

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2017

Kristýna Švajková

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Kristýna Švajková

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

ZOBRAZOVACÍ METODY HRUDNÍ PÁTEŘE

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Bc. Pavel Nedbal, DiS.

Plzeň 2017

Prohlášení:

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

V Plzni dne: 30. 3. 2017

.....

Podpis studenta

Poděkování:

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Bc. Pavlovi Nedbalovi, DiS za odborné vedení, rady a cenné připomínky, které mi během tvorby bakalářské práce poskytl. Dále děkuji MUDr. Václavovi Skálovi za poskytnutí materiálů pro vypracování praktické části mé práce.

Anotace

Příjmení a jméno: Švajková Kristýna

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Zobrazovací metody hrudní páteře

Vedoucí práce: Mgr. Bc. Pavel Nedbal, DiS.

Počet stran: číslované 49, nečíslované 17

Počet příloh: 4

Počet titulů použité literatury: 18

Klíčová slova: hrudní páteř, obratel, rentgen, výpočetní tomografie, magnetická rezonance, diagnostika

Souhrn:

Tato bakalářská práce na téma Zobrazovací metody hrudní páteře je rozdělena na dvě části.

V teoretické části popisují anatomii hrudní páteře, její funkci, biomechaniku, patologické procesy, zobrazovací metody a vlastní vyšetření hrudní páteře.

V praktické části jsou formou kvalitativního výzkumu anonymně zpracovány kazuistiky vybraných klientů Kliniky zobrazovacích metod, Fakultní nemocnice v Plzni, s onemocněním hrudní páteře. Zpracování těchto kazuistik vede ke splnění vytyčených cílů a zodpovězení položených výzkumných otázek této bakalářské práce.

Annotation

Surname and name: Švajková Kristýna

Department: Department of Paramedical Rescue Work and Technical Studies

Title of thesis: Imaging methods of the thoracic spine

Consultant: Mgr. Bc. Pavel Nedbal, DiS.

Number of pages: numbered 49, unnumbered 17

Number of appendices: 4

Number of literature items used: 18

Key words: thoracic spine, vertebra, X-ray, computed tomography, magnetic resonance, diagnostics

Summary:

This bachelor thesis on the topic Imaging methods of the thoracic spine is divided in two parts.

The theoretical part describes the anatomy of the thoracic spine, its function, biomechanics, pathological processes, imaging methods and its own examination of the thoracic spine.

The practical part contains anonymously case report of patients in University Hospital Plzeň with thoracic spine diseases processed via qualitative research. Elaboration of these casuistries leads to accomplishment of the identified goals and making out the research queries in this bachelor thesis.

OBSAH

ÚVOD	10
TEORETICKÁ ČÁST	11
1. ANATOMIE	11
1.1 Páteř	11
1.2 Stavba obratle.....	12
1.3 Hrudní obratle	12
1.4 Spojení na páteři.....	12
1.5 Mícha	13
2. BIOMECHANIKA	14
2.1 Pohyblivost páteře.....	14
3. PATOLOGIE	14
3.1 Degenerativní onemocnění páteř.....	14
3.2 Traumatické léze páteře	16
3.3 Nádory míchy a páteře	16
3.4 Nenádorová onemocnění míchy a páteře	17
4. ZOBRAZOVACÍ METODY	18
4.1 Skiografie	18
4.1.1 Vznik rtg obrazu.....	18
4.1.2 Projekce hrudní páteře.....	20
4.2 Skiaskopie	21
4.2.1 Perimyelografie.....	22
4.3 Výpočetní tomografie.....	22
4.3.1 Princip	22
4.3.2 Konstrukční parametry CT.....	24
4.3.3 Vznik obrazu	24
4.3.4 Parametry vyšetřovacího protokolu	25

4.3.5 Vyšetření páteře	26
4.4 Magnetická rezonance.....	27
4.4.1 Princip	27
4.4.2 T1 a T2 relaxační časy	28
4.4.3 MR sekvence.....	28
4.4.4 Konstrukční parametry MR.....	28
4.4.5 Vyšetření hrudní páteře	29
4.4.6 Kontrastní látky	29
4.4.7 Kontraindikace	30
4.5 Scintigrafie	30
4.5.1 Princip	30
4.5.2 Scintigrafie skeletu.....	31
5. CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	32
6. KAZUISTIKY	33
6.1. Kazuistika č. 1	33
6.2. Kazuistika č. 2	35
6.3. Kazuistika č. 3	37
6.4. Kazuistika č. 4	41
6.5. Kazuistika č. 5	43
6.6 Kazuistika č. 6.....	46
6.7 Kazuistika č. 7.....	49
7. STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT	51
DISKUZE.....	55
ZÁVĚR	57
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

SEZNAM POUŽITÝCH PŘÍLOH

PŘÍLOHY

ÚVOD

Poškození hrudní páteře patří v dnešní době k velmi častému a běžnému onemocnění velké části naší populace. Mezi nejčastější poškození hrudní páteře řadíme degenerativní onemocnění a traumatické léze. Traumata hrudní páteře jsou nejčastěji způsobeny pády, dopravními nehodami či sportovními úrazy. Zapomínat bychom také neměli na nádorové a ostatní nenádorové změny hrudní páteře.

Nejúčinnější metodou, jak určit správnou diagnózu, jsou stále se rozvíjející diagnostické zobrazovací metody. Základním pravidlem pro výběr vhodné zobrazovací metody je co nejmenší radiační zátěž a co nejvyšší diagnostické rozlišení.

V teoretické části své bakalářské práce se budu zabývat anatomii hrudní páteře, biomechanikou, patofyziologií a jednotlivými zobrazovacími metodami s vlastním vyšetřením hrudní páteře.

V praktické části budu formou kvalitativního výzkumu zpracovávat vybrané kazuistiky klientů Kliniky zobrazovacích metod, Fakultní nemocnice v Plzni, kteří zde byli vyšetřováni s onemocněním hrudní páteře.

Jako cíle své bakalářské práce jsem si zvolila vypracovat přehled jednotlivých diagnostických vyšetření hrudní páteře, zjistit, zda je zlomenina obratle nejčastější diagnózou při RTG vyšetření hrudní páteře a zpracovat počet CT vyšetření hrudní páteře podle jednotlivých indikací ve Fakultní nemocnici Plzeň Lochoťín.

TEORETICKÁ ČÁST

1. ANATOMIE

1.1 Páteř

Páteř (*columna vertebralis*) tvoří osu skeletu trupu. Pohyblivost páteře a její pružnost zajišťují klouby, vazy a meziobratlové ploténky. Páteř je složena z jednotlivých obratlů (*vertebrae*). Tělo a oblouky obratlů vytvářejí páteřní kanál (*foramen vertebrale*), který chrání míchu a kořeny míšních nervů. (15)

Páteř tvoří 7 krčních obratlů (*vertebrae cervicales C1-C7*), 12 hrudních obratlů (*vertebrae thoracicae Th1-Th12*), 5 bederních obratlů (*vertebrae lumbales L1-L5*), 5 křížových obratlů (*vertebrae sacrales S1-S5*) a 4-5 obratlů kostrčních (*vertebrae coccygeae Co1-Co4,5*). Křížové obratle tvoří kost křížovou (*os sacrum*) a kostrční obratle tvoří kostrč (*os coccygis*). Celkem je páteř tvořena 32-34 obratli. (1,15)

Páteř tvoří střídavě konvexní a konkávní oblouky, které napomáhají opoře těla a tlumení nárazů. (15)

Páteř je zakřivena v rovině frontální a sagitální. V rovině sagitální se popisují tři zakřivení. Je to krční lordóza, hrudní kyfóza a bederní lordóza. Lordóza je prohnutí páteře dopředu a kyfóza je prohnutí páteře dozadu. V rovině frontální popisujeme skoliózu. Jedná se o vybočení páteře do strany doprovázené rotací obratlů. (1,15)

Zakřivení páteře se vyvíjí postupně během života. U plodu a novorozence je ohnutí páteře v jedné kyfóze. Později se vytváří lordózy-lordóza krční a lordóza bederní. (1,15)

1.2 Stavba obratle

Obratel se skládá z těla (*corpus*), oblouku (*arcus*) a jednotlivých výběžků (*processus*). Nejmohutnější částí obratle je tělo. Oblouk je připojen k obratlovému tělu a společně ohraničují otvor (*foramen vertebrale*), kterým prochází mícha (*medulla spinalis*). (15)

Trnový výběžek (*processus spinosus*) a párové příčné výběžky (*processus transversi*) slouží k uchycení začátků a úponů vazů a svalů. Párové horní a dolní výběžky kloubní (*processus articulares*) zajišťují skloubení obratlů. (15)

Obratlové otvory vytvářejí páteřní kanál (*canalis vertebrae*), ze kterého vystupují míšní nervy. (1)

1.3 Hrudní obratle

Velikost hrudních obratlů se kaudálně zvětšuje a jejich obratlová těla jsou větší než u krčních obratlů. Po stranách těl jsou kloubní plošky (*foveae costales*), které slouží pro spojení s žebry. Na tělech obratlů Th2-Th9 jsou dvě plošky, na Th1, Th10, Th11 a Th12 je jedna ploška. Foramen vertebrale je okrouhlé. (1,6)

Trnové výběžky jsou skloněné kaudálně a nejdelší jsou mezi Th4 a Th8. Příčné výběžky směřují dorsolaterálně a jsou delší a silné. Na jejich koncích jsou kloubní plošky pro hrbolky žeber. Horní a dolní kloubní výběžky jsou skloněny frontálně. (1,6)

1.4 Spojení na páteři

Spojení na páteři zajišťuje 23 meziobratlových destiček (*disci intervertebrales*) a kloubní výběžky (*processus articulares*). Jednotlivé obratle jsou spojeny systémem dlouhých a krátkých vazů. Další spojení na páteři umožňuje kraniovertrebrální, kostovertrebrální a sakroiliakální spojení. (1,15)

1.5 Mícha

Mícha (*medulla spinalis*) je svazek nervových vláken, který navazuje na prodlouženou míchu (*medulla oblongata*) a končí pod prvním bederním obratlem (L1), kde pokračuje jako tzv. koňský ohon (*cauda equina*). (2)

Hřbetní mícha začíná u okraje foramen magnum a končí zaobleným koncem (*conus medullaris*). Je chráněna míšními obaly a to měkkou vnitřní plenou (*pia mater spinalis*) a tvrdou zevní plenou (*dura mater spinalis*). Mezi nimi se nachází pavučnice (*arachnoidea spinalis*). (1)

Mezi jednotlivými míšními obaly se nachází tři prostory. Jedná se o epidurální, subdurální a subarachnoidální prostor. Epidurální prostor je prostor mezi periostem (okostice) a tvrdou plenou. Subdurálním prostorem nazýváme úzkou štěrbinu mezi tvrdou plenou a pavučnicí. Subarachnoidální prostor je vyplněn mozkomíšním mokem. (15)

Šedá hmota (*substantia grisea*) vybíhá v přední, postranní a zadní rohy míšní. Uprostřed probíhá *canalis centralis*. Bílá hmota (*substantia alba*) je tvořena nervovými vlákny. (1)

Z míchy vystupuje 31 párů míšních nervů (C1-C8, Th1-Th12, L1-L5, S1-S5, Co), které vznikají spojením předních a zadních kořenů. Část míchy, ze které vystupuje jeden pár míšních nervů, nazýváme míšní segment.

Z počátku vývoje probíhá mícha v celé délce páteřního kanálu, později roste páteř rychleji. (1, 2)

2. BIOMECHANIKA

2.1 Pohyblivost páteře

V jednotlivých úsecích páteře je pohyblivost rozdílná. Výsledný pohyb páteře je dán součtem těchto základních pohybů: předklony a záklony (anteflexe a retroflexe), úklony (lateroflexe), otáčení (rotace) a pérovací pohyby a sdružené krouživé pohyby jako kombinace flexe, extenze a lateroflexe. (1)

V hrudní oblasti jsou předklony a záklony omezeny na poslední hrudní obratle, které nejsou žebry připojeny k hrudní kosti. Maximální rozsah předklonu je 35-40 stupňů, záklonu 20-25 stupňů. Omezeny jsou i úklony a to spojením žeber s páteří a hrudní kostí a maximální rozsah je 20-25 stupňů. Rotace v oblasti hrudní páteře je možná do 25-30 stupňů na každou stranu. (6,15)

3. PATOLOGIE

Patologické změny v hrudní páteři patří mezi častá onemocnění páteře. Rozdělujeme je na degenerativní onemocnění hrudní páteře, traumatické léze, nádorová a nenádorová onemocnění. Častou příčinou traumatu páteře jsou dopravní nehody, pády nebo sportovní úrazy. Dalším typem patologie hrudní páteře jsou nádorová a nenádorová onemocnění. Mezi nenádorová onemocnění řadíme akutní myelitidu, spondylitidu, discitidu a vzácný míšní infarkt.

3.1 Degenerativní onemocnění páteř

Degenerativní onemocnění se na páteři objevuje po prodělaném traumatu či zánětu a nejčastěji se vyskytuje v oblasti dolní krční a bederní páteře a postihuje všechny struktury páteře. Hrudní páteř bývá relativně ušetřena. S degenerativními změnami páteře je nejčastěji spojena meziobratlová ploténka (disk). (1)

Mezi hlavní změny postihující struktury disku, včetně jeho chemického složení patří spondylóza. Ta bývá velmi často doprovázena spondyloartrózou, která postihuje intervertebrální klouby. Spondylóza se může projevit vytvářením jednotlivých výrůstků na páteři tzv. osteofytů. Jedná se o taktéž o degenerativní onemocnění páteře, většinou o degeneraci meziobratlového spojení nebo chrupavčitých částí kloubu. Tyto přestavby často působí zánět. Další degenerativní změnou na páteři je kostěný výrůstek osteofyt tzv. spondylofyt. Další změnou je spondylolistéza, tedy posun obratlových těl nejčastěji v bederní páteři v úseku L4/5. Tato změna lze dobře posoudit na nativních RTG. (1,16)

Dalším typem degenerativního onemocnění páteře jsou synoviální cysty. Tyto cysty se nejčastěji vytváří v oblasti bederní páteře a mohou obsahovat tekutinu, mucin, příměs krve nebo želatinózní hmoty. Dosáhne-li cysta velké velikosti, může se vtlačovat do foramina. (1)

Při laxitě vazů může vzniknout tzv. degenerativní subluxace. Jedná se o posun kraniálněji uloženého obratle oproti kaudálněji uloženému. (1)

Stenóza páteřního kanálu může být způsobena jak degenerativními změnami páteře, tak patologickým procesem.(1)

Spondylolýza znamená přerušení oblouku obratle. K přerušení dochází nejčastěji v L4 nebo L5 a projevuje se bolestí v kříži. Příčinou může být trauma, fyzické přetížení nebo chirurgický zákrok či degenerativní změny doprovázené spondylolistézou. (1,3)

Mezi projevy degenerativních změn na páteři řadíme bulging disku, protruzi disku a herniaci disku. Bulging neboli zduření disku, je stav zvětšení objemu disku, které je způsobené zvýšeným obsahem tekutiny při jeho přetížení. Při protruzi disku dochází k propagaci nucleus pulposus do anulus fibrosus. Nedochází však k poškození jeho integrity. Při herniaci disku dojde k úplné ložiskové ruptuře anulu a provalení nucleu a obvykle i k porušení kontinuity zadního podélného vazů. (1,3)

3.2 Traumatické léze páteře

Mezi traumatologické poškození páteře zařazujeme poranění cév, meziobratlových plotének, vazů, páteřního kanálu, míchy a nervových kořenů. V případě poranění páteře je velmi důležitá šetrná manipulace s pacientem stejně jako sdělení, zda se jedná o stabilní či nestabilní frakturu. Při nestabilní zlomenině dochází k posunu obratlů, který může poškodit míchu a míšní nervy. Při polytraumatu vyšetřujeme celou páteř. Mezi základní projekce při traumatech patří předozadní a bočná projekce na páteř. (1)

Mezi traumatické léze hrudní páteře řadíme tříštivé zlomeniny, které vznikají přímým prudkým nárazem zezadu na páteř nebo pádem těžkého předmětu na ramena. Tzv. Chanceho zlomenina je zlomenina těla flekční silou s rotací. Pro poranění Th páteře se používá tzv. 2 sloupcový biomechanický model (AO klasifikace). Přední sloupec (tlakový) zahrnuje obratlové tělo, disk a podélné vazy a zadní sloupec (tahový) intervertebrální klouby. Zlomeniny seatbelt postihují nejčastěji střední a zadní sloupec obratlů. (1)

Zlomeniny příčných výběžků vznikají přímou silou jako pád či úder. Dochází k poranění jednoho nebo obou výběžků a je nutné vyloučit poranění sleziny a ledvin.

Klínovité kompresivní zlomeniny vznikají silou působící ve vertikální ose na páteř ve flexi. Většinou je postižen přední sloupec obratlů. (1)

3.3 Nádory míchy a páteře

Nádory míchy a páteře se rozdělují do 3 skupin: intramedulární; extramedulární intradurální; extramedulární extradurální. Další dělení nádorů je na primární (vycházejí z míchy a obratlů) nádory a sekundární metastázy. Nejčastěji do obratlových těl metastázuje nádory prostaty, prsu a plic. (3)

Nejčastějším typem intramedulárních nádorů jsou ependymomy prorůstající řadou míšních segmentů a benigní astrocytomy. (3)

Extramedulární intradulární nádory jsou uloženy mezi míchou a tvrdou plenou mozkovou. Jedná se o Schwannom, nádor vycházející ze Schwannových buněk a Meningeom. (3)

Extradurální nádory se vyskytují zevně od tvrdé pleny mozkové. Mezi extradurální nádory patří hemangiom, plazmocytom a Tarlovovy cysty. Hemangiom je nejčastější benigní kostní nádor. Plazmocytom je nádor z plazmatických krevních buněk. (3, 12)

3.4 Nenádorová onemocnění míchy a páteře

Mezi nenádorové onemocnění míchy a páteře řadíme akutní myelitidu. Jedná se o zánětlivé poškození míchy, které mohou vyvolat bakterie, viry nebo spirochety.

Dalším onemocněním jsou discitida, kdy dochází k zánětlivému poškození disku a spondylitida. U spondylitidy dochází k poškození disku s přilehlými krycími destičkami jejich sousedních obratlů. (3)

Cévní onemocnění míchy zahrnuje míšní infarkt, který je velmi vzácný. Objevuje se spíše u starších jedinců při aterosklerotických změnách nebo u aneurysmatu aorty. (3)

4. ZOBRAZOVACÍ METODY

4.1 Skiografie

Skiografie je v dnešní době významnou metodou a měla by být prvním krokem při volbě vhodné zobrazovací metody pro vyšetření páteře a neměla by být nahrazována nákladnými zobrazovacími metodami jako výpočetní tomografie nebo magnetická rezonance. Toto tvrzení samozřejmě vždy vychází z daných indikačních kritérií. (4)

Digitální radiografie poskytuje oproti konvenční radiografii řadu výhod. Umožňuje kvalitnější zobrazení a následné úpravy snímku, jeho archivaci a elektronickou podobu. Snižuje se dávka ionizujícího záření a i přes vyšší pořizovací náklady zůstávají provozní náklady nízké. (17)

Při hodnocení struktury skeletu provádíme snímky vleže, naopak při diagnostice skolióz provádíme snímky ve vertikální poloze, vše ale závisí na místních standardech a na snímku by vždy měly být zobrazeny všechny obratle daného úseku páteře. (4)

Skiografie využívá klasického rentgenového záření. Podstatu rentgenového záření popsal v roce 1895 prof. Wilhelm Conrad Röntgen. (10)

Rentgenové záření je elektromagnetické záření o velmi krátkých vlnových délkách a vysokých frekvencích. Na rentgenové záření můžeme nahlížet jako na proud fotonů, který prochází hmotou i vakuem a jeho intenzita slábne se čtvercem vzdálenosti od zdroje. Má ionizační účinky a šíří se přímočaře. (3, 11)

4.1.1 Vznik rtg obrazu

Zdrojem rentgenového záření je rentgenka. Jedná se o vysoce vakuovanou diodu. Uvnitř rentgenky se nachází záporná katoda a rotační či statická kladná anoda. Žhavená katoda emituje elektrony, které jsou vysokým napětím urychlovány směrem k anodě. Při dopadu na anodu je jejich kinetická energie přeměňována na teplo (99%) a rentgenové záření (1%). (3,12)

Záření o různých vlnových délkách, které vzniká interakcí magnetického pole atomů anody a rychle letících elektronů, tedy jejich prudkým zabrzděním, nazýváme záření brzdné. Dále vzniká charakteristické záření. Jeho vlnová délka je závislá na daném materiálu anody. (4)

Rentgenové záření se řadí do skupiny elektromagnetických vlnění a jeho vlnová délka se pohybuje v rozmezí 10^{-8} - 10^{-12} m. V diagnostice se využívá záření o vlnové délce 10^{-9} - 10^{-11} m. (4)

Rentgenové záření je charakteristické svými vlastnostmi. Jedná se o neviditelné záření, které se šíří i vakuem přímočaře rychlostí světla a jeho intenzita ubývá se čtvercem vzdálenosti. Rentgenové záření prochází hmotou, kde se částečně absorbuje. V hmotě vyvolává excitaci a ionizaci atomů a má luminiscenční a fotochemický efekt. Luminiscence neboli světélkování je vznik viditelného světla. Fotochemický efekt je jev, kdy záření způsobí zčernání fotografického materiálu. (4)

Další vlastností rentgenového záření jsou škodlivé biologické účinky na živou hmotu. Rozdělujeme je na deterministické a stochastické. Deterministické (prahové) účinky se v organismu projeví při překročení určité prahové hodnoty. Příkladem je akutní nemoc z ozáření. U stochastických (bezprahových) účinků se i při velmi malé dávce objeví určitá pravděpodobnost vzniku nežádoucích účinků. Jedná se o genetické změny či o vznik maligních nádorů. (4,12)

Z rentgenky vychází rentgenové záření ve tvaru kužele. Potřebný svazek záření můžeme vymežit pomocí primárních clon, které mají za úkol snížit ozáření pacienta a omezit množství sekundárního záření v objektu. Mezi primární clony patří hloubkové clony a tubusy. (4)

Při průchodu primárního záření objektem dochází ke vzniku sekundárního záření. Toto záření se šíří všemi směry, má vliv na kontrast a ostrost výsledného rentgenového obrazu a má nepříznivý vliv na pacienta i personál v jeho těsné blízkosti. Jeho množství závisí na tloušťce pacienta a na nastaveném napětí (hodnota kV). Vliv sekundárního záření na receptor obrazu může být potlačen pomocí sekundárních clon. Tyto clony jsou umístěné mezi objektem a záznamovým materiálem. (4)

4.1.2 Projekce hrudní páteře

Mezi základní projekce hrudní páteře patří předozadní AP projekce a boční projekce. Při předozadní projekci jsou vidět stíny obratlových těl a příčných výběžků. Na bočné projekci jsou znázorněny profily obratlů. Dalším typem projekce na hrudní páteř jsou doplňující projekce, mezi které patří funkční snímky.(6)

1) předozadní (ventrodorzální) AP projekce

Projekce slouží k zobrazení všech dvanácti hrudních obratlů. Pacient leží na úložné desce nebo stojí zády u vertigrafu a mediasagitální rovina je podélnou osou zobrazení. Centrální paprsek je kolmý na zobrazovací systém a míří na střed hrudní kosti. Povel u této projekce je nehýbat, nadechnout a nedýchat. Ohnisková vzdálenost je 100 cm, hodnota napětí se pohybuje mezi 80-90 kV. Sekundární clonu použijeme. (18)

2) boční (laterolaterální) projekce

Pacient leží na úložné desce nebo stojí bokem k vertigrafu. Horní končetiny jsou vzpažené. Osa páteře je v dlouhé ose zobrazení. Horní hrana zobrazovacího pole je 3 cm nad C7. V případě, že pacient leží, je nutné vždy podložit hlavu a bederní páteř. Dolní končetiny jsou lehce pokrčené. (18)

Centrální paprsek je kolmý na zobrazovací systém a míří na dolní úhel naléhající lopatky (úroveň Th6). Povel u této projekce je nehýbat, nadechnout a nedýchat. Ohnisková vzdálenost je 100 cm, hodnota napětí mezi 80-90 kV a hodnota proudu je 50 mAs. Sekundární clonu použijeme. (18)

3) předozadní šikmá projekce

Jedná se o speciální doplňující projekci na foramina intervertebralia, kdy pacient leží na úložné desce nebo stojí bokem k zobrazovacímu systému a horní končetiny jsou vzpažené. Pacient se otočí o 10-20 stupňů nazad. Přední axilární čára je v dlouhé ose zobrazení. Pokud pacient leží, podkládáme hlavu a bederní páteř. Centrální paprsek je kolmý na zobrazovací systém a míří na dolní úhel naléhající lopatky (úroveň Th6). Povel u této projekce je nehýbat, nadechnout a nedýchat. Ohnisková vzdálenost je 100 cm, hodnota napětí mezi 80-90 kV a hodnota proudu je 16 mAs. (18)

4) funkční snímky hrudní páteře

Jsou to speciální doplňující projekce a v praxi jsou indikovány společně se základními projekcemi hrudní páteře. Funkční snímky jsou prováděny v maximálním předklonu, maximálním záklonu a úklonech na obě strany. Při předklonu a záklonu stojí pacient bokem k vertigrafu, naopak při úklonech stojí zády k vertigrafu. Ohnisková vzdálenost je 100 cm, napětí mezi 80-90 kV a hodnota proudu je 50 mAs. (18)

4.2 Skiaskopie

Skiaskopie slouží ke sledování dynamického pohybu (děje). Obraz je pomocí zesilovače promítán na monitor. V dnešní době se používají dva typy zesilovačů - klasický a na bázi přímé radiografie. Klasický zesilovač rentgenového záření se skládá z fotokatody, fotoanody a televizního řetězce. U nejmodernějších přístrojů je rtg. zesilovač na bázi přímé digitalizace, flat panelu. Jeho výhodou je velikost vstupního pole a snadná pohyblivost. (4,11)

Skiaskopická metoda se využívá nejen při vyšetřování trávicí trubice, žlučových a močových cest, při angiografii, při intervenčních výkonech a na operačních sálech, ale také při následujícím vyšetření, tzv. perimyelografii. (4)

4.2.1 Perimyelografie

Perimyelografie je metoda, při které je durální vak naplněn kontrastní látkou. Jedná se o speciální vodné jodové kontrastní látky. (1)

Tato metoda umožňuje diagnostiku patologických procesů páteřního kanálu, nádorových a zánětlivých onemocnění. (4)

Kontrastní látka se vpravuje do subarachnoidálního prostoru suboccipitální nebo lumbální punkcí. Poté se provedou cílené snímky v základních a obou šikmých projekcích. Vyšetření se provádí na sklopném stole a vhodným polohováním pacienta, se kontrastní látka dostane do celého úseku páteře. (4)

Mezi kontraindikace PMG patří alergie na kontrastní látku, záněty míchy nebo obalů. V dnešní době je perimyelografie nahrazována CT myelografií a MR myelografií. (4)

4.3 Výpočetní tomografie

4.3.1 Princip

Jedná se o dynamickou metodu, která nám umožňuje provádět virtuální 3D nebo dynamická 4D vyšetření. Základní princip je založen na zeslabování svazku rentgenového záření při průchodu vyšetřovaným objektem. Metoda umožňuje vyjádřit matematicky v hodnotách denzity (v Hounsfieldových jednotkách HU) intenzitu absorpce rentgenového záření. Hounsfieldova stupnice je v rozmezí -1000 HU po +3096 HU. Hodnota -1000 HU odpovídá absorpci vzduchu a hodnota 0 HU vody. (4)

Druh tkáně	Hodnota denzity
Kost	nad 85 HU
Vzduch	-1000 HU
Tuk	-40 až -120 HU
Voda	0 HU
Sražená krev	65-85 HU

Tabulka č. 1 Denzity některých druhů tkání (4)

Svazek záření vycházející z rentgenky, která vykonává rotační pohyb kolem pacienta, je kolimován do tvaru vějíře, prochází vyšetřovaným objektem a je registrován sadou detektorů. Sada detektorů přemění prošlá kvanta rentgenového záření na elektrický signál, který je digitalizován a dále zpracováván. (5)

Helikální (spirální) vyšetření spočívá ve volumetrickém načtení isotropního pole hrubých dat, ze kterého jsou zpětně rekonstruovány axiální zdrojové obrazy. Systém rentgenka-detektory se rotačně pohybují a současně probíhá i posun pacienta. (3)

Multi slice CT (MDCT) je zavedení systému s několika řadami detektorů vedle sebe. Nejčastěji jde o 16-64 datových stop, setkat se lze s rozmezím 4-320 datových stop. MDCT umožňuje současné získávání obrazových dat z více vrstev v rámci jedné otočky. Přináší nám možnost multiplanárních rekonstrukcí s možnostmi následných postprocessingových úprav. (4,14)

Dual Source a Dual Energy CT (DSCT) jsou přístroje, které mají dvě rentgenky-dvě soustavy rentgenka-detektor. Rentgenka a detektor jsou uloženy kolmo k sobě a umožňují snímat současně. Toto zařízení se nazývá Dual Source CT (DSCT) a může pracovat ve dvou základních režimech: 1) obě rentgenky pracují při stejném napětí tzv. zdvojený systém. Během tohoto režimu dochází ke zvýšení rychlosti a zároveň ke snížení časového rozlišení na cca 80 ms. Tato výhoda je uplatňována např. u CT srdce.

2) obě rentgenky pracují při odlišném anodovém napětí např. 140 kV a 80 kV s možností snímání dvojí energie-Dual Energy CT (DECT). Tímto systémem jsou získávané dva různé denzní obrazy jednoho a samého místa. Výhodou je možnost rozlišení různých druhů tkání či přesné detailní snímky anatomie. (3,14)

Mezi tzv. hybridní přístroje řadíme PET/CT (spojení CT s pozitronovou emisní tomografií) a SPECT-CT (spojení CT a jednofotonové emisní tomografie). (4)

4.3.2 Konstrukční parametry CT

Mezi základní konstrukční prvky patří: zobrazovací soustava, vyšetřovací stůl, výpočetní systém a zdroj vysokého napětí. Zobrazovací soustava se skládá ze zdroje X záření a detekčního systému a je uložena v gantry. Detekční systém tvoří rotor, rentgenka a detektorová soustava. (5)

Výpočetní systém zabezpečuje ovládání přístroje, záznam datových stop hrubých dat, rekonstrukci, archivaci, vyhodnocení a komunikaci s informačními systémy.

4.3.3 Vznik obrazu

Pomocí detekčního systému je změřen úbytek záření pohlcený prostředím mezi rentgenkou a detektorem. Z mnohonásobné projekce (systém rentgenka-detektor se kolem pacienta otáčí o 360 stupňů) jsou získána data o pohlcení záření v tkáni. Sada digitalizovaných údajů o absorpci záření, kterou zaznamenaly detektory, je označována jako tzv. hrubá data (raw data). (5)

Údaje o absorpci z jednotlivých projekcí jsou pomocí specifického rekonstrukčního algoritmu transformovány v obrazová data do výsledného 2D obrazu sestaveného z matice bodů. Matematicky se vytvoří matice bodů (nejčastěji 512*512), jež se nazývají obrazové body-pixely. Ve skutečnosti odpovídají hranolům, jejichž výška je daná kolimací-voxely. Celé zobrazení v jednom řezu je dáno čtyř rozměrnou maticí. Poloha v ose X, poloha v ose Y, Z je šířka kolimace a denzita. (5)

4.3.4 Parametry vyšetřovacího protokolu

Skenovací parametry dělíme na primární a sekundární.

Mezi primární parametry patří:

1) Expozice

Kvalitu výsledných axiálních obrazů ovlivňuje nastavení mAs. Pod 100 mAs se jedná o tzv. low-dose techniku. Používá se nejčastěji u plic, VDN a u pediatrických vyšetření. Obvyklé hodnoty napětí jsou 80-100-120-130-140 kV. Nastavením proudu lze ovlivnit míru kvantového šumu, který snižuje rozlišovací schopnost zobrazení. (5)

2) Kolimace

Udává šíři zobrazované vrstvy. Nejčastější kolimace od 0,5 do 10 mm. Čím menší objekt chceme vyšetřit, tím menší kolimaci použijeme. Například pro HRCT plic a skeletu používáme kolimaci od 0,5 do 1 mm. (5)

3) Rotační perioda

Rotační perioda je doba, za kterou se systém rentgenka a detektorová soustava otočí o 360 stupňů. Krátká perioda je vhodná pro vyšetření rychle se pohybujících struktur. Pohybuje se v rozmezí 270ms-1s. (5)

4) Rychlost posunu stolu

Pitch, neboli faktor stoupání, je poměr rychlosti posunu stolu a úhrnné kolimace. U helikálního vyšetření jsou běžné hodnoty od 1 do 24. U multidetektorového vyšetření jsou hodnoty vyšší než 3. Vyšší hodnoty pitch zkracují délku vyšetření. (5)

Mezi sekundární parametry patří:

1) Matrix

Udává počet bodů matice, kterou je tvořen axiální obraz. Základní matrix je 512*512. (5)

2) Velikost zobrazovaného pole-field of view

Obvykle odpovídá velikosti vyšetřované části těla. Zvolení příliš velkého scanovaného prostoru má za následek zvětšení velikosti pixelu a snížení rozlišovací schopnosti. (5)

3) Rekonstrukční algoritmus-kernel, filtr

Určuje vztah mezi prostorovým rozlišením a šumem v rekonstruovaném obraze. Používá se pro tkáně, jejichž denzity netvoří spojitě spektrum. Vysokofrekvenční algoritmy se používají u skeletu a plic, nízkofrekvenční (měkkotkáňové) algoritmy u krku, mediastina a dutiny břišní. (5)

4) Překrývání vrstev-rekonstrukční increment

Udává, o kolik se jednotlivé vrstvy překrývají. Doporučené překrývání u multiplanárních a 3D zobrazení je kolem 50%. (5)

4.3.5 Vyšetření páteře

Nejčastější indikace pro CT páteře jsou traumatologie, degenerativní onemocnění páteře a nádory páteře. (1)

Při CT páteře a míchy se kontrastní látky aplikují intravenózně (jodové kontrastní látky) nebo perorálně (ředěná jodová kontrastní látka, voda nebo roztok Manitolu). Běžné množství aplikované kontrastní látky je mezi 60-120 ml. Kontraindikace podání kontrastní látky je těhotenství, polyvalentní alergie, akutní iktus, renální insuficience a hypertyreóza. (1)

Pacient leží na vyšetřovacím stole v poloze na zádech hlavou směrem ke gantry. Na začátku vyšetření provedeme tzv. topogram, který slouží k určení jednotlivých vyšetřovacích parametrů. Poté následuje nativní vyšetření a provedení 3D rekonstrukce nejčastěji v sagitální a koronární rovině. Foramina intervertebralia jsou nejlépe vidět na zešíkmených parasagitálních rekonstrukcích. (4)

U CT páteře se používají tzv. vysokofrekvenční rekonstrukční algoritmy a doporučené překryvání vrstev je 50%. Jednotlivá šíře vrstev je od 1-4 mm. (1)

4.4 Magnetická rezonance

4.4.1 Princip

Dosud jsme se zabývali metodami využívající rentgenové záření. Magnetická rezonance ale pracuje zcela na rozdílném principu. Pacient je uložen do silného magnetického pole, poté je vyslán krátký radiofrekvenční impulz a po jeho skončení snímáme magnetický signál, který vytvářejí jádra atomu vodíku v pacientově těle. (4)

Atomová jádra jsou tvořena protony a neutrony. Využití magnetické rezonance je možné u atomů s lichým počtem protonů v jádře. Nejdůležitějším zástupcem je vodík, který má v jádře pouze jeden proton a je hojně obsažen v lidské tkáni. V lidském těle jsou osy protonů vodíku orientovány nahodile a jejich magnetické momenty se navzájem vyruší. Umístíme-li protony do statického magnetického pole, uspořádají se rovnoběžně ve směru či protisměru vnějšího magnetického pole. Toto pole způsobuje precesi. Jedná se o rotační pohyb v transverzální rovině, po obvodu pomyslného kužele. (3,4)

4.4.2 T1 a T2 relaxační časy

Relaxace je děj nastávající po ukončení elektromagnetického impulsu. Protony nedostávají energii a vrací se do původního postavení. Zároveň mizí jejich synchronní pohyb a zvětšuje se podélný vektor. T1 relaxační čas je doba, za kterou dojde k obnovení tohoto vektoru. (3)

Během tohoto procesu zároveň zaniká vektor příčné magnetizace. T2 relaxační čas je doba, za kterou tento vektor klesne na 37% své hodnoty.

4.4.3 MR sekvence

Základní sekvence, které se používají u všech přístrojů, se nazývají spin-echo (SE) sekvence. Tato sekvence umožňuje zobrazovat tkáňové struktury podle relaxačních časů T1 a T2 i podle protonové hustoty. (7)

Dalším typem MR sekvence je inversion recovery (IR), kdy dochází ke zvýraznění T1 váženého obrazu. Mezi další důležité sekvence řadíme: STIR a FLAIR. Sekvence. STIR (Short Tau Inversion Recovery) neboli potlačení tuku. Tato sekvence se velmi často využívá pro vyšetření páteře a velkých kloubů. A FLAIR (Fluid Attenuated Inversion Recovery) neboli sekvence s potlačením signálu vody. Tato sekvence nám umožňuje např. diagnózu roztroušené sklerózy mozkomíšní. Dále existují tzv. rychlé sekvence, které vyšetření urychlují. Používá se pro ně společný název gradientní echo. (4)

4.4.4 Konstrukční parametry MR

Přístroje pro MR se skládají z homogenního stacionárního magnetu B0 s napájecím a chladicím zařízením a vyšetřovacího stolu. Dále je součástí soustava cívek a jejich elektrické zdroje. Existují volumové, gradientové, povrchové a vyrovnávací cívky. Celé zařízení magnetické rezonance je umístěno v tzv. Faradayově kleci. Klec slouží k izolaci okolních radiofrekvenčních signálů, které by mohly ovlivnit kvalitu vyšetření.(4)

4.4.5 Vyšetření hrudní páteře

Magnetická rezonance dokáže současně zobrazit páteř, páteřní kanál a míchu v celém jejím rozsahu. Mezi hlavní indikace MR patří všechna onemocnění míchy, nádory kostní dřevě, výhřezy meziobratlových plotének, patologie v páteřním kanálu a metastázy. Klasické MR vyšetření hrudní páteře zahrnuje přímé sagitální řezy s následnými transverzálními řezy v místě nálezu. Výjimečně může být doplněna koronární rovina. U vyšetření páteře je zásadní sekvence s potlačením tuku, která využívá tzv. stack. (1,4)

Jedná se o velký soubor 1 mm řezů v rozsahu 1-2 obratlů. Kontrastní látka je podávána intravenózně při vyšetřování postdiskotomického syndromu, nádoru a zánětech míchy. (1,4)

Hrudní páteř je vyšetřována současně s krční nebo bederní páteří. Zajišťuje to přesné určení výšky daného segmentu či obratle. (1,4)

Mezi další vyšetření hrudní páteře se řadí MR myelografie. Jedná se o vyšetřovací metodu, při které se kontrastní látka aplikuje do subarachnoidálního prostoru durálního vaku a dojde k zobrazení obrysů míchy a pochvy míšních kořenů. (4)

4.4.6 Kontrastní látky

Základní kontrastní látky jsou tvořeny na bázi Gadoliniana př. preparát Magnevist nebo Omniscan. Naysecením kontrastní látky se tkáň stává hypersignální. Na T2 vážené sekvence nemá aplikace kontrastní látky žádný vliv. Dávka je udávána v molech a pohybuje se mezi 0,1-0,2 mmol/kg váhy. Celkové množství kontrastní látky je 10-15 ml. U osob starších 60 let by se měla podávat koncentrovanější kontrastní látka Gadovist. Zde je dostačující celkové množství 7 ml. (4,7, 12)

4.4.7 Kontraindikace

Kontraindikace MR vyšetření se rozdělují na absolutní a relativní kontraindikace. Mezi absolutní kontraindikace řadíme kardiostimulátor, elektronicky řízené implantáty (kromě inzulinové pumpy), kovová tělesa v oku a cévní svorky z feromagnetického či neznámého materiálu. (4)

Mezi relativní kontraindikace patří TEP, stenty, klaustrofobie, první trimestr gravidity a svorky do 6 týdnů po implantaci. (4)

Před vyšetřením je nutná několikanásobná kontrola dané indikace podle žádanky, podepsaného informovaného souhlasu a dotazníku s jednotlivými kontraindikacemi. Jedině tak dojde k zajištění prevence nežádoucích účinků.(4)

4.5 Scintigrafie

Scintigrafie skeletu je využívána mezi onkologickými i neonkologickými diagnostickými metodami. Její citlivost je schopna včasně detekovat i minimální změny ve skeletu. Časná diagnostika onemocnění je zásadní pro úspěšnou terapii. (8)

4.5.1 Princip

Scintigrafie je neinvazivní zobrazovací metoda, která slouží k prostorovému zobrazení dané látky v těle. Po aplikaci radiofarmak, nejčastěji nitrožilně, detekujeme jejich distribuci v organismu pomocí scintilační kamery. Tato metoda odhalí patologické změny ve skeletu mnohem dříve než klasické zobrazovací metody. (3)

Mezi hlavní výhody nukleární medicíny se řadí minimální invazivnost a nízká radiační dávka, která umožňuje častější opakování vyšetření a lepší posouzení dané patologie. Další výhodou je citlivost zobrazení změn metabolické aktivity. Nevýhodou nukleární medicíny je nižší specifita metodik a nemožnost zobrazení neživé tkáně.(8)

4.5.2 Scintigrafie skeletu

Při scintigrafii skeletu se využívá aplikace radiofarmak a jejich následné detekce distribuce v organismu. Scintigrafie skeletu se provádí po aplikaci metastabilního technecia-MDP (methylendifosfát) s časovým odstupem 2,5-3 hodiny. Kvůli snížení radiační zátěže štítné žlázy a chorioideálních plexů je možné per orálně podat Chlorigen.

Při scintigrafii skeletu se vždy provádí celotělový scan z přední a zadní projekce. Ten se podle nálezu doplňuje o jednofotonovou emisní tomografii (SPECT) nebo v hybridní kombinaci s CT (SPECT/CT). Mezi nejčastější indikace SPECT patří záněty, onemocnění kloubů a nádorová ložiska. Scintigrafie nezobrazuje přímo danou metastázu, ale reakci tkáně v okolí dané metastázy. Ta bývá spojena s intenzivní kostní novotvorbou. (3,8)

K posouzení perfúze se využívá vícefázová kostní scintigrafie. Jedná se o kombinaci statické a dynamické kostní scintigrafie a zvyšuje danou specifitu vyšetření. Skládá ze tří fází: První perfúzní fáze ihned po aplikaci radiofarmak zobrazuje průtok měkkými tkáněmi dané oblasti. Druhá tkáňová fáze po 10 minutách zachycuje přesun radiofarmaka z krevních cest do extracelulárního prostoru. Třetí skeletální fáze po 2-4 hodinách od aplikace radiofarmaka posuzuje metabolický obrat ve skeletu. Toto vyšetření se využívá při diagnostice zánětlivého procesu. Obecně platí, jsou-li první dvě fáze negativní, nejedná se o zánět. (8)

Skelet lze vyšetřit také na PET/CT pomocí fluoru. Tato tzv. hybridní metoda, která kombinuje výpočetní tomografii (CT) a pozitronovou emisní tomografii (PET), je ekonomicky náročnější a ne vždy dobře dostupná a její hlavní výhodou je vyšší senzitivita a specifita oproti využití technecia. Nejčastěji se využívá pro vyšetření pacientů s podezřením na onkologické onemocnění s metastázemi nebo jako kontrola po již provedené léčbě. (3,8,9)

PRAKTICKÁ ČÁST

5. CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

1. CÍL

Vypracovat přehled jednotlivých diagnostických vyšetření hrudní páteře.

2. CÍL

Zjistit, zda je zlomenina obratle nejčastější diagnózou při RTG vyšetření hrudní páteře.

3. CÍL

Zpracovat počet CT vyšetření hrudní páteře dle jednotlivých indikací ve FN Plzeň Lochotín.

1. VÝZKUMNÁ OTÁZKA

Je RTG snímek metodou první volby ve vyšetření hrudní páteře?

2. VÝZKUMNÁ OTÁZKA

Je zlomenina obratle nejčastější diagnózou při RTG vyšetření hrudní páteře?

3. VÝZKUMNÁ OTÁZKA

Jaká je nejčastější indikace při CT vyšetření hrudní páteře ve FN Plzeň Lochotín?

6. KAZUISTIKY

6.1. Kazuistika č. 1

Anamnéza: Muž 63 let, hospitalizován na klinice Ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí FN Plzeň. Dne 10. 2. 2015 při chůzi ucítil prasknutí v zádech. Od té doby cítí silnou bolestivost. Již v minulosti stav po kompresivních frakturách. Vybaven Jewett ortézou, se kterou chodí již rok. Pro čerstvé linie v oblasti L1 a Th7 a Th8 přijat k observaci.

Pacient je kachektický. Oblast Th a LS páteře bez otoků či hematomů. Palpačně bolestivost hrudní páteře při vrcholu hrudní kyfózy a bolestivost trnů LS páteře spíše v dolní části. Poklepová citlivost trnů páteře prakticky v celém rozsahu hrudní i bederní páteře. Hybnost není pro bolest vyšetřována.

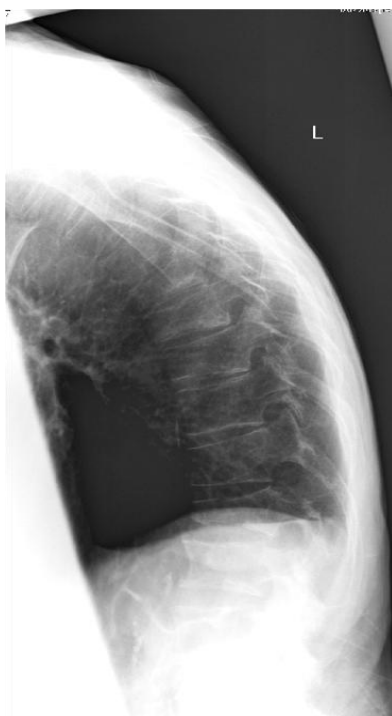
Nemocný trpí diabetem mellitus 2. typu a je kuřák. Stav po operaci levého zápěstí. Alergie neuvádí. V laboratoři byla zjištěna iontová disbalance s hypokalemií, hyponatremií a hypochloremií. Tyto hodnoty byly zjištěny již v roce 2012 nejspíše v rámci chronické hepatohopatie.

Katamnéza: Bylo provedeno RTG vyšetření Th a LS páteře, které ukázalo kompresivní zlomeninu těla Th 8-10 v rámci osteoporózy, bez zřetelné prominence zadních hran do páteřního kanálu asi o 6 mm.

Dále pacientovi bylo provedeno CT vyšetření Th a LS páteře nativně. Skelet pacienta je výrazně osteoporotický. Komprese obratlových těl Th 8-10 a L1 se snížením 1/3-1/2, pouze lehké snížení Th7, prolomení krycí desky těla Th12 se Schmorlovým uzlem. Komprese obratlů Th 7-10 oproti CT z července 2013 v lehké progresi. Oproti uvedenému CT vyšetření je zde nová fraktura L1.

Závěr: Pacient je přeložen k další léčbě na interní oddělení nemocnice Privamed. Kontrolní rtg vyšetření hrudní a bederní páteře za 3-4 týdny.

Obrázek č. 1: Kazuistika č. 1- RTG Th a LS páteře bočná



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

Obrázek č. 2: Kazuistika č. 1-CT Th a LS páteře nativně



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

6.2. Kazuistika č. 2

Anamnéza: Žena, v roce 2010 uvedla 2 roky trvající bolesti zad, hlavně v dolní části Th páteře a horní části LS páteře. V posledních dnech se bolest zhoršuje hlavně v noci.

Pacientka pracuje jako lisařka. Dále u ní byla zjištěna velká kyfóza, vybočení pravé lopatky při předklonu, částečné vybočení boků vlevo, spastické bolesti svalů kolem pravé lopatky a citlivý poklep nad celou Th páteří. Žena v osobní anamnéze uvedla astma bronchiale.

Pacientce je doporučeno trvalé denní cvičení podle návodu fyzioterapeuta. Nynější pracovní činnost je v současné době nemožná. K léčbě bolesti pacientce předepsán užívat Tralgit 10-30 kapek na noc, dále dle potřeby, vhodná kombinace s Pablenem 1-2 tablety, maximálně 4 tablety denně. Při nevolnosti užít 1 tabletu Cerucalu. Kontrola po domluvě.

Katamnéza: V srpnu 2014 byla pacientce na 1,5 T přístroji provedena magnetická rezonance C a Th páteře nativně v T1 TSE (sagitální) a T2 TSE (sagitální, axiální). Byla zjištěna esovitá skolióza C a Th páteře a hrudní hyperkyfóza. Dále zjištěny degenerativní změny plotének s maximem v konkavitě skoliózy hrudní páteře. Obratlová těla bez posunu či snížení, diskrétní dorzální protruze plotének Th 6/7 a Th7/8. Páteřní kanál je v celém vyšetřovaném rozsahu bez významné stenózy. Foramina jsou volná.

Závěr: Koncem srpna 2014 kontrola v ambulanci centra bolesti. Klinicky jsou v popředí bolesti v přechodu Th/LS páteře. Indikována je TFB Th12/L2 bilaterálně+Th9/11 bilaterálně (navigace C ramenem). Podán Bupivacain 0,25% + Diprophos 1 ampule v celkovém objemu 4 ml.

Obrázek č. 3: Kazuistika č. 2-MR C a Th páteře T2 TSE



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

6.3. Kazustika č. 3

Anamnéza: Žena 67 let, hospitalizována na Klinice ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí Fakultní nemocnice Plzeň. Pacientka byla přivezena RZP z důvodu pádu ze žebříku z výšky cca 1 metr a stěžuje si na bolest zad.

Pacientka v rodinné anamnéze uvádí TEN u otce a sestry. V osobní anamnéze uvedla blíže neurčenou chlopenní vadu. Pacientka je po operaci varixů DK bilaterální a dále prodělala konizaci. Pacientka užívá Doxium 1-0-0 a alergie neuvádí.

Nemocná vystoupala na žebřík, sklouzla a upadla. Do hlavy se neudeřila, v bezvědomí nebyla. Pacientka utrpěla frakturu Th 12, indikace k operaci. Je žádáno interní předoperační vyšetření.

Katamnéza: Provedeno RTG vyšetření Th a LS páteře, které ukázalo kompresivní zlomeninu obratlového těla Th 12 s centrálním snížením o cca $\frac{1}{4}$ původní výše, bez prominence dorzální hrany do páteřního kanálu. Dále kompresivní zlomenina horní krycí desky obratlového těla L5 se snížením o cca $\frac{1}{4}$ původní výše, bez prominence dorzální hrany do páteřního kanálu. Dále spondyloartróza, SI artróza bilaterálně. Plíce rozvinuty, pleurální adheze parakardiálně vlevo, ostatní přehledný parenchym bez ložisek. Lehce výraznější bronchovaskulární klenba.

Dále bylo pacientce provedeno CT vyšetření Th a LS páteře nativně. Zjištěna osteoporóza a klínovitá kompresivní zlomenina obratlového těla Th 12 se snížením výšky přední hrany o cca $\frac{1}{4}$, zlomenina zasahuje na zadní stranu obratlového těla, bez prominence fragmentů dorzálně do páteřního kanálu. Dále byl zjištěn hemangiom v pravé polovině obratlového těla L 1.

Poslední terapie Clexane 0,4 ml s.c. 1 krát denně do plné mobilizace. Dále Cerucal 1-1-1 tableta., Neurol 0,25 mg 1 tableta dle potřeby, Doxium 500 mg 1-0-0 tableta.

Průběh hospitalizace konzervativní přístup, analgetika, prevence TEN, prokinetika, bilance tekutin. Rehabilitace-postupná vertikalizace v Jewett. ortéze.

Závěr: Pacientce je doporučeno pokračovat v zavedeném režimu a medikaci, mobilizace v Jewett. ortéze, nesedět a dostavit se na kontrolní RTG vyšetření vestoje za 4 týdny.

Obrázek č. 4: Kazuistika č. 3-RTG Th páteře bočná



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

Obrázek č. 5: Kazuistika č. 3-RTG Th páteře AP



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

Obrázek č. 6: Kazuistika č. 3-CT Th a LS páteře nativně



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

6.4. Kazuistika č. 4

Anamnéza: Žena, 45 let vyšetřena na chirurgické ambulanci a poté hospitalizována na Klinice ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí Fakultní nemocnice Plzeň pro zlomeninu v oblasti hrudní páteře. Pacientka dne 1. 12. 2015 uklouzla v zaměstnání ze schodů a poranila si Th páteř.

Pacientka v osobní anamnéze uvedla plastiku tříselné kýly vlevo a mutaci genu pro protrombinu. Dále má vrozený trombofilní stav a poruchu štítné žlázy, pro kterou je sledována endokrinologem. Alergie nemocná neuvádí. Pravidelně užívá Detralex a Letrox.

Katamnéza: Nemocné bylo 1. 12. 2015 provedeno RTG vyšetření hrudní páteře, kdy bylo zjištěno její lehké prohnutí a snížení horní krycí desky Th 10. Spíše se jedná o Schmorlův uzel než o stav po jejím prolomení. Dále bylo provedeno CT vyšetření nativně v rozsahu od Th 4 po S 3. Zjištěna byla plynulá, ale nevýrazná hrudní kyfóza a bederní lordóza. Páteřní kanál je bez výrazného zúžení. Dále byla zjištěna kompresivní fraktura Th 9 s prolomením horní krycí plochy a s drobným klínovitým fragmentem ventrální horní hrany obratlového těla v mírné ventrální dislokaci o 1-2 mm.

Závěr: Pacientce byl naordinován konzervativní postup léčby a postupná vertikalizace v Jewett ortéze. Při bolestech bylo nemocné doporučeno užít Zaldiar 1-1-1 popřípadě Ketonal 50mg 1-0-1 a Helicid 20 1-0-0. Kontrola doporučena na úrazové ambulanci dne 11. 1 2015 při potížích dříve.

Obrázek č. 7: Kazuistika č. 4-RTG Th páteře AP



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

Obrázek č. 8: Kazuistika č. 4-RTG Th páteře bočná



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

6.5. Kazuistika č. 5

Anamnéza: Žena 85 let, odeslána na neurologii praktickou lékařkou pro bolesti hrudní a bederní páteře s propagací do žeberního oblouku. Stav začal po nasednutí do auta, při kterém nemocné prasklo v zádech. V osobní anamnéze pacientka nevedla žádné onemocnění. Nemocná byla zkontrolována neurologem, byla jí podána Dolmina+Novalgin, 50 mg Tramalu i.m. a je poučena o analogické terapii užívat Tralgit 50 mg 2-3 denně a Xefo Rapid 8 mg 1 krát denně. Je doporučeno RTG Th a Ls páteře 7. 12. 2015

Katamnéza: RTG vyšetření hrudní páteře ukázalo starší prolomení horní krycí desky jednoho z obratlových těl v dolní části Th páteře, Th 11 se snížením těla na 2/3 ventrálně. Vzhledem k osteoporóze a sumaci bránice nelze stáří fraktury spolehlivě určit. Dále objeveny kompresivní fraktury dvou obratlových těl pod vrcholem hrudní kyfózy-Th 8 a Th 9 staršího data. RTG vyšetřená bederní páteře bez zřetelných čerstvých traumatických změn. Závěrem RTG vyšetření ukázalo vícečetné kompresivní fraktury dolních hrudních obratlů a osteoporózu skeletu. Pacientka je předána do péče úrazové ortopedické ambulanci.

Na ortopedii je pacientce doporučen konzervativní postup a užívat analgetika Xefo rapid 1 tableta denně a Zaldiar 3 krát 1 tableta. Na léčbu osteoporózy užívat Caltrate 400 2 krát 1 tableta. Kontrola je doporučena za 4 týdny 4. 1. 2016 na ortopedické ambulanci, při potížích dříve.

Kontrolní snímky Th páteře z 4. 1. 2016 potvrdily pokročilý stav osteoporózy, fraktury Th 8, Th 9 a Th 11 bez zřetelné progresy oproti minulému rentgenovému vyšetření. Pacientce je doporučen nadále konzervativní postup léčby, vhodný individuální korzet zhotovený na ortopedické protetice. Další kontrola a RTG Th páteře doporučena na 15. 1 2016.

Závěr: Kontrolní snímky Th páteře z 15. 1 2016 opět ukázaly stav po frakturách z osteoporózy Th 8, Th 9 a Th 11. Tělo obratle Th 11 je centrálně sníženo na 14 mm, tělo Th 8 a Th 9 je sníženo jen nepatrně. Stav pacientky se po několika dnech nošení korzetu lepší. Je doporučeno nosit korzet při chůzi, nezvedat těžká břemena, vyvarovat

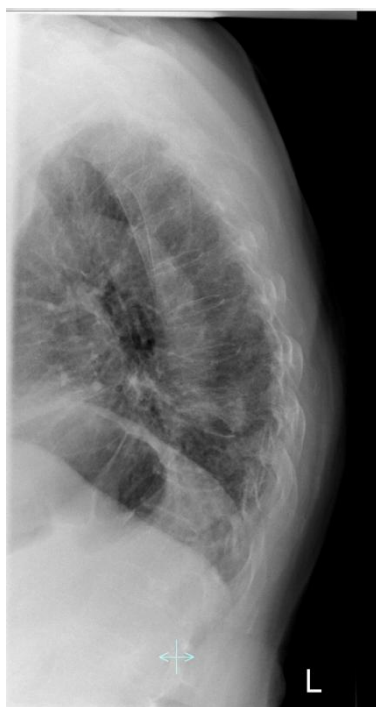
se prudkým předklonům a analgetika užívat podle potíží. Při zhoršení stavu doporučena kontrola.

Obrázek č. 9: Kazuistika č. 5-RTG Th páteře AP



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

Obrázek č. 10: Kazuistika č. 5-RTG Th páteře bočná



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

6.6 Kazuistika č. 6

Anamnéza: Žena, 49 let, hospitalizována na neurologickém oddělení Fakultní nemocnice Plzeň Lochotín. Pacientka byla přijata na doporučení ambulance pro arachnoidální cystu Th 3-7 dorsálně od míchy. Nemocná pracuje ve výrobě CD disků.

Pacientce byla v roce 2008 odstraněna hernie disku Th 10-11 z kostotrasversektomie a facetektomie vpravo. Po operaci se postupně zmírnila původní středně těžká spastická paraparéza. Přetrvávaly bolesti mezi lopatkami s občasným vyzařováním do nadbřišku.

Katamnéza: Od května 2014 se zvýraznily bolesti v zádech, zhoršila se citlivost podbřišku a obou dolních končetin. Asi dva roky se pacientce při únavě zhoršuje stabilita a častěji močí.

V říjnu 2014 byla provedena magnetická rezonance Th páteře nativně (T1 i T2 v.o.) i postkontrastní. V T2 v.o. v rozsahu Th 3- Th 7 je dorsálně za míchou patrný hypointenzivní (proti likvoru) vřetenovitý útvar, který vytlačuje míchu ventrálně. V T1 v.o. není diferencovatelný, po podání kontrastní látky nedochází k patologickému zvýraznění. Nález má nejspíše charakter SA cysty s větším obsahem bílkovin. Při vytlačování míchy ventrálně dochází ke kompresi míchy v úrovni Th 6-7 drobným výhřezem. Operovaná ploténka Th 10-11 je bez recidivy výhřezu či protruze. Závěr je komprese míchy v důsledku drobného výhřezu Th 6-7 a subarachnoidální cysta dorsálně v rozsahu Th 3-7.

V listopadu 2014 nemocná podstoupila operaci laminektomii Th 4-7, durotomii a subtotální resekci arachnoidální cysty. Pooperační průběh bez komplikací, pacientka pozoruje subjektivně zlepšení na hrudníku a nadbřišku a je propuštěna do domácí péče. Kontrolní magnetická rezonance je doporučena za 6 týdnů.

V lednu 2015 byla provedena magnetická rezonance hrudní páteře nativně. Stav po laminektomii Th 4-7, v místě zákroku se sytí jizva, durální vak je volný. Přetrvává protruze až výhřez v oblasti Th 6-7, protruze rovněž při Th 11-12. Ostatní nález je beze změny.

Na konci ledna 2015 nemocná absolvovala kontrolu na neurochirurgické ambulanci. Dominuje porucha chůze stejná jako před operací, zlepšila se citlivost na bříše. Pacientka si stěžuje na nemožnost vzpažení horních končetin nad horizontálu.

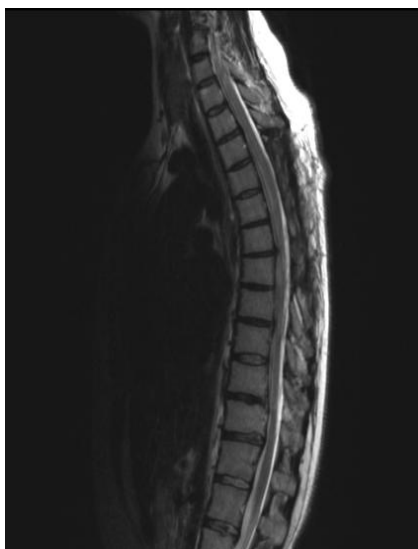
Závěr: Závěrem je zatím reziduální spastická paraparéza dolních končetin s mírně se zlepšující citlivostí páteřního kanálu v C a Th úseku. Pacientce je doporučena rehabilitace horních i dolních končetin a kontrola za šest měsíců.

Obrázek č. 11: Kazuistika č. 6-MR Th páteře T2 v.o.



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

Obrázek č. 12: Kazuistika č. 6-MR Th páteře nativně



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

Obrázek č. 13: Kazuistika č. 6-MR Th páteře T2 TSE po apl. KL



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

6.7 Kazuistika č. 7

Anamnéza: Muž, 71 let, spadl ze štaflí, primárně hospitalizován ve Stodské nemocnici, domluveno CT vyšetření ve Fakultní nemocnici Plzeň. Náhle zhoršení stavu-hypotenze a krvácení do dutiny břišní a transport do FN.

Katamnéza: 8. 7 2015 provedeno CT vyšetření hrudníku a břicha s KL i.v.. Byla zjištěna fraktura obratlového těla Th 10, fraktura příčných výběžků v bederní oblasti L1-4, L2 vpravo. Dále fraktura výběžků dolní části Th páteře Th 9-12, hematom v podkoží dorsálně, prokrvácení dolního zadního mediastina a horního retroperitonea (v oblasti fraktur) a fraktura dolních žebér bilaterálně.

17. 7 2015 provedeno MR vyšetření Th 10 nativně v T1 TSE, T2 TSE A T2 TIRM sagitální a dále v T1 TSE a T2 TSE v transverzální rovině. Edematozní prosáknutí obratlového těla s rozšířením jeho přední hrany na 24 mm při extenčním typu fraktury, přední hrana obratle Th 9 výšky 17 mm. V obratlovém těle je v sagitální projekci patrná šikmo probíhající lomná linie, která zasahuje i do disku Th 10-11. Fragment z levé poloviny zadní hrany obratle v jeho horní části významně zužuje přední subarachnoideální prostor. V úrovni štěrbiny Th 10-11 je plošný epidurální hematom o šíři 2 mm. V obratlovém těle Th 5 je hemangiom o velikosti 8 mm.

4. 8. 2015 provedeno RTG vyšetření hrudní páteře ukazující esovitou skoliózu a hrudní kyfózu. Zobrazený skelet je bez traumatických změn.

31. 8. 2015 provedeno další RTG vyšetření hrudní páteře, které ukázalo lehce snížené obratlové tělo Th 10 bez prominence dorzální hrany do páteřního kanálu.

Závěr: 4. 1. 2016 provedeno RTG vyšetření Th/LS přechodu, fraktura Th 10 je na předozadní i bočné projekci hůře přehledná, bez výraznějšího snížení obratlového těla a bez prominence do páteřního kanálu. Nyní pacientovi doporučen normální režim a kontrola při případných potížích.

Obrázek č. 14: Kazuistika č. 7-RTG Th páteře AP



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

Obrázek č. 15: Kazuistika č. 7: RTG Th páteře bočná



Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

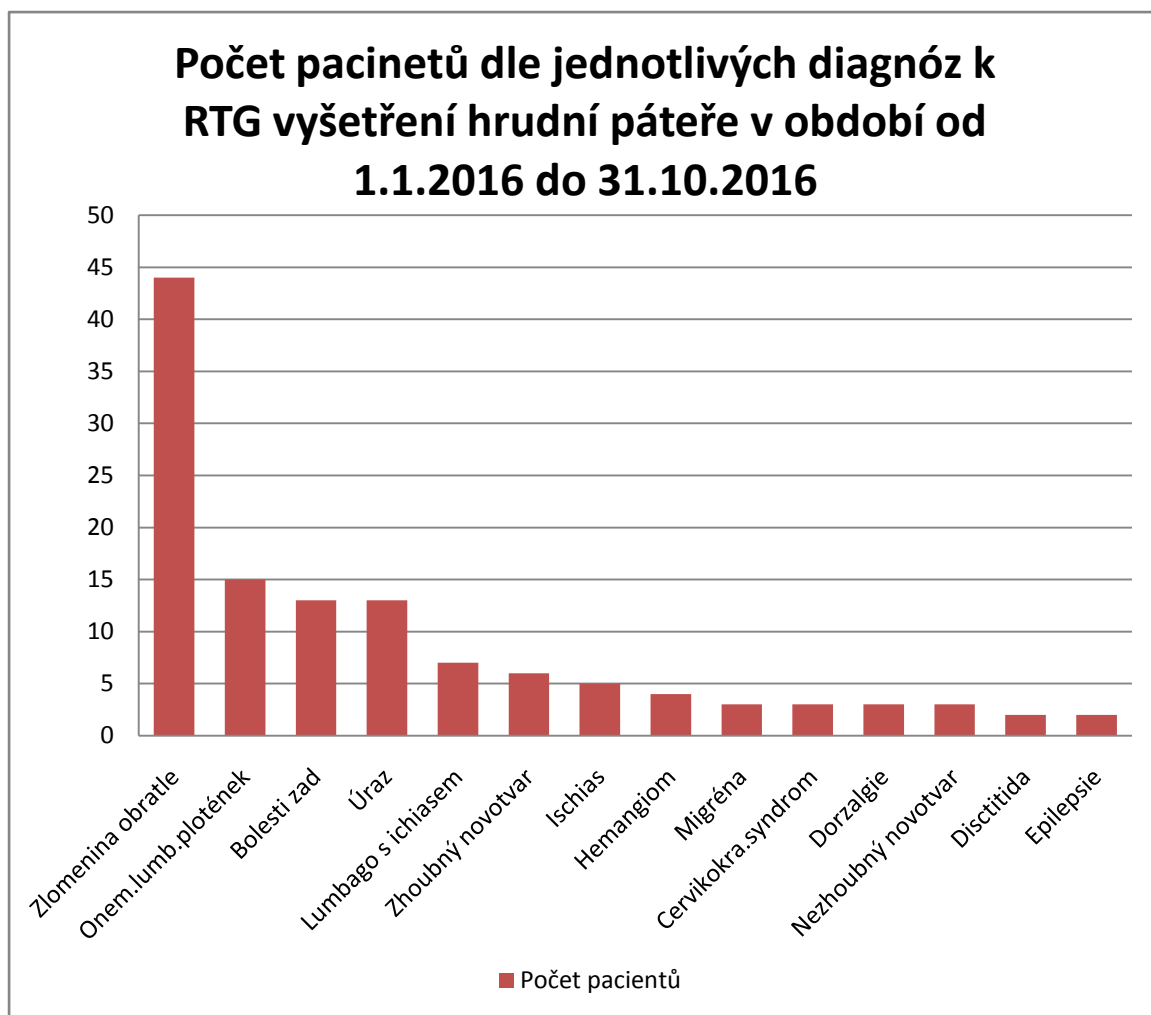
7. STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT

Diagnóza	Počet pacientů
Zlomenina obratle	44
Bolesti zad	13
Onemocnění lum. a j. mezi.plotének	15
Hemangiom	4
Migréna	3
Lumbago s ischiasem	7
Disctida	2
Úraz	13
Zhoubný novotvar	6
Cervikokraniální syndrom	3
Epilepsie	2
Ischias	5
Dorzalgie	3
Nezhoubný novotvar	3

Tabulka č. 2: Počet pacientů podle jednotlivých diagnóz k RTG vyšetření hrudní páteře v období od 1.1.2016 do 31.10.2016 ve FN Plzeň Lochotín

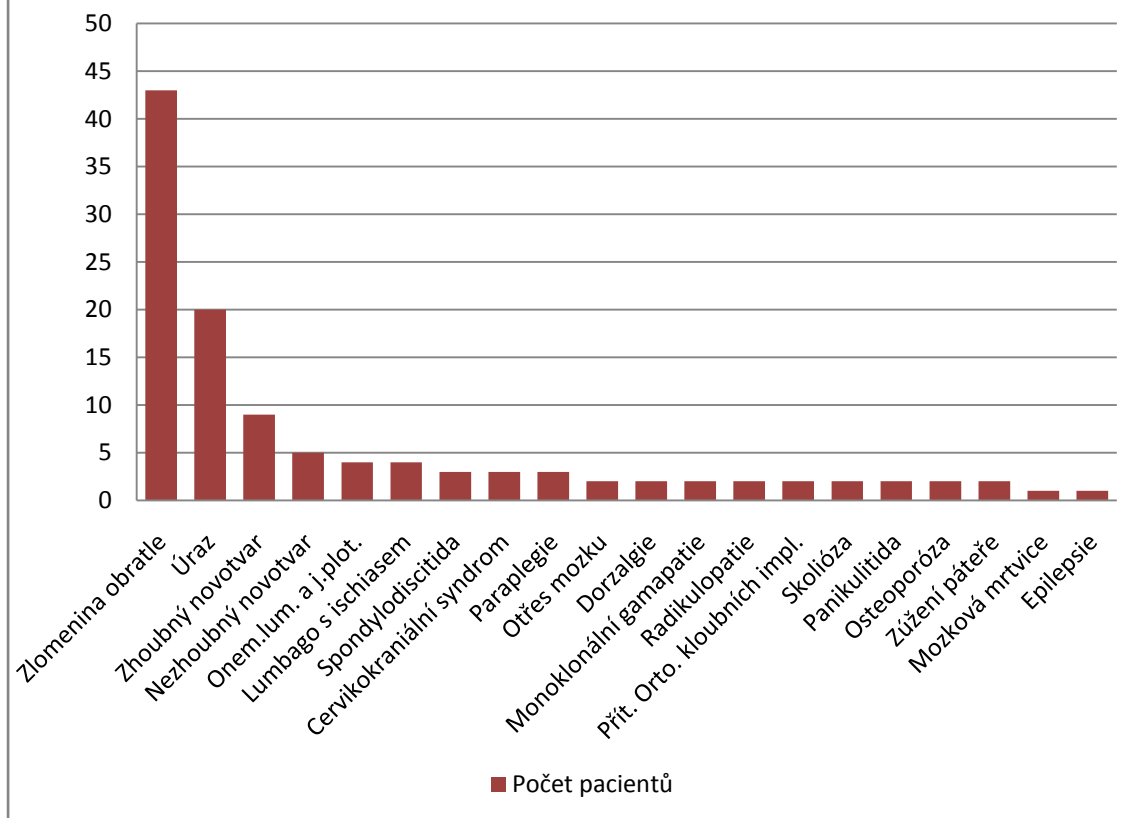
Indikace	Počet pacientů
Spondylodiscitida	3
Epilepsie	1
Zlomenina obratle	43
Onemocnění lum. a j. mezi. plotének	4
Otřes mozku	2
Úraz	20
Nezhoubný novotvar	5
Dorzalgie	2
Zhoubný novotvar	9
Monoklonální gamapatie	2
Radikulopatie	2
Lumbago s ischiasem	4
Přít. orto. kloubních implantátů	2
Skolióza	2
Panikulitida	2
Osteoporóza	2
Zúžení páteře	2
Cervikokraniální syndrom	3
Mozková mrtvice	1
Paraplegie	3

Tabulka č. 3: Počet pacientů podle jednotlivých indikací k CT vyšetření hrudní páteře v období od 1.1.2015 do 31.12.2016 ve FN Plzeň Lochoťín



Graf č. 1: Počet pacientů dle jednotlivých diagnóz k RTG vyšetření hrudní páteře

Počet pacientů podle jednotlivých indikací k CT vyšetření hrudní páteře v období od 1.1.2015 do 31.12.2016



Graf č. 2: Počet pacientů dle jednotlivých indikací k CT vyšetření hrudní páteře

DISKUZE

V dnešní době dochází k nárůstu počtu pacientů s onemocněním páteře, včetně onemocnění hrudní páteře. Nemalý podíl na tom mají časté a vážné dopravní nehody či jiné závažné úrazy.

Prvním cílem mé bakalářské práce bylo vypracovat přehled jednotlivých diagnostických vyšetření hrudní páteře. Splnění tohoto cíle jsem se zhostila v teoretické části své práce. Zjistila jsem, že mezi diagnostické zobrazovací metody využívané k vyšetření hrudní páteře patří skiografie, výpočetní tomografie, magnetická rezonance a scintigrafie, která se nejčastěji využívá při vyšetření pacientů s podezřením na onkologické onemocnění. Veškeré informace jsem čerpala z odborné literatury.

Mezi výhody klasické skiografie se řadí dostupnost, rychlost a nízké náklady. Jako nevýhody mohu například zmínit nedostatečné zobrazení měkkých tkání. K upřesnění skiografického nálezu můžeme zvolit výpočetní tomografii, která bývá často využívána jako metoda první volby při polytraumatu. Nevýhodou je vyšší radiační zátěž. Další zobrazovací metoda, magnetická rezonance má svoji největší výhodu v přesném zobrazení měkkých tkání. Nevýhodou jsou její vysoké pořizovací náklady.

Druhým cílem mé práce bylo zjistit, zda je zlomenina obratle nejčastější diagnózou při RTG vyšetření hrudní páteře. Dané výzkumné šetření jsem prováděla na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň Lochotín, kde jsem statisticky zpracovala počet pacientů v závislosti na jednotlivých diagnózách. Procházela jsem RTG vyšetření hrudní páteře v období od 1. 1. 2016 do 31. 10. 2016 z celkového vzorku 123 pacientů. Tímto šetřením jsem mohla zodpovědět výzkumnou otázku č. 2. Je zlomenina obratle nejčastější diagnózou při RTG vyšetření hrudní páteře? Ano, na prvním místě nejčastějších diagnóz k RTG vyšetření hrudní páteře je zlomenina obratle s počtem 44 pacientů. Údaje jsem shrnula v tabulce a vypracovala jsem daný graf.

Z provedeného šetření mohu také zodpovědět 1. výzkumnou otázku: Je RTG snímek metodou první volby ve vyšetření hrudní páteře? Ano, u naprosté většiny všech diagnóz u 123 případů, které jsem zkoumala, byl RTG snímek metodou první volby. Podle potřeby následovalo CT nebo MR vyšetření. Vybrala jsem dané případy a zpracovala je např. v Kazuistice č. 1, Kazuistice č. 3, Kazuistice č. 4 a Kazuistice č. 5,

Třetím cílem mé bakalářské práce bylo zpracovat počet CT vyšetření hrudní páteře podle jednotlivých indikací ve FN Plzeň Lochotín. Procházela jsem daná CT vyšetření hrudní páteře v období od 1. 1. 2015 do 31. 12. 2016. Celkem jsem statisticky zpracovala indikace 117 pacientů.

Z daných výsledku mohu zodpovědět výzkumnou otázku č. 3: Jaká je nejčastější indikace k CT vyšetření hrudní páteře ve FN Plzeň Lochotín? Nejčastější indikací je zlomenina obratle s počtem 43 pacientů. Druhé místo s počtem 20 pacientů zaujímá úraz a třetí nejčastější indikací s počtem 9 pacientů jsou zhoubné novotvary. Všechny tyto údaje jsem shrnula v grafu a v tabulce.

Vypracování této bakalářské práce mě obohatilo jak o teoretické znalosti jednotlivých zobrazovacích metod, tak o možnostech vlastního vyšetření hrudní páteře.

ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci na téma Zobrazovací metody hrudní páteře jsem se pokusila zpracovat předem dané cíle práce a zodpovědět všechny výzkumné otázky.

V teoretické části bakalářské práce jsem popisovala anatomii hrudní páteře, biomechaniku a dále jsem se zaměřila na jednotlivé patologie, mezi které můžeme zařadit degenerativní onemocnění, traumata, nádory a nenádorová onemocnění. Dále jsem se zabývala jednotlivými zobrazovacími metodami, které se využívají k diagnostice hrudní páteře. Popisovala jsem zejména princip metody a vlastní vyšetření. Tímto jsem splnila první cíl mé práce: Vypracovat přehled jednotlivých diagnostických vyšetření hrudní páteře. Veškeré informace jsem čerpala z odborné literatury.

Druhou částí mé bakalářské práce je praktická část, kde jsem zpracovala vybrané kazuistiky pacientů s onemocněním hrudní páteře a statistické údaje z RTG a CT vyšetření hrudní páteře ve Fakultní nemocnici Plzeň Lochotín. Z daného šetření se mi podařilo splnit druhý cíl mé práce: Zjistit, zda je zlomenina obratle nejčastější diagnózou při RTG vyšetření hrudní páteře a také zároveň odpovědět na 2. výzkumnou otázku: Je zlomenina obratle nejčastější diagnózou při RTG vyšetření hrudní páteře?

Ze statistického zpracování dat v praktické části práce mohu také zodpovědět 1. výzkumnou otázku: Je RTG snímek metodou první volby ve vyšetření hrudní páteře? V naprosté většině ze všech 123 zkoumaných případů byl RTG snímek metodou první volby, jako příklad jsem vybrala a mohu uvést Kazuistiku č. 1, Kazuistiku č. 3, Kazuistiku č. 4 a Kazuistiku č. 5.

V praktické části jsem také zodpověděla 3. výzkumnou otázku: Jaká je nejčastější indikace při CT vyšetření hrudní páteře ve FN Plzeň Lochotín? Ze statistického zpracování 117 pacientů s jednotlivými indikacemi k CT vyšetření hrudní páteře jsem zjistila, že první místo zaujímá zlomenina obratle.

Tato práce může sloužit jako pomocný výukový materiál pro studenty oboru radiologický asistent. Mohou zde nalézt přehledný soubor zobrazovacích metod hrudní páteře i jednotlivá vlastní vyšetření.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) PETEROVÁ, Věra. Páteř a mícha. 1.vyd.Praha: Galén, 2005, 188 s. ISBN 80-726-2336-2.
- (2) PARKER, Steve. Lidské tělo. 1.vyd.Velká Británie: DorlingKindersley Limited, 2007, 256 s. ISBN 978-80-242-2211-0
- (3) SEIDL, Zdeněk. Radiologie pro studium i praxi. 1.vyd.Praha: GradaPublishing 2012, 368 s. ISBN 978-80-247-4108-6
- (4) VOMÁČKA, Jaroslav, Josef NEKULA, Jiří KOZÁK. Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. 1.vyd.Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, 160s. ISBN 978-80-244-3126-0
- (5) FERDA, Jiří, Milan Novák, Boris KREUZBERG. Výpočetní tomografie. Praha: Galén, c2002, 663s. ISBN 80-726-2172-3
- (6) ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada 2011, 552 s. ISBN-978-80-247-3817-8
- (7) VÁLEK, Vlastimil, Jan Žižka. Moderní diagnostické metody. Díl 3, Magnetická rezonance. 1.vyd.Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1996. 45 s. ISBN 80-7013-225-6
- (8) MALÁN, Alexander. Vybrané kapitoly z nukleární medicíny. 1. vyd. Plzeň: KC Solid spol. s.r.o., 2013
- (9) Radiologieplzen.eu [online]. 2016 [cit. 2016-11-10] Dostupné z: <http://radiologieplzen.eu/zakladni-info-petct/>
- (10) VÁLEK, Vlastimil. Základy anatomie v zobrazovacích metodách. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2011. 72 s. ISBN 80-7013-334-1
- (11) CHUDÁČEK, Zdeněk. Radiodiagnostika. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995. 293 s. ISBN 80-7013-114-4
- (12) NEKULA, Josef. Radiologie. 3. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 205 s. ISBN 80-244-1011-7
- (13) WinMedicalcFakultni nemocnice Lochotín v Plzni
- (14) PROKOP, M., GALANSKI M. Spiral and MultisliceComputedTomographyofthe Body. Thieme, 2011. 1102 s. ISBN 3-13-116481-6
- (15) FIALA, Pavel, Jiří Valenta, Lada Eberlová. Anatomie pro bakalářské studium zdravotnických oborů. 1. dotisk 2. vyd. Nakladatelství Karolunim 2009, 173 s. ISBN-978-80-246-149-5
- (16) Zbynekmlcoch.cz [online]. 2017 [cit. 2017-01-12] Dostupné z: <http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/poradna/medicina-pravo/vyrustky-na-pateri-osteofyty-lecba-pricina-informace>
- (17) ŽVÁK, Ivo, Jan Brožík, Jaromír Kočí, Alexander Ferko. Traumatologie ve schématech a rtg obrazech. 1.vyd. Praha: Grada 2006, 208 s. ISBN-80-247-1347-0
- (18) NEKULA, Josef, Jana Chmelová. Vybrané kapitoly z konvenční radiologie. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2005. 97 s. ISBN 80-736-8057-2

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

C-cervikální

Th-thorakální

LS-lumbosakrální

RTG-rentgen

AP-předozaďní

PMG-perimyelografie

CT-výpočetní tomografie

MR-magnetická rezonance

2D-dvojrozměrný obraz

3D-trojrozměrný obraz

4D-čtyřrozměrný obraz

HU-Hounsfieldova jednotka

DSCT-dual source computed tomography

MDCT-multi slice computed tomography

DICOM-digital imaging and communications in medicine

VDN-vedlejší dutiny nosní

MDP-metylendifosfát

SPECT-single foton emissioncomputedtomography

tbl.-tableta

i.m.-intramuskulárně

s.c.-subkutánně

i.v.-intravenózně

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1: Denzity některých druhů tkání (4)

Tabulka č. 2: Počet pacientů podle jednotlivých diagnóz k RTG vyšetření hrudní páteře v období od 1.1.2016 do 31.10.2016 ve FN Plzeň Lochotín

Tabulka č. 3: Počet pacientů podle jednotlivých indikací k CT vyšetření hrudní páteře v období od 1.1.2015 do 31.12.2016 ve FN Plzeň Lochotín

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Kazuistika č. 1-RTG Th a Ls páteře bočná

Obrázek č. 2: Kazuistika č. 1-CT Th a Ls páteře nativně

Obrázek č. 3: Kazuistika č. 2-MR C a Th páteře T2 TSE

Obrázek č. 4: Kazuistika č. 3-RTG Th páteře bočná

Obrázek č. 5: Kazuistika č. 3-RTG Th páteře AP

Obrázek č. 6: Kazuistika č. 3-CT Th a Ls páteře nativně

Obrázek č. 7: Kazuistika č. 4-RTG Th páteře AP

Obrázek č. 8: Kazuistika č. 4-RTG Th páteře bočná

Obrázek č. 9: Kazuistika č. 5-RTG Th páteře AP

Obrázek č. 10: Kazuistika č. 5-RTG Th páteře bočná

Obrázek č. 11: Kazuistika č. 6-MR Th páteře T2 v.o.

Obrázek č. 12: Kazuistika č. 6-MR Th páteře T2 nativně

Obrázek č. 13: Kazuistika č. 6-MR Th páteře T2 TSE po aplikaci KL

Obrázek č. 14: Kazuistika č. 7-RTG Th páteře AP

Obrázek č. 15: Kazuistika č. 7-RTG Th páteře bočná

SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf č. 1: Počet pacientů dle jednotlivých diagnóz k RTG vyšetření hrudní páteře

Graf č. 2: Počet pacientů dle jednotlivých indikací k CT vyšetření hrudní páteře

SEZNAM POUŽITÝCH PŘÍLOH

Příloha 1 Anatomie páteře

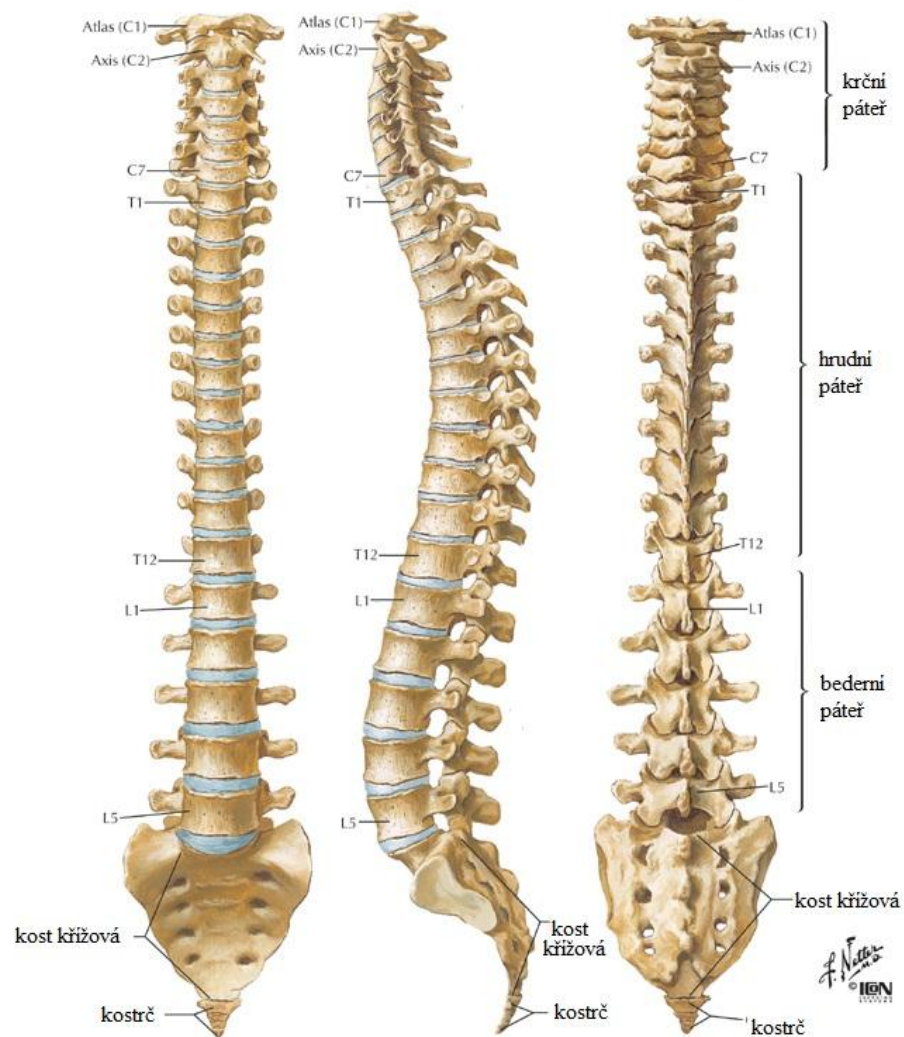
Příloha 2 Anatomie hrudního obratle Th 5

Příloha 3 Předozadní AP projekce

Příloha 4 Boční projekce

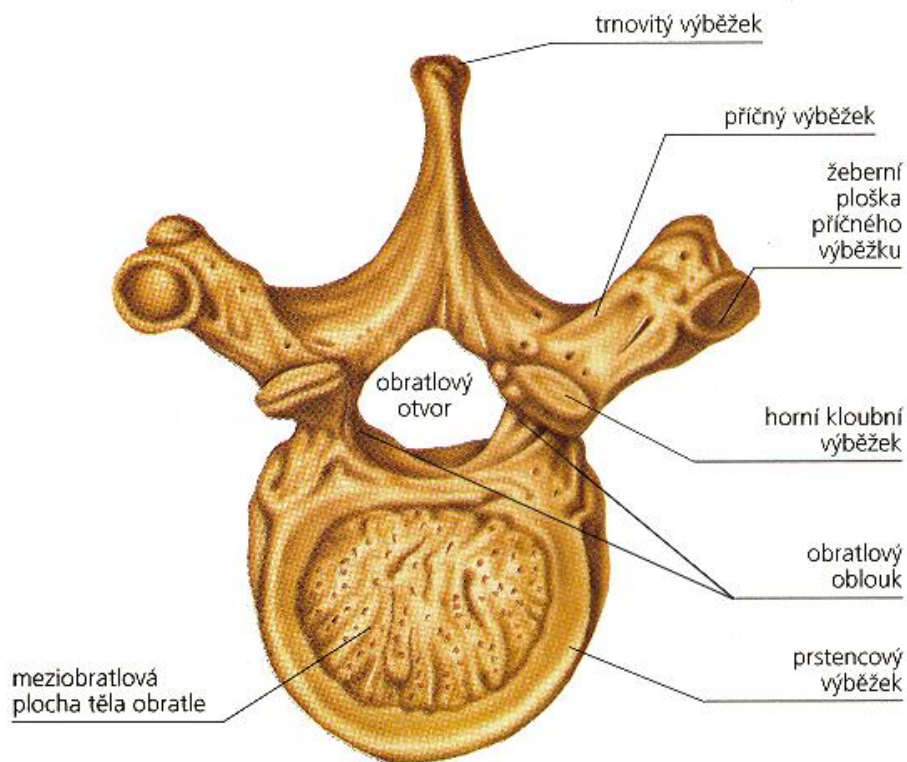
PŘÍLOHY

Příloha 1 Anatomie páteře



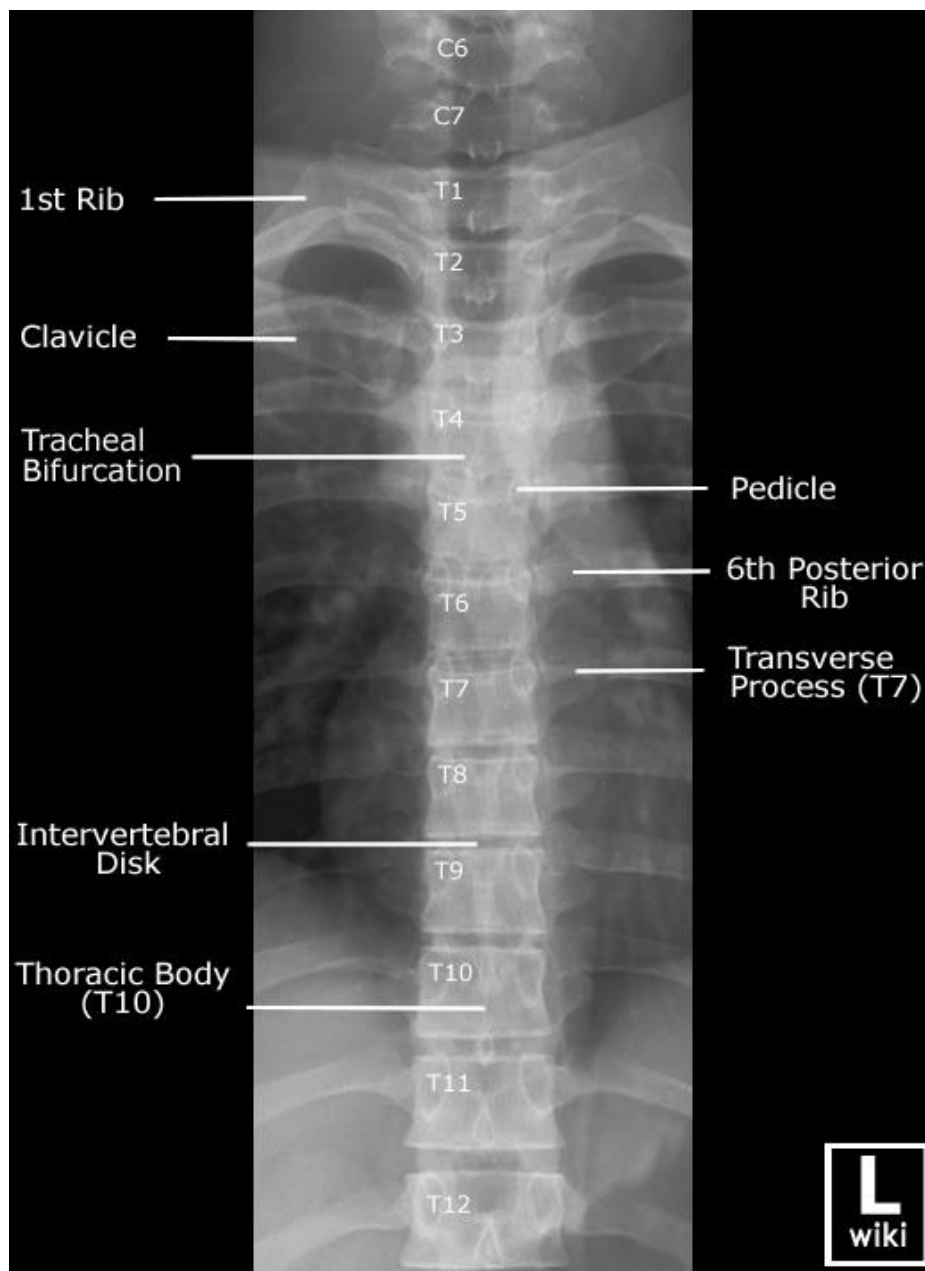
Zdroj: www.spinesurgery.cz Anatomie páteře [online]. 2016 [cit. 2016-10-3]. Dostupné z: <http://www.spinesurgery.cz/>

Příloha 2 Anatomie hrudního obratle Th 5



Zdroj: Gymnázium, Střední pedagogická škola, Obchodní akademie a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Znojmo [online]. 2016 [cit. 2016-10-3]. Dostupné z: http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery_Detail.php?intSource=1&intImageId=4

Příloha 3 Předozadní AP projekce

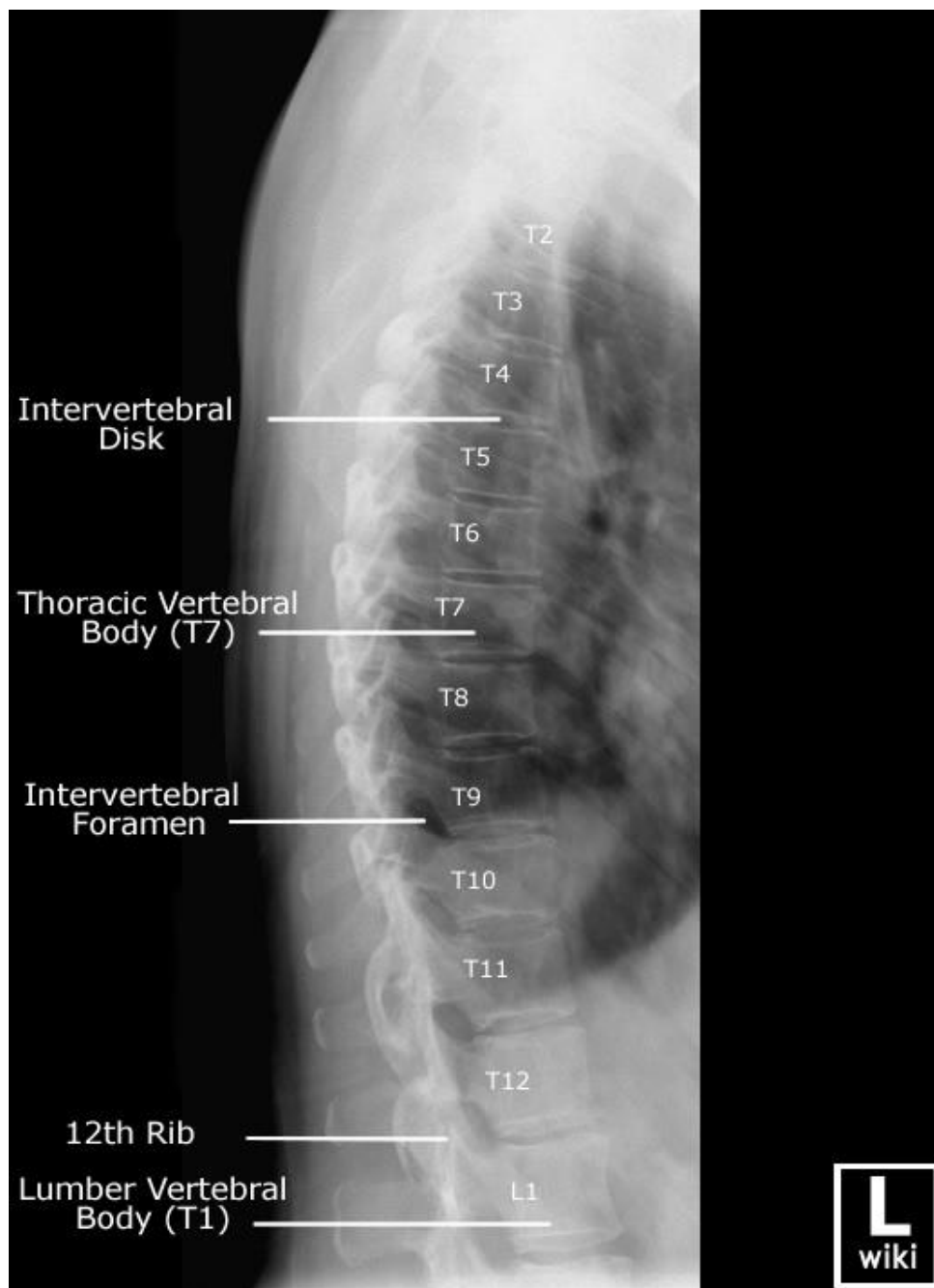


Zdroj: www.wikiradiography.net Thoracic spine [online]. 2016 [cit. 2016-10-3].

Dostupné z:

<http://www.wikiradiography.net/page/Thoracic%20Spine%20radiographic%20Anatomy>

Příloha 4 Boční projekce



Zdroj: www.wikiradiography.net Thoracic spine [online]. 2016 [cit. 2016-10-3].

Dostupné z:

<http://www.wikiradiography.net/page/Thoracic%20Spine%20radiographic%20Anatomy>