=IwAR3FgXEttiXcSkRKcp6YsA1S9eJH4kN2lcGViQOg3_qrNIPmvh3-cpcn7vM.
14. Jeník, Václav a et. al. Ozonoterapie - léčba bolestivých výhřezů bederní páteře. *Bolest: časopis pro studium a léčbu bolesti (online).* 2011, Sv. Ročník 14, Číslo 4.
15. Křístek, Jan. Ozonoterapie, periradikulární terapie - SurGal clinic. *Zobrazovací metody.* [Online] [Citace: 2. Listopad 2021.] <https://www.surgalclinic.cz/index.php?pg=zobrazovaci-metody--intervencni-radiologie-miniinvazivni-metody--ozonoterapie>.
16. Kyfoplastika. *Sab-medical.* [Online] Impex s.r.o. [Citace: 20. Únor 2022.] <https://www.sab-medical.com/kyfoplastika>.
17. Michal Filip, Petr Linzer, Filip Šlámal, Jan Kremr, Patrik Jurek. Kyfoplastika - alternativa léčby osteoporotických kompresivních zlomenin obratlů. *Medical Tribune.* [Online] 29. Červen 2011. [Citace: 20. Únor 2022.] <https://www.tribune.cz/archiv/kyfoplastika-alternativa-lecby-osteoporotickych-kompresivnich-zlomenin-obratlu/>.
18. Bolesti zad, kořenové syndromy na dolních končetinách/PGS. [Online] 15. Srpen 2020. [Citace: 20. Únor 2022.] https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Bolesti_zad,_ko%C5%99enov%C3%A9_syndromy_na_doln%C3%ADch_kon%C4%8Detin%C3%A1ch/PGS&oldid=440790.

19. *Ces Radiol - Využití miniinvazivně prováděných metod - Pulzní radiofrekvenční modulace, Kyslíkoozonové terapie a Periradikulární terapie v léčbě bolesti zad - přehled metod.* Jiří Jandura, Pavel Ryška, Antonín Krajina a kol. 70, str. 85-92, http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_1602_85_92.pdf, Praha 5 : Galen, Česká radiologie, Sv. 2. ISSN 1210-7883.
20. Seidl, Zdeněk. *Neurologie pro studium i praxi.* Praha : Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.
21. Radovan Hudák, David Kachlík a kolektiv. *Memorix anatomie.* Praha : Stanislav Juhaňá - TRITON , 2015. ISBN 978-80-7387-959-4.
22. Lucie, Broschinská. Nevaskulární intervence v léčbě bolestí zad. *Bakalářská práce.* Olomouc : Univerzita Palacého v Olomouci - fakulta zdravotnických studií, vedoucí práce: MUDr. Jiří Kozák, 2016.
23. Chudáček, Zdeněk. *Radiodiagnostika.* Banská Bystrica : Vydavateľstvo Osveta, 1993. ISBN: 80-217-0571-X.
24. Čihák, Radmír. *Anatomie 3.* Praha : Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-1132-X.
25. Zdeněk Seidl, Manuela Vaněčková. *Diagnostiká radiologie - Neurologie.* Praha : Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4546-6.
26. Peterová, Věra. *Páteř a mícha.* Praha : Galén, 2005. ISBN 80-7262-336-2.
27. Perimyelografie neboli PMG. *Nemocnice Na Homolce.* [Online] 2017. [Citace: 20. Listopad 2021.] <https://www.homolka.cz/nase-oddeleni/11635-diagnosticky-program/11635-radiodiagnosticke-oddeleni-rdg/11780-nase-sluzby/11782-perimyelografie-neboli-pmg/>.
28. Evaluation of low back pain in adults. *UpToDate.* [Online] 2016. [Citace: 17. Listopad 2021.] http://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-low-back-pain-in-adults?source=search_result&search=Evaluation+of+low+back+pain&selectedTitle=1~150.
29. Percutanues periradicular infiltration. *Interventional Radiology Site.* [Online] Plone Foundation, 2016. [Citace: 17. Listopad 2021.] <http://www.openradiology.org/survey/periradicular%20infiltration>.

30. *Vertebroplastika - možnost léčby strukturálně narušených obratlů*. Barsa, Pavel. 1, místo neznámé : Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, 2012. ISSN 1802-4041.
31. Sab-medical. *Kyfoplastika*. [Online] 2020. [Citace: 22. Listopad 2021.] <https://www.sab-medical.com/kyfoplastika>.
32. Čechová, Hana. Jak odstranit blokády páteře a bolesti hlavy. *Docplayer.cz*. [Online] Říjen 2015. [Citace: 18. Prosinec 2021.] <https://docplayer.cz/10555619-Jak-odstranit-blokady-patere-a-paeddr-mgr-hana-cechova.html>.
33. Kosti. *Wikisofia*. [Online] 2013. [Citace: 20. Prosinec 2021.] <https://wikisofia.cz/wiki/Kosti>. ISSN 2336 5897.
34. Netter, Fank H. *Anatomický atlas člověka*. Praha : Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0517-6.
35. Dvořáček, Pavel. Fyzioterapie, masáže a zdravotní cvičení v Praze. *fyzio-masaze.cz*. [Online] [Citace: 7. Leden 2022.] <http://fyzio-masaze.cz/skolioza/>.
36. Broulík, Petr. *Osteoporóza*. Praha 4 : MAXDORF, 1999. ISBN 80-85800-93-4.
37. Výbor České společnosti intervenční radiologie ČLS JEP. Koncepce oboru intervenční radiologie. *Ces Radiol*. 2015, Sv. 2, 69.
38. Včelák, Petr. Šablona pro bakalářské práce studentů Fakulty zdravotnických studií ZČU v Plzni. *Petr Včelák - Materiály pro studenty*. [Online] Petr Včelák, 28. Leden 2020. [Citace: 29. Říjen 2021.] <https://home.zcu.cz/~vcelak/fzs-sablona.php>.
39. —. Informace a návod k použití: Šablona pro kvalifikační práce studentů Fakulty zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni. *Petr Včelák - Materiály pro studenty*. [Online] 28. Leden 2020. [Citace: 29. Říjen 2021.] <https://home.zcu.cz/~vcelak/fzs-sablona.php>.
40. Galek, Lukáš. Bolesti beder a kříže. *medeorkv*. [Online] 2018. [Citace: 1. Březen 2022.] <https://www.medeorkv.cz/bolesti-bedra-kriz>.
41. Informace pro studenty. *Fakultní nemocnic Plzeň*. [Online] [Citace: 1. Říjen 2021.] https://www.fnplzen.cz/cs/informace_pro_studenty.

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Povolení sběru dat ve FN Plzeň
- Příloha B – Souhlas s uveřejněním obrázku v bakalářské práci

PŘÍLOHY

Příloha A – Povolení sběru dat ve FN Plzeň

Obrázek 23 Povolení sběru dat ve FN Plzeň



Vážená paní
Michaela Strejčková
Studentka oboru Radiologický asistent
Fakulta zdravotnických studií – Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví
Západočeská univerzita v Plzni

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o zobrazovacích metodách / léčebných postupech, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM)* FN Plzeň. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Nevaskulární intervence v radiodiagnostice při léčbě bolesti zad*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik, pod přímým vedením MUDr. Aleny Vondrákové, Ph.D., lékařky KZM FN Plzeň.
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete zdravotnickému oddělení / klinice či organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí, či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pocítovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň
tel.: 377 103 204, 377 402 207
e-mail: chabrovas@fnplzen.cz

6. 10. 2021

Příloha B – Souhlas s uveřejněním obrázku v bakalářské práci

Obrázek 24 Podepsaný souhlas s uveřejněním obrázku v bakalářské práci

Souhlas s uveřejněním obrázku v bakalářské práci

Bakalářská práce na téma: Nevaskulární intervence v radiodiagnostice při léčbě bolesti zad

Autor bakalářské práce: Michaela Strejčková

Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity

Katedra Záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Studijní obor: Radiologický asistent

Ročník: 3.

Kontakt: strejckovamisa@seznam.cz

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Alena Vondráková, Ph.D

Kontakt: vondrakova.a@gmail.com

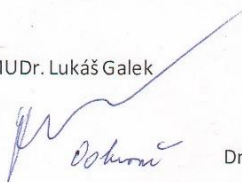
Obrázek z internetové stránky - <https://www.medeorkv.cz/bolesti-bedra-kriz>, který obsahuje popis 4 stupňů poškození ploténky bude využit pouze v této bakalářské práci, či prezentování na obhajobě bakalářské práce.

Svým podpisem souhlasíte s užitím daného obrázku v již zmíněné bakalářské práci.

Jméno: MUDr. Lukáš Galek

Podpis:

V:



Dne:

28. 2. 22

Zdroj: vlastní