



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ  
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Štěpán Koranda**

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

## **PERIRADIKULÁRNÍ TERAPIE POD CT KONTROLOU**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Andrea Svobodová

PLZEŇ 2013

**Prohlášení:**

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

V Plzni dne 26.3.2013

.....

vlastnoruční podpis

**Poděkování:**

Rád bych touto cestou poděkoval Mgr.Andree Svobodové za vedení práce a poskytování materiálních podkladů. Děkuji též pracovníkům FN Plzeň a Klatovské nemocnice za poskytování odborných rad. V neposlední řadě děkuji své rodině za trpělivost a podporu při mém studiu.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Koranda Štěpán

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Periradikulární terapie pod CT kontrolou

Vedoucí práce: Mgr. Andrea Svobodová

Počet stran: číslované 31, nečíslované 36

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 26

Klíčová slova: periradikulární terapie, výpočetní tomografie, obstrukce, bederní páteř, vertebrogenní kořenový syndrom, kořen míšního nervu, anestetikum, kortikosteroid, jodová kontrastní látka, protruze, herniace, zúžení intervertebrálních otvorů, stenóza páteřního kanálu, spondylolistéza, pooperační fibróza

Souhrn: Bakalářská práce je zaměřena na periradikulární terapii pod CT kontrolou, která je jednou z možných metod léčby vertebrogenních kořenových syndromů. V teoretické části je popsána anatomie bederní páteře, míšních nervů a autonomního nervového systému. Dále se věnuji indikacím a kontraindikacím k uvedenému výkonu, přístrojovému vybavení a popisu vlastní metody. V praktické části uvádím kazuistiky pacientů, kteří byli indikováni k cílenému obstrukci za CT navigace. Výsledkem práce je, že periradikulární terapie pod CT kontrolou se stává ve většině případů přínosem v léčbě vertebrogenních kořenových syndromů.

**Annotation:**

Surname and name: Koranda Štěpán

Department: Department of paramedical rescue work and technical studies

Title of thesis: Periradicular therapy under CT guidance

Consultant: Mgr. Andrea Svobodová

Number of pages: numbered 31, not numbered 36

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 26

Key words: periradicular therapy, computed tomography, injections, lumbar spine, vertebrogenic root syndrome, root of spinal nerve, anesthetics, corticosteroid, iodine contrast substance, protrusion, herniation, narrowing of intervertebral space, spinal canal stenosis, spondylolisthesis, postoperative fibrosis

Summary: The bachelor thesis is focused on the periradicular therapy under CT guidance, which is one of the potential methods of treatment of vertebrogenic root syndromes. A theoretical part describes anatomy of the lumbar spine, the spinal nerves and the autonomic nervous system. Then this part is aimed at description, indications and contraindications, equipment necessary for this method. The practical part comprises the case histories of the patients who were indicated for targeted injections under the CT navigation. The result of this thesis is: in most cases the periradicular therapy under CT guidance brings benefit in the treatment of vertebrogenic root syndromes.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	12
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	13
<b>1 ANATOMIE</b> .....	14
1.1 LS Páteř.....	14
1.1.1 Bederní obratle.....	14
1.1.2 Křížová kost.....	15
1.1.3 Spojení na páteři.....	15
1.2 Míšní nervy.....	16
1.2.1 Plexus lumbalis.....	17
1.2.2 Plexus sacralis.....	17
1.3 Autonomní nervový systém.....	17
1.3.1 Sympatikus.....	18
1.3.2 Parasympatikus.....	18
<b>2 INDIKACE A KONTRAINDIKACE</b> .....	19
2.1 Indikace.....	19
2.1.1 Protruze.....	20
2.1.2 Herniace.....	20
2.1.3 Zúžení intervertebrálních otvorů.....	21
2.1.4 Stenóza páteřního kanálu.....	21
2.1.5 Spondylolistéza.....	21
2.1.6 Pooperační fibróza.....	21

2.2 Kontraindikace.....	21
2.2.1 Absolutní kontraindikace PRT pod CT kontrolou.....	22
2.2.2 Relativní kontraindikace PRT pod CT kontrolou.....	22
<b>3 PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ.....</b>	<b>23</b>
3.1 Historie CT.....	23
3.2 Helikální CT.....	23
3.3 MDCT.....	24
3.4 Princip CT.....	24
<b>4 SLOŽENÍ LÉČEBNÉ SMĚSI.....</b>	<b>27</b>
4.1 Lokální anestetika.....	27
4.2 Kortikoidy.....	27
<b>5 PERIRADIKULÁRNÍ TERAPIE POD CT KONTROLOU.....</b>	<b>28</b>
5.1 Popis metody.....	28
5.2 Příprava pacienta.....	28
5.3 Personální vybavení.....	29
5.4 Příprava pracoviště.....	29
5.5 Vlastní průběh vyšetření.....	30
5.6 Výhody.....	31
5.7 Efekt.....	31
5.8 Komplikace.....	32
<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>33</b>
<b>6 CÍL PRÁCE.....</b>	<b>33</b>
<b>7 KAZUISTIKY.....</b>	<b>34</b>



7.1 Kazuistika č. 1.....	34
7.2 Kazuistika č. 2.....	36
7.3 Kazuistika č. 3.....	37
7.4 Kazuistika č. 4.....	38
7.5 Kazuistika č. 5.....	39
<b>8 DISKUSE.....</b>	<b>40</b>
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>42</b>
<b>LITERATURA A PRAMENY.....</b>	<b>43</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>45</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>48</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ.....</b>	<b>49</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>50</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>53</b>
<b>Přílohy.....</b>	<b>54</b>

## ÚVOD

Bolesti zad, zejména v oblasti bederní páteře, jsou velmi častým důvodem návštěvy pacientů v ordinaci praktického lékaře, neurologa či ortopeda. Téměř 80% populace se během svého života s tímto typem bolesti setká. Problémy se zády představují častou příčinu nemoci a dlouhodobé pracovní neschopnosti. Naprostá většina bolestí zad je tzv. vertebrogenních, tedy způsobených poruchou v oblasti páteře. Vertebrogenní obtíže svým masovým rozšířením znamenají vážný problém nejen medicínský, ale i sociálně-spoločenský a ekonomický. V dnešní době označujeme onemocnění páteře a bolesti zad jako civilizační onemocnění. Na vzniku obtíží se často podílí jednostranné zatěžování páteře, nesporný je rovněž vliv genetické predispozice. Rizikovými faktory vertebrogenních onemocnění jsou obezita, sedavý způsob života, kouření, vibrace, typ profese a vyšší věk. Léčba bolestí zad není vždy jednoduchá. Ke správné diagnóze a terapii je nutné porovnání výsledků klinických a radiodiagnostických vyšetření a následně pak rozlišit, zda se jedná o funkční bolesti, zánětlivá onemocnění, vrozené deformity, fraktury obratlů, tumory či metastázy anebo o strukturální změny páteře, které mohou být způsobeny degenerativními procesy. <sup>(4)</sup>

Degenerativní změny postihují bez výjimky všechny součásti páteře, nejenom kostní hmotu obratlů, ale i meziobratlové ploténky, klouby a vazivový aparát. Tímto se mohou podílet na dráždění nervových kořenů a vzniku tzv. kořenových (radikulárních) bolestí. Nejvýznamnější degenerativní změny nacházíme obvykle v dolní bederní a krční páteři. Poměrně uchráněnou oblastí zůstává páteř hrudní, kde díky menší pohyblivosti tohoto úseku dochází k degeneraci pomaleji. Charakter bolestí, jejich lokalizace a případné vystřelování do končetin závisí na etáži, ve které dochází k poškození. V první řadě je třeba vyloučit závažnější příčiny bolestí zad, které vyžadují speciální léčbu, v některých případech i operační. Pro méně závažné typy onemocnění naopak postačuje konzervativní léčení, které spočívá v užívání analgetik, nesteroidních antirevmatik či myorelaxancií doplněné vhodnou rehabilitací. Tyto medikamenty lze užívat jak perorálně, tak ve formě injekcí a infuzí ambulantně nebo při hospitalizaci. Další metodou léčby radikulárních bolestí je aplikace léčebné směsi, která obsahuje kortikoid a anestetikum formou obstříku. Pokud ani tento obstřík naslepo nepomáhá, nabízí se možnost cíleného obstříku při CT navigaci tzv. Periradikulární terapie (PRT) pod CT kontrolou. Jedná se o moderní miniinvazivní metodu, kdy je pacientovi cíleně aplikována léčebná směs přímo

k alterovanému kořeni míšního nervu vystupujícího z meziobratlového otvoru za CT kontroly. Jelikož se tento intervenční výkon provádí na radiodiagnostickém oddělení Klatovské nemocnice pouze u bederní páteře, zaměřuji se ve své práci na tuto oblast. <sup>(4)</sup>

Cílem práce je v teoretické části popsat anatomicko-patologický obraz oblasti bederní páteře a léčbu cíleným obstríkem při CT kontrole. V praktické části bych rád prokázal pomocí kazuistik, že PRT pod CT kontrolou je léčebná metoda, která může pomoci pacientům s vertebrogenními kořenovými syndromy, a tím i zlepšit kvalitu jejich života.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ANATOMIE

### 1.1 LS páteř

Páteř člověka (obr. 1) je složena ze 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 obratlů křížových druhotně splývajících v kost křížovou a 4-5 obratlů kostrčních srůstajících v kost kostrční. Anatomická stavba páteře odpovídá její funkci a mechanickému zatížení jednotlivých pohybových segmentů. Lumbosakrální (LS) páteř (obr. 2), které se chci podrobněji věnovat, se skládá z lumbální a sakrální části. Lumbální část tvoří 5 obratlů bederních a sakrální část představuje kost křížová. Bederní obratle, stejně tak jako krční a hrudní, zvané též presakrální obratle, tvoří pohyblivou část páteře. Křížové obratle srostlé v kost křížovou a kostrční obratle srostlé v kost kostrční tvoří nepohyblivou část páteře. <sup>(1,22)</sup>

#### 1.1.1 Bederní obratle

**Obratle bederní** (L1 až L5), *vertebrae lumbales* (obr. 3), jsou ze všech obratlů největší. Každý obratel má tři hlavní části: tělo, oblouk a výběžky. **Tělo obratle**, *corpus vertebrae*, uložené vpředu, je vysoké a jeho terminální plochy mají ledvinovitý tvar. **Oblouk obratle**, *arcus vertebrae*, je zezadu připojen pomocí pediklu, *pediculus arcus vertebrae*, k tělu obratle a společně tak utvářejí trojúhelníkový obratlový otvor, *foramen vertebrale*. *Foramina vertebralia* všech obratlů pak vytvářejí páteřní kanál, *canalis vertebralis*, kde je uložena mícha. Meziobratlové otvory, *foramina intervertebralia*, se nacházejí vždy párově mezi dvěma obratli. Jsou to krátké kanály oválného tvaru, skrz které vystupují míšní nervy. **Výběžky**, *processus*, jsou připojeny k oblouku a slouží pohyblivosti obratle. Patří sem nepárový výběžek trnový, *processus spinosus*, odstupující dozadu a vysoké párové výběžky kloubní, *processus articulares*, které se dělí na *processus articulares superiores* a *processus articulares inferiores*. Původní příčné výběžky, *processus transversi*, zanikly a zastupují je štíhlé a dlouhé *processus costarii*. Na každé straně po *processus transversi* zbyly dva hrbolky, *processus mamillaris* a *processus accessorius*. <sup>(1,23)</sup>

### 1.1.2 Křížová kost

Kost křížová, *os sacrum* (obr. 4), je tvořena spojením 5 sakrálních obratlů (S1 až S5). Je součástí páteře a zároveň pánve, kde se účastní na funkci pletence dolní končetiny. Má klínovitý tvar, kraniálně je široká a kaudálně se zužuje. *Basis ossis sacri* označuje horní terminální plochu obratle S1, kterou prostřednictvím meziobratlové destičky nasedá na tělo obratle L5. *Promontorium* je přední okraj *basis ossis sacri*, jako úhel mezi přední plochou obratle L5 a přední plochou kosti křížové. Kaudální ukončení kosti tvoří *apex ossis sacri*, což je dolní terminální ploška těla obratle S5, na který pomocí synchrondrosy nasedá kostrč, *os coccygis*. *Facies pelvina* představuje přední konkávní plochu a obsahuje čtyři páry otvorů, *foramina sacralia pelvina*, ze kterých vystupují ventrální větve míšních nervů. *Facies dorsalis* je zadní konvexní plocha, kde jsou obdobné čtyři páry otvorů, *foramina sacralia dorsalia*, odkud vybíhají dorsální větve míšních nervů. *Canalis sacralis* tvoří pokračování páteřního kanálu v kosti křížové. *Hiatus sacralis* je otvor do sakrálního kanálu při jeho dolním konci, kde vystupuje v páru pátý křížový nerv a také *nervus coccygeus*. Na laterálních stranách kosti křížové se nachází kloubní plocha pro křížokyčelní skloubení, *facies auricularis*.<sup>(1,24)</sup>

### 1.1.3 Spojení na páteři

Obratle jsou spojeny chrupavčitými meziobratlovými destičkami, vazy a meziobratlovými klouby. **Meziobratlové destičky**, *disci intervertebrales*, spojují terminální plochy sousedních obratlových těl, s nimiž se tvarově shodují. Poslední disk se nachází mezi L5 a S1. *Discus intervertebralis* (obr. 5) má okrajové vrstvičky hyalinní chrupavky srostlé s kostí těl obou obratlů. Vlastní disk je tvořen chrupavkou vazivovou, která na obvodu disku přechází v husté fibrosní vazivo. Meziobratlová ploténka se skládá ze dvou částí. *Anulus fibrosus* utvořené z vazivové chrupavky a fibrosního vaziva představuje periferní část disku. *Nucleus pulposus*, vodnaté řídké jádro, je uloženo centrálně, blíže dorsálnímu okraji disku. **Vazy páteře**, *ligamenta* (obr. 7), zahrnují dlouhé vazy, které podélně poutají celou páteř a krátké vazy spojující oblouky a výběžky sousedních obratlů. Mezi dlouhé vazy páteře řadíme *ligamentum longitudinale anterius* spojující obratlová těla po přední straně páteře, *ligamentum longitudinale posterius* spojující zadní plochy obratlových těl na přední stěně páteřního kanálu a *ligamentum sacrococcygeum posterius (dorsale) superficiale* táhnoucí se uprostřed po zadním povrchu kosti křížové. Krátké vazy páteře představují *ligamenta flava* spojující oblouky obratlů,

*ligamenta intertransversaria* spojující příčné výběžky a *ligamenta interspinalia* spojující trnové výběžky. **Meziobratlové klouby**, *articulationes intervertebrales*, se nachází mezi kloubními výběžky. Kloubní plochy mají různý tvar, podle úseků páteře. Tvar kloubních ploch ve spojení s relativní výškou disku určuje možnost, druh a rozsah pohybů v daném úseku páteře. <sup>(1,17,25)</sup>

## 1.2 Míšňní nervy

Z míchy vystupuje 31 párů míšňních nervů. Vznikají spojením předních kořenů, *radices anteriores*, a zadních kořenů, *radices posteriores*. Kořen může být anatomicky definován jako proximální část míšňního nervu namočeného v mozkomíšňním moku. Přední kořeny míšňních nervů vedou nervové vzruchy z míchy do svalů, jsou to kořeny motorické. Zadní kořeny míšňních nervů vedou nervové vzruchy z buněk spinálních ganglií do míchy, jedná se o kořeny sensitivní. Před vstupem do meziobratlového otvoru se na každém zadním kořenu nachází nervová uzlina, *ganglion spinale*. Směrem k intervertebrálnímu foraminu probíhají kořeny odděleně a vstupují do rozšířených částí durálního vaku, tzv. kořenových pochev. Při výstupu z meziobratlového otvoru se přední a zadní kořen míšňního nervu spojí a vytvoří společný míšňní nerv, *nervus spinalis* (obr.8). Jedná se o nerv smíšený, obsahující motorická i sensitivní vlákna, a to somatomotorická i visceromotorická, somatosensitivní i viscerosensitivní. Úsek míchy, z něhož se sbírají kořenová vlákna do jednoho páru míšňních nervů se nazývá míšňní segment. Celkem máme 31 segmentů: 8 krčňních, 12 hrudňních, 5 bederních, 5 křížových a 1 až 3 segmenty kostrčňní. Po výstupu z *foramen intervertebrale* se každý míšňní nerv ihned dělí na pět větví: *ramus meningeus*, *ramus communicans albus*, *ramus communicans griseus*, *ramus anterior ventralis* a *ramus posterior dorsalis*. *Ramus meningeus* je zpěťná větev z kmene míšňního nervu obsahující sensitivní a autonomní vlákna, která se vrací skrze *foramen intervertebrale* do páteřňního kanálu. *Ramus communicans albus* vede myelinisovaná vlákna do ganglia *truncus sympathicus* a *ramus communicans griseus* vede z ganglia kmene sympatiku do míšňního nervu vlákna nemyelinisovaná. *Rami posteriores* zachovávají svou segmentovou úpravu, obsahují motorická, sensitivní a autonomní vlákna a proráží na zadní stranu těla, kde inervují hluboké zádové svalstvo a kůži podél páteře. *Rami anteriores* jsou nejsilňnější větve míšňních nervů s motorickými, sensitivními a autonomními vlákny, které se vzájemně propojují a tvoří pleteně (*plexy*). Pouze v hrudňním úseku míchy zůstávají přední větve míšňních nervů v původní segmentové úpravě. <sup>(2,10)</sup>

Celkem rozeznáváme čtyři plexy: pleteň krční, pažní, bederní a křížovou. Z pleteně po složité výměně vláken míšních nervů vystupují jednotlivé kmeny vlastních periferních nervů obsahující vlákna z více míšních segmentů. Jedná se opět o vlákna smíšená, tedy motorická, senzitivní i autonomní. <sup>(14,16)</sup>

### 1.2.1 Plexus lumbalis (Th12-L4)

Bederní pleteň (obr. 9) vzniká propojením silných předních větví spinálních nervů L1-L3 se spojkami z Th 12 a L4. Rozprostírá se po stranách bederní páteře a jeho konečnými větvemi jsou *n. iliohypogastricus*, *n. ilioinguinalis*, *n. genitofemoralis*, *n. cutaneus femoris lateralis*, *n. femoralis*, *n. obturatoriu* a krátké větve k *m. psoas major*, *minor* a *m. quadratus lumborum*. Plexus motoricky inervuje svalstvo přední a vnitřní strany stehna, senzitivně přední stranu stehna, přední a vnitřní stranu bérce. *Rr. dorsales* inervují paravertebrální svalstvo a kůži. <sup>(12)</sup>

### 1.2.2 Plexus sacralis (L4, L5, S1-S5, Co)

Křížová pleteň (obr. 9) leží na *m. piriformis* a je tvořen *rr. ventrales* spinálních nervů L4-Co. Jeho konečnými větvemi jsou *n. gluteus superior et inferior*, *n. cutaneus femoris posterior*, *n. pudendus*, *n. coccygeus*, *n. ischiadicus* a krátké větve inervující *mm. piriformis*, *m. obturatorius internus*, *m. gemellus superior et inferior*. Motoricky a senzitivně inervuje hýždě, zadní krajinu stehna, celý bérce a nohu, svalstvo pánve, pánevního dna a pánevní orgány. <sup>(12)</sup>

## 1.3 Autonomní nervový systém

Autonomní nervový systém zahrnuje neurony centrálního a periferního nervstva, které jsou určeny pro inervaci hladké svaloviny, srdce a žláz. Podle funkčních účinků na orgánové systémy se rozděluje na sympatikus, *pars sympathica* a parasympatikus, *pars parasympathica*. Kromě sympatiku a parasympatiku existuje ještě třetí složka autonomního nervstva, kterou je enterický (intramurální) systém. <sup>(2)</sup>

Sympatikus i parasympatikus jsou visceromotorické orgány, které začínají v CNS. Typické je, že na rozdíl od somatomotorických nervů nejdou z CNS k orgánům a tkáním svého určení přímo, ale jsou cestou přepojovány na další neurony v gangliích. <sup>(2)</sup>

### 1.3.1 Sympatikus

Sympatikus má svá jádra v CNS v rozsahu segmentů C8-L3. Podle toho je označován jako thorakolumbální systém. Pregangliová vlákna vycházejí z míchy spolu s vlákny předních kořenů míšních. Od míšních nervů se oddělují jako *rr. communicantes albi* a vstupují do paravertebrálních ganglií *trunci sympathici*. *Truncus sympathicus* pravé a levé strany se podle svého průběhu podél páteře dělí na část krční se 3 ganglii, část hrudní s 10 až 11 ganglii, část břišní se 4 až 5 ganglii a část pánevní se 4 ganglii. Pregangliová vlákna jsou v kmeni přepojena na postgangliové neurony. Část postgangliových neuronů jde zpět, jako *rr. communicantes grisei* se vracejí do míšních nervů, doprovázejí jejich větve do míst určení a inervují hladké svalstvo kůže a cév a potní žlázy. Další část postgangliových neuronů, *rr. interganglionares*, vytváří podélné spojky mezi sousedními paravertebrálními ganglii. Poslední část postgangliových neuronů, *rr. viscerales*, vybíhají k nejbližším cévám, do orgánů, do pletení a do prevertebrálních ganglií. Prevertebrální ganglia leží při odstupu velkých větví břišní aorty: *ganglion coeliacum*, *ganglion mesentericum superius et inferius* a *ganglion aorticorenale*. Z prevertebrálních ganglií dále pokračují pleteně. <sup>(2)</sup>

### 1.3.2 Parasympatikus

Parasympatikus má podle výchozích jader svých pregangliových neuronů dvě části – hlavový parasympatikus a sakrální parasympatikus. Proto se označuje jako kraniosakrální systém autonomních nervů. Pro parasympatická ganglia platí, že jsou uložena blíže k orgánům. <sup>(2)</sup>



## 2 INDIKACE A KONTRAINDIKACE

Předpokladem úspěšné léčby je správný výběr pacienta, který se provádí na základě výsledků klinického a radiodiagnostického vyšetření. Klinické vyšetření poskytuje informace o stavu a funkci pohybového systému a radiodiagnostický nálezn ukazuje na morfologický podklad klinického nálezů. Pro správnou diagnózu i léčbu je vždy nezbytné srovnání obou vyšetření.<sup>(12)</sup>

### 2.1 Indikace

K periradikulární terapii pod CT kontrolou jsou indikováni pacienti s klinickým nálezem radikulárního syndromu z postižení nervového kořene, u nichž selhává běžná konzervativní terapie a nejsou z jakéhokoliv důvodu indikováni k operaci. Bederní kořenové syndromy jsou vertebrogenní onemocnění se symptomatologií odpovídající ohraničenému postižení nervových kořenů. Kardinálním příznakem kořenového lumboischiadického syndromu je radikulární bolest, vyzařující dermatově (obr. 10) do dolních končetin.<sup>(11)</sup>

Výskyt **kořenových syndromů L1, L2 a L3** je vzácný. Bolesti vyzařují na přední stranu stehna distálně od *ligamenta inquinae*. Distribuci bolesti odpovídá senzitivní deficit. **Kořenový syndrom L4** je nejméně častý. Působí bolest vyzařující po přední straně stehna ke koleni a na bérce k vnitřnímu kotníku. V tomto dermatomu bývá hypestezie. Při **kořenovém syndromu L5** (obr. 11) vyzařuje bolest lampasovitě po vnější straně stehna a bérce na dorzum nohy k palci. Zde jsou poruchy kožní citlivosti. Pacient se neudrží na patě a nedostatečně zdvihá chodidlo. U **kořenového syndromu S1** (obr. 11) vyzařuje bolest po zadní straně stehna a lýtky za zevní kotník do paty a po laterální straně nohy k malíku. Zde jsou poruchy citlivosti a není možná chůze po špičce nohy.<sup>(11)</sup>

Kořenová bolest může být způsobená mechanickou a chemickou iritací nervového kořene. Příčinou onemocnění bývá zpravidla výhřez příslušného meziobratlového disku, který způsobí útlak nervu vystupujícího z *foramina intervertebralia* obratle nacházejícího se pod tímto diskem. Vedle tohoto mechanického poškození, které vede k poruše

metabolismu nervového kořene, se mohou na iritaci kořene podílet také chemické substance přítomné v degenerované meziobratlové ploténce. V okolí kořene pak vznikne otok a následně zánětlivá reakce. Spinální úsek kořene je nejzranitelnější částí nervové dráhy. Nejdůležitější mechanické faktory, které sehrávají úlohu při vyvolání bolesti, jsou komprese a natahování nervové tkáně. Odlišení kořenové bolesti od pseudoradikulární je mnohdy obtížné zejména v iniciálních stadií onemocnění. Údaje o projekci bolesti do okolních struktur nebo končetin, mechanismu vzniku a změně kvality bolesti na polohu a pohyb jsou užitečné v diferenciální diagnostice obou typů. Pro kořenové bolesti je charakteristické, že jsou provokovány nejen fyzickou námahou, ale též zvýšením nitrobřišního tlaku při kašli a kýčání. <sup>(12)</sup>

Vhodnými radiodiagnostickými nálezy k periradikulární terapii jsou: protruze disku, herniace disku bez větší kraniokaudální propagace s možným šířením mediálně, paramediálně a laterálně, zúžení meziobratlových otvorů, stenóza páteřního kanálu, spondylolistéza a pooperační fibróza páteřního kanálu. <sup>(3)</sup>

### **2.1.1 Protruze**

Ztrátou vody ploténka redukuje svůj objem, snižuje svou výšku a hlavně ztrácí pružnost. Ve fibrózním anulu ploténky se objevují trhliny. Při celkové ztrátě elasticity dochází k povolání vláken fibrózního anulu a ploténka se začíná vyklenovat. Protruzi (vyklenutí) (obr.13) ploténky rozdělujeme na cirkulární a asymetrickou. Cirkulární protruze je charakterizována vyklenutím ploténky ve všech směrech s intaktním, ale ochablým *anulus fibrosus*. Zadní podélný vaz je zachovalý a nedochází k defiguraci míchy ani durálního vaku. Při asymetrické protruzi se jedná o asymetrické vyklenutí ploténky při mikroskopických rupturách vláken *anulus fibrosus*, při zachovalém zadním podélném vaz, netangující durální vak. <sup>(4)</sup>

### **2.1.2 Herniace**

Herniace (prolaps, výhřez) (obr. 12) ploténky je výrazné asymetrické vyhřeznutí ploténky při porušení kontinuity vláken *anulus fibrosus* s porušením zadního podélného vaz. Ruptura fibrózního anulu umožňuje herniaci ploténky, nejčastěji jejího jádra-*nucleus pulposus*. <sup>(4)</sup>

### **2.1.3 Zúžení intervertebrálních otvorů**

K zúžení intervertebrálních otvorů může dojít při snížení meziobratlové ploténky v důsledku degenerativního procesu, při posunu plošek intervertebrálních kloubů a při vzniku unkovertibrálních osteofytů. <sup>(4)</sup>

### **2.1.4 Stenóza páteřního kanálu**

Při degeneraci vazivového aparátu se nejvíce uplatňuje postižení žlutých vazů a zadního podélného vazů, které mohou být hypertrofické nebo i kalcifikované, a tak se spolupodílejí na stenóze páteřního kanálu. Stenóza páteřního kanálu představuje stav, kdy průměr kanálu v sagitální projekci je zúžen pod normu, která je u bederní páteře 14-16 mm. Pokud je šířka páteřního kanálu 10-15 mm, jedná se o relativní stenózu a při zúžení kanálu pod 10 mm dochází k absolutní stenóze. <sup>(4)</sup>

### **2.1.5 Spondylolistéza**

Spondylolistéza působí zúžení páteřního kanálu ventrálním posunem kraniálního obratle. Nervové kořeny jsou utisknuty mezi dorzální plochou těla spodního obratle a dolním kloubním výběžkem horního sklouzlého obratle. <sup>(4)</sup>

### **2.1.6 Pooperační fibróza**

Vznik epidurální fibrózy pravděpodobně vysvětluje proměnlivé venózní krvácení z epidurálního plexu během výkonu, které je do jisté míry závislé na operačním postupu. Absorpční činnost makrofágů a fibroblastů předchází tvorbě granulační tkáně s kolagenem a sítí nevyzrálých kapilár. Konečným výsledkem tohoto procesu je s odstupem měsíců epidurální fibróza, která může vést k deformaci či kompresi kořene s klinickými projevy kořenového syndromu. Pooperační epidurální fibróza je častou příčinou FBSS - Failed back surgery syndromu. Jedná se o klinický termín, který označuje heterogenní skupinu onemocnění u pacientů s přetrvávajícími nebo nově se objevujícími bolestmi zad a dolních končetin po jedné či více operacích bederní páteře, které byly úspěšně provedené. <sup>(12)</sup>

## **2.2 Kontraindikace**

Kontraindikace u periradikulární terapie pod CT kontrolou rozdělujeme na absolutní a relativní.

### **2.2.1 Absolutní kontraindikace PRT pod CT kontrolou**

Absolutní kontraindikace je stav, kdy provedení zákroku je zcela nevhodné. Mezi absolutní kontraindikace PRT patří nespolupracující pacient, těžký celkový stav, krvácivé stavy, kardiální dekompenzace, gravidita a syndrom kaudy.

### **2.2.2 Relativní kontraindikace PRT pod CT kontrolou**

Relativní kontraindikace je stav, kdy je provedení zákroku ohroženo komplikacemi, ale tato rizika mohou být převážena přínosem terapie. Pokud lékař usoudí, že zákrok by mohl mít pro pacienta velký léčebný význam, lze PRT provést při zvýšené opatrnosti. Mezi relativní kontraindikace můžeme zařadit akutní infekci, polyvalentní alergie, těžkou neurastenii a paresu 3. stupně dle svalového testu.

## 3 PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ

Vyšetření provádíme na CT přístroji Siemens Sensation 64 (obr. 13), který patří do 3. generace multidetektorových výpočetních tomografů s helikální akvizicí dat s tloušťkou řezu a posunem stolu o 2 mm, což je důležité pro kontrolu zavedení punkční jehly.

Výpočetní tomografie se stala standardním vyšetřovacím postupem dostupným prakticky ve všech nemocnicích České republiky. V řadě případů je vyšetření dostupné i pro přednemocniční péči v ambulantních zařízeních. Postupně se snížil počet obyvatel na jeden CT přístroj tak, že dnes připadá jeden přístroj zhruba na 65 tisíc obyvatel. <sup>(20)</sup>

### 3.1 Historie CT

Objev výpočetní tomografie bývá vzhledem k medicínskému významu často srovnáván s významem samotného objevu záření X. Autorem teorie snímkování jednotlivých vrstev lidského těla a následné rekonstrukce obrazu pomocí výpočetní techniky je Allan MacLeod Cormack. Na základech Cormackovy transversální tomografické metody zkonstruoval Godfrey Newbold Hounsfield první výpočetní tomograf. Pro velký přínos této metody byla oběma mužům udělena Nobelova cena za medicínu. <sup>(7)</sup>

Základními prvky výpočetního tomografu jsou v gantry uložená zobrazovací soustava, složená ze zdroje záření X a detekčního systému, pohyblivý vyšetřovací stůl, výpočetní systém a zdroj vysokého napětí. Technické řešení systému se vyvíjelo od původního Hounsfieldova jednodetektorového, rotačně translačního systému 1. generace, přes vícedetektorový rotačně translační systém 2. generace k plně rotačnímu systému rentgenka-sektor detektorů 3. generace. Systém rotující rentgenky a detektorů umístěných po celém obvodu statické části gantry - 4. generace - se ukázal jako nevyhovující. <sup>(26)</sup>

### 3.2 Helikální CT

Helikální (spirální) výpočetní tomograf je založen na technologii 3. generace. Umožňuje vyšetření, kdy se pacient uložený na vyšetřovacím stole pohybuje plynule v ose otáčení rotoru během kontinuálního načítání dat detekčním systémem. Výhodou spirální akvizice dat je především zvýšení akviziční rychlosti. <sup>(8)</sup>

Rozvoj helikálních výpočetních tomografií pokračoval od přístrojů pořizujících jednu stopu dat během rotace (single-slice), přes přístroje se zdvojením detektorové řady (dual-slice) k přístrojům, které pořizují během rotace více datových stop (MDCT).<sup>(9)</sup>

### 3.3 MDCT

Multidetektorová výpočetní tomografie je způsob akvizice dat, kdy je současně získávána více jak jedna datová stopa. Metoda využívá rotačního pohybu rentgenky a detektorů kolem vyšetřovaného pacienta. Jsou tak získávána data, hodnoty absorpce rentgenového záření v jednotlivých obrazových elementech. Obvykle je přístroj vybaven jednou rentgenkou a jednou řadou detektorů. Nejčastěji jde o 16-64 datových stop, lze se ale setkat s rozmezím od 4-320 datových stop. U velmi širokých detektorových řad je nutno korigovat rozbíhavost paprsků. Detektorové soustavy jsou založené na principu matice se stejnou velikostí elementů, anebo jde o detektory technicky odlišně uspořádané, centrálně jemnější a periferně širší. Od běžných přístrojů se liší přístroje dvouzdrojové, které mají v gantry umístěné dvě rentgenky a dvě soustavy detektorů v úhlu zhruba 90°. Mimo jiné umožňují získat data s dvojitou energií záření. MDCT je i součástí hybridních přístrojů, jako jsou PET-CT.<sup>(9)</sup>

### 3.4 Princip CT

Vyšetření výpočetní tomografií produkuje vrstevná zobrazení v rovině kolmé na dlouhou osu těla. Základním principem, na němž je založeno zobrazení, je princip denzitometrický. Pomocí detekčního systému je změřen úbytek záření pohlcený prostředím mezi rentgenkou a detektorem. Míra zeslabení záření - denzita - v jednotlivých místech vyšetřovaného objektu je vyjádřena v Hounsfieldových jednotkách (HU). Hounsfieldova stupnice je rozdělena na 4090 stupňů od -1000 HU do +3096 HU, kde hodnota - 1000 HU odpovídá denzitně vzduchu, 0 HU denzitně vody a hodnotu +3096 HU dosahují kovy a neředěná kontrastní látka. Rozdíly v denzitně jednotlivých bodů zobrazení se vizualizují pomocí stupňů šedi.<sup>(8)</sup>

Při zobrazení výpočetní tomografií má mimořádný význam správné použití akvizičních skenovacích parametrů, které ovlivňují kvalitu naměřených (hrubých) dat. Mezi **primární parametry skenovací** patří expozice, kolimace, faktor stoupání, perioda rotace a směr skenování.<sup>(9)</sup>

**Expozice** se skládá z nastavení proudu (mAs) a napětí (kV). Nastavení napětí ovlivňuje energii záření a nastavení proudu ovlivňuje množství záření. Vzájemným poměrem je ovlivněna kvalita obrazu ( šum, kontrast) a absorbovaná dávka. <sup>(9)</sup>

**Kolimaci** u MDCT rozlišujeme na úhrnnou a nominální. Úhrnná kolimace udává šíři detektorové soustavy ozářené zářením X ve směru osy Z. Nominální kolimace představuje šířku jedné řady detektorů. Vhodnějším termínem než nominální kolimace je datová stopa, která je důležitým faktorem pro skutečné prostorové rozlišení datového pole hrubých dat. <sup>(9)</sup>

**Faktor stoupání (pitch)** je poměr mezi posunem stolu za jednu otáčku gantry o 360° a úhrnnou kolimací. Jedná se o parametr charakterizující spirální akvizici dat. <sup>(9)</sup>

Akviziční parametr **periody rotace** je činitelem určujícím především časové rozlišení. V současnosti se používají periody rotace od 280 ms do 1 s. <sup>(9)</sup>

Hrubá data jsou dále použita k rekonstrukci obrazových dat. Jejich kvalitu pak určují především **rekonstrukční parametry**, mezi které řadíme šířku vrstvy, rekonstrukční increment, rekonstrukční algoritmus, velikost matice a zobrazované pole. <sup>(9)</sup>

**Rekonstruovaná šíře vrstvy** závisí na vyšetřované oblasti a účelu rekonstruovaných obrazů. Pro přímé hodnocení volíme šíři podle vyšetřovaného orgánu a pro postprocessing volíme nejlépe minimální šíři obrazu. <sup>(9)</sup>

**Rekonstrukční increment** udává vzdálenost mezi dvěma sousedními rekonstruovanými axiálními obrazy v ose Z. Jeho správné nastavení je nutné pro následné použití rekonstruované série v postprocessingu, kdy dostatečný překryv jednotlivých obrazů zajistí plynulejší přechody kontur. <sup>(9)</sup>

Nastavením **rekonstrukčního algoritmu (filtru, kernelu)** lze zvýraznit či potlačit přechod denzitního rozhraní mezi jednotlivými obrazovými elementy. Čím více je tento přechod zvýrazněn, tím je vyšší geometrické rozlišení, ale také vyšší hladina šumu. <sup>(9)</sup>

**Velikost matice** udává počet bodů (pixelů), kterými je tvořen jeden axiální obraz. Současné CT přístroje pracují zpravidla se základní maticí 512x512 bodů, která je při rekonstrukci obrazu transformována na přepočítávanou matici. <sup>(9)</sup>

Správné zvolení **oblasti zájmu (zobrazovaného pole, FoV)** při plánování vyšetření nebo rekonstrukci je důležité pro kvalitní prostorové rozlišení. Vyšetřovaná oblast těla by měla co nejvíce vyplňovat prostor, který byl zvolen pro akvizici dat nebo následnou rekonstrukci. <sup>(9)</sup>

**Tabulka č. 1 CT protokol - PRT**

mAs	330
kV	120
scan time	4,05 sekundy
rotation time	1,0 sekunda
slice	2 milimetry
kolimace	64 x 0,6 milimetru
pitch	0,8
direction (směr skenování)	craniocaudal
kernel (rekonstrukční algoritmus)	B 70 s
recon. increment	2 milimetry
window	W 1500 C 400
pokyn pacientovi	nadechnout, vydechnout a nedýchat

Zdroj: vlastní



## 4 SLOŽENÍ LÉČEBNÉ SMĚSI

Léčebnou směs tvoří 3 ml Marcainu (anestetikum) a 1 ml Diprophosu (kortikoid). Další složkou směsi, která nemá terapeutický význam, je 1 ml Omnipaque. Umožňuje nám sledovat distribuci léčiva okolo nervového kořene. Jedná se o nefrotropní, neionickou, monomerní, jodovou kontrastní látku rozpustnou ve vodě.<sup>(12)</sup>

### 4.1 Lokální anestetika

Většina dnes používaných lokálních anestetik je odvozena od kyseliny benzoové. Podstatou jejich působení je blokáda rychlého proudu sodíkových iontů při změně permeability buněčné membrány v důsledku její depolarizace. Výsledkem je reverzibilní blokáda bolesti v inervační oblasti nervového kořene. Lokální anestetika se z místa aplikace vstřebávají do krevního oběhu a pokud jejich koncentrace rychle stoupne, mohou být pozorovány účinky na CNS (únava, neklid, křeče), periferní nervový systém, kardiovaskulární systém, krvetvorbu a popřípadě může dojít k alergickým reakcím. Možnost toxického působení snižuje vazokonstrikční látka (adrenalin), která zpomaluje vstřebávání anestetika z místa aplikace a prodlužuje jeho účinek. Podle chemické vazby se lokální anestetika rozdělují na amidová a esterová. Při periradikulární terapii se nejvíce používá Marcain, který patří mezi amidová lokální anestetika. Po aplikaci pronikají do všech tkání, jsou hydrolyzována jaterními enzymy a vylučována močí. Protože jsou metabolizována na kyselinu p-aminobenzoovou, alergické reakce jsou vzácné.<sup>(12)</sup>

### 4.2 Kortikoidy

Kortikoidy pro svůj významný protizánětlivý, protialergický, imunosupresivní, antiedematózní a antiproliferativní účinek mají široké spektrum použití. V léčbě kořenových syndromů se především využívá jejich schopnosti potlačit zánětlivý proces. Po vstupu do tkání se podílejí na snížení tvorby prostaglandinů, stabilizují buněčné membrány a zabraňují vstupu vody do buněk, omezují vazodilataci, inhibují fagocytózu a také zasahují do metabolických pochodů glycidů, bílkovin a tuků. Kortikoidy jsou odstraněny z cirkulace v játrech, kde dochází k jejich konjugaci a následně jsou vylučovány močí. V průběhu krátkodobého použití v léčbě kořenových syndromů se nežádoucí účinky obyčejně nevyskytují.<sup>(12)</sup>

## 5 PERIRADIKULÁRNÍ TERAPIE POD CT KONTROLOU

### 5.1 Popis metody

Periradikulární terapie (PRT) pod CT kontrolou je moderní intervenční metoda v léčbě vertebrogenních kořenových syndromů, kterou lze využít při selhání konzervativní medikamentózní léčby. Správný výběr pacienta je předpokladem úspěšné léčby, kdy základním kritériem je porovnání klinického a radiodiagnostického vyšetření. O indikaci k výkonu rozhoduje ošetřující lékař, nejčastěji neurolog nebo ortoped. Tato léčba je vhodná pro pacienty s kořenovou bolestí při útlaku nervového kořene, kdy se vedle otoku uplatňuje i zánětlivá reakce v okolí kořene, která je hlavní příčinou bolesti. PRT pod CT kontrolou je cílený obstřík míšního kořene v oblasti meziobratlového otvoru směsí anestetika a kortikosteroidu značená kontrastní látkou. Obstřík se provádí vleže na břiše (obr. 14). Úvodem se provede vyšetření vybraného úseku páteře k přesnému zacílení výkonu pomocí CT. Po výběru a označení místa vpichu je odmaštěna a dezinfikována kůže zad a dále je provedeno místní znecitlivění kůže a podkoží lokálním anestetikem. Poté je zavedena dlouhá tenká jehla k meziobratlovému otvoru příslušného segmentu dle indikace a po CT kontrole polohy hrotu jehly je aplikována léčebná směs ke kořeni příslušného míšního nervu. Provede se kontrolní scan, který ukáže rozložení terapeutické směsi. Jehla je pak odstraněna a vpich je překryt sterilním krytím. Rizikovost výkonu je malá vzhledem k přesnému zavedení a kontrolám polohy jehly. Vedlejším efektem je porucha cití a slabost končetiny pro blokádu příslušného míšního kořene, které postupně vymizí. Z tohoto důvodu je lepší mít s sebou doprovod a odvoz. Výkon je poměrně rychlý a nechá se v případě potřeby opakovat. Obstřík působí ihned a má dlouhodobé účinky. <sup>(21)</sup>

### 5.2 Příprava pacienta

Před PRT pod CT kontrolou je nutné, aby pacient nejméně 4 hodiny před zákrokem nejedl, nepil a nekouřil. Alergičtí pacienti musí mít provedenu protialergickou přípravu od indikujícího lékaře. Dále je nutný pacientův podpis informovaného souhlasu s uvedeným výkonem (obr. 15).

### 5.3 Personální vybavení

Výkon musí být indikován odborným lékařem, jako je neurolog, ortoped nebo rehabilitační lékař. Na CT pracovišti jej provádí radiologický lékař nebo lékař ARO z centra léčby bolesti ve spolupráci s radiologickým asistentem a zdravotní sestrou.

### 5.4 Příprava pracoviště

Sterilní stolek (obr.16):

- sterilní rouška (na zakrytí stolku)
- sterilní rouška s otvorem (na překrytí pacienta)
- injekční jehla - růžová (k nasátí Diprophosu)
- injekční jehla - žlutá (k lokální anestezii)
- spinální jehla K3 s lancetovým hrotem - vel.20G
- spojovací hadička
- stříkačka - 10 ml (na lokální znecitlivění Mesocainem)
- stříkačka - 5 ml (na léčebnou směs - Marcain, Omnipaque, Diprophos)
- sterilní tampony - 4 ks, adhezivní chirurgické krytí
- sterilní peán

Nesterilní stolek (obr.17):

- Mesocain (anestetikum)
- Diprophos (kortikosteroid)
- Marcain (anestetikum)
- Omnipaque (neionická kontrastní látka)
- Jodisol (dezinfekce)
- benzin
- emitní miska
- pravítko
- fix
- drátek
- náplast

## 5.5 Vlastní průběh vyšetření

K periradikulární terapii pod CT kontrolou přichází pacient, který je řádně objednan většinou neurologem, ortopedem nebo rehabilitačním lékařem. Provedeme identifikaci dle žádanky, ujistíme se, že pacient je nalačno a dáme mu přečíst a podepsat informovaný souhlas s výkonem PRT. Poté se v kabině svlékne do spodního prádla. Dále pacienta uložíme na vyšetřovací stůl CT přístroje na břicho, hlavou směrem ke gantry. Horní končetiny pokrčí v loktech, dá si je přes sebe a čelo položí na předloktí. Provedeme centraci. Na záda přilepíme náplastí referenční kovový drátek tak, aby ležel na bederní páteři a jeho dolní konec sahal na začátek meziploškové rýhy. S pacientem se domluvíme, aby ležel nehybně v této poloze po celou dobu výkonu. Všechny měření i aplikace se vykonávají po výdechu při zadržném dechu. Na ovládací konzoli CT přístroje zadáme identifikační údaje o pacientovi, údaje o personálu provádějícím vyšetření a zvolíme skenovací protokol - PRT. Zhotovíme přehledný boční topogram LS páteře. Podle diagnózy si vytvoříme oblast zájmu. Velikost zobrazovaného pole volíme takovou, aby byl zobrazen i kovový drátek přilepený na kůži pacienta. Následně proscanujeme příslušný segment páteře. Ze zhotovených scanů si lékař vybere referenční scan. Jedná se o scan s nejvhodnější pozicí pro optimální zavedení jehly k cílové anatomické struktuře, kterou je meziobratlový otvor s utlačovaným nervovým kořenem. Na monitoru si lékař označí místo optimálního vpichu, naměří si vzdálenost tohoto místa od kontrastního kovového drátku a dále pak hloubku od místa vpichu k příslušnému nervovému kořeni. Vyšetřovací stůl s pacientem lokalizujeme do pozice referenčního scanu, přeneseme naměřenou vzdálenost z monitoru a fixem vyznačíme místo vpichu na kůži pacienta. U výkonu asistuje zdravotní sestra. Lékař si nasadí čepce a ústenku a navleče sterilní rukavice. Pomocí peánu a tamponu nejprve odmastí benzinem a následně vydezinfikuje dezinfekčním prostředkem oblast vpichu na kůži. Poté překryje místo intervence sterilní rouškou s otvorem.<sup>(12)</sup>

Následuje lokální znecitlivění Mesocainem (10 ml) okolí místa vpichu. Po znecitlivění lékař provede perkutánní punkci spinální jehlou s mandrénem v označeném místě. Polohu jehly zkontrolujeme kontrolním scanem (obr. 18). V případě potřeby upravíme polohu jehly vždy však z jednoho místa vpichu a opět provedeme kontrolní scan. Cílovým prostorem u PRT je tuková tkáň v intervertebrálním otvoru 1-2 mm od nervového kořene. Pokud je jehla správně zavedena k cílové struktuře, lékař vytáhne mandrén ze spinální jehly a připevní spojovací hadičku se stříkačkou, kde má připravenou léčebnou směs

s kontrastní látkou (3 ml Marcainu, 1 ml Omnipaque, 1 ml Diprophosu), aspiruje a poté aplikuje terapeutickou směs. Dále provedeme kontrolní scan, kde zkontrolujeme správnost distribuce směsi okolo nervového kořene (obr. 19). Po úspěšné aplikaci lékař odstraní jehlu, otre místo vpichu a přelepí sterilním krytím. Na žádanku doplníme radiační zátěž, kódy vyšetření a použitého zdravotnického materiálu, datum, čas a jména pracovníků asistujících u výkonu. Lékař vyhotoví zprávu o provedení PRT pod CT kontrolou. Pacient po zákroku vyčká ještě 30 minut v čekárně pro případ komplikací. V některých případech po aplikaci léčebné směsi nastává hypestezie a částečná paresa končetiny. I když se jedná o dočasnou záležitost, je vhodné mít doprovod. Dále je pacientovi doporučeno, aby ležel na boku druhé strany těla, než na jaké mu byl proveden obstřík. Terapeutická směs tak může vlivem gravitace dotéci blíže ke kořeni nervu i v případech, kdy zavedení jehly a distribuce směsi nebylo ideální z důvodů nepříznivých anatomických poměrů či degenerativních změn. Pacient by měl následujících 24 hodin ponechat překrytý vpich sterilním krytím a nesprchovat záda. Dále by měl být v klidu a vyvarovat se námahy.<sup>(3,12,21)</sup>

## 5.6 Výhody

Periradikulární terapie pod CT kontrolou je jednoduchá, přesná, rychlá a při správné indikaci poměrně účinná metoda. Zákrok trvá přibližně jen 20 až 30 minut. Rizika výkonu jsou malá. Pacienty je velmi dobře tolerována, vedlejší účinky jsou minimální. V dnešní době je snadno dostupná. Velkou výhodou je, že se nechá provádět ambulantně. Při neúspěchu nebo jen částečném úspěchu lze výkon opakovat.<sup>(3,12,21)</sup>

## 5.7 Efekt

Od výkonu očekáváme ztlumení bolesti, která je způsobena drážděním postiženého nervového kořene. Efekt obstříku se hodnotí s odstupem 3 týdnů, většinou není trvalý, ale může být dlouhodobý. Účinky obstříku se v případě optimálního výsledku projeví velmi brzy do několika hodin a přetrvávají i několik měsíců až let. Úspěšnost periradikulární terapie pod CT kontrolou je v případě lumboischiadických bolestí 60-90%.<sup>(3,12,21)</sup>

PRT přináší pacientům efekt:

- Antiedematosní (protiotokový) - redukce periradikulárního edému
- Antiflogistický (protizánětlivý) - inhibice fosfolypázy A2 kortikosteroidy
- Antifibrotický - proti vazivovým změnám-redukce tvorby jizev, optimalizace hemosaturace nervů
- Anestetický - znemožnění přenosu bolesti nervovými vlákny
- Antichemický - limitace účinku iritačních chemických produktů z degenerovaných meziobratlových disků

Efekt PRT vrací pacientům biologickou, psychickou i fyzickou kondici. <sup>(3,12,21)</sup>

## 5.8 Komplikace

Při periradikulární terapii pod CT kontrolou může dojít k biologickým komplikacím, které rozdělujeme na časné a pozdní.

Mezi časné komplikace patří iatrogenní poškození okolních struktur hrotem jehly, intrathekální aplikace farmak, hypotenze, vertigo, anxiosně-hysterická reakce.

Pozdní komplikace představuje alergický exantém a vznik infekce v místě vpichu nebo v místě uložení léčebné směsi.

Vedle těchto biologických komplikací se mohou vyskytnout také komplikace technické, jako je např. nutnost opakování punkce při nesprávném zavedení jehly nebo špatná distribuce léčebné směsi.

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 6 CÍL PRÁCE

Cílem práce je pomocí pěti kazuistik poukázat na léčebný přínos periradikulární terapie pod CT kontrolou při léčbě vertebogenních kořenových syndromů.

Informace ke kazuistikám mi byly poskytnuty v Klatovské nemocnici, na neurologickém a radiodiagnostickém oddělení. Popsané PRT CT vyšetření se prováděla na přístroji Somatom Sensation 64.

## 7 KAZUISTIKY

### 7.1 Kazuistika č. 1

Třicetiletá žena přišla v říjnu 2012 na neurologickou ambulanci a stěžovala si na bolest v kříži s vystřelováním do LDK po pádu na hýždě v krytém bazénu. Bylo provedeno základní neurologické vyšetření, při kterém byly zjištěny pozitivní napínavé manévry, více na LDK (Lasèque) a zkrácený Thomayerův manévr. Stoj a chůze byly značně antalgické. Dále bylo provedeno RTG LS páteře s nálezem nevyvážené skoliózy. Pacientka byla léčena antiflogistiky, které užívala per os, avšak po nich se vyskytla dyspepsie. Potíže přetrvávaly, a proto byla doporučena hospitalizace na neurologickém oddělení.

Anamnéza:

RA: otec 57 let, polycystóza ledvin, nyní po transplantaci, matka 53 let, léčí se pro hypothyreozu

AA: 0

FA: Euthyrox 100ug 1-0-0

Abusus: 0

SA: vdaná

PA: na mateřské dovolené, nekojí

OA: stav po tonsilektomii nosních mandlí v dětství

úrazy: 0

choroby: Hypothyreoz

Na neurologii byla klinicky dovyšetřena a dále bylo provedeno CT LS páteře L4-S1 s tímto nálezem: V prostoru L4/5 patrná paramediální herniace disku doleva 7 mm s útlakem durálního vaku zleva (vymizelý epidurální tuk z laterál. recesu). Sagitální rozměr kanálu páteřního v této úrovni 11 mm. V prostoru L5/S1 patrná paramediální herniace disku doleva skoro 10 mm s osteochondrosou a s mírným tlakem na levý kořen, kanál páteřní v této úrovni zúžen na 11 mm. Foramina intervertebralia nezúžena. Fasetové klouby bez artrotických změn.



Poté byla léčena infuzní analgetickou terapií. Infuzi dostávala dvakrát denně. Ranní infuze obsahovala H-směs (250 ml fyziologického roztoku, 1 ampule Guajacuranu, 1 ampule Natrium salicylicum a 1 ampule Mesocainu). Večerní infuzi tvořila léčebná látka Neodolpasse. Dále užívala per os Apo-famo tbl 1-0-1, Tramal tbl. p.p. (max. 3 denně) a Gordius tbl. 0-0-1. Tato léčba trvala 10 dní. Efekt léčby však nebyl dostatečný. Byla provedena MR LS páteře L4-S1 s tímto nálezem: Nevýznamná protruze disku L4/5, herniace disku L5/S1 doleva se stenózou kanálu páteřního a semikompresí nervového kořene L5 vlevo.

Byla doporučena PRT pod CT kontrolou. Výkon byl proveden na radiodiagnostickém oddělení s výsledkem správné distribuce léčebné směsi kolem alterovaného kořene. Pacientka byla propuštěna do domácího léčení s kontrolou za 1 měsíc. Po PRT zlepšení stavu. Bylo upuštěno od operační léčby. Další sledování u praktického lékaře. Vhodná rehabilitace.

## 7.2 Kazuistika č. 2

V listopadu 2012 byl na neurologické oddělení přijat čtyřicetitřiletý pacient s dlouhodobými lumbalgiemi, který se léčil u svého spádového neurologa. Před hospitalizací však zhoršení stavu, cítil bolesti v levé hýždi a po zadní straně stehna vlevo.

Anamnéza:

RA: matka 72 let, revmatoidní artritida, otec zemřel v 72 letech, DM, sourozence nemá, 2 dcery 2 a 4 roky

AA: 0

FA: Diclofenac 1-0-1 tbl

Abusus: alkohol příležitostně, nikotinismus 0, černá káva 1x denně

SA: žije s manželkou

PA: skladník

OA: operace: 0

úrazy: 0

choroby: 0

Bylo provedeno neurologické vyšetření s nálezem kořenového syndromu S1. CT LS páteře v segmentu L5/S1 ukázalo, že rozměr páteřního kanálu je cca 8 mm, tedy absolutní stenózu. Byl léčen konzervativní infuzní analgetickou terapií po dobu 10 dnů, kdy dostával v infuzích ráno H-směs (250 ml fyziologického roztoku, 1 ampule Guajacuranu, 1 ampule Natrium salicylicum a 1 ampule Mesocainu) a večer Neodolpasse. Dále užíval per os Apofamo tbl. 1-0-1 a Tramal tbl pp. Po infuzní léčbě pacient necítil žádné zlepšení, proto byl objednan na PRT L5/S1. Po PRT pod CT kontrolou cítil mírné zlepšení. Byl propuštěn do domácí léčby s doporučením neprochladnout, nepřetěžovat bederní páteř, poloklidový režim a zvolna rozcházet. Pacient byl ještě v pracovní neschopnosti a byla mu předepsána farmakologická léčba Nimesil gran. 1-0-1, Tramundin 100 tbl pp, Gordius 300 mg 0-0-1 tbl. Ke kontrole byl pozván na neurologickou ambulanci za 1 měsíc. Na kontrole byl opět doporučen PRT za 14 dní, kontrola za 1 měsíc a dále pokračovat v konzervativní léčbě. Po měsíci nastalo dostatečné zlepšení stavu. Další sledování u praktického lékaře. Doporučení rehabilitace.

### 7.3 Kazuistika č. 3

Čtyřicetiletého pacienta přivedly na neurologickou ambulanci bolesti v kříži vyzařující do pravé dolní končetiny. Pacient udává, že někdy zakopává špičkou nohy při chůzi. Bylo provedeno RTG LS páteře a základní neurologické vyšetření s objektivním nálezem: skolioza LS páteře s paravertebrálními kontrakturami svalovými, Laseque vpravo 20° a vlevo 80°, Thomayer do horní třetiny stehen, reflexy šlachové na dolní končetině mírné, neúplná dorsální flexe pravé nohy s pozitivním fenoménem palce, chůze antalgická vpravo. Závěr: LI syndrom l.dxt. iritačně paretický. Byla doporučena medikamentózní ambulantní léčba: Ibuprofen (1-0-1), B komplex forte (1-0-0) s kontrolou za 3 týdny. Na kontrole po 3 týdnech pacient bez zlepšení zdravotního stavu a proto přijat k hospitalizaci na neurologii.

Anamnéza:

RA: matka 66 let, otec 67 let, zdraví

dva bratři 36 a 38 let, zdraví

AA: 0

FA: 0

Abusus: alkohol příležitostně, nikotinismus 0, černá káva 1x denně

SA: žije s rodiči v RD

PA: truhlář

OA: operace: 0

úrazy: 0

choroby: 0

Byla indikována infuzní analgetická léčba, H-směs (250 ml fyziologického roztoku, 1 ampule Guajacuranu, 1 ampule Natrium salicylicum a 1 ampule Mesocainu) 1xD po dobu 10 dnů. U pacienta však ani po této léčbě nedošlo ke zlepšení zdravotního stavu a proto byla indikována PRT pod CT, po které však žádné zlepšení. Pacient byl odeslán na neurochirurgické oddělení FN Plzeň, kde byla provedena foraminotomie.

## 7.4 Kazuistika č. 4

Na neurologickém oddělení byla hospitalizována padesátiletá pacientka pro trvalé bolesti v kříži vyzařující do levé dolní končetiny. Pacientka byla před 6 měsíci operována pro hernii disku L5/S1.

Anamnéza:

RA: matka 72 let zdravá, otec 75 let léčí se pro chron. bronchitis

AA: 0

FA: 0

Abusus: kouří 5 cigaret denně, alkohol příležitostně

SA: vdaná

PA: kuchařka

OA: stav po operaci hernie disku L5/S1

úrazy: 0

choroby: 0

Při kontrolní MR LS páteře nezjištěna nová hernie disku, usuzováno na pooperační fibrózu. Provedena aplikace Diprophosu (1ml) s Mesocainem (5ml) epidurálně. Potíže přesto přetrvávaly, proto indikována PRT za CT kontroly v prostoru L5/S1. Po její aplikaci výrazné zlepšení stavu pacientky. Propuštěna do domácího léčení, doporučeno neprochladnout a klidový režim. Kontrola za měsíc a poté rehabilitace.

## 7.5 Kazuistika č. 5

Na neurologickou ambulanci se dostavil čtyřicetipětiletý pacient s bolestmi vyzařujícími do obou dolních končetin, které přetrvávají 3 měsíce. Bolesti byly vyprovokovány zdvižením těžkého břemene. Bylo provedeno základní neurologické vyšetření s objektivním nálezem: mírná skolióza bederní páteře se schodovitou deformací L4/5 spinálního výběžku, reflexy na dolních končetinách mírné, snížené L4/5 bilaterálně, Laseque 40° bilaterálně, Thomayer volný do dolní třetiny bérků, chůze antalgická bilaterálně. Dále bylo provedeno RTG LS páteře s nálezem posunu obratle L4 oproti L5 o polovinu šíře obratlových těl ventrálně.

Anamnéza:

RA: matka žije, léčí se na srdce, otec zemřel v 66 letech na infarkt, 2 sestry zdravé, manželka vyšetřena se srdcem v Praze - tachyarytmie, děti 2 - zdravé

AA: 0

FA: 0

Abusus: kouří 15 cigaret denně, alkohol neguje

SA: bydlí s manželkou

PA: dělník

OA: operace: 1991 kousnut psem – pak operace Achillovy šlachy vpravo

úrazy: 0

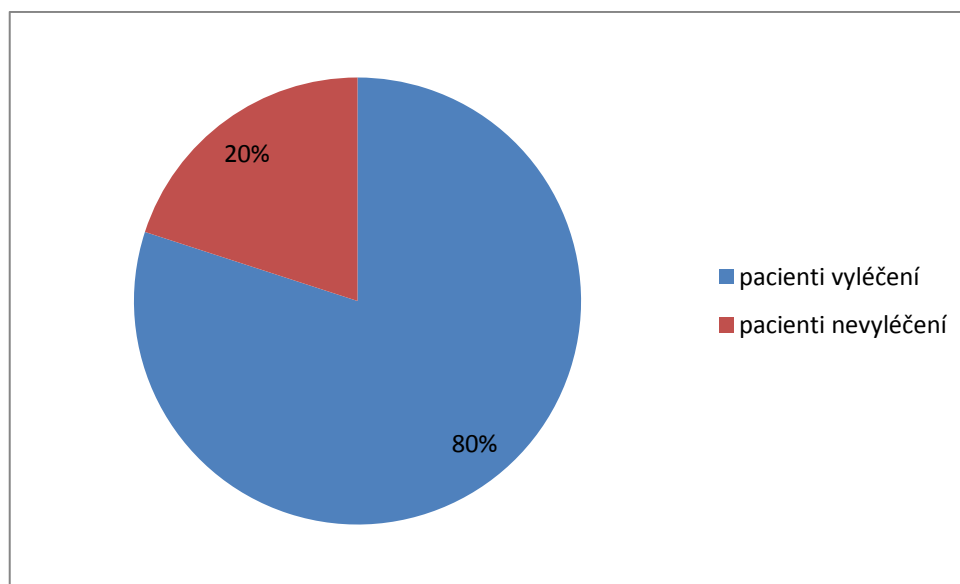
choroby: 0

Pacientovi byla doporučena infuzní analgetická terapie, H-směs (250 ml fyziologického roztoku, 1 ampule Guajacuranu, 1 ampule Natrium salicylicum a 1 ampule Mesocainu) 1xD po dobu 10 dnů, kterou absolvoval ambulantně. Po léčbě nedošlo ke zlepšení, a proto byl objednan na PRT L4/5 oboustranně s odstupem jednoho týdne na radiodiagnostickém oddělení. Po této léčbě pacient cítil výrazný ústup obtíží. Další sledování u praktického lékaře. Rehabilitace vhodná po měsíci.

## 8 DISKUSE

Kritéria k hodnocení úspěšnosti léčby PRT pod CT kontrolou vycházejí z údajů nemocných o intenzitě bolestí, spotřebě analgetik, nesteroidních antirevmatik a z klinického nálezu, který zahrnuje výsledky neurologického vyšetření končetin a myoskeletárního vyšetření páteře. Bodovací systém umožňuje přesnější posouzení léčebného efektu u pacientů s odlišnou anamnézou, obtížemi a klinickými nálezy. Ošetření lze považovat za úspěšné při zisku 7-10 bodů (obr.6). Definitivní hodnocení úspěšnosti léčby se provádí maximálně po 3 aplikacích. Při neúspěchu léčby je indikována léčba chirurgická. U pacientů s diagnózou FBSS je počet ošetření bez omezení v případě klinického zlepšení stavu a za předpokladu dodržení zásad radiační hygieny. Při dodržení diagnosticko-terapeutických algoritmů při výběru vhodných pacientů je dosaženo až 80% úspěšnosti v léčbě kořenových syndromů (graf 1).<sup>(12)</sup>

**Graf č. 1 Úspěšnost PRT pod CT kontrolou v léčbě LIS**



Zdroj: vlastní

Epidurální podávání kortikosteroidů v kombinaci s lokálními anestetiky formou cíleného obstříku pod CT kontrolou se v poslední době dostává do popředí v léčbě vertebrogenních kořenových syndromů. Při dodržení indikačních kritérií a správné

technice vede tato léčba k signifikantnímu ústupu bolesti, zlepšení mobility a kvality života. Při potřebě operačního řešení poskytuje pacientům v předoperačním období úlevu. Léčba je ekonomicky méně náročná, méně zatěžuje pacienta, má menší počet komplikací, je možné ji provádět ambulantně, snižuje se spotřeba analgetik a je možná včasná rehabilitace. Tato metoda snižuje délku pracovní neschopnosti, má velmi dobrý a dlouhodobý příznivý účinek. <sup>(3)</sup>

V budoucnosti by bylo optimální vytvořit centra pro léčbu vertebrogenních onemocnění, kde by se vedle PRT pod CT kontrolou dalo využít i jiných moderních metod, jako je např. ozonová terapie, či radiofrekvenční metoda. PRT se nechá provádět také za skia kontroly pod C ramenem, kde je menší radiační zátěž.

## ZÁVĚR

Bolesti zad každého z nás potkají několikrát za život. Zdravou páteř má podle statistik pouze jeden člověk ze sta, a tak právě tento zdravotní problém je nejčastějším důvodem pracovní neschopnosti. Za předpokladu vyloučení traumatu, infekce, nádoru, revmatického postižení a dalších onemocnění je degenerativní proces meziobratlové ploténky nejčastější příčinou dysfunkce kořenového komplexu. Strukturální změny v pohybovém segmentu vedou k deformaci kořene a zánětlivé reakci, jejichž výsledkem je soubor příznaků známý jako kořenový syndrom. Nejčastější příčinou kořenového syndromu v oblasti bederní páteře je výhřez meziobratlové ploténky. Terapie vertebrogenních kořenových syndromů spočívá v konzervativní anebo chirurgické léčbě, přičemž operace by měla být vždy tou poslední možností volby. <sup>(19)</sup>

Výpočetní tomografie významným způsobem zkvalitňuje nejen diagnostiku vertebrogenních onemocnění na degenerativním podkladě, ale našla také uplatnění přímo v léčebném procesu. Axiální zobrazení příslušného lumbálního segmentu v tenké vrstvě poskytuje přesnou kontrolu zavedené jehly k míšnímu kořeni a umožňuje tak cílenou aplikaci léčebné směsi. PRT pod CT kontrolou patří mezi moderní intervenční metody v léčbě vertebrogenních kořenových syndromů, která při správném výběru pacientů může velmi účinně nahradit operační výkon. <sup>(12)</sup>

V teoretické části bakalářské práce byla popsána anatomie, indikace a kontraindikace k uvedenému výkonu, přístrojové vybavení a vlastní metoda PRT (její výhody, efekt a komplikace). V praktické části jsem se snažil pomocí pěti kazuistik dokázat, že PRT pod CT kontrolou je přínosem v léčbě vertebrogenních kořenových syndromů a pomáhá tak zlepšit kvalitu života pacientů.



## LITERATURA A PRAMENY

1. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2. vydání. Praha 7: Grada Publishing, 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5.
2. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 2. vydání. Praha 7: Grada Publishing, 2004. 692 s. ISBN 80-247-1132-X.
3. DVORÁK, Miloslav. *Neoperační léčba diskopatií v lumbální oblasti*. 1. vydání. Bratislava : Petrus, 2002. 325 s. ISBN 80-88939-40-2.
4. ČERNOCH, Zdeněk a spoluautoři. *Neuroradiologie*. 1. vydání. Hradec Králové: Nucleus, 2000. 588 s. ISBN 80-901753-9-2.
5. NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 2. vydání. Brno: C Press, 2012. 548 s. ISBN 978-80-264-0079-0.
6. VALEŠOVÁ, Monika a kolektiv. *Metodický pokyn v tvorbě kvalifikační práce*. 1. vydání. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2012. 56 s. ISBN 978-80-261-0156-7.
7. VÁLEK, Vlastimil. *Moderní diagnostické metody*. II. Díl Výpočetní tomografie. 1. vydání. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1998. 84 s. ISBN 80-7013-294-9.
8. FERDA, Jiří, MÍRKA, Milan, KREUZBERG, Boris. *Výpočetní tomografie*. 1. vydání. Praha 5: Galén, 2002. 663 s. ISBN 80-7262-172-6.
9. FERDA, Jiří, MÍRKA, Hynek, BAXA, Jan. *Multidetektorová výpočetní tomografie, technika vyšetření*. 1. vydání. Praha: Galén, 2009. 213 s. ISBN 978-80-7262-608-3.
10. DOKLÁDAL, Milan, PÁČ, Libor. *Anatomie člověka III. Systém kožní, smyslový a nervový*. 2. vydání. Brno. Masarykova univerzita, 2002. 285 s. ISBN 80-210-3027-5.
11. AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie*. 6. vydání. Praha: Galén, 2006. 351 s. ISBN 80-7262-433-4
12. KASÍK, Jiří a kolektiv. *Vertebrogenní kořenové syndromy*. 1. vydání. Praha: Grada, 2002. 224 s. ISBN 80-247-0142-1.
13. ABRAHAMAS, Peter. *Lidské tělo, Atlas anatomie člověka*. 1. vydání. Praha 2: Ottovo nakladatelství, 2001. 256 s. ISBN 80-7181-955-7.

14. PETROVICKÝ, Pavel. *Systematická, topografická a klinická anatomie*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1995. 164 s. ISBN 80-7184-108-0, ISBN 80-7184-111-0.
15. TRNAVSKÝ, Karel, KOLAŘÍK, Jaromír. *Onemocnění kloubů a páteře v praxi*. 1. vydání. Praha: Galén, 1997. 403 s. ISBN 80-85824-65-5.
16. POSPÍŠILOVÁ, Blanka, PROCHÁZKOVÁ, Olga. *Anatomie pro bakaláře I*. 1. vydání. Liberec: Technická univerzita, 2010. 155 s. ISBN 978-80-7372-675-1.
17. PÁČ, Libor, HORÁČKOVÁ, Ladislava. *Anatomie pohybového systému člověka*. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, 2009. 146 s. ISBN 978-80-210-4953-6.
18. LANG, Otto. *Nuclear medicine*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1998. 51 s. ISBN 80-7184-722-4.
19. HNÍZDIL, Jan, BERÁNKOVÁ, Blanka. *Bolesti zad jako životní realita*. 1. vydání. Praha: Triton, 2000. 167 s. ISBN 80-7254-098-X.
20. VOMÁČKA, Jaroslav, NEKULA, Josef, KOZÁK, Jiří. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého, 2012. 160 s. ISBN 978-80-244-3126-0.
21. HORNÝ, Vlastimil, DVORÁK, Miloslav, VYLETELKA, Juraj. *Kortikosteroidy v léčbě lumbálních koreňových syndrómov*. 1. vydání. Levoča: Moprát, 2004. 117 s. ISBN 80-96915-68-1.
22. PETEROVÁ, Věra. *Páteř a mícha*. Praha 5: Galén, 2005. 188 s. ISBN 80-7262-336-2.
23. DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy anatomie*. 1. vydání. Praha: Triton, 2006. 271 s. ISBN 80-7254-886-7.
24. NAŇKA, Ondřej, LIŠKOVÁ, Miloslava. *Přehled anatomie*. 2. vydání. Praha 5: Galén, 2009. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.
25. MARIEB, Elaine. N, MALLATT, John. *Anatomie lidského těla*. 1. vydání. CP Books, 2005. 863 s. ISBN 80-251-0066-9.
26. NEKULA, Josef a kolektiv. *Radiologie*. 3. vydání. Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 205 s. ISBN 80-244-1011-7.

## SEZNAM ZKRATEK

A .....alergická anamnéza

ARO .....anesteziologicko-resuscitační oddělení

C .....cervicales

CNS .....centrální nervová soustava

Co .....coccygis

CT .....computed tomography

D .....denně

DM .....diabetes melitus

dx .....dexter

FA .....farmakologická anamnéza

FBSS .....Failed back surgery syndrome

FN .....Fakultní nemocnice

FoV .....field of view

G .....gauge

gran .....granule

H .....Hounsfield unit

kV .....kilovolt

L .....lumbales

LDK .....levá dolní končetina

LIS .....lumboischiadický syndrom

LS .....lumbosakrální

m .....musculus

mAs .....miliampérsekunda

max .....maximálně

min .....minimálně

mm .....musculi

MDCT ....multidetector computed tomography

MR .....magnetic resonance

ms .....milisekunda

n .....nervus

nn .....nervi

OA .....osobní anamnéza

PA .....pracovní anamnéza

PET .....pozitronová emisní tomografie

p.o. ....per os

p.p. ....podle potřeby

PRT .....periradikulární terapie

r .....ramus

rr .....rami

RA .....rodinná anamnéza

RD .....rodinný domek

RDO .....radiodiagnostické oddělení

RTG .....rentgen

S .....sacrales

SA .....sociální anamnéza

sin .....sinister

tbl .....tablety

tzv. ....takzvaně

# **SEZNAM TABULEK**

Tabulka č. 1 CT protokol-PRT

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf č. 1 Úspěšnost PRT pod CT kontrolou v léčbě LIS

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Páteř

NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 2. vydání. Brno: C Press, 2012. 548 s. ISBN 978-80-264-0079-0.

Obrázek č. 2 RTG LS páteře

NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 2. vydání. Brno: C Press, 2012. 548 s. ISBN 978-80-264-0079-0.

Obrázek č. 3 Bederní obratle

NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 2. vydání. Brno: C Press, 2012. 548 s. ISBN 978-80-264-0079-0.

Obrázek č. 4 Kost křížová

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2. vydání. Praha 7: Grada Publishing, 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5.

Obrázek č. 5 Meziobratlová ploténka (disk)

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2. vydání. Praha 7: Grada Publishing, 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5.

Obrázek č. 6 Hodnocení úspěšnosti PRT

KASÍK, Jiří a kolektiv. *Vertebrogenní kořenové syndromy*. 1. vydání. Praha: Grada, 2002. 224 s. ISBN 80-247-0142-1.

Obrázek č. 7 Vazy páteře

NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 2. vydání. Brno: C Press, 2012. 548 s. ISBN 978-80-264-0079-0.

Obrázek č. 8 Míšní nervy

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 2. vydání. Praha 7: Grada Publishing, 2004. 692 s. ISBN 80-247-1132-X.



ABRAHAMAS, Peter. *Lidské tělo, Atlas anatomie člověka*. 1. vydání. Praha 2: Ottovo nakladatelství, 2001. 256 s. ISBN 80-7181-955-7.

Obrázek č. 9 Lumbosakrální plexus

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 2. vydání. Praha 7: Grada Publishing, 2004. 692 s. ISBN 80-247-1132-X.

Obrázek č. 10 Dermatomy

NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 2. vydání. Brno: C Press, 2012. 548 s. ISBN 978-80-264-0079-0.

Obrázek č. 11 Kořenový syndrom L5, S1

NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 2. vydání. Brno: C Press, 2012. 548 s. ISBN 978-80-264-0079-0.

Obrázek č. 12 Herniace nucleus pulposus bederní meziobratlové ploténky

NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 2. vydání. Brno: C Press, 2012. 548 s. ISBN 978-80-264-0079-0.

Obrázek č. 13 CT přístroj Siemens Sensation 64

Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

Obrázek č. 14 Poloha pacienta při PRT

Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

Obrázek č. 15 Informovaný souhlas s PRT

Formulář RDO Klatovské nemocnice

Obrázek č. 16 Sterilní stolek

Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

Obrázek č. 17 Nesterilní stolek

Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

Obrázek č. 18 Kontrola zavedení jehly při PRT

Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

Obrázek č. 19 Kontrola distribuce léčebné směsi při PRT

Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

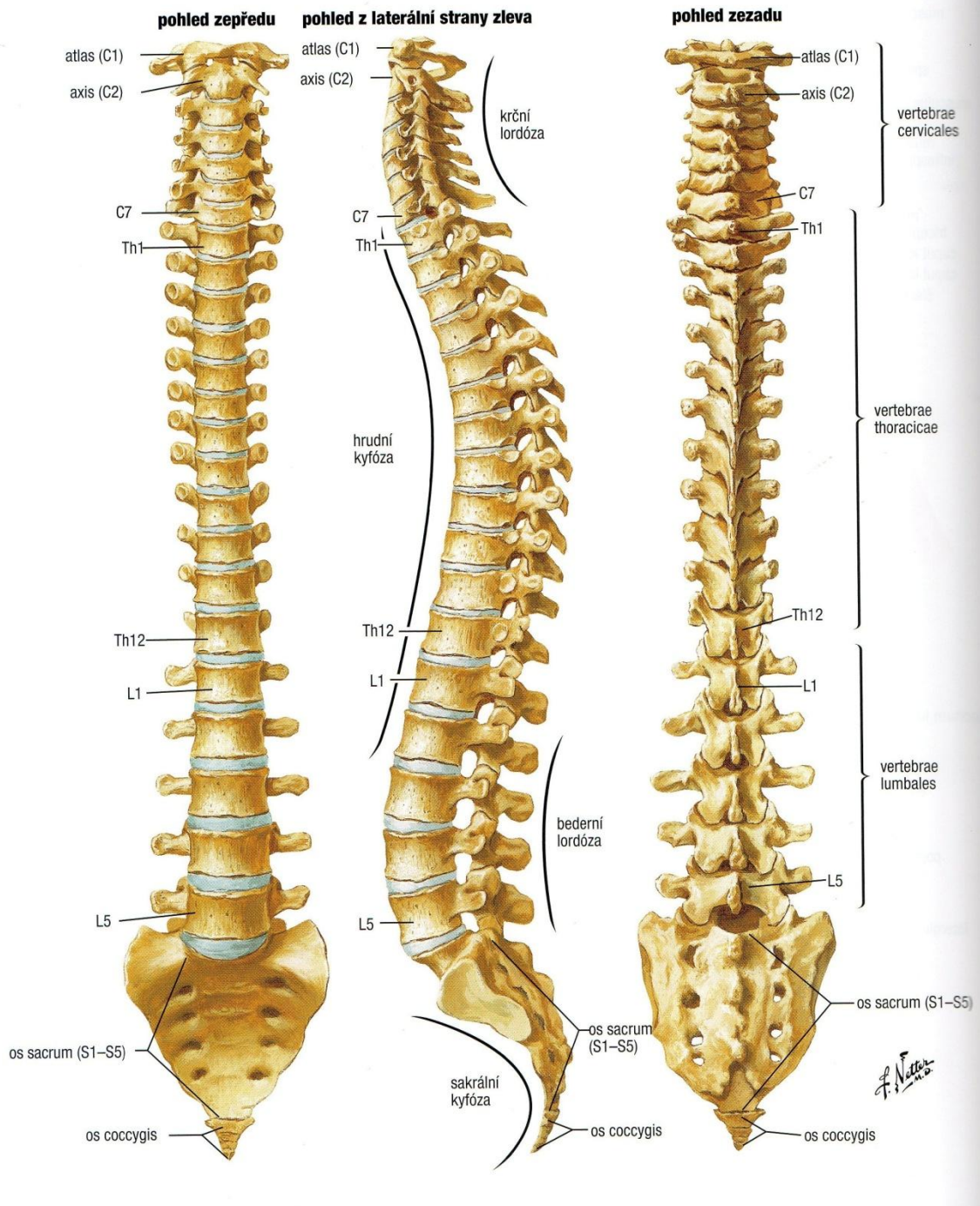
# SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Obrazová příloha

# Přílohy

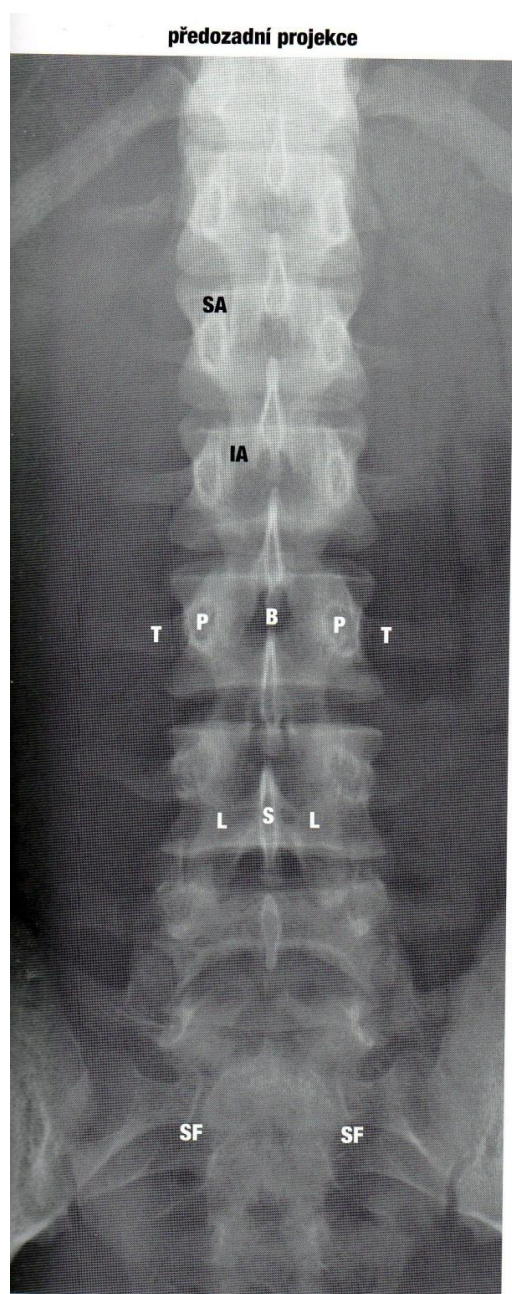
Příloha č. 1 Obrazová příloha

Obrázek č. 1 Páteř

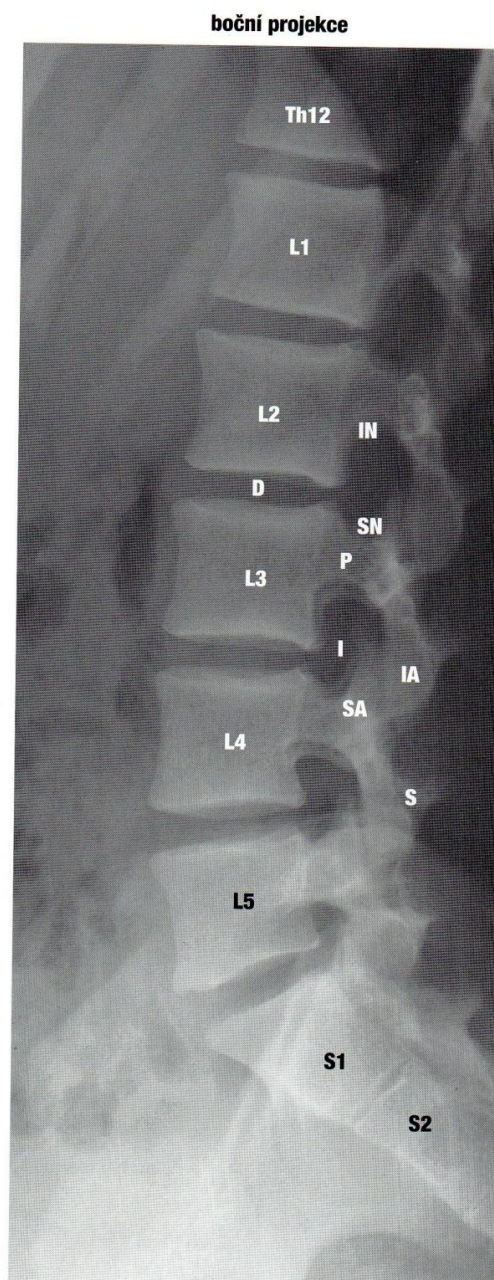


Zdroj: NETTER, Frank H. Netterův anatomický atlas člověka

Obrázek č. 2 RTG LS páteře



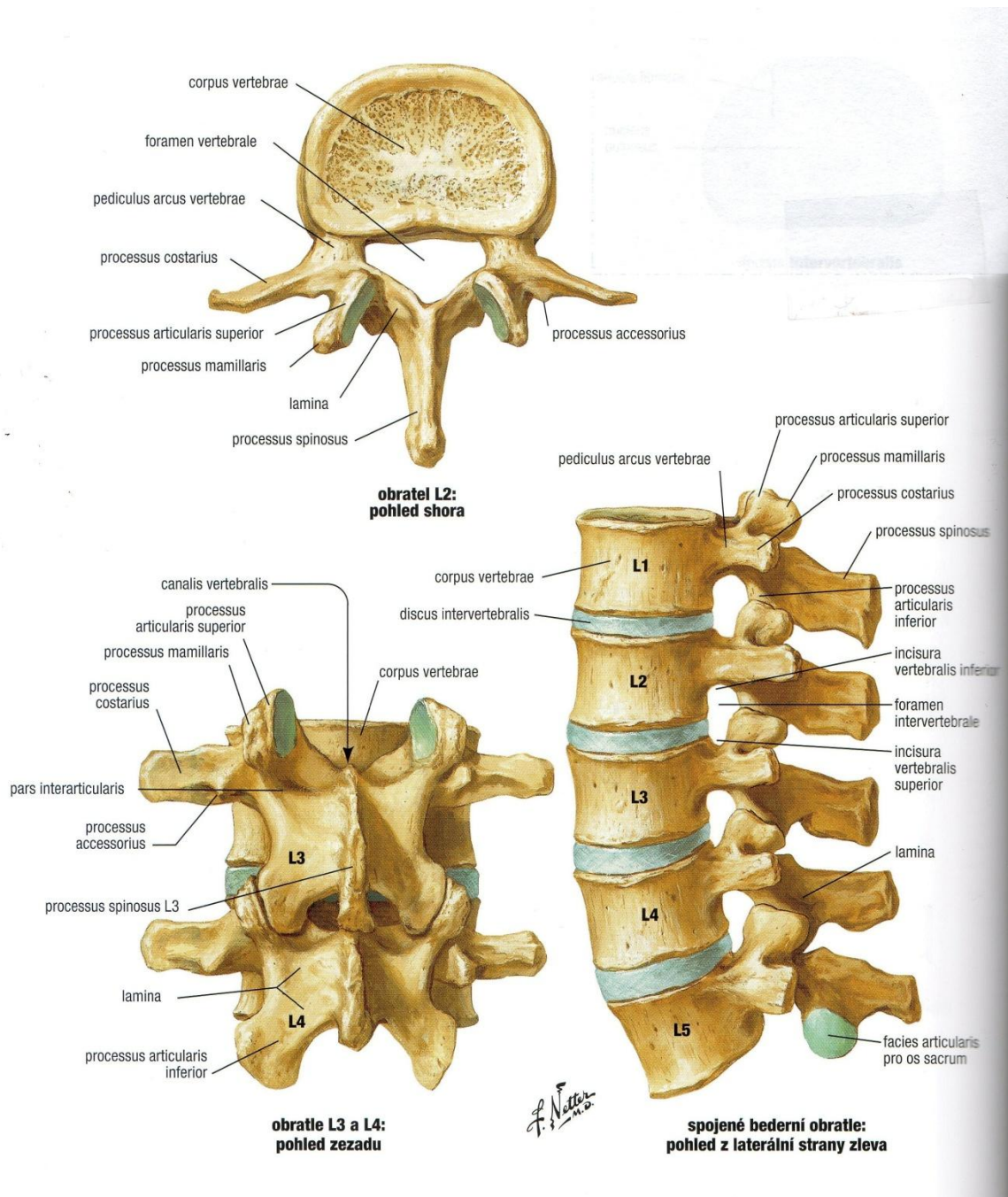
- B** tělo obratle L3
- IA** processus articularis inferior obratle L1
- L** ploténka obratle L4
- P** pediculus arcus vertebrae obratle L3
- S** processus spinosus obratle L4
- SA** processus articularis superior obratle L4
- SF** foramen sacrale
- T** processus transversus obratle L3



- D** prostor meziobratlové ploténky
  - I** foramen intervertebrale
  - IA** processus articularis inferior obratle L3
  - IN** incisura vertebralis inferior obratle L2
  - P** pediculus arcus vertebrae obratle L3
  - S** processus spinosus obratle L3
  - SA** processus articularis superior obratle L4
  - SN** incisura vertebralis superior obratle L3
- Note:** obratlová těla jsou očíslována

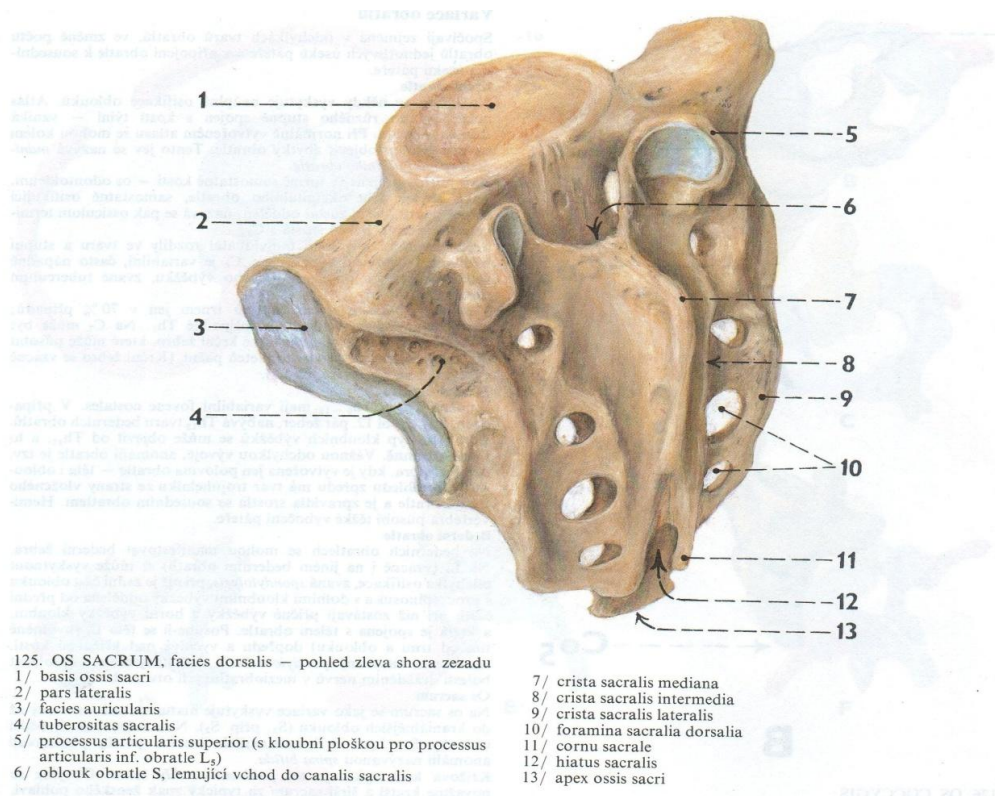
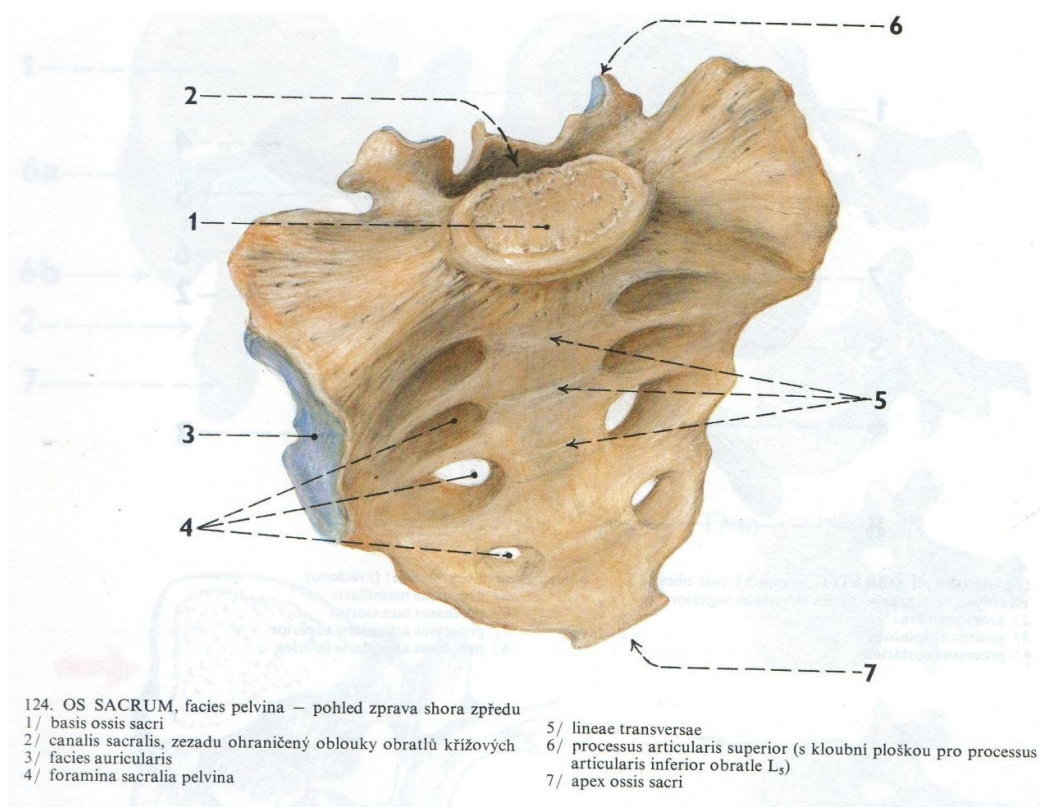
Zdroj: NETTER, Frank H. Netterův anatomický atlas člověka

### Obrázek č. 3 Bederní obratle



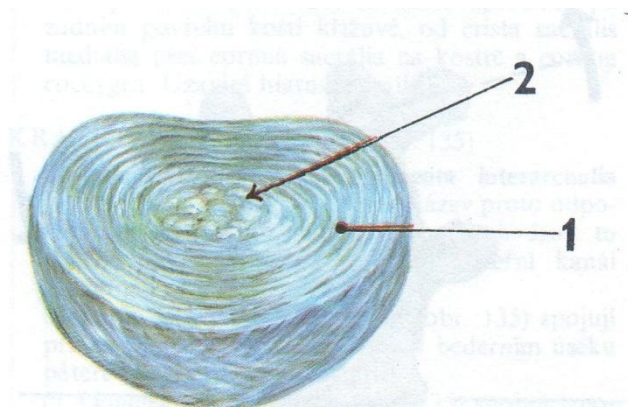
Zdroj: NETTER, Frank H. Netterův anatomický atlas člověka

## Obrázek č. 4 Kost křížová



Zdroj: ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1

## Obrázek č. 5 Meziobratlová ploténka (disk)



131. DISCUS INTERVERTEBRALIS – pohled zředu shora  
 1/ anulus fibrosus  
 2/ nucleus pulposus

Zdroj: ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1

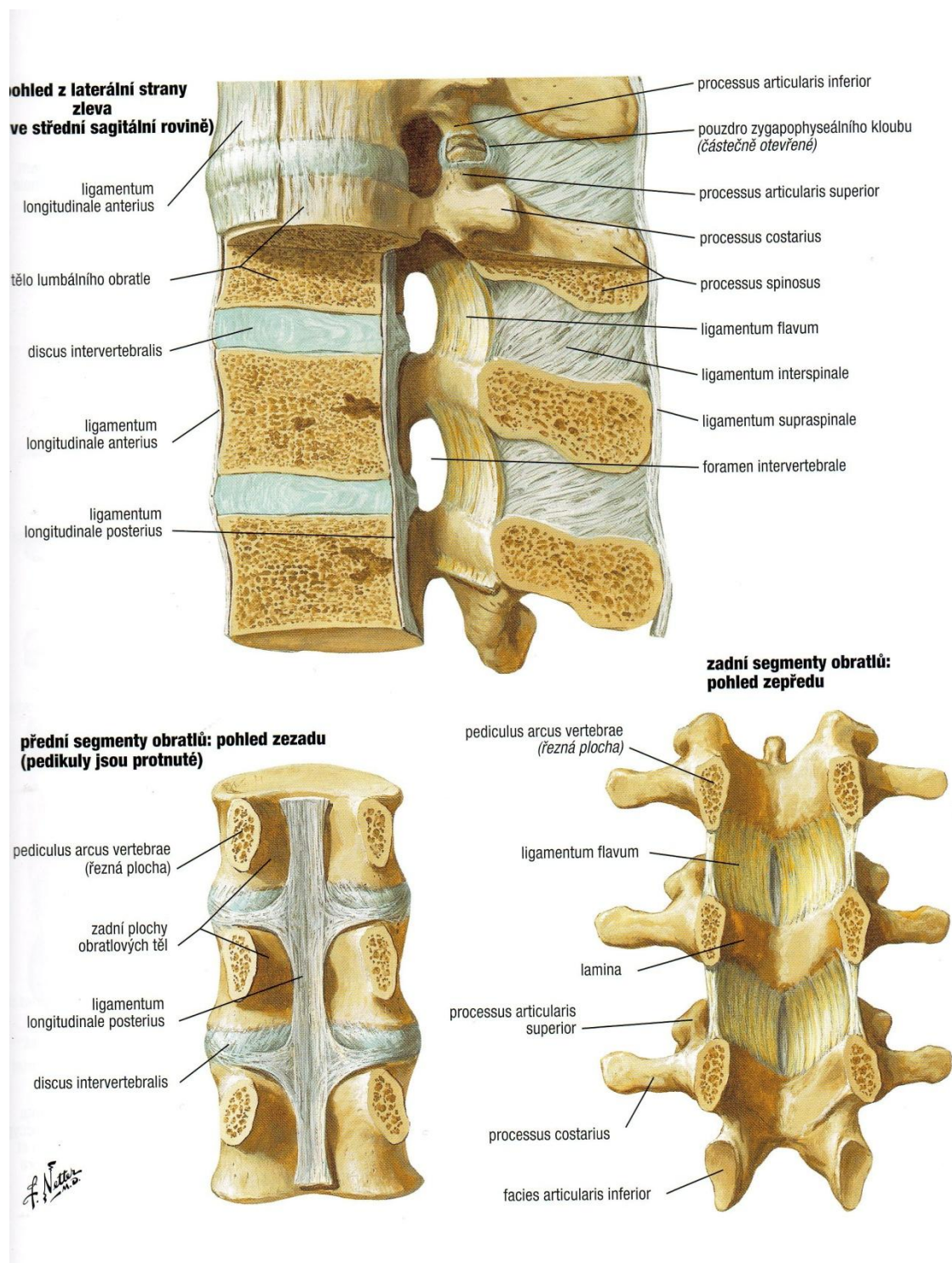
## Obrázek č. 6 Hodnocení úspěšnosti PRT

<b>I</b>	<b>Kritéria hodnocení údajů nemocného</b>	<b>body</b>
	a) trvalá bolest, sfinkterové obtíže, pravidelná medikace	0
	b) redukováná bolest, nepravidelná medikace	1
	c) pozátěžová bolest, bez medikace	2
	d) bez bolesti, bez medikace	3
<b>II</b>	<b>Kritéria hodnocení klinického nálezu na DK</b>	<b>body</b>
	a) iritačně – zániková kořenová symptomatologie od 4. stupně ST	0
	b) iritačně – zániková kořenová symptomatologie do 4. stupně ST	1
	c) iritační kořenová symptomatologie	2
	d) pozátěžová iritační kořenová symptomatologie	3
	e) bez kořenové symptomatologie	4
<b>III</b>	<b>Kritéria hodnocení klinického nálezu na páteři</b>	<b>body</b>
	a) antalgické držení se skoliózou a vybočením, omezení dynamiky v pohybových segmentech, pozitivní napínací manévry, Thomayer, painful arc, reflexní změny svalové, kožní	0
	b) omezení dynamiky v pohybových segmentech, pozitivní napínací manévry, Thomayer, painful arc, reflexní změny svalové, kožní	1
	c) omezení dynamiky v pohybových segmentech na podkladě funkčních blokády, reflexní změny svalové, kožní	2
	d) bez omezení dynamiky v pohybových segmentech, ojedinělé němé funkční blokády	3

Zdroj: KASÍK, Jiří a kolektiv. Vertebrogenní kořenové syndromy

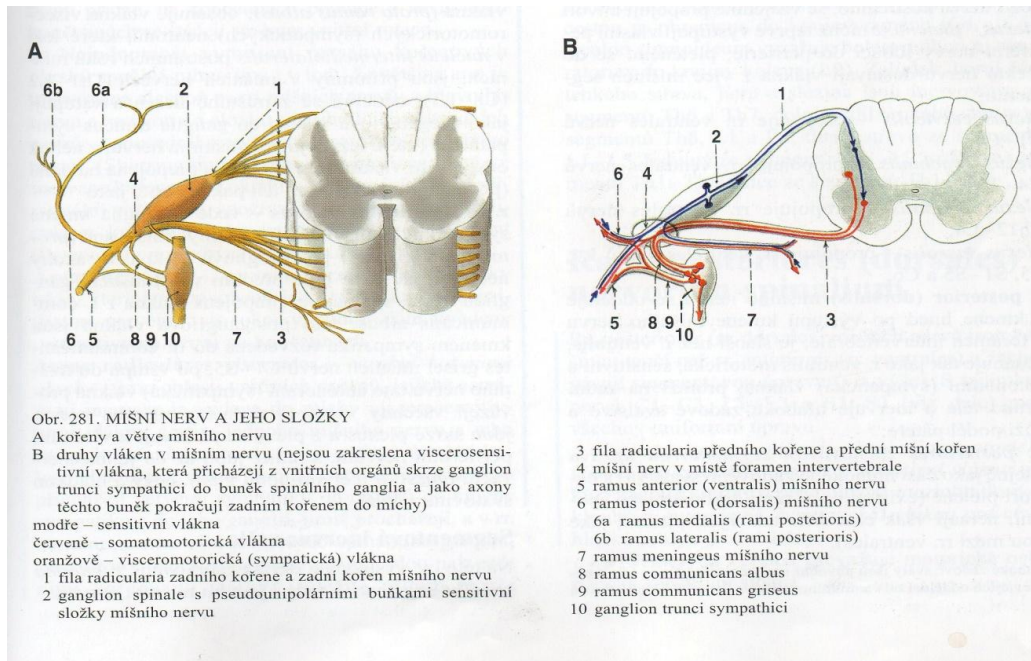


## Obrázek č. 7 Vazy páteře

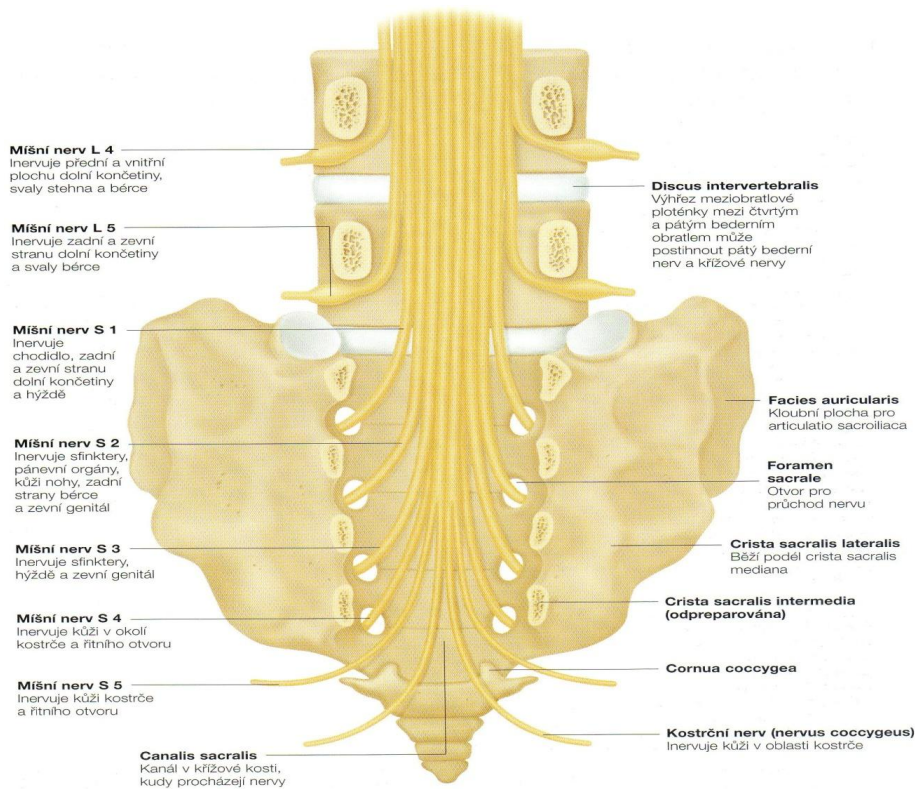


Zdroj: NETTER, Frank H. Netterův anatomický atlas člověka

## Obrázek č. 8 Míšňní nervy



Zdroj: ČIHÁK, Radomír. Anatomie 3



Zdroj: ABRAHAMS, Peter. Lidské tělo, Atlas anatomie člověka

## Obrázek č. 9 Lumbosakrální plexus

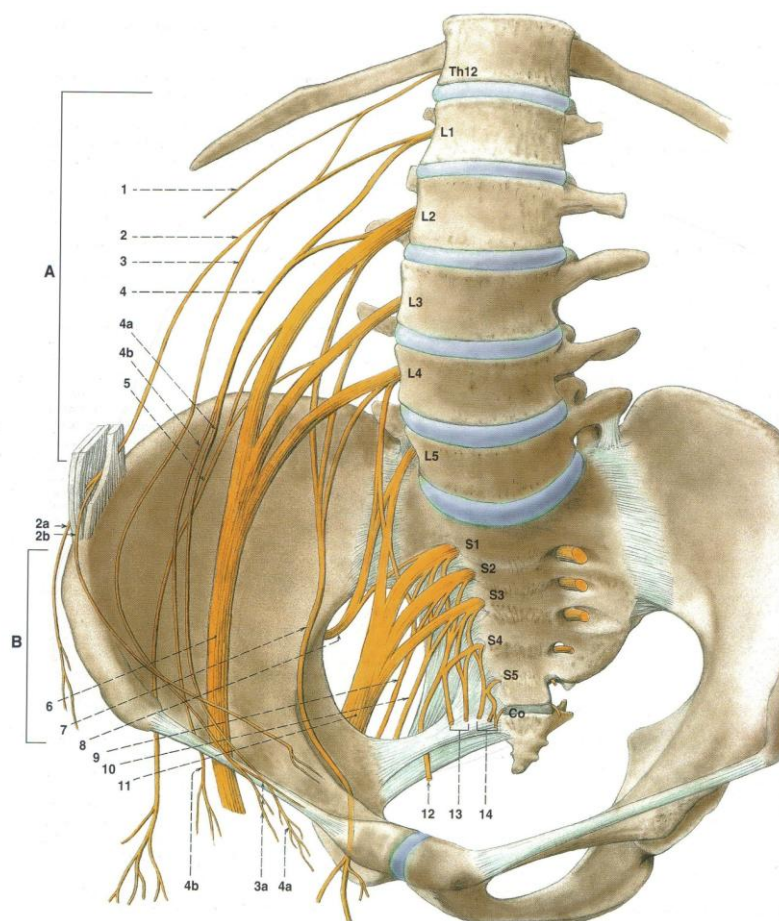


schéma pletení a výstupů jednotlivých nervů

A plexus lumbalis

B plexus sacralis

Th12 – Co – nervi spinales

1 n. subcostalis

2 n. iliohypogastricus

2a r. cutaneus lateralis

2b r. cutaneus anterior

3 n. ilioinguinalis

3a nn. scrotales / labiales anteriores

4 n. genitofemoralis

4a r. genitalis nervi genitofemoralis

4b r. femoralis nervi genitofemoralis

5 n. cutaneus femoris lateralis

6 n. femoralis

7 n. obturatorius

8 n. gluteus superior

9 n. gluteus inferior

10 n. cutaneus femoris posterior

11 n. ischiadicus

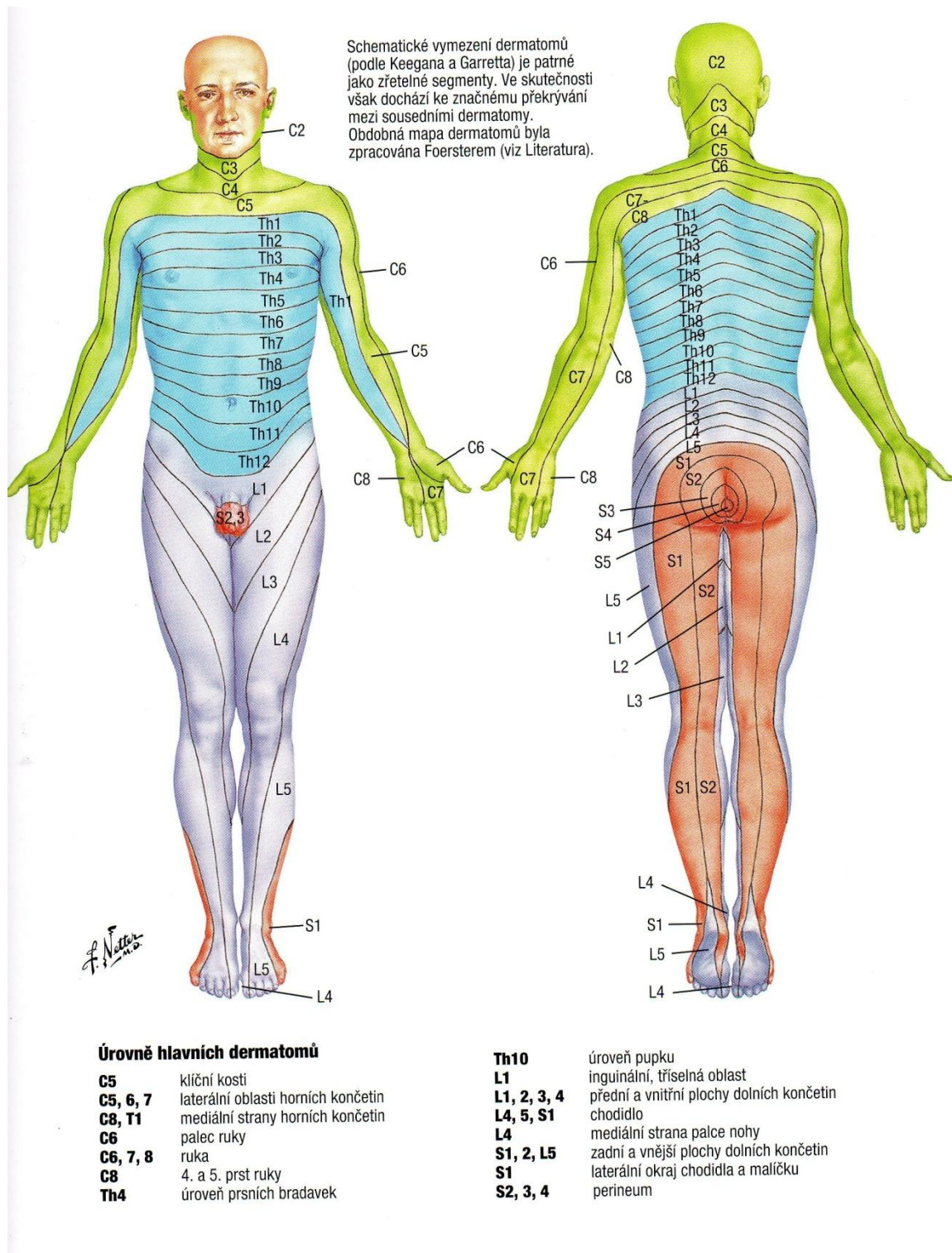
12 n. pudendus

13 nervy pro m. levator ani a pro m. coccygeus

14 plexus coccygeus a nn. anococcygei

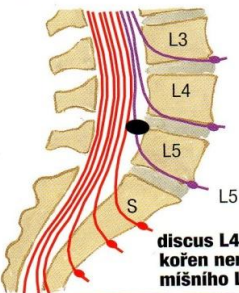



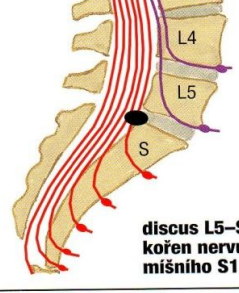


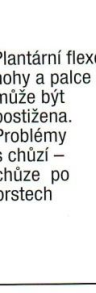


Zdroj: ČIHÁK, Radomír. Anatomie 3

**Obrázek č. 10 Dermatomy**



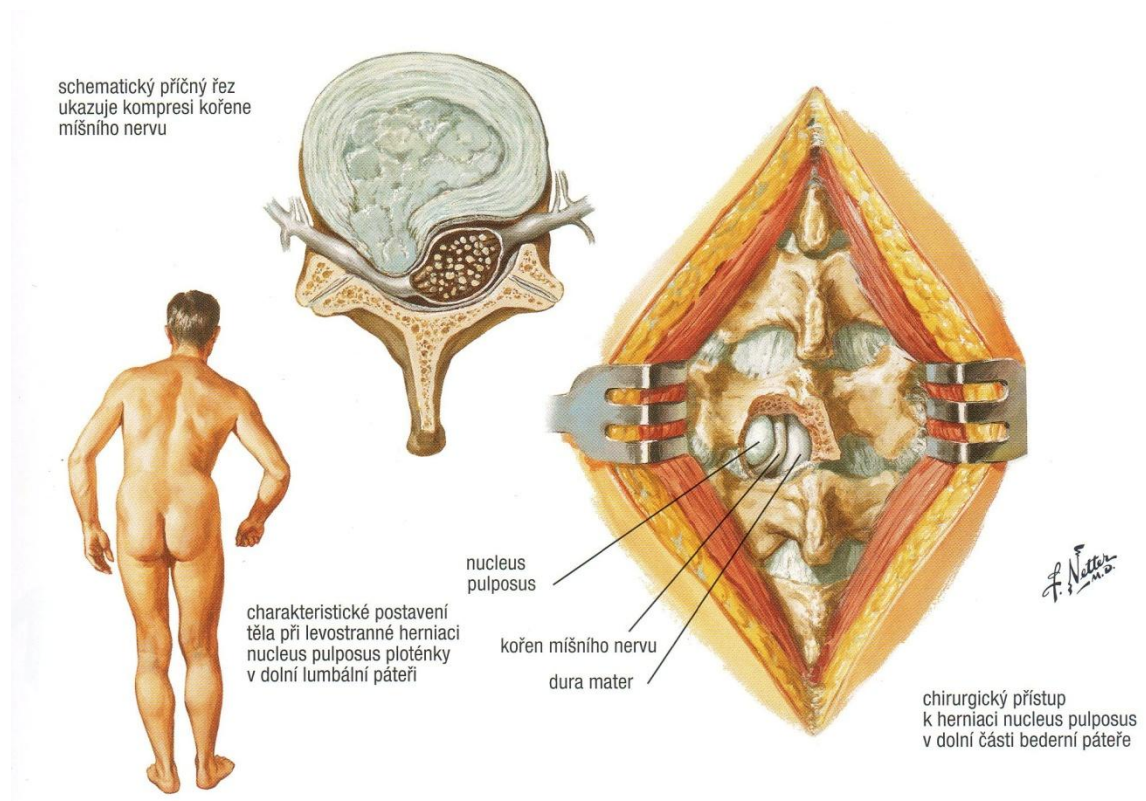
Zdroj: NETTER, Frank H. Netterův anatomický atlas člověka

**Obrázek č. 11 Kořenový syndrom L5, S1**

Klinické příznaky herniace nucleus pulposus v bederní páteři					
Úroveň herniace	Bolest	Ztráta citlivosti	Slabost	Atrofie	Reflexy
 <p>discus L4-5 kořen nervu míšního L5</p>	 <p>Z articul. sacroiliaca přes kyčel laterální stranu stehna a bérce</p>	 <p>Lat. strana bérce+3 prsty</p>	 <p>Dorsiflexe palce a nohy, chůze po patách, noha může být ohnuta plantárně (foot-drop)</p>	malé	Někdy změny v koleni a změna reflexu Achillovy šlachy, ale vnitřní hamstringové reflexy jsou oslabené nebo vymizelé
 <p>discus L5-S1 kořen nervu míšního S1</p>	 <p>Z articul. sacroiliaca přes kyčel na postero-laterální stranu stehna a bérce až k patě</p>	 <p>Zadní strana lýtka, zevní strana paty a nohy po prsty</p>	 <p>Plantární flexe nohy a palce může být postižena. Problémy s chůzí – chůze po prstech</p>	 <p>Gastrocnemius a soleus</p>	 <p>Reflex Achillovy šlachy slabý nebo chybí</p>

Zdroj: NETTER, Frank H. Netterův anatomický atlas člověka

**Obrázek č. 12 Herniace nucleus pulposus bederní meziobratlové ploténky**



Zdroj: NETTER, Frank H. Netterův anatomický atlas člověka

**Obrázek č. 13 CT přístroj Siemens Sensation 64**



Zdroj: Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

**Obrázek č. 14 Poloha pacienta při PRT**



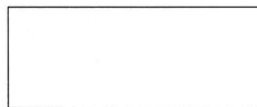
Zdroj: Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

## Obrázek č. 15 Informovaný souhlas s PRT

Klatovská nemocnice a.s.

### REVERS P

souhlasím s léčením



razítko oddělení

Jméno pacienta:.....rodné číslo:.....

adresa:.....

Jméno indikujícího lékaře:.....

Jméno lékaře provádějícího výkon:.....

**Navrhovaný léčebný výkon:** Periradikulární terapie (PRT)- obstrukce míšního kořene směsí Marcainu, Diprophosu a kontrastní jodové látky. Obstrukce se provádí vleže na břiše za CT kontroly. Po zacílení CT řezu a označení místa vpichu je odmaštěna a desinfikována kůže zad a provedeno místní znecitlivění injekcí Mesocainu. Pak je zavedena dlouhá tenká jehla k meziobratlovému otvoru příslušného segmentu dle indikace výše jmenovaného indikujícího lékaře a po CT kontrole polohy hrotu jehly je aplikována směs 4 ml Marcainu, 1 ml Diprophosu a 0,5 ml kontrastní látky do okolí příslušného míšního kořene. Kontrolní scan ukazuje rozložení léčebné směsi. Jehla je po té odstraněna, vpich je překryt sterilními čtverci.

**Doporučení po výkonu:** alespoň 30 minut vyčkejte v čekárně a při jakýchkoliv projevech alergické reakce se ihned hlasejte lékaři na CT(vyrážka, třes, pocity horka, potíže s dýcháním, točení hlavy) . Vpich ponechejte alespoň 24 hodin krytý sterilním mulem, záda nespřehujte. Alespoň 24 hodin zachovávejte relativní klid, vyvarujte se námahy. Co nejdříve po výkonu, dle objednání, navštivte svého indikujícího lékaře ke kontrole.

**Cíl výkonu PRT:** akutně odstranit bolest z iritace kořene, dlouhodobě účinkem kortikoidu omezit fibroprodukcii v okolí kořene a zmenšit jeho útlak.

**Vedlejší efekty PRT:** porucha čítí a slabost končetiny pro blokádu příslušného míšního kořene Marcainem.

#### Léčebná rizika:

- 1)Dlouhodobější poruchy čítí a slabost končetiny
- 2)Krvácení v místě aplikace léčebné směsi a zhoršení útlaku kořene
- 3)Hnisání páteře . Vzhledem k tomu, že kortikoidy obecně potlačují imunitu, je pravděpodobnější vychytání a usídlení infekce v místě aplikace kortikoidu krevní cestou. Výkon není vhodný proto provádět v případě celkového nebo místního infekce.
- 4)Při opakovaných výkonech častěji než 1x za měsíc nebo dlouhodobě, je nutno mít na zřeteli možnost celkových projevů zvýšené hladiny kortikoidů v krvi.

#### Rizika postupu bez léčby:

Nejsou v podstatě žádná, jen kolísající, opakující se a někdy i stupňující se bolest v zádech nebo v končetině.

1. Prohlašuji, že jsem byl(a) poučen(a) výše uvedeným lékařem Klatovské nemocnice a.s. a touto písemnou informací o charakteru a průběhu navrhovaného léčebného výkonu PRT, o očekávaném výsledku a případném riziku tohoto výkonu. Beru na vědomí doporučení lékaře o mém chování po výkonu.
2. Beru na vědomí, že při navrženém způsobu léčení může dojít ke vzniku předvídatelných i nepředvídatelných zdravotních komplikací, popřípadě následků.
3. Beru na vědomí možné komplikace léčby a že lékařem a jeho spolupracovníky nemůže být poskytnuta úplná záruka na úspěch léčby.
4. Souhlasím s uveřejněním údajů, které byly s léčením mého onemocnění získány, ve vědeckých publikacích v anonymní formě.
5. Souhlasím s dalším předáváním nálezů a dat dalším lékařům, zdravotnickým zařízením a zdravotním pojišťovněm v rozsahu, který povoluje zákon na ochranu dat.

**Na základě tohoto poučení prohlašuji, že jsem srozuměn(a) s navrženým léčebným výkonem. Dále prohlašuji, že jsem lékařem sdělil(a) veškeré okolnosti týkající se mého zdravotního stavu a nezamětl(a) nic, co by mohlo nepříznivě ovlivnit výsledek léčebného výkonu (zvláště alergie nebo celkový nebo místní infekce). Tento souhlas se vztahuje nejen na lékaře, který výkon bude provádět, ale i na všechny členy lékařského týmu a středního zdravotnického personálu, kteří při výkonu asistují.**

.....  
podpis lékaře

.....  
podpis pacienta

V Klatovech, dne .....v .....hodin

**Obrázek č. 16 Sterilní stůl**



Zdroj: Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

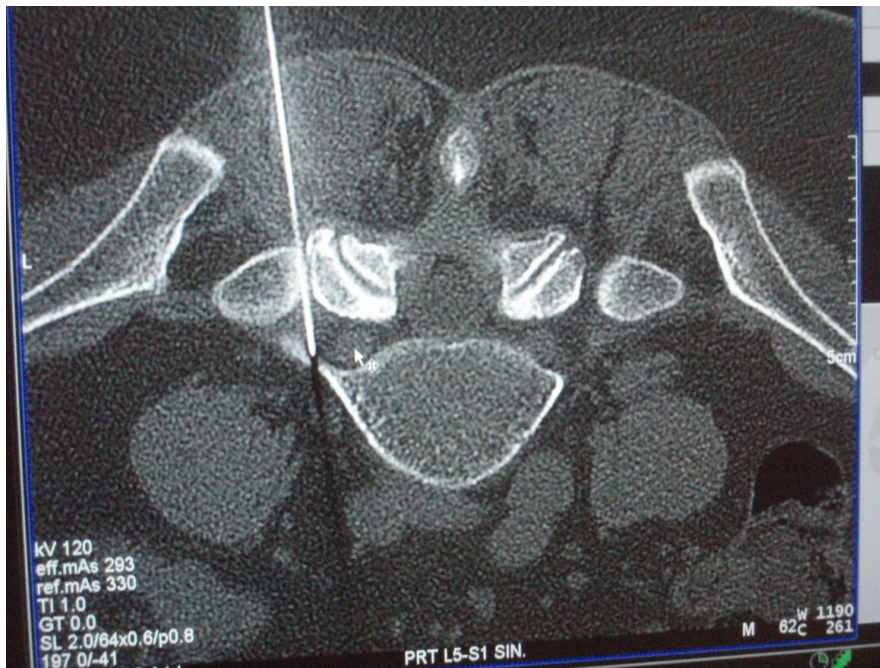
**Obrázek č. 17 Nesterilní stůl**



Zdroj: Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

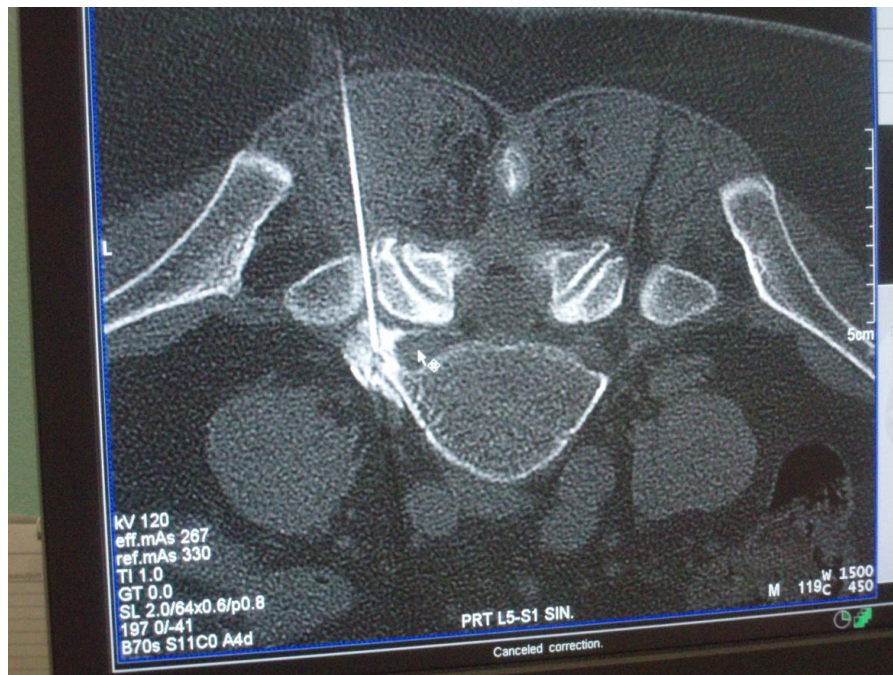


**Obrázek č. 18** Kontrola zavedení jehly při PRT



Zdroj: Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice

**Obrázek č. 19** Kontrola distribuce léčebné směsi při PRT



Zdroj: Vlastní fotografický snímek pořízený na RDO Klatovské nemocnice