

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Skiagrafické projekce při radiodiagnostickém zobrazování lebky

Michaela Peterková

Bakalářská práce

2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michaela Peterková**
Osobní číslo: **Z10270**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**
Název tématu: **Skiagrafické projekce při radiodiagnostickém zobrazování lebky**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky, managementu a radiologie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Sběr informací a studium literatury.
2. Stanovení cílů a metod práce.
3. Konzultace s vedoucím práce.
4. Vypracování teoretické části.
5. Vypracování praktické části.
6. Závěrečná diskuze, zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. **CHUDÁČEK, Zdeněk. Radiodiagnostika. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995, 293 s. ISBN 80-701-3114-4.**
2. **SVOBODA, Milan. Základy techniky vyšetřování rentgenem. 2. vyd. Praha: Avicenum, 1976. 605 s.**
3. **FENEIS, Heinz. Anatomický obrazový slovník. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1996, 445 s. ISBN 80-716-9197-6.**
4. **ČIHÁK, Radomír. Anatomie. 2.vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 655 s. ISBN 80-716-9140-2.**

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Martin Buček


Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání bakalářské práce: **1. října 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **9. května 2013**


prof. MUDr. Arnošt Pellant, DrSc.
děkan

L.S.


Ing. Jana Holá, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 6. března 2013

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 25. 1. 2013

Michaela Peterková

Poděkování

Ráda bych věnovala poděkování Mgr. Martinu Bučkovi za podporu při psaní této bakalářské práce a za jeho cenné rady.

ANOTACE

Bakalářská práce „Skiagrafické projekce při radiodiagnostickém zobrazování lebky“ obsahuje přehledný souhrn skiagrafických projekcí na lidskou lebku používaných v dnešní době za současného technického vývoje výpočetní tomografie.

Popis radiodiagnostického pracoviště a rentgenové soustavy.

Biologické účinky ionizujícího záření na lidský organismus a jak tyto účinky minimalizovat dodržováním zásad radiační ochrany.

KLÍČOVÁ SLOVA

lebka, poloha, kontraindikace, vertigraf

TITLE

Skiagraphic projection in radiodiagnostic depicting of the cranium.

ANNOTATION

This bachelor thesis entitled „Skiagraphic projection in radiodiagnostic depicting of the cranium“ comprises a set of skiagraphic projections of the human skull, used in the period of present development of computational tomography.

Description of radiodiagnostic workplace and an x-ray set.

Biological effects of ionising radiation on human organism and their minimisation through following of the radiation-protection procedures.

KEYWORDS

cranium, position, contraindication, vertigraph

OBSAH

ÚVOD	14
1. CÍL	15
2. ANATOMICKÉ USPOŘÁDÁNÍ LEBKY	16
2.1 Mozkový oddíl lebky (neurocranium)	16
2.1.1 Kost týlní – os occipitale	16
2.1.2 Kost temenní – os parietale	16
2.1.3 Kost čelní – os frontale.....	17
2.1.4 Kost klínová – os sphenoidale.....	17
2.1.5 Kost spánková – os temporale	18
2.1.6 Kost slzní – os lacrimale.....	19
2.1.7 Kost čichová – os ethmoidale.....	19
2.1.8 Kost radličná – vomer	19
2.2 Obličejový oddíl lebky (splanchnocranium)	19
2.2.1 Horní čelist - maxilla	19
2.2.2 Kost patrová – os palatinum	20
2.2.3 Kost lícni – os zygomaticum	20
2.2.4 Dolní čelist – mandibula.....	20
2.2.5 Kost nosní – os nasale	20
2.2.6 Dolní skořepy nosní – conchae nasales inferiores.....	20
2.3 Speciální části lebky	20
2.3.1 Jazyk – os hyoideum.....	20
2.3.2 Očnice – orbita	21
2.3.3 Dutina nosní – sinus nasalis	21
2.3.4 Paranasální dutiny – sinuses paranasales	21
3. RADIODIAGNOSTIKA	22
3.1 Vznik a vlastnosti rentgenového záření	22
3.1.1 Vznik rentgenového záření.....	22
3.1.2 Vlastnosti rentgenového záření	23
3.2 Rentgenový komplet	24
3.2.1 Rentgenka	24
3.2.2 Vyšetřovací stůl	25

3.2.3 Vertigraf	26
3.3 Radiční ochrana	26
3.3.1 Na pracovištích	26
3.3.2 Ochrana zdravotnického personálu	27
3.3.3 Ochrana pacientů	27
3.4 Skiografické projekce	28
3.4.1 Obecné zásady	28
3.4.2 Popisování snímků.....	28
3.5 Příprava před vyšetřením.....	29
4. BIOLOGICKÉ ÚČINKY	30
5. ZOBRAZOVÁNÍ LEBKY	33
5.1 Základní projekce na lebku.....	34
5.1.1 Lebka – předozadní projekce (AP + bočná)	34
5.1.2 Lebka – zadopřední (PA + bočná).....	36
5.1.3 Lebka – bočná projekce (AP/PA + bočná)	38
5.1.4 Lebka – obličejový skelet, poloaxiální.....	40
5.1.5 Lebka – baze lební, projekce axiální, submentovertikální, (dle Welina)	42
5.1.6 Lebka – baze lební, projekce axiální, vertikosubmentální, (dle Hirtze).....	44
5.1.7 Lebka – přehledný snímek orbit, zadopřední projekce	46
5.1.8 Lebka – oční kanálek (orbita), bočná projekce	48
5.1.9 Lebka – horní čelist (maxilla), zadopřední projekce	50
5.1.10 Lebka – dolní čelist (mandibula), zadopřední projekce	51
5.1.11 Lebka – paranasálních dutiny (sinus paranasales), dle Waterse.....	53
5.2 Speciální projekce	55
5.2.1 Lebka – kost týlní (os occipitale), bregmatookcipitální, dle Townea	55
5.2.2 Lebka – kost čelní (os frontale), occipitobregmatická projekce.....	56
5.2.3 Lebka – kost spánková (os temporale), dle Schüllera	57
5.2.4 Lebka – kost spánková (os temporale), dle Stenverse.....	59
5.2.5 Lebka – sklaní kost (os petrosum), dle Mayera.....	61
5.2.6 Lebka – oční kanálek (canalis nervi optici), dle Rheseho	63
5.2.7 Lebka – oční kanálek (orbita), projekce dle Combergova	64
5.2.8 Lebka – turecké sedlo (sella turcica), bočná projekce.....	65
5.2.9 Lebka – processus styloideus, zadopřední projekce.....	67

5.2.10 Lebka – jařmový oblouk (arcus zygomaticus), cíleně.....	68
5.2.11 Lebka – srovnávací projekce jařmových oblouků.....	70
5.2.12 Lebka – nos, bočná projekce	71
5.2.13 Lebka – nosní kůstky (ossa nasalia), bočná projekce.....	73
6. DISKUZE	74
7. ZÁVĚR	74
8. POUŽITÁ LITERATURA	76

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 <i>Kostra lidské lebky</i>	18
Obrázek 2 <i>Schéma rentgenky</i>	23
Obrázek 3 <i>Stropní závěs s rentgenkou</i>	24
Obrázek 4 <i>Vyšetřovací stůl</i>	25
Obrázek 5 <i>Vertigraf</i>	26
Obrázek 6 <i>Limity platné v ČR</i>	31
Obrázek 7 <i>Rentgenový snímek lebky v AP projekci</i>	34
Obrázek 8 <i>Poloha pacienta při snímkování lebky v AP projekci vleže</i>	35
Obrázek 9 <i>Centrace paprsku při snímkování lebky v AP projekci vleže</i>	35
Obrázek 10 <i>Rentgenový snímek lebky v PA projekci</i>	36
Obrázek 11 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky v PA projekci u vertigrafu</i>	37
Obrázek 12 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky v PA projekci</i>	37
Obrázek 13 <i>Rentgenový snímek lebky v bočné projekci</i>	39
Obrázek 14 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky v bočné projekci</i>	39
Obrázek 15 <i>Rentgenový snímek lebky na obličejový skelet</i>	40
Obrázek 16 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky na obličejový skelet u vertigrafu</i>	41
Obrázek 17 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky na obličejový skelet u vertigrafu</i>	41
Obrázek 18 <i>Rentgenový snímek lebky v submentovertikální projekci na bazi lebni</i>	42
Obrázek 19 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování submentovertikální projekce na bazi lebni vleže</i>	43
Obrázek 20 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování submentovertikální projekce na bazi lebni</i>	43

Obrázek 21 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímování vertikosubmentální projekce na bazi lební</i>	45
Obrázek 22 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímování vertikosubmentální projekce na bazi lební</i>	45
Obrázek 23 <i>Rentgenový snímek lebky v PA projekci na přehledný snímek orbit</i>	46
Obrázek 24 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování přehledného snímku orbit</i> .	47
Obrázek 25 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování přehledného snímku orbit</i> .	47
Obrázek 26 <i>Rentgenový snímek orbit, bočná projekce</i>	48
Obrázek 27 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímování orbit v bočné projekci u vertigrafu</i>	49
Obrázek 28 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při snímování orbit u vertigrafu</i>	49
Obrázek 29 <i>Rentgenový snímek čelisti, OPG</i>	51
Obrázek 30 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku. OPG</i>	52
Obrázek 31 <i>Rentgenový snímek paranasálních dutin. Projekce dle Waterse</i>	53
Obrázek 32 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování paranasálních dutin u vertigrafu</i>	54
Obrázek 33 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování paranasálních dutin u vertigrafu</i>	54
Obrázek 34 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování kosti týlní. Projekce dle Townea</i>	55
Obrázek 35 <i>Rentgenový snímek, projekce dle Schüllera</i>	57
Obrázek 36 <i>Centrace paprsku při snímování spánkové kosti, projekce dle Schüllera</i>	58
Obrázek 37 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku, Schüllerova projekce</i>	58
Obrázek 38 <i>Rentgenový snímek, projekce dle Stenverse</i>	59
Obrázek 39 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování spánkové kosti, projekce dle Stenverse</i>	60
Obrázek 40 <i>Centrace paprsku, projekce dle Stenverse</i>	60
Obrázek 41 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku, projekce dle Mayera</i>	62

Obrázek 42 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku, projekce dle Mayera</i>	62
Obrázek 43 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku, projekce dle Rheseho</i>	63
Obrázek 44 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku v bočné projekci při zobrazování tureckého sedla</i>	66
Obrázek 45 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku v bočné projekci při zobrazování tureckého sedla</i>	66
Obrázek 46 <i>Centrace paprsku při zobrazování jařmového oblouku</i>	69
Obrázek 47 <i>Poloha pacienta při zobrazování jařmového oblouku</i>	69
Obrázek 48 <i>Rentgenový snímek nosu v bočné projekci</i>	71
Obrázek 49 <i>Poloha pacienta a centrace paprsku v bočné projekci na nos</i>	72
Obrázek 50 <i>Rentgenový snímek nosních kůstek</i>	73

TEORETICKÁ ČÁST

ÚVOD

Ode dne, kdy bylo objeveno rentgenové záření uplynulo už téměř 118 let. Tento zásadní objev učinil německý fyzik Wilhelm Conrad Röntgen při pokusech s katodovými trubicemi. Neviditelné záření pojmenoval „paprsky X“ a svoji práci shrnul do zprávy „O novém druhu záření.“ Deset let po objevu paprsků X byly pojmenovány po svém objeviteli – rentgenovy paprsky. Svůj objev si ovšem nenechal patentovat a lze tedy říci, že jej tím věnoval lidstvu. V roce 1901 dostal jako první Nobelovu cenu za fyziku. S novým objevem přichází i nový lékařský obor – radiodiagnostika.

Radiologii dělíme na dva podobory radiodiagnostiku a radioterapii.

Radiodiagnostika využívá ionizujícího záření k diagnostickým a terapeutickým účelům. Pomocí rentgenových zobrazovacích postupů nám umožňuje zjistit nové anatomické změny v lidském těle. Na radiodiagnostických pracovištích pracujeme s přístroji, které využívají rentgenové paprsky. Podávají nám informace o případné patologii lidského skeletu. V dnešním technickém pokroku už existují nové přístroje, které nám nabízí kvalitnější a podrobnější zobrazení, a to nejen lidského skeletu – výpočetní tomografie, magnetická rezonance, sonografie.

První rentgenový přístroj v České republice byl už 6 let po objevu paprsků X v Zemských ústavech v Olomouci.

Radioterapie se zabývá léčbou nádorových i nenádorových onemocnění. Radiační onkologie zaznamenala obrovský pokrok a ozařování je považováno za jednu z nejúčinnějších lékařských metod.

Radiodiagnostické zobrazovací metody hlavy jsou jednou z nejčastějších lékařských indikací. V traumatologii se řadí na druhé místo, za zlomeninami dlouhých kostí. Speciální projekce, především na skalní kost jsou dnes nahrazovány vyšetřením pomocí výpočetní tomografie. Ve své práci uvádím skiagrafické projekce, se kterými se stále můžeme setkat v praxi.

Úloha radiologického asistenta sahala už do 19. století a počátek 20. století, kdy byly zrekonstruovány první rentgenové přístroje. Jednodušší výkony vykonává radiologický asistent sám, u složitějších je pravou rukou lékaře, který má konečné slovo. Asistent by měl mít nezbytné teoretické a praktické znalosti ke správnému vykonávání povolání radiologického asistenta.

1. CÍL

Cílem mé bakalářské práce je seznámení budoucích studentů oboru radiologického asistenta se skiagrafickými projekcemi lidské lebky v radiodiagnostice. Ve své práci uvádím souhrn projekcí, se kterými se můžeme v dnešní době ještě setkat. V době velkého technického pokroku některé projekce odpadají nebo bývají nahrazeny vyspělejšími metodami, např. výpočetní tomografií a magnetickou rezonancí.

Tato bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části se student seznámí s anatomickým uspořádáním lidské lebky, s radiologickým oddělením, s pravidly pořizování rentgenových snímků a následné ochraně radiologických pracovníků a pacientů před ionizujícím zářením.

V praktické části jsou uvedeny jednotlivé skiagrafické projekce zobrazování lebky, popis snímků, poloha pacienta, centrace, kritéria zobrazení pro daný snímek a poznatky z praxe.

Práce také obsahuje projekce doplněny ukázkovými rentgenovými snímky, propůjčenými z archivu Fakultní nemocnice Brno Bohunice.

2. ANATOMICKÉ USPOŘÁDÁNÍ LEBKY

„Tvar lidské lebky, stavba a utváření jejich jednotlivých kostí a dutin jsou výsledkem dlouhodobého vývoje.“ (Dylevský, 2000a, s. 77)

Lebka slouží jako ochranné pouzdro pro mozek, který je uložen v dutině lebeční (cavum cranii) a pro některé smyslové orgány. Z vývojového hlediska dělíme lidskou lebku na dvě základní části: na část mozkovou a část obličejovou.

Kosti jsou převážně ploché a spojené nepohyblivými klouby tzv. suturami nebo-li švy. Utvářejí na lebce nepravidelné linie. Mezi nejdůležitější patří: šev věncový, šev sagitální, šev šupinový a šev lambdový. Nejslabším místem na lebce je šupina spánkové kosti a čelní kost. Přesto je lebka, díky svému vejčitému tvaru velmi pevná a pružná.

„Vývoj, růst a přestavba lebečních kostí trvá po celý život.“ (Dylevský, 2000b, s. 82)

2.1 Mozkový oddíl lebky (neurocranium)

„Chrupavčité pouzdro, které tvoří pevnou schránku kolem vyvíjejících se mozkových váčků a hlavních smyslových orgánů (capsula ethmoidalis – čichové pouzdro, capsula optica – pouzdro pro zrakový orgán, capsula otica – pouzdro pro sluchový orgán a orgán rovnováhy.“ (Dylevský, 2000c, s. 79)

Kostru krania tvoří: kost týlní (os occipitale), kost temenní (os parietale), kost čelní (os frontale), kost klínová (os sphenoidale), kost spánková (os temporale), kost slzní (os lacrimale), kost čichová (os ethmoidale) a nepárová kost radličná tzv. vomer.

2.1.1 Kost týlní – os occipitale

Nepárová kost tvořící celý oddíl lebky – týl.

„Tenčí mělce vyklenutá šupina týlní kosti se podílí na stavbě kalvy. Zbývající část kosti je zasazena do lebeční spodiny. Na přechodu obou částí lebky je týlní otvor (foramen magnum), který navazuje na páteřní kanál, kudy vstupuje do lebeční dutiny mícha. Na obvodu týlního otvoru jsou dva týlní otvory, kterým je lebka pohyblivě spojena s prvním krčným obratlem.“ (Dylevský, 2000d, s. 80)

2.1.2 Kost temenní – os parietale

Kost temenní je kostí párovou. Má tvar čtverhranné vypouklé destičky. Představuje horní a boční část klenby. Rozlišujeme na ní dvě plochy – zevní a vnitřní. Dále pak čtyři okraje –

horní, dolní, přední a zadní. Tyto okraje jsou spojeny s okolními strukturami v hlavních švech lebeční klenby.

- sutura coronalis (šev korunový, také nazýván věncový) – spojení kosti temenní a kosti čelní
- sutura sagittalis (šev šípový) – spojení kosti temenní s kostí temenní
- sutura lambdoidea (šev lambdový) – spojuje kost temenní a kost týlní
- sutura squamosus (šev šupinový) – temenní kosti s kostmi spánkovými

2.1.3 Kost čelní – os frontale

Nepárová kost, která se částečně podílí na stavbě přední jámy lební. Je kostěným podkladem pro čelo, strop očníce a v nadočnicové části se nacházejí dvě dutiny, které jsou součástí vedlejších dutin nosních.

2.1.4 Kost klínová – os sphenoidale

Kost klínová je klíčovou nepárovou kostí spodiny lební.

Utváří ji: tělo kosti (corpus ossis sphenoidalis) a tři pára výběžků (alae minores – malá křídla, alae majores – velká křídla a processus pterygoidei – výběžky křídlové, uložené pod velkými křídly). Křídlové výběžky slouží úponu pro sval musculus pterygoideus medialis, který nám pomáhá zavřít ústa při žvýkání.

„Propojuje kost čelní, spánkovou a týlní. Strop těla kosti klínové je vyhlouben v tzv. turecké sedlo (sella turcica) tvořící kostěnou podpěru podvěsku mozkovému (hypofýza). Uvnitř těla jsou párové dutiny, které tvoří součást vedlejších nosních dutin.“ (Dylevský, 2000d, s. 80)

Má pět důležitých otvorů:

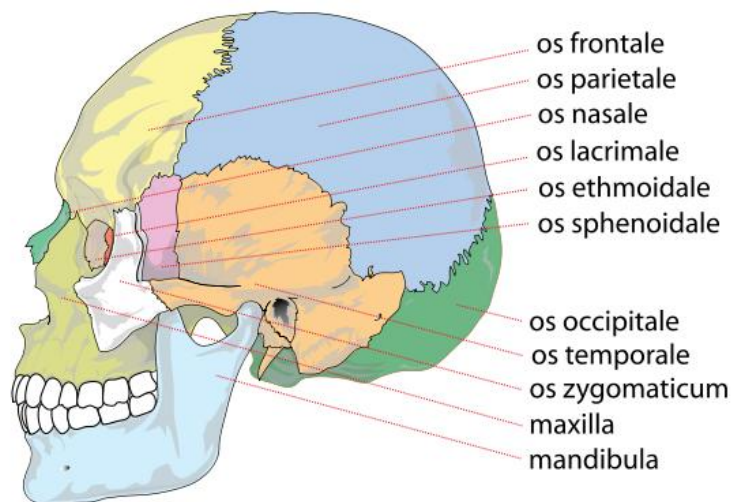
- canalis opticus (zrakový otvor) – prochází jím II. hlavový nerv (nervus opticus), leží před tureckým sedlem
- fisura orbitalis superior (horní očnícová štěrbinu) – mezi velkými a malými křídly, procházejí zde např. hlavové nervy kontrolující pohyby oka
- foramen rotundum (okrouhlý otvor)
- foramen ovale (vejčitý otvor) – okrouhlým a vejčitým otvorem procházejí dvě největší větve V. hlavového nervu (nervus maxillaris a nervus mandibularis)

- foramen spinosum (trnovitý otvor) – obsahuje střední meningeální tepnu (arteria meningeae media)

2.1.5 Kost spánková – os temporale

Patří mezi párové kosti. Na jejím vzniku se podílí několik částí:

- pars petrosa – skalní kost s pyramidou společně s výběžkem bradavkovým (processus mastoideus), který slouží k úponům svalů krku a výběžek bodcovitý (processus styloideus), na kterém je zavěšena jazylka a hrtan, kostěný labyrint (labyrinthus osseus) s rovnovážným a sluchovým ústrojím
- pars squamosa – šupina kosti spánkové
- pars tympanica – bubínková kost, kostěný zvukovod



Obrázek 1 Kostra lidské lebky¹

¹ ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, ISBN 978-80-247-3817-8.

s. 201.

2.1.6 Kost slzní – os lacrimale

Tenká, čtverhranná, párová, plochá kůstka. Uložená do vnitřní stěny orbity. Obsahující plošku pro slzný váček.

2.1.7 Kost čichová – os ethmoidale

Kost čichová je nepárovou kostí. Má tři hlavní části:

- lamina cribrosa – dírkovaná ploténka, uložená v bázi lebeční
- lamina perpendicularis – svislá ploténka, postavená ve střední čáře, součást nosní přepážky
- labyrinthi ethmoidalis – párové soubory dutin ve stěnách nosní dutiny

2.1.8 Kost radličná – vomer

Plochá, nepárová destička. Má tvar kosodélníku. Tvořící část nosní přepážky.

2.2 Obličejový oddíl lebky (splanchnocranium)

Kostru obličejové části lebky tvoří: horní čelist (maxilla), kosti patrové (ossa palatina), kost lící (os zygomaticum), dolní čelist (mandibula), kost nosní (os nasale) a jazyk (os hyoideum).

2.2.1 Horní čelist - maxilla

„Největší kost obličejové části s velkou dutinou uvnitř těla (sinus maxillaris). Směrem dolů vybihá v obloukovitý dásňový výběžek (processus alveolaris) se zubními lůžky (alveoli dentales) pro zuby horní fronty. Patrové výběžky těla maxily jsou spojené švem a tvoří přední dvě třetiny tvrdého patra.“
(Dylevský, 2000e, s. 78)

2.2.2 Kost patrová – os palatinum

Párová kost. Leží za horní čelistí. Má tvar písmene L. Obě kosti se spojují pomocí horizontální ploténky (lamina horizontalis). Ploténky tvoří zadní oddíl tvrdého patra.

2.2.3 Kost lící – os zygomaticum

Je párovou kostí nepravidelného tvaru. Kostěný podklad pro tváře. Ohraničuje okraje obou orbit. Mají výrazný spánkový výběžek, který se spojuje s lícím výběžkem kosti spánkové v jařmový oblouk (arcus zygomaticus).

2.2.4 Dolní čelist – mandibula

Dolní čelist se skládá z těla (corpus mandibulae), ramene (ramus mandibulae), kloubního a korunového výběžku. Zubní výběžek (processus alveolaris) se zubními lůžky pro zuby dolní fronty.

2.2.5 Kost nosní – os nasale

Párovou kostí obdélníkového tvaru. Kostí se spojují ve střední rovině a tvoří podklad kořene nosu.

2.2.6 Dolní skořepky nosní – conchae nasales inferiores

Tenké, párové kosti v dutině nosní. Existují tři páry skořep a dolní skořepky nosní jsou z nich největší.

2.3 Speciální části lebky

2.3.1 Jazylka – os hyoideum

Drobná kůstka uložená pod dolní čelistí. Jazylka není přímo součástí lebky. Tvoří je tělo (corpus) a dva páry rohů: horní rohy (cornua minora) a velké dolní rohy (cornua majora). Spojeny tenkým vazivem – ligamentum stylohyoideum s výběžkem spánkové kosti. Podpírá jazyk. Upínají se k ní svaly krku a slouží jako závěs pro hrtan.

2.3.2 Očnice – orbita

Mají kuželovitý tvar. Jsou zde uloženy oční koule a okoohybné svaly. Stěny orbit jsou utvářeny částmi sedmi kostí – čelní, klínové, lící, maxily, patrové, slzné a čichové.

2.3.3 Dutina nosní – sinus nasalis

Skládá se z kosti a chrupavky. Jejím stropem je lamina cribrosa kosti čichové a spodinu tvoří patrový výběžek maxily a lamina horizontalis kosti patrové.

Boční stěna – nosní kůstky, horní a dolní skořepa kosti čichové, dolní skořepa nosní, část maxily a lamina perpendicularis kosti patrové. Meatus (průchod nosní), proudí tudy vzduch. Průchody nosní jsou tři: meatus superior (horní průchod), meatus medius (střední průchod) a meatus inferior (dolní průchod).

Sliznici dutiny nosní zvlhčuje, ohřívá a čistí vdechovaný vzduch.

2.3.4 Paranasální dutiny – sinuses paranasales

Dutiny vyplněné vzduchem. Někdy je také nazýváme sinusy. Tyto dutiny obsahují kosti čelní, čichová, klínová a maxilla. Jsou propojeny i s dutinou nosní. Jsou vystlány respiračním epitelem.

„Na rentgenovém snímku vypadají jako prožrané od molů.“ (Elaine M. Marieb, Mallat Jon, 2005, s. 167)

3. RADIODIAGNOSTIKA

Vše to začalo objevem paprsků X. Objev učinil 8. listopadu 1895 německý fyzik Wilhelm Conrad Röntgen při pokusech na katodových trubicích. O deset let později dostaly paprsky X jméno po svém objeviteli – rentgenové paprsky. Svůj objev si Wilhelm Conrad Röntgen nenechal patentovat. Zasloužil se tím o rozvoj nového medicínského oboru – radiodiagnostika. V roce 1901 dostal jako první Nobelovu cenu za fyziku.

3.1 Vznik a vlastnosti rentgenového záření

Rentgenové záření je elektromagnetické vlnění o velmi krátké vlnové délce 10^{-8} m až 10^{-12} m.

3.1.1 Vznik rentgenového záření

Rentgenové záření je ionizující elektromagnetické záření, proud fotonů.

Máme přírodní a umělé zdroje záření. Přírodní zdroje jsou Slunce a jiné astronomické objekty, přírodní radionuklidy. V radiodiagnostice používáme zdroje umělé. Sem řadíme například lékařské přístroje - lineární urychlovače, do nich patří i rentgenka, technická zařízení v průmyslu a spotřební věci (např. TV obrazovky).

Rentgenka je skleněná vakuová trubice s katodou a anodou.

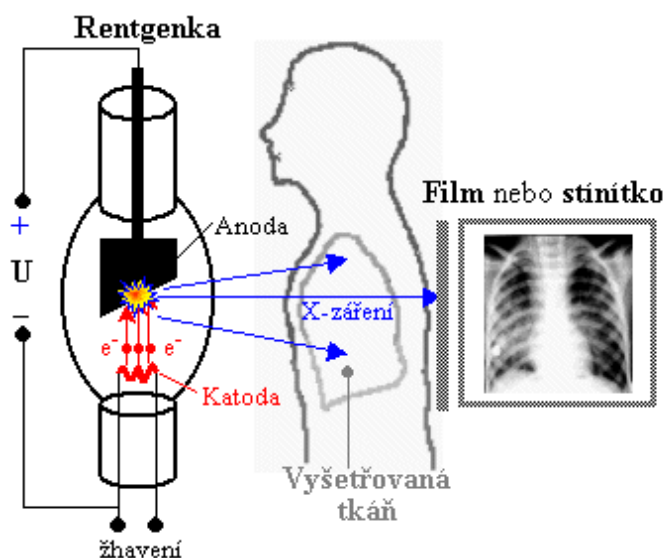
Katoda je tvořena žhaveným wolframovým vláknem, ze kterého vylétávají elektrony. Elektrony jsou usměrňovány Wehneltovým válcem do jednoho bodu na anodě. Mezi zápornou katodou a kladnou anodou je vysoké napětí (několik 10 až 100 keV). Elektrony jsou vysokým napětím urychlovány a velkou rychlostí dopadají na wolframovou anodu. Při dopadu se jejich kinetická energie mění na teplo a jen nepatrná část rentgenového záření vystupuje z anody.

Anoda musí být intenzivně chlazená vodou, vzduchem nebo rotací, při které se neustále mění místo dopadu elektronů.

Máme dva typy záření:

- brzdné záření - vzniká náhlou změnou rychlosti (zabrzdním) pohybujícího se elektronu. energii, kterou elektrony při průchodu terčem ztratily se vyzáří ve formě tzv. brzdného rentgenového záření. Charakteristické svým širokým, spojitým, energetickým spektrem. Čím je energie větší, tím tvrdší záření vzniká. Brzdné záření se používá v lékařské diagnostice a v radioterapii.

- charakteristické záření – vzniká při dopadu rychle letících elektronů na anodu. Elektrony předají svoji kinetickou energii některému z elektronů v elektronového obalu. To má za následek přemístění elektronu do vyšší energetické hladiny (excitace) nebo úplné jeho vyražení z atomu (ionizace). Následný návrat do základního energetického stavu je spojen s vyzářením fotonu charakteristického záření. Charakteristický svým čárovým energetickým spektrem.



Obrázek 2 Schéma rentgenky a rentgenového zobrazení²

3.1.2 Vlastnosti rentgenového záření

Rentgenové záření je okem neviditelné. Pohybuje se rychlostí světla. Ve vakuu ubývá se čtvercem vzdálenosti. Ionizuje vzduch a jiné plyny. Prochází a absorbuje se v různých materiálech. Způsobuje zčernání fotografického materiálu tzv. fotochemický efekt. Vyvolává luminiscenci (světlování), tzv. luminiscenční efekt některých látek. V organismu vyvolává biologické změny. Tuto vlastnost rentgenového záření se snažíme minimalizovat, ale například v radioterapii se využívá pro ozařování zhoubných nádorů.

² ULMANN, V. *Rentgenová diagnostika* [online]. [cit. 2009-4-20]. Dostupné z: <http://astronuklfyzika.cz/JadRadMetody.htm#2>.

3.2 Rentgenový komplet

Na radiodiagnostickém pracovišti se můžeme setkat s několika typy rentgenových přístrojů. Jedná se o přístroje stacionární, pojízdné, skiagrafické, skiagraficko – skiaskopické, C – ramena, komplety pro angiografii, výpočetní tomografii a kostní denzitometrie.

Do rentgenového kompletu patří:

- rentgenka
- vyšetřovací stůl
- vertigraf

3.2.1 Rentgenka

Na radiologickém oddělení je umístěna na stropním závěsu a může se otáčet o 360°.



Obrázek 3 Stropní závěs s rentgenkou

3.2.2 Vyšetřovací stůl

Na pracovištích se setkáváme se dvěma typy vyšetřovacích stolů. Se stolem, který je fixován – je nepohyblivý nebo s pohybujiícím se do všech stran jako tzv. plavoucí deska. Nastavitelná je i výška stolu. Pod úložnou deskou se nachází pojízdný vozík pro kazetu, Bucky clonu a ionizační komůrky expozičního automatu.

„Je důležité, aby vzdálenost mezi kazetou a úložnou deskou byla co nejmenší, aby nedocházelo k velkému zvětšení rentgenového obrazu.“ (Vomáčka, 2012a, s. 22)



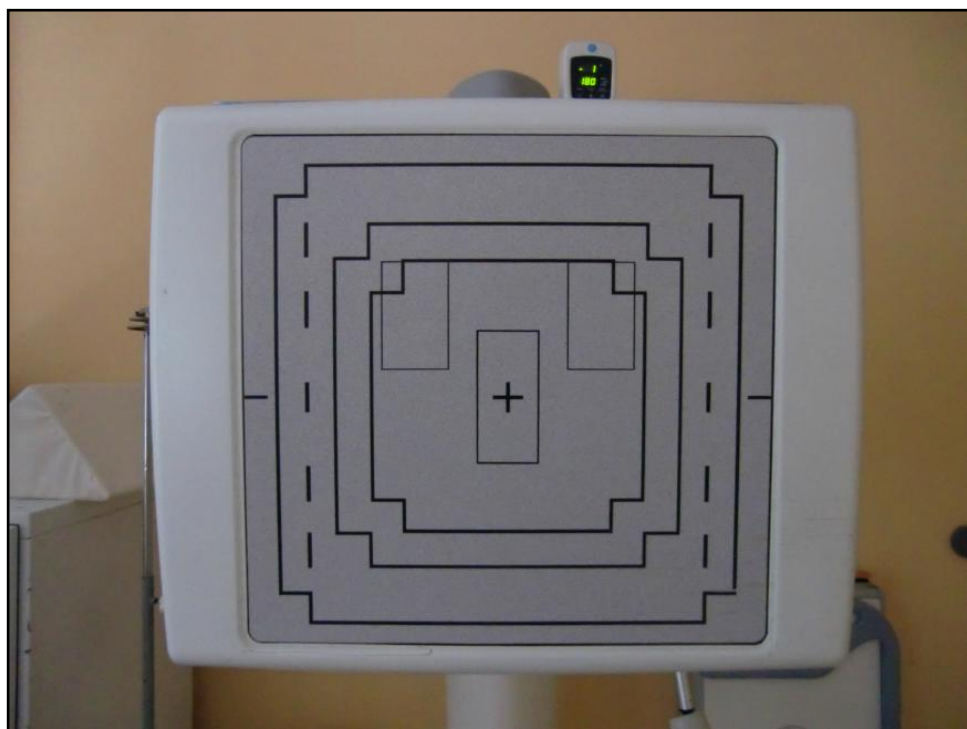
Obrázek 4 Vyšetřovací stůl

3.2.3 Vertigraf

Jedná se o desku z umělé hmoty. Tvaru čtverce o velikosti cca 50 x 50 cm.

„Ve speciální konstrukci se pohybuje malá úložná deska se sekundární clonou a kazetovým vozíkem.“ (Vomáčka, 2012b, s. 22)

Vertigraf využíváme při snímkování vestoje nebo vsedě. Proto je vhodný pro soběstačné pacienty. Nejčastější projekce jsou projekce plic a srdce, břicha, paranasálních dutin a ramenního kloubu.



Obrázek 5 Vertigraf

3.3 Radiační ochrana

3.3.1 Na pracovištích

Na radiodiagnostických pracovištích, která využívají ionizující záření se vyhláší kontrolovaná pásma. Vyhláší se všude tam, kde by mohla efektivní dávka přesáhnout 6 mSv za rok. Do kontrolovaného pásma mají přístup jen osoby poučené. Nesmí sem vstupovat těhotné ženy a osoby mladší 18 let, pokud se nepodrobují lékařskému ozáření.

Každý pracovník na radiodiagnostických odděleních by měl být vybaven svým osobním dozimetrem.

Dále je nutné dodržovat stavební úpravy pro radiodiagnostická zařízení: dostatečná tloušťka zdi, stěny, strop a podlaha musí být kryty dostatečnými vrstvami stínícího materiálu – barytová omítka.

Zabezpečit kryty zdrojů ionizujícího záření. Umístění radiodiagnostického pracoviště v nejnižším patře budovy.

3.3.2 Ochrana zdravotnického personálu

Během expozice se radiologický pracovník nezdržuje ve vyšetřovně. Pokud je to nezbytně nutné a radiologický pracovník musí být během expozice ve vyšetřovně, musí použít ochranné pomůcky – ochranné stínící zástěry. Ve vyšetřovně je pouze počet pracovníků, který je nutný pro vykonání výkonu. Dveře mezi ovladnou a vyšetřovnou musí být během snímkování zavřené.

Pracovníci nosí svoje osobní dozimetry, filmové nebo termoluminiscenční. Dozimetry jsou umístěny na přední levé straně hrudníku tzv. referenční místo. Při používání ochranné zástěry se nosí vně zástěry. Vyhodnocovací období osobních dozimetrů je 1 měsíc. Vyhodnocování provádí oprávněná dozimetrická služba.

Ženy v produktivním věku hlásí případné podezření na těhotenství.

3.3.3 Ochrana pacientů

Vyšetření podstupují pouze pacienti, kteří vyšetření opravdu potřebují a nelze ho nahradit jinou alternativní metodou.

Zamezení opakování snímků: správně nastavené expoziční parametry, správná poloha pacienta, u dětí případná fixace pro zamezení pohybu během expozice.

Přesné vymezení primárního svazku na oblast zájmu. Vzdálenost OK nesmí být menší, než 35 cm.

V generačním období kryjeme vyšetřovanému gonády stínící ochranou. Ženy by měly být vyšetřovány jen v první dekádě menstruačního cyklu.

Používáme vyspělou techniku, která nám umožní zkrácení času expozice.

3.4 Skiagrafické projekce

3.4.1 Obecné zásady

Snímky vyhotovujeme vždy ve dvou projekcích. Důvod je jednoduchý. Na jedné projekci nemusí být vždy patrné všechny anatomické změny zobrazované části těla.

Mezi nejčastější projekce patří předozadní a bočná.

Předozadní projekci označujeme AP (anteroposterior), kdy centrální paprsek vystupuje ventrálně a vystupuje dorzálně.

Zadopřední projekci značíme PA (posteroanterior) a paprsek prochází z dorzální strany ventrálně. PA projekci využijeme například u snímkování hrudníku při zobrazování plic.

Bočné snímky: levý bočný snímek je takový, kdy levá strana pacienta, tedy strana vyšetřovaná, leží nejbližší k úložné desce. Centrální paprsek vstupuje pravým bokem a levým vystupuje. Pravý bočný snímek, kdy je pravá strana pacienta nejbližší k úložné desce. Paprsek vstupuje levým bokem a pravým vystupuje.

V axiální projekci centrální paprsek směřuje ve směru osy lidského těla.

„Centrální paprsek je vlastně osa užitečného svazku záření X a má u základních projekcí dopadat kolmo na film.“ (Blažek, 1989, s 60)

Při snímkování dlouhých kostí je nutné zobrazit minimálně jeden kloub.

3.4.2 Popisování snímků

Snímky popisujeme jako by pacient stál naproti nám a my se mu dívali do očí v základním anatomickém postavení. Výjimku tvoří snímky rukou a nohou, kdy je postavení prsty nahoru.

Pro správné označení stran používáme poziční značky „L“ pro levou stranu a „P“ pro pravou stranu. V počítačovém systému jsou uvedeny v anglickém jazyce „L“ (left) a „R“ (right). Obvykle je umístujeme do některých z rohů na snímku mimo vyšetřovaný objekt. Dále nám počítačové systémy umožňují doplnit bližší informace o tom, jak byl snímek pořízen – vestoje, vleže, v předklonu či záklonu a případnou spolupráci pacienta.

Snímek musí obsahovat identifikační údaje pacienta, jako jsou jméno, příjmení a rodné číslo, aby nedošlo k záměně pořízených snímků. Datum vyšetření, název pracoviště, dříve zmiňované poziční značky, informace o dávce a informace o FOV.

3.5 Příprava před vyšetřením

Před každým vyšetřením musí být pacient informován o smyslu a provedení lékařského výkonu. Zajistíme informovaný souhlas pacienta s navrhovaným výkonem s použitím ionizujícího záření.

Na radiodiagnostické oddělení přichází s vyplněnou žádankou. Zaslání žádanky je možné i elektronickou cestou.

Žádanka obsahuje tyto základní údaje: jednoznačná identifikace pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo), klinická diagnóza pacienta, indikace vyšetření, případná kontraindikace (těhotenství, alergie při použití KL) a schválení indikace lékařem. Bez správně vyplněné žádanky nelze vyšetření provést.

Indikující lékař přebírá veškerou klinickou odpovědnost. Před tím, než se lékař definitivně rozhodne k vyšetření rentgenem, měl by zvážit případná rizika spojená s ionizujícím zářením na lidský organismus a popřípadě si vybrat z jiných alternativních metod, které nevyužívají ionizující záření.

4. BIOLOGICKÉ ÚČINKY

Rentgenové paprsky mají nežádoucí účinky na lidský organismus. Nejvýznamnější poškození na buněčné úrovni je poškození DNA. Jednotlivé tkáně a orgány vykazují různou citlivost na ozáření tzv. radiosenzitivitu. To znamená, že při stejné absorbované dávce se v různých tkáních projeví biologické účinky na různých úrovních. Vysokou radiosenzitivitu, tedy nejcitlivější na ozáření jsou rychle se dělící se buňky. Biologické účinky dělíme na deterministické a stochastické.

Deterministické účinky jsou účinky prahové. Projeví se až po dosažení určité prahové dávky. jejich závažnost roste s rostoucí dávkou. Řadí se sem například akutní nemoc z ozáření nebo radiační zánět kůže (radiační dermatitida).

Stochastické (pravděpodobné, náhodné) účinky bývají pozdní a jsou bezprahové. S rostoucí dávkou neroste závažnost poškození, ale pravděpodobnost jeho výskytu. Lineární vztah mezi dávkou a účinkem. Buněčným podkladem stochastických účinků jsou mutace (změna genetické informace a maligní transformace) nemají charakteristický klinický obraz.

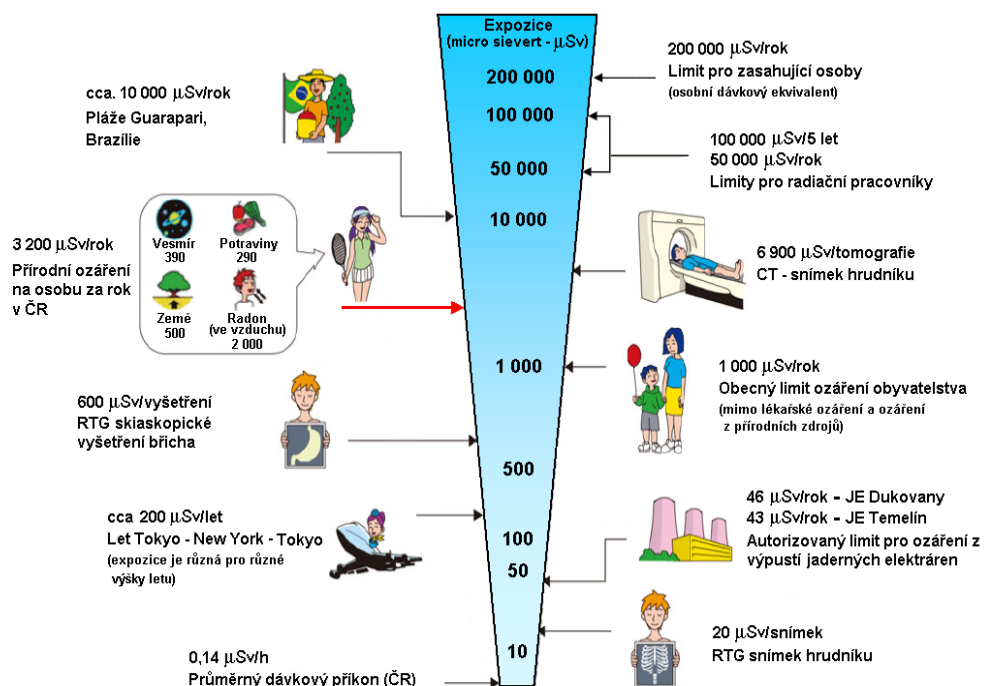
Pozdní účinky ozáření se mohou projevit po několika měsících, letech až desítek let latence (bezpříznakové období) od ozáření. Mezi nejzávažnější pozdní účinky patří zhoubné nádory.

Zhoubné nádory mohou vznikat jako následek mutací, které vyústí až ve ztrátu kontroly nad dělením buněk a maligní transformaci postižených buněk.

Genetické změny se projeví postižením potomstva ozářených osob. Výskyt mutací už v zárodečných buňkách.

Příklady některých expozičních ionizujícího záření včetně limitů platných v ČR

Jednotky : μSv



Obrázek 6 Limity platné v ČR³

³ SÚJB. Radiační ochrana. Oznámení a informace. *Stručný přehled biologických účinků záření* [online]. Dostupné z: <http://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/strucny-prehled-biologickyh-ucinku-zareni/>.

PRAKTICKÁ ČÁST

5. ZOBRAZOVÁNÍ LEBKY

Jak již bylo řečeno, lebku (cranium) dělíme na mozkovou a obličejovou část. Při pořizování rentgenových snímků si je nutné uvědomit, že kosti mozkové části mají větší hustotu, absorbují více rentgenového záření, než část obličejová a je tedy nezbytné upravit expoziční parametry.

K lepší orientaci při provádění základních a speciálních projekcí používáme viditelné a hmatatelné struktury vytvářející tyto pomocné linie:

- mediální linie – patří mezi nejpoužívanější, dělí lebku na dvě souměrné poloviny, běží vertikálně ve směru šípového svalu
- meatoorbitální základní linie – spojuje zevní oční koutek se středem zevního zvukovodu
- frankfurtská horizontála – linie spojující dolní okraj orbity s horním okrajem zevního zvukovodu, základní antropologická čára
- Camperova čára – zevní zvukovod s dolním okrajem nosu

Poznámka: Na ukázkových obrázcích polohy pacienta je červenou šipkou označen vstup centrálního paprsku.

5.1 Základní projekce na lebku

5.1.1 Lebka – předozadní projekce (AP + bočná)

Zobrazení: neurocranium, splanchnocranium

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta

Poloha pacienta: předozadní projekci můžeme provádět jak v poloze vleže, kdy pacient leží na zádech, frankfurtská horizontála je kolmá k filmu a horní okraj kazety je 2 cm nad okrajem hlavy, tak i u vertigrafu. Pacienta postavíme zády k úložné desce. Snímkovací parametry jsou stejné.

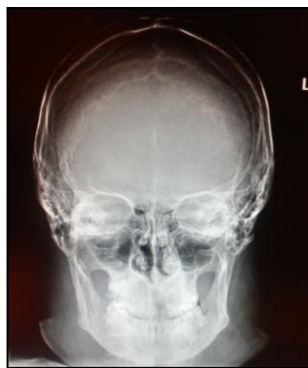
Polohu vleže provádíme u polytraumat, nemocných v bezvědomí, při úrazech hlavy a také u malých dětí.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrujeme dle orbitomeatální linie na kořen nosu. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: na rentgenovém snímku musí být zobrazena celá lebka. Včetně vertexu (vrchol klenby lební) a dolní čelisti. Pyramidy se promítají do dolní části orbit.

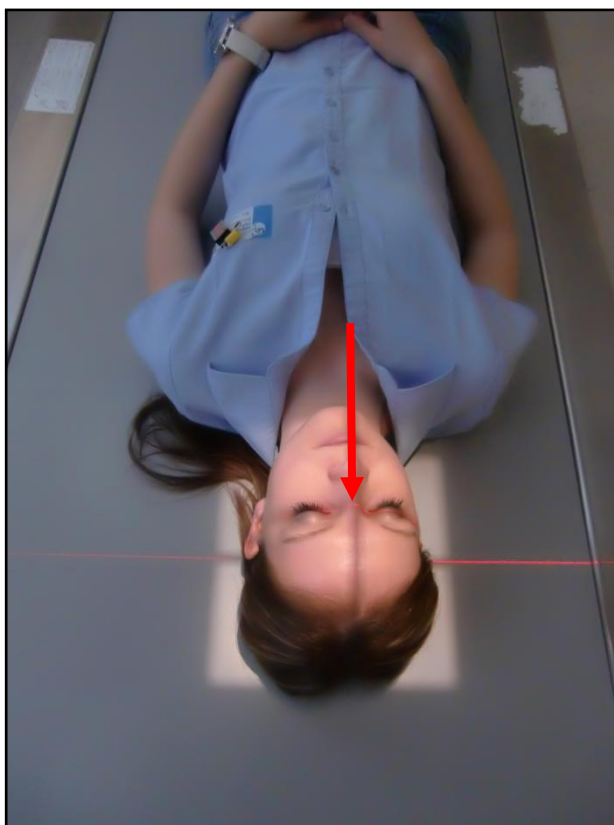
Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 7 Rentgenový snímek lebky v AP projekci



Obrázek 8 Poloha pacienta při snímkování lebky v AP projekci vleže



Obrázek 9 Centrace paprsku při snímkování lebky v AP projekci vleže

5.1.2 Lebka – zadopřední (PA + bočná)

Zobrazení: neurocranium, splanchnocranium

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazování (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: zadopřední projekci provádíme nejčastěji u vertigrafu. Pacienta postavíme nebo posadíme čelem k úložné desce. Opírá se o čelo a nos, brada je přitažena k tělu. Frankfurtská horizontála a mediální rovina je kolmá k filmu, zvukovody jsou ve stejné vzdálenosti.

Poloha vleže: pacienta položíme na vyšetřovací stůl, čelo a nos se dotýkají povrchu. Opět platí, že frankfurtská horizontála je kolmá k filmu a horní okraj kazety je 2 cm nad okrajem hlavy.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

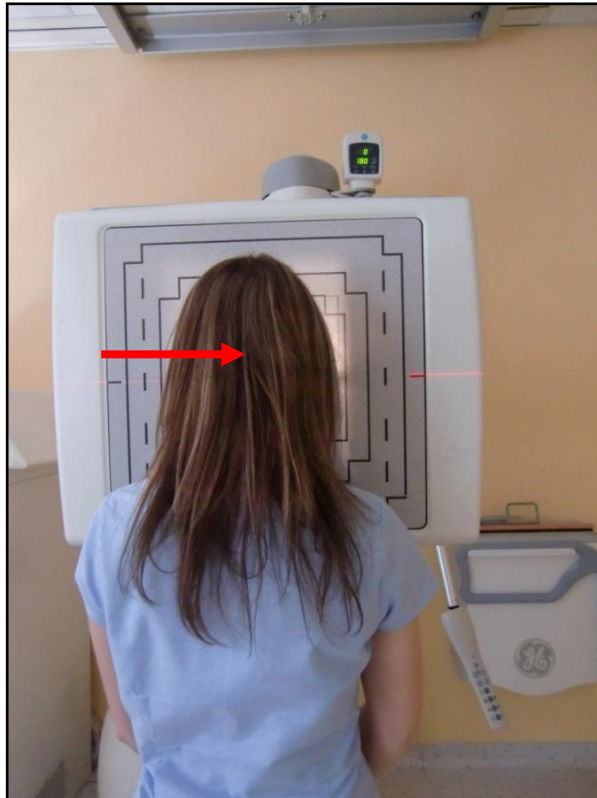
Centrace: centrujeme kolmo na kořen nosu. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: na rentgenovém snímku musí být zobrazena celá lebka. Včetně vertexu a dolní čelisti. Pyramidy se promítají do dolní části orbit.

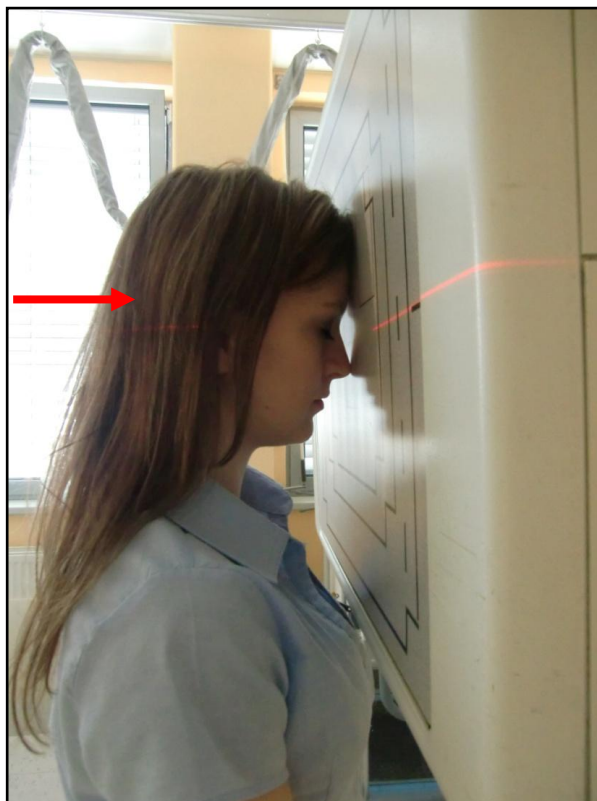
Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 10 Rentgenový snímek lebky v PA projekci



Obrázek 11 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky v PA projekci u vertigrafu



Obrázek 12 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky v PA projekci

5.1.3 Lebka – bočná projekce (AP/PA + bočná)

Zobrazení: neurocranium, splanchnocranium

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: poloha vleže: pacienta položíme na pravý bok na vyšetřovací stůl. Levou nohu lehce vysuneme a levou ruku ohneme v lokti a použijeme ji jako podpěru. Hlava je otočená na vyšetřovanou stranu a je v kontaktu s povrchem stolu. Meatoorbitální linie je kolmá k úložné desce. Pro větší pohodlí pacienta při pořizování snímku, je možné podložit sternum a bradu.

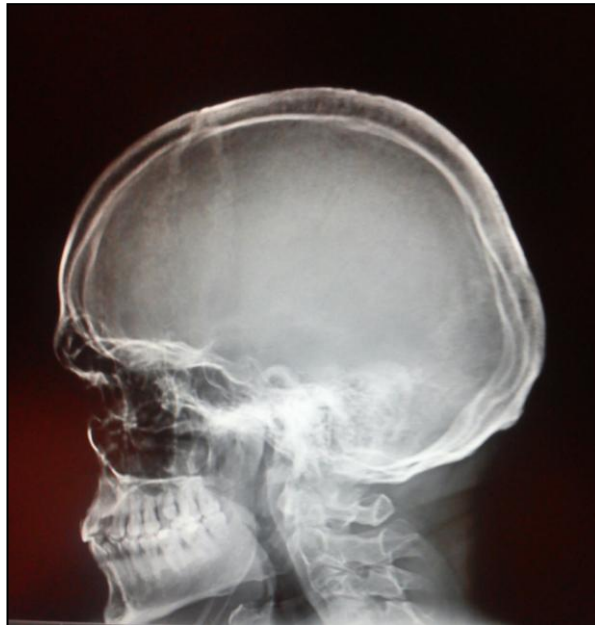
Bočná projekce u vertigrafu: pacienta postavíme či posadíme zobrazovaným bokem k úložné desce. Vyšetřovaná strana je v kontaktu s povrchem. Meatoorbitální linie je kolmá k desce.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

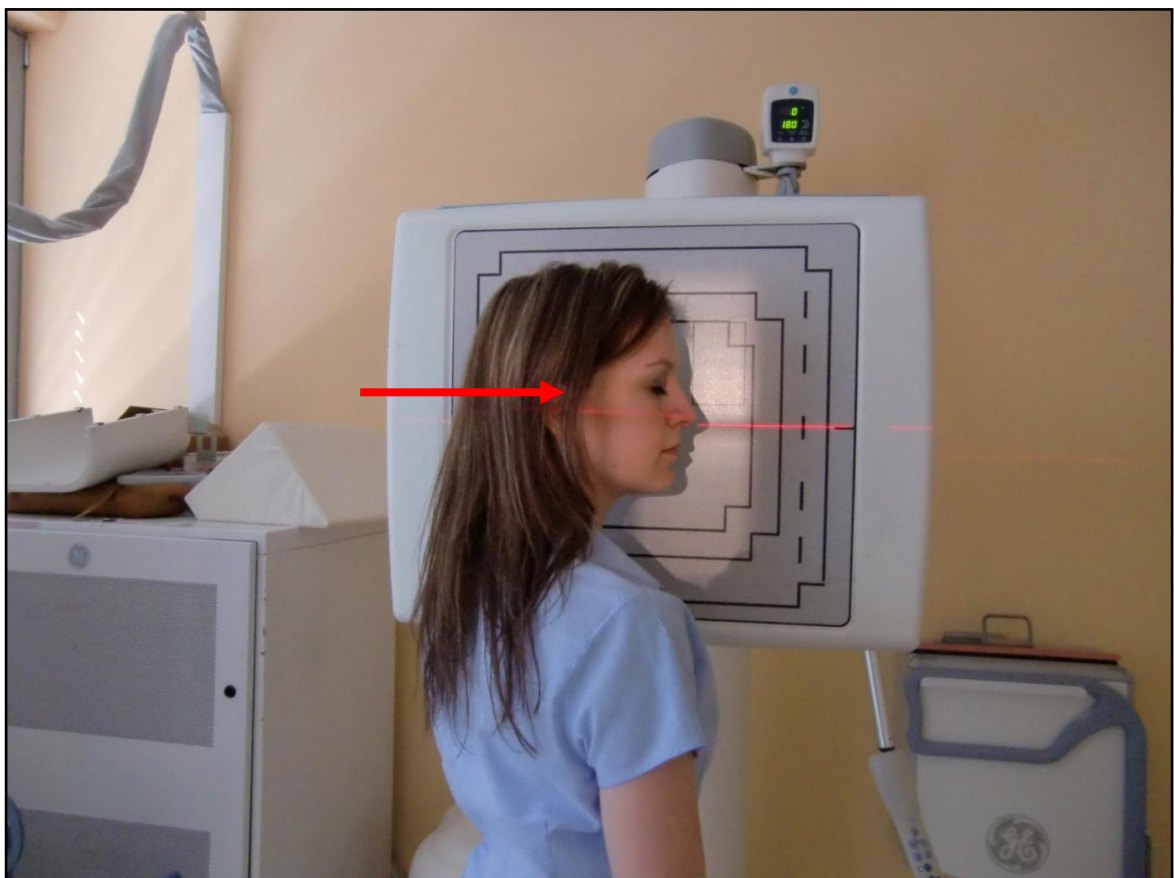
Centrace: centrujeme 2 cm nad vnější zvukovod nezobrazované strany. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: na rentgenovém snímku musí být zobrazena celá lebka, včetně vrcholu klenby lební. Přesné krytí kontur přední jámy lební, malých křídel a klinoideálního výběžku kosti klínové. Ostré zobrazení sella turcica, bez dvojité kontury. Překrytí obou stran tureckého sedla a obou kloubních hlavic mandibuly.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 13 Rentgenový snímek lebky v bočné projekci



Obrázek 14 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky v bočné projekci

5.1.4 Lebka – obličejový skelet, poloaxiální

Zobrazení: splanchnocranium, septum nasi

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: poloha vleže: pacienta položíme na záda na vyšetřovací stůl. Zakloníme hlavu. Mediální linie lebky je kolmá k úložné desce. Frankfurtská horizontála svírá s úložnou deskou 45°.

U vertigrafu: pacienta postavíme nebo posadíme čelem k úložné desce. Zakloníme hlavu, brada ke v kontaktu s povrchem. Mediální rovina je kolmá. Frankfurtská horizontála svírá s úložnou deskou 45°. Ústa jsou otevřená.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

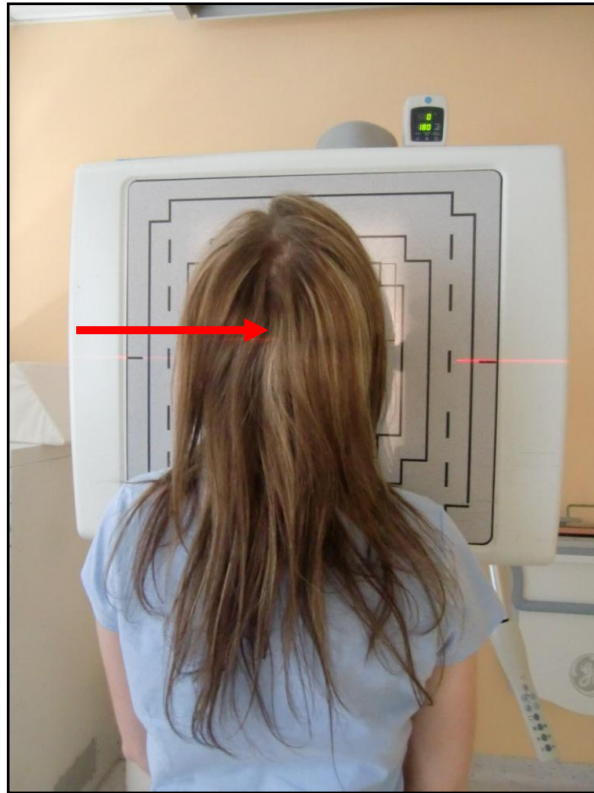
Centrace: centrujeme kolmo k úložné desce na zevní hrbol týlní. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení obličejového skeletu v celém rozsahu, včetně vrchní klenby lební a dolní čelisti. Symetrické zobrazení paranasálních dutin, orbit a pyramid.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 15 Rentgenový snímek lebky na obličejový skelet



Obrázek 16 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky na obličejový skelet u vertigrafu



Obrázek 17 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování lebky na obličejový skelet u vertigrafu

5.1.5 Lebka – baze lební, projekce axiální, submentovertikální, (dle Welina)

Zobrazení: basis cranii, sinus sphenoidalis, septum nasi, os zygomaticum

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

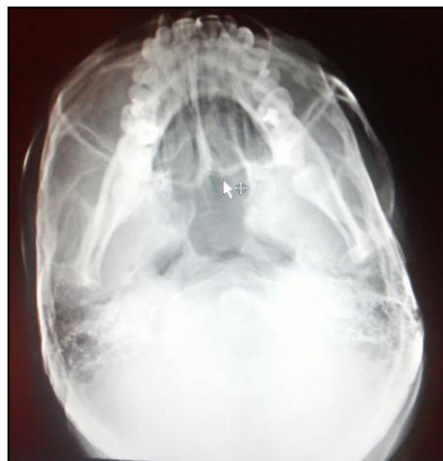
Poloha pacienta: poloha vleže: pacienta položíme na záda na vyšetřovací stůl. Lopatky podložíme polohovacími pomůckami – klínem. Nohy jsou pokrčeny v kolenou a chodidla leží na stole. Hlava je maximálně zakloněná. Mediální rovina je v ose vyšetřovacího stolu.

U vertigrafu: pacienta posadíme zády k vertigrafu. Hlavu maximálně zakloníme. Intraorbitální linie by měla být rovnoběžná s plochou úložné desky.

Centrace: centrujeme kolmo na frankfurtskou horizontálu, na střed spojnice zevních zvukovodů. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: souměrné zobrazení baze lební. Včetně okcipitálního hrbolu a foramen magnum, který se nachází uprostřed filmu. Symetrické zobrazení pyramid. Ostré zobrazení dutin kosti klínové a etmoidálních dutinek.

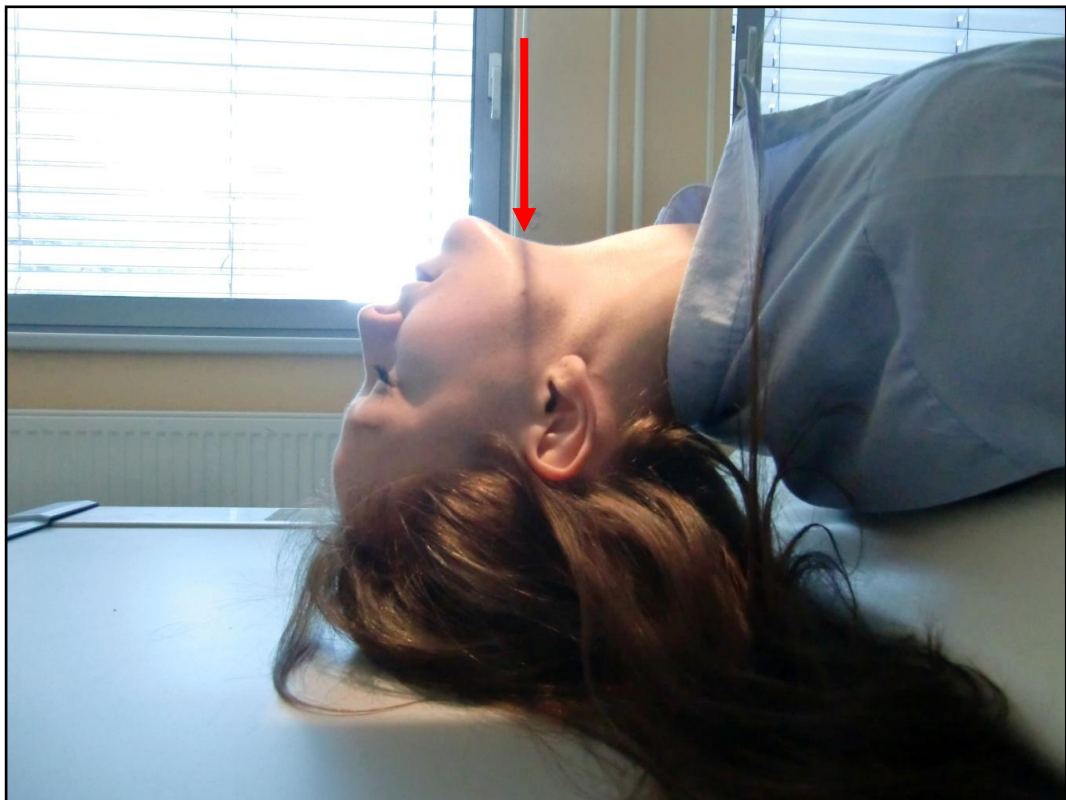
Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 18 Rentgenový snímek lebky v submentovertikální projekci na bazi lební



Obrázek 19 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování submentovertikální projekce na bazi lební vleže



Obrázek 20 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování submentovertikální projekce na bazi lební

5.1.6 Lebka – baze lební, projekce axiální, vertikosubmentální, (dle Hirtze)

Zobrazení: basis cranii, sinus sphenoidalis, septum nasi, os zygomaticum

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme na břicho na vyšetřovací stůl. Hlava je maximálně zakloněná a brada je v kontaktu s povrchem. Mediální rovina je rovnoběžná s povrhem stolu.

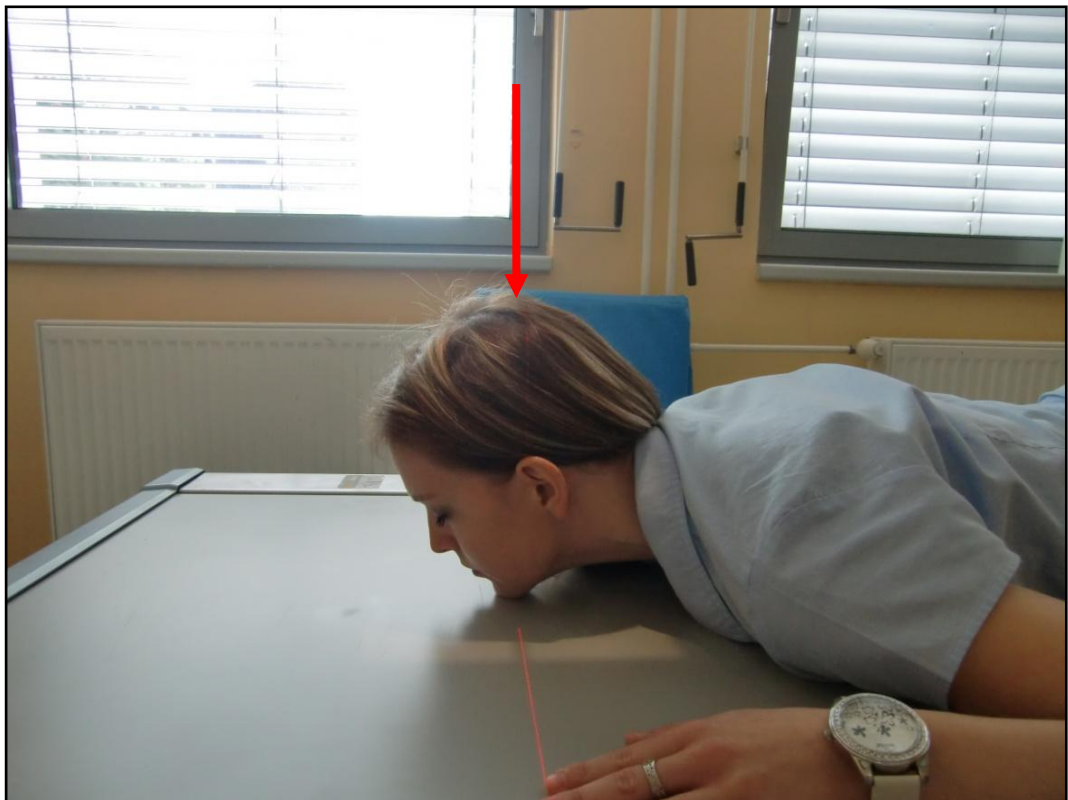
Centrace: centrujeme kolmo na frankfurtskou horizontálu, na střed spojnice zevních zvukovodů. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: souměrné zobrazení baze lební. Včetně okcipitálního hrbolu a foramen magnum, který se nachází uprostřed filmu. Symetrické zobrazení pyramid. Ostré zobrazení dutin kosti klínové a etmoidálních dutinek.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 21 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování vertikosubmentální projekce na bazi lební



Obrázek 22 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování vertikosubmentální projekce na bazi lební

5.1.7 Lebka – přehledný snímek orbit, zadopřední projekce

Zobrazení: orbita

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta postavíme nebo posadíme čelem k vertigrafu. Lebka v přesné PA (zadopřední) projekci. Nos a brada jsou v kontaktu s povrchem. Očnice jsou ve středu filmu. Frankfurtská horizontála směřuje kolmo k úložné desce.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

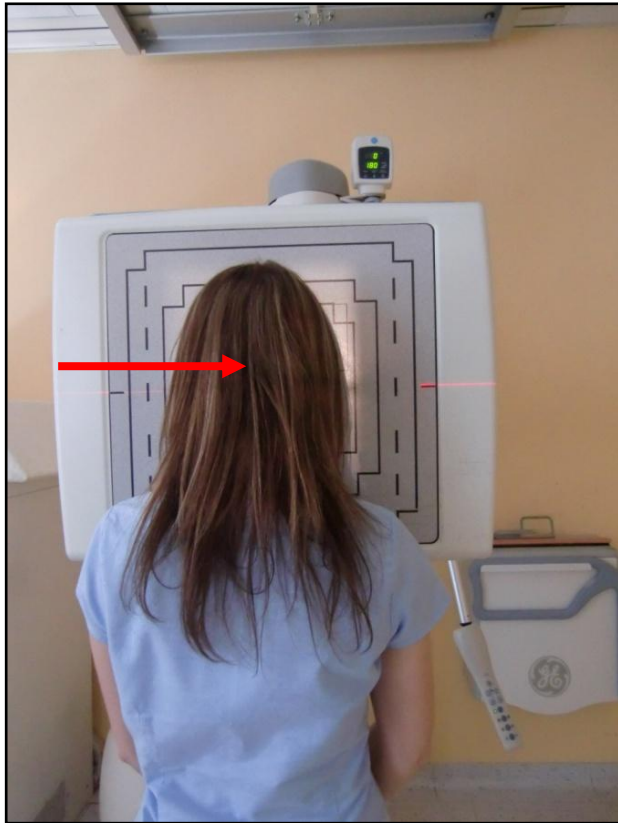
Centrace: centrální paprsek směřuje 30 – 40° kranio – kaudálně, do střední roviny na kořen nosu. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: symetrické zobrazení obou orbit v celém rozsahu, včetně horního, dolního a zevního okraje. Bez dvojitého konturu.

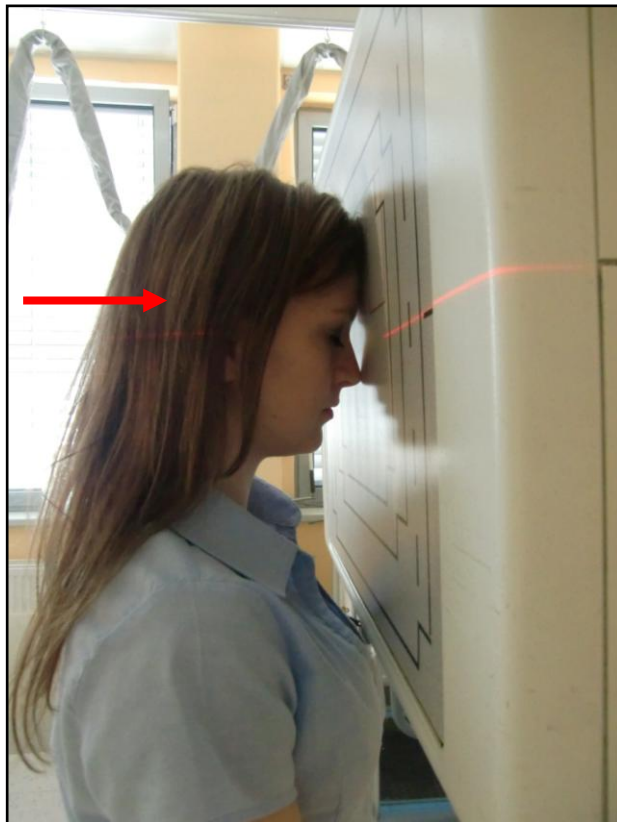
Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 23 Rentgenový snímek lebky v PA projekci na přehledný snímek orbit



Obrázek 24 Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování přehledného snímku orbit



Obrázek 25 Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování přehledného snímku orbit

5.1.8 Lebka – očníce (orbita), bočná projekce

Zobrazení: orbita

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta postavíme nebo posadíme bokem k vertigrafu. Lebka je v přesné bočné projekci.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

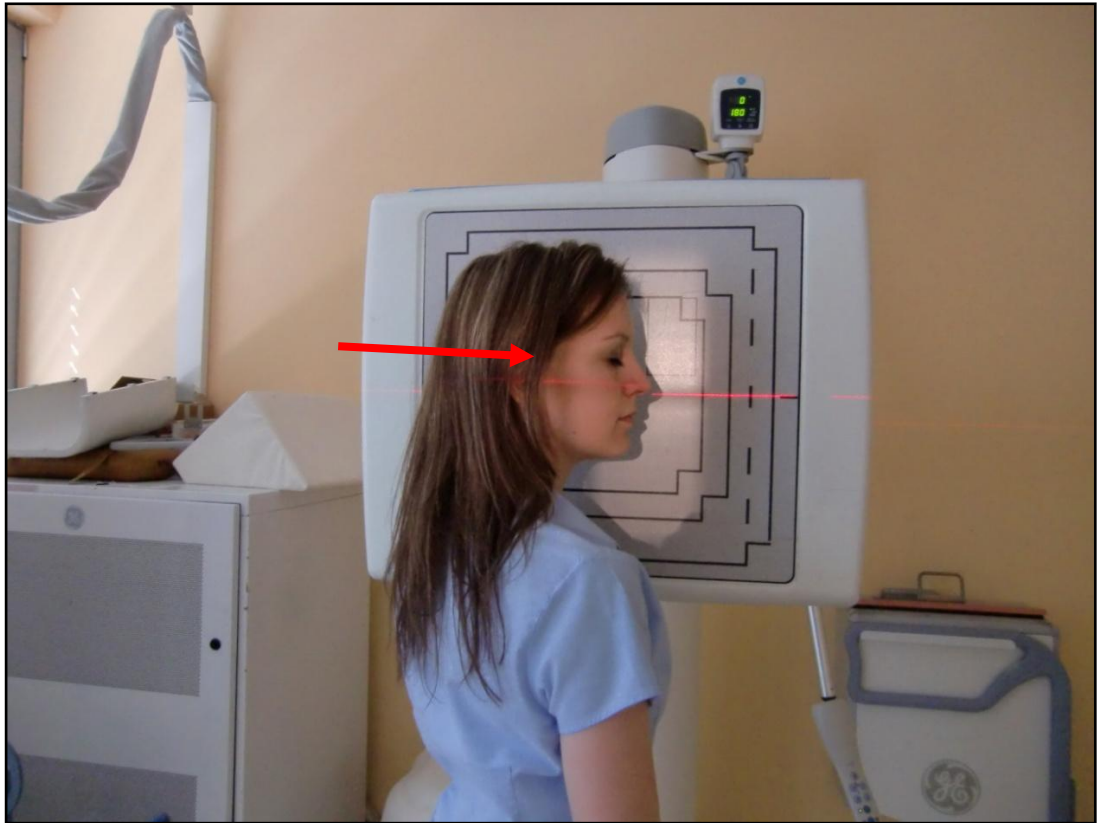
Centrace: centrujeme kolmo k úložné desce, 2 cm nad vnější zvukovod. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: celé zobrazení orbit včetně horního, dolního a zevního okraje.

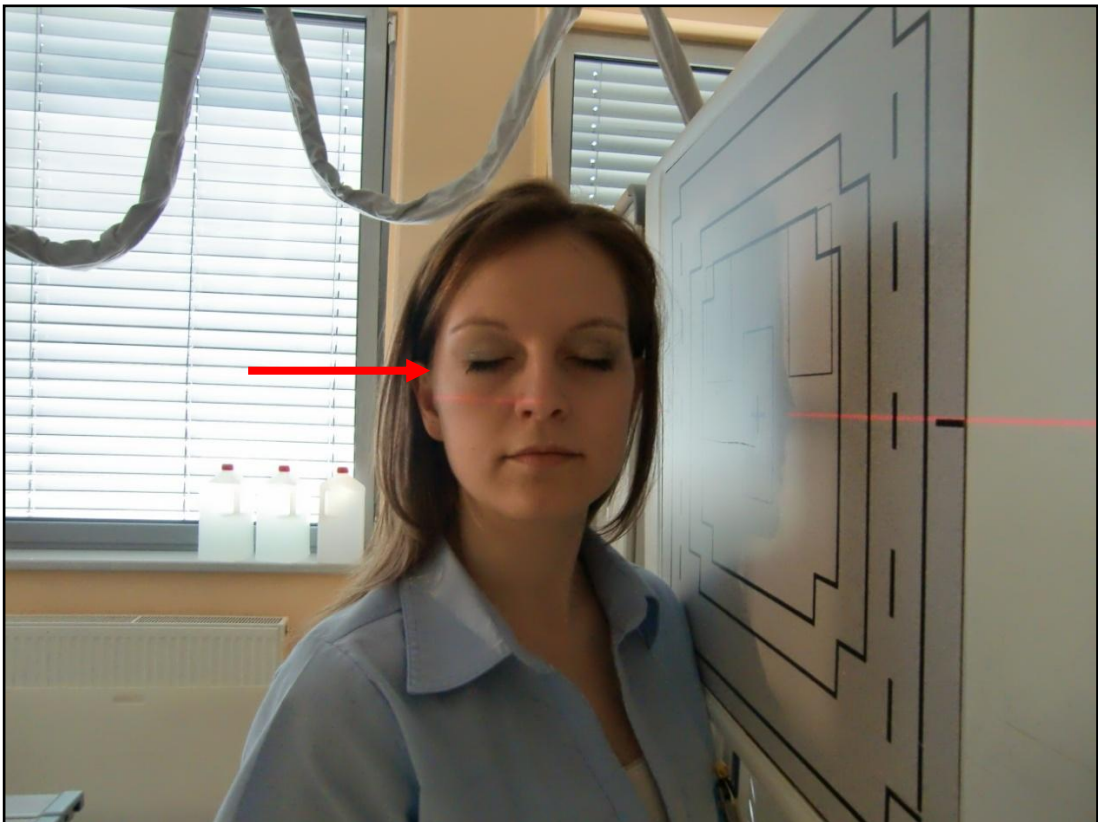
Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 26 Rentgenový snímek orbit, bočná projekce



Obrázek 27 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování orbit v bočné projekci u vertigrafu



Obrázek 28 Poloha pacienta a centrace paprsku při snímkování orbit u vertigrafu

5.1.9 Lebka – horní čelist (maxilla), zadopřední projekce

Zobrazení: maxilla

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme, postavíme nebo posadíme čelem k desce. Čelo a nos jsou v kontaktu s povrchem desky. Lebka je v PA projekci a ústa jsou maximálně otevřená.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrální paprsek skloníme 15° kraniálně a směřujeme ho 5 cm pod zevní hrbol týlní. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení maxily v celém jejím rozsahu.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.

Poznámka: pro zobrazení horní čelisti můžeme použít zadopřední projekci, OPG nebo poloaxiální projekci dle Waterse.

5.1.10 Lebka – dolní čelist (mandibula), zadopřední projekce

Zobrazení: mandibula: TM klouby

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme, postavíme nebo posadíme čelem k desce. Čelo a nos jsou v kontaktu s povrchem desky. Lebka je v PA projekci a ústa jsou maximálně otevřená.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrujeme 25 – 30°kraniálně, na střed spojnice TM kloubů. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení dolní čelisti v celém jejím rozsahu, včetně bradového výběžku a obou TM kloubů.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.

Poznámka: zadopřední projekce na dolní čelist už se tolik nevyužívá. Vhodnější pro zobrazení dolní čelisti je OPG.



Obrázek 29 Rentgenový snímek čelisti, OPG



Obrázek 30 Poloha pacienta, OPG

5.1.11 Lebka – paranasálních dutiny (sinus paranasales), dle Waterse

Zobrazení: sinus paranasales, septum nasi

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta postavíme nebo posadíme čelem k vertigrafu. Hlava je zakloněná, brada je v kontaktu s povrchem. Nos je cca 1 cm oddálen od desky a ústa jsou maximálně otevřená. Střední rovina je kolmá k filmu. Frankfurtská horizontála svírá s deskou úhel 45°.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

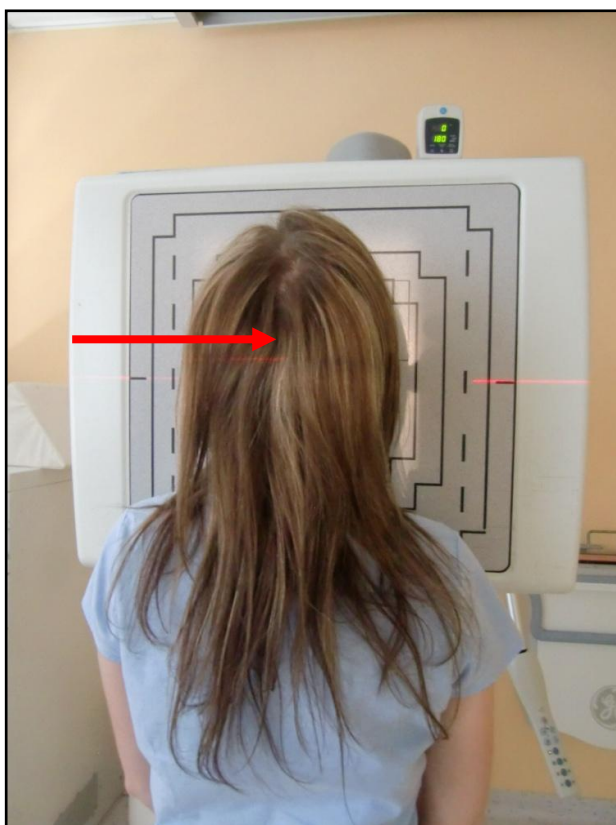
Centrace: centrujeme kolmo k úložné desce, na zevní hrbol kosti týlní. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení paranasálních dutin v celém rozsahu. Pohled na maxilární, frontální a etmoidální dutiny. Skalní koti se promítají pod maxilární dutiny.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 31 Rentgenový snímek paranasálních dutin. Projekce dle Waterse



Obrázek 32 Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování paranasálních dutin u vertigrafu



Obrázek 33 Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování paranasálních dutin u vertigrafu

5.2 Speciální projekce

5.2.1 Lebka – kost týlní (os occipitale), bregmatookcipitální, dle Townea

Zobrazení: os occipitale, foramen magnum, os temporale, os zygomaticum

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

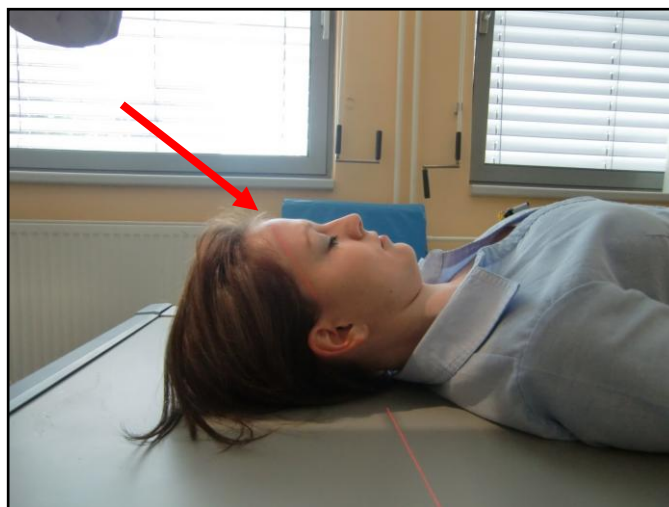
Poloha pacienta: pacienta položíme na záda na vyšetřovací stůl. Bradu přitáhneme maximálně k hrudní kosti. Mediální meatoorbitální linie jsou kolmé k úložné desce.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrujeme 30° kaudálně na bregma (bod na vrcholu lebky, kde se stýkají šípový a věčtý šev). Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení kosti týlní v celém rozsahu, včetně okcipitálního hrbolu a dorzální oblouk atlasu v oblasti foramen magnum. Symetrické zobrazení pyramid a vnitřních zvukodů.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 34 Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování kosti týlní. Projekce dle Townea

5.2.2 Lebka – kost čelní (os frontale), occipitobregmatická projekce

Zobrazení: os frontale

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme na břicho na vyšetřovací stůl. Pacient přitahuje bradu maximálně k hrudní kosti a čelo je v kontaktu s povrchem stolu. Hrudník podložíme klínem. Mediální rovina je kolmá. Frankfurtská horizontála svírá s filmem úhel 45° kraniálně.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrální paprsek směřuje kolmo na bregma. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení kosti čelní v celém rozsahu, včetně squama frontalis.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.

Poznámka: occipitobregmatická projekce se provádí podobně jako vertikosubmentální, pouze s jiným sklonem paprsku.

5.2.3 Lebka – kost spánková (os temporale), dle Schüllera

Zobrazení: os temporale, processus mastoideus, pyramidy

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme na břicho na vyšetřovací stůl. Hlava je v přesné bočné projekci. Vyšetřovaná strana je v kontaktu s povrchem stolu. Střední rovina je rovnoběžná s úložnou deskou. Meatoorbitální rovina je kolmá. Vnější zvukovod zobrazované strany je ve středu kazety a ušní boltec je ohnutý a fixován. Hrudník můžeme vypočítat klínem. Horní končetina nezobrazované strany je pokrčena v lokti a slouží pacientovi jako podpora. Druhá končetina je natažena podél těla.

Zpravidla provádíme v páru, pro porovnání obou stran.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrální paprsek je skloněn 25° a míří 5 cm (2 prsty) kaudálně nad zevní zvukovod nezobrazované strany. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: překrytí projasnění zevního a vnitřního zvukovodu středoušní dutiny. Mastoidální výběžek vyšetřované strany je uprostřed filmu.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 35 Rentgenový snímek, projekce dle Schüllera



Obrázek 36 Centrace paprsku při snímkování spánkové kosti, projekce dle Schüllera



Obrázek 37 Poloha pacienta a centrace paprsku, Schüllerova projekce

5.2.4 Lebka – kost spánková (os temporale), dle Stenverse

Zobrazení: os temporale, processus mastoideus, pyramidy

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme na břicho na vyšetřovací stůl. Hlavu otočíme 45° na zobrazovanou stranu. Nos, horní okraj orbity a lící kost jsou v kontaktu s povrchem stolu. Horní končetina nezobrazované strany je pokrčena a slouží jako podpora.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrální paprsek skloníme 10 – 15° kraniálně a směřujeme ho na zevní zvukovod. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení kostí skalní v celém jejím rozsahu. Pyramida včetně hrotu, processus mastoideus, vnitřní zvukovod, hlemýžď, polokruhové kanálky.

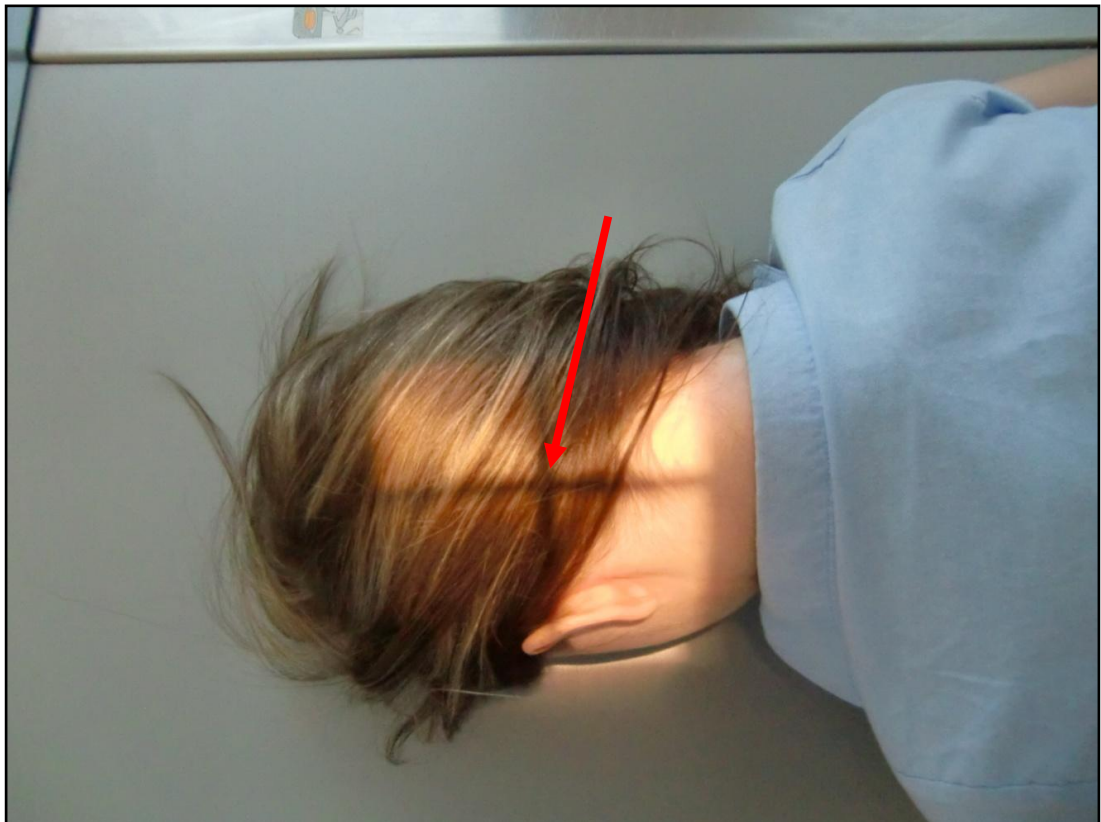
Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 38 Rentgenový snímek, projekce dle Stenverse



Obrázek 39 Poloha pacienta a centrace paprsku při zobrazování spánkové kosti, projekce dle Stenverse



Obrázek 40 Centrace paprsku, projekce dle Stenverse

5.2.5 Lebka – sklaní kost (os petrosum), dle Mayera

Zobrazení: os petrosum

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme na záda na vyšetřovací stůl. Zadní část hlavy je v kontaktu s povrchem stolu a je natočena 45° na zobrazovanou stranu. Skalní kost je kolmá k filmu. Brada je přitažena k hrudní kosti.

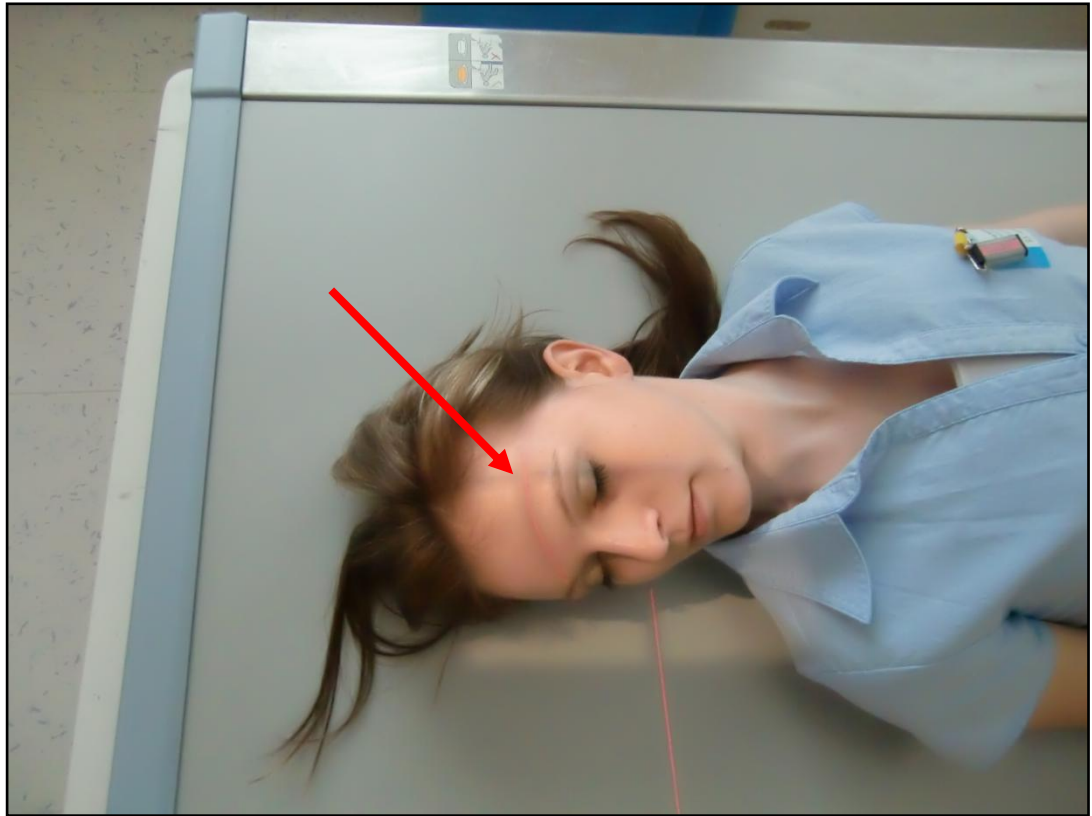
Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrujeme 45° kranio – kaudálně, na bod 6 cm nad vrchním okrajem očníce protější strany, kde je zobrazen mastoideální výběžek. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení pyramidy, vnějšího zvukovodu, bubínkové dutiny a středoušních kůstek.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.

Poznámka: v dnešní době nám podává podrobnější informace CT (výpočetní tomografie) vyšetření, proto už se prakticky neprovádí.



Obrázek 41 Poloha pacienta a centrace paprsku, projekce dle Mayera



Obrázek 42 Poloha pacienta a centrace paprsku, projekce dle Mayera

5.2.6 Lebka – oční kanálek (canalis nervi optici), dle Rheseho

Zobrazení: optický kanálek

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta postavíme, posadíme k vertigrafu nebo položíme na břicho na vyšetřovací stůl. Lebka je v PA projekci a je otočena na zobrazovanou stranu, tak aby se orbita dotýkala desky třemi body: svým horním okrajem, hranou jařmové kosti a špičkou nosu. Mediální rovina svírá 50° úhel s deskou. Pokud provádíme projekci vleže, můžeme podložit sternum. Očnice je ve středu filmu. Pro srovnání provádíme snímky obou stran.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrujeme kolmo k úložné desce, na střed zevního okraje zobrazované očnice. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení očního kanálku.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 43 Poloha pacienta a centrace paprsku, projekce dle Rheseho

5.2.7 Lebka – očníce (orbita), projekce dle Combergova

Zobrazení: používá se při lokalizaci cizího tělesa v oku

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: projekci provádíme za přítomnosti očního lékaře. Ve dvou projekcích PA (zadopřední) a bočné. Pacienta posadíme čelem a poté bokem k úložné desce. Oční lékař do oka vloží protézku s rtg. kontrastními značkami. Při PA projekci orbit s protézkou je vzdálenost oka přesně 10 cm od úložné desky. Při bočné projekci je tvář v kontaktu s povrchem desky.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrální paprsek směřuje kolmo na film, na spojnici orbit. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: při zadopřední projekci jsou kontrastní značky v protézce zobrazeny souměrně v očníci. U bočné projekce jsou přesně přes sebe.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.

Poznámka: OK musí být přesně 100 cm!

5.2.8 Lebka – turecké sedlo (sella turcica), bočná projekce

Zobrazení: sella turcica

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta postavíme, posadíme nebo položíme bokem na vyšetřovací stůl. Lebka je v kontaktu s povrchem vertigrafu nebo stolu. Střední linie je rovnoběžná s úložnou deskou a meatoorbitální rovina je kolmá.

Pro pravý bočný snímek: lehce vysuneme levou nohu a pokrčíme levou horní končetinu, která bude sloužit pacientovi jako podpora. V případě potřeby můžeme podložit sternum a bradu.

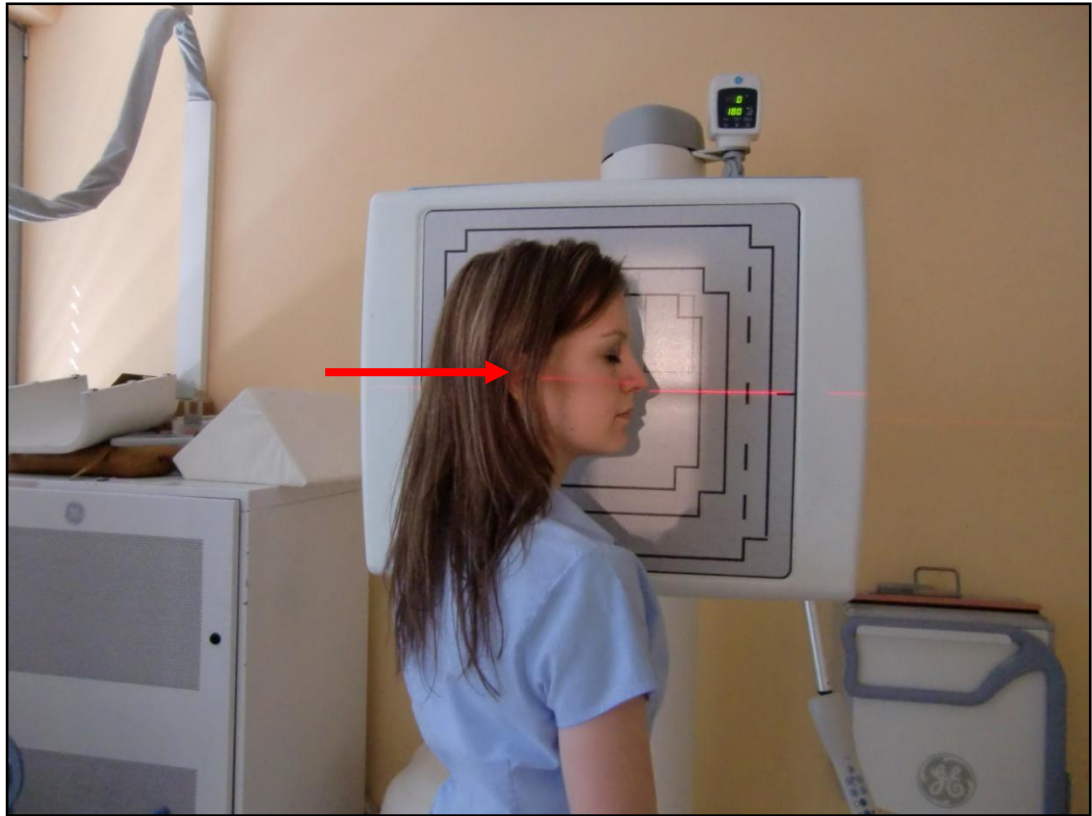
Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrální paprsek směřuje kolmo k úložné desce, 2 cm nad vnější zvukovod nezobrazované strany. Cloníme na oblast zájmu.

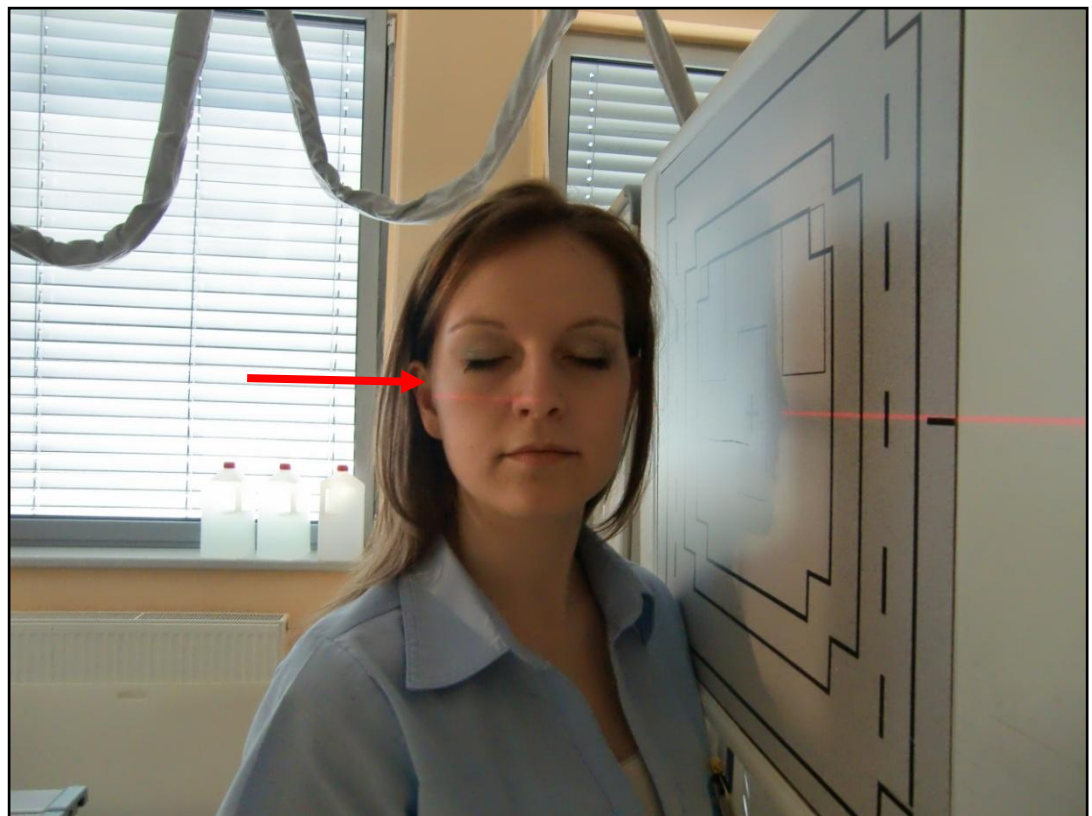
Kritéria zobrazení: zobrazení tureckého sedla bez dvojité kontury a klinoidních výběžků.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.

Poznámka: snímkování probíhá v přesné bočné projekci na lebku.



Obrázek 44 Poloha pacienta a centrace paprsku v bočné projekci při zobrazování tureckého sedla



Obrázek 45 Poloha pacienta a centrace paprsku v bočné projekci při zobrazování tureckého sedla

5.2.9 Lebka – processus styloideus, zadopřední projekce

Zobrazení: processus styloideus

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta postavíme, posadíme nebo položíme čelem k úložné desce. Lebka je v PA projekci, ústa jsou maximálně otevřená.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrujeme kolmo na úložnou desku do otevřených úst. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení obou výběžků.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.

Poznámka: pro souměrné zobrazení obou výběžku je vhodnější OPG.

5.2.10 Lebka – jařmový oblouk (arcus zygomaticus), cíleně

Zobrazení: os zygomaticus, arcus zygomaticus

Připrava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

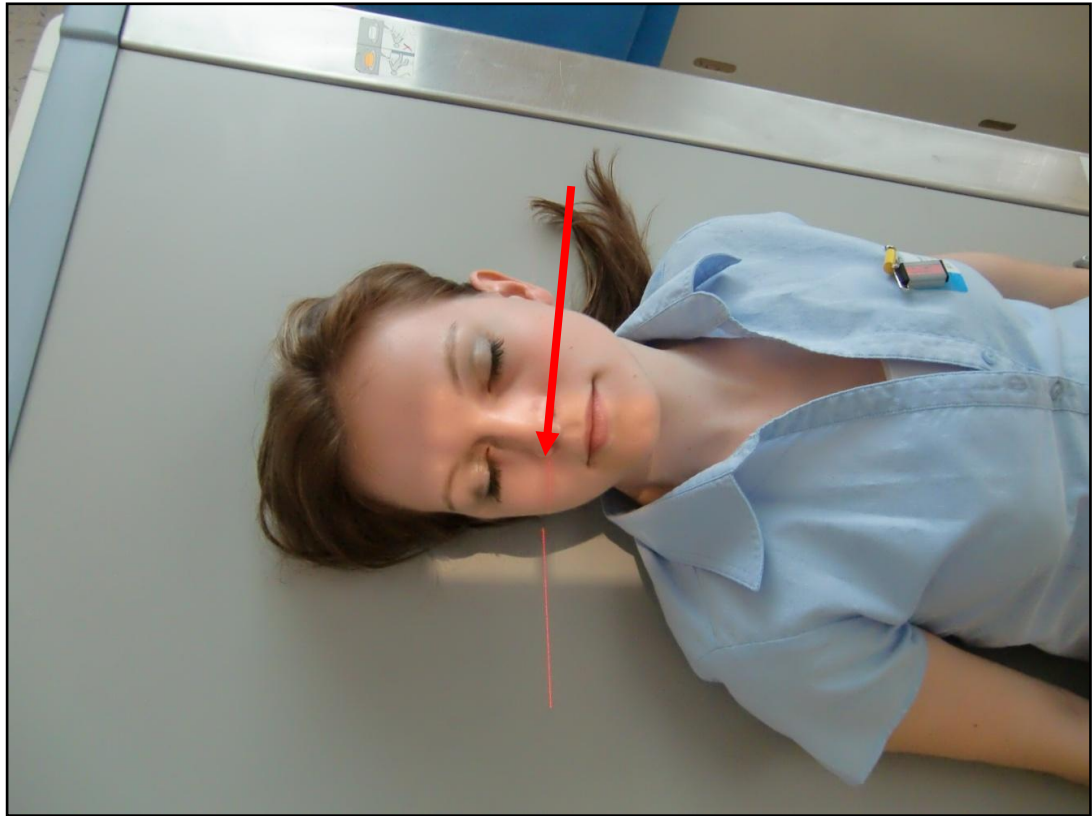
Poloha pacienta: pacienta položíme na záda na vyšetřovací stůl. Lebka je z AP projekce otočená 45° k zobrazované straně.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

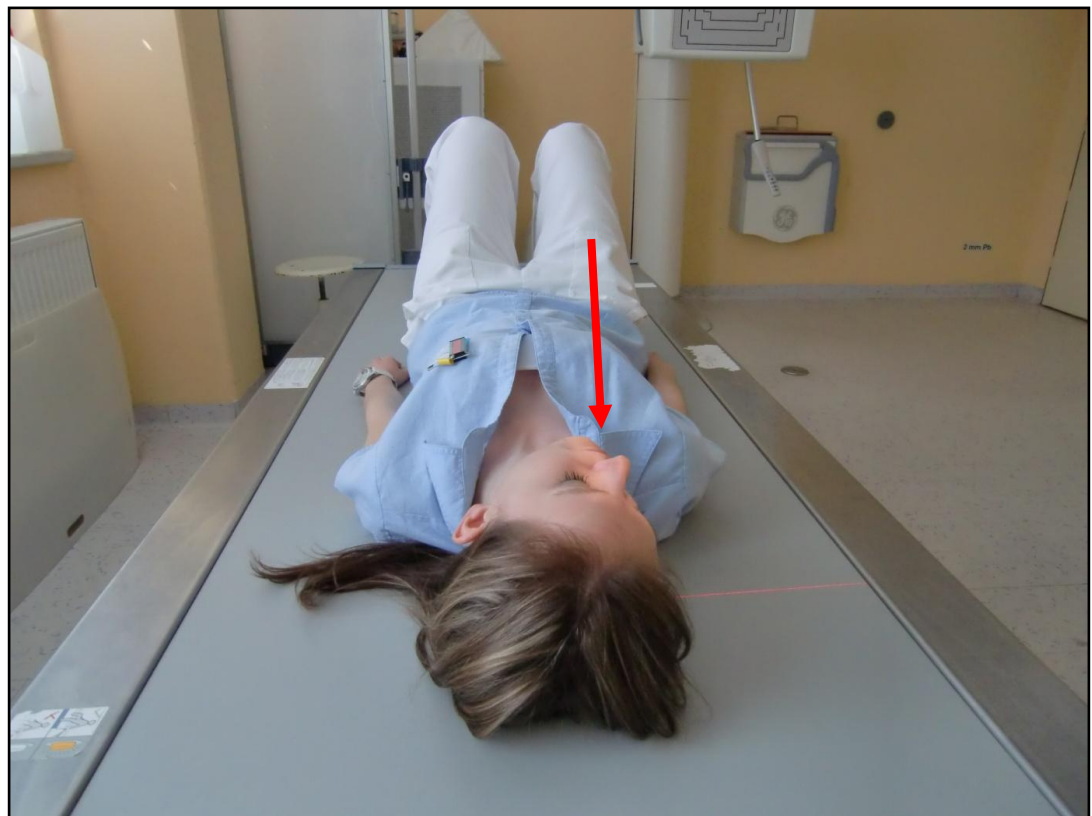
Centrace: centrujeme 10° kaudálně, směrem k zobrazovanému lícnímu oblouku. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení os zygomaticus bez překrytí.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 46 Centrace paprsku při zobrazování jařmového oblouku



Obrázek 47 Poloha pacienta při zobrazování jařmového oblouku

5.2.11 Lebka – srovnávací projekce jařmových oblouků

Zobrazení: os zygomaticus, arcus zygomaticus

Připrava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme na záda. Hlavu a ramena vypoďložíme podločkou. Kazeta s filmem leží za hlavou je rovnoběžná s frankfurtskou horizontálou. Mediální rovina je kolmá k filmu.

Projekci můžeme provádět i v poloze na břiše. Kdy hlava je v záklonu, brada v kontaktu s povrchem stolu a nos je cca 1 cm nad rovinou stolu. Mediální rovina je kolmá k filmu.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: při poloze na břiše je centrální paprsek v mediální rovině, rovnoběžný s orbitomeátální linií. Cloníme na oblast zájmu.

V poloze na zádech míří centrální paprsek axiálně. Jeho osa v mediální rovině je umístěn v lících obloucích.

Kritéria zobrazení: symetrické zobrazení obou jařmových oblouků.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.

5.2.12 Lebka – nos, bočná projekce

Zobrazení: os nasale

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme na břicho na vyšetřovací stůl. Mediální rovina míří horizontálně k zobrazované straně.

Pravý bočný snímek: lehce vysuneme levou nohu a pokrčíme levou horní končetinu, která se opírá o stůl a slouží jako podpora. V případě potřeby můžeme podložit hrudní kost a podepřít bradu.

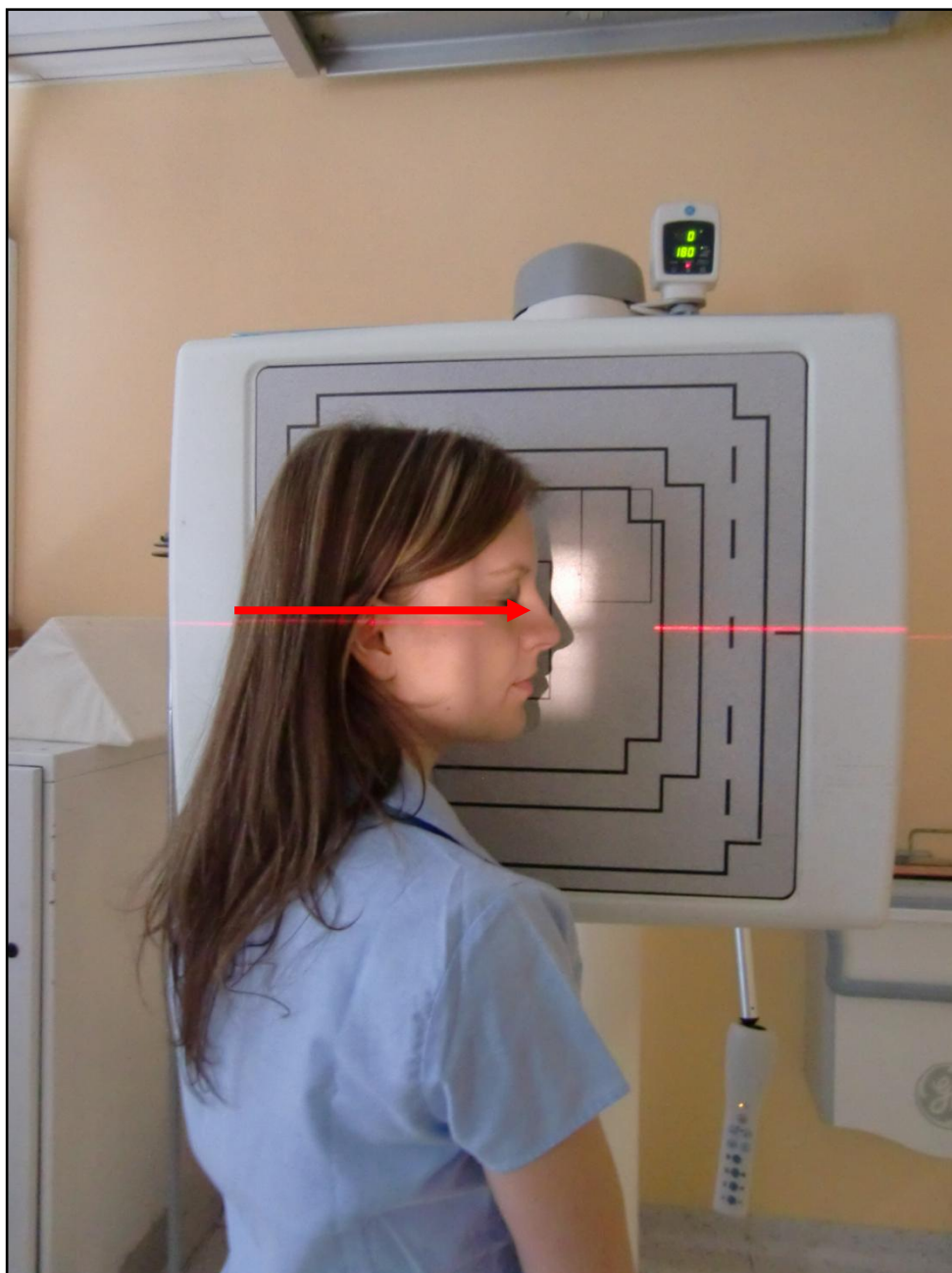
Centrace: centrujeme kolmo k úložné desce, 2 cm nad kořen nosu. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení nosních kůstek.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 48 Rentgenový snímek nosu v bočné projekci



Obrázek 49 Poloha pacienta a centrace paprsku v bočné projekci na nos

5.2.13 Lebka – nosní kůstky (ossa nasalia), bočná projekce

Zobrazení: ossa nasalia

Příprava pacienta:

- jednoznačná identifikace pacienta
- odstranění všech kovových předmětů v oblasti zobrazení (náušnice, spony s kovovými částmi, piercing)
- odložení oděvu, který by překážel k pořízení kvalitního snímku
- poučení pacienta o průběhu vyšetření

Poloha pacienta: pacienta položíme, posadíme nebo postavíme k úložné desce. Hlava je v přesné bočné projekci. Při poloze vleže vypodložíme hrudník.

Tělo chráníme ochrannými pomůckami.

Centrace: centrujeme kolmo k úložné desce, 2 cm nad kořen nosu. Cloníme na oblast zájmu.

Kritéria zobrazení: zobrazení nosních kůstek bez rotace.

Kontraindikace: relativní kontraindikací je gravidita. Především v prvních měsících. Vždy se ujistíme, zda pacientka není těhotná a zeptáme se na datum poslední menstruace. Před vyšetřením dáme podepsat souhlas s vyloučením těhotenství.



Obrázek 50 Rentgenový snímek nosních kůstek

6. DISKUZE

V praktické části této bakalářské práce jsou uvedeny skiagrafické projekce lidské lebky, se kterými se můžeme v současnosti ještě setkat na radiodiagnostických pracovištích. Jsou rozděleny na projekce základní a projekce speciální.

Mezi ty základní jsem si dovolila zařadit projekce: předozadní, zadopřední a bočnou projekci lebky. Dále pak projekci na obličejový skelet, submentovertikální a vertikosubmentální, paranasální dutiny, orbity a OPG (ortopantomografie).

Ve speciálních projekcích jsem uvedla: zobrazování kosti týlní dle Townea, occipitobregmatickou projekci na čelní kost, skalní kost dle Schüllera, dle Stenverse a dle Mayera. Projekci na oční kanálek dle Rheseho, orbita dle Combergova, zobrazení tureckého sedla, processus styloideus, cílené a srovnávací snímky jařmového oblouku, bočnou projekci na nos a nosní kůstky. Ve speciálních projekcích najdeme projekce, které se již téměř neprovádějí nebo jsou nahrazovány jinými vyšetřovacími metodami. V praxi se hlavně jedná o zobrazování kosti skalní pomocí projekcí dle Schüllera a dle Stenverse. Klasické skiagrafické zobrazování kosti skalní nahradilo vyšetření pomocí výpočetní tomografie. Pokusila jsem se zjistit proč tomu tak je.

Výpočetní tomografie má hned více výhod najednou. Nabízí nám kvalitnější a podrobnější zobrazení kostěných struktur. Umožňuje nám práci v postprocessingovém zpracování a možnost výměny oken. Pacient má během vyšetření větší pohodlí, protože zaujímá jen jednu polohu, vleže. Díky tomu odpadá v některých případech složitá manipulace s pacientem o zaujmutí správné vyšetřovací polohy. Také není nutné opakování snímků nebo snímání z více stran, jak jsme tomu zvyklí u rentgenového zpracování.

Za nevýhodu vyšetření pomocí výpočetní tomografie považujeme několikanásobně vyšší radiační zátěž pro pacienta. Vyšetření také trvá déle a je finančně náročnější.

Po shrnutí výhod a nevýhod výpočetní tomografie se zaměříme na vyšetření pomocí rentgenů.

Hlavní výhodou, kterou bych zmínila hned na začátku je, že pro pacienta znamená mnohokrát nižší radiační zátěž, než tomu bylo v předchozím případě. Také je lépe dostupnější.

Jednou z nevýhod rentgenového vyšetření je složitější příprava pro pacienta i pro samotného radiologického asistenta, a to především na pracovištích, která stále pracují s klasickým vyvoláním rentgenových filmů. K tomuto úkonu je nezbytná příprava kazet, výběr správného rozměru pro jednotlivé pacienty vzhledem k jejich tělesným dispozicím a následné vyvolání

snímků. Dále se můžeme setkat s pracovišti, která používají nepřímou digitalizaci, při níž probíhá záznam na paměťovou folii, která je uložena v kazetách. Kazety se po expozici vloží do scanneru a obraz je převeden do digitální podoby. Obraz můžeme dále upravovat a archivovat. Další z možností záznamu rentgenového obrazu je pomocí přímé digitalizace. Zde už se nevyužívají kazety, ale záznamové středisko zabudované ve vyšetřovacím stole tzv. flat panel. Vzniklý obraz je přímo převeden do digitální podoby.

Jako další nevýhody při rentgenovém zobrazování se například mohou jevit vyšetřovací polohy. Některé polohy nejsou zcela snadno proveditelné a pohodlné. Z vlastní zkušenosti můžu potvrdit, že i pro mě, jakožto mladého a zdravého člověka byly některé polohy problémové, těžší k správnému provedení.

S projekcemi skalní kosti dle Schüllera a dle Stenverse se setkáme už jen na malých rentgenových pracovištích, kde je lékaři indikují z možné zvyklosti nebo z nedostupnosti vyšetření pomocí výpočetní tomografie.

I přesto, že jsou skiagrafické projekce dostupnější a mají několikanásobně nižší radiační zátěž, jejich počet postupně klesá a bývají nahrazeny výpočetní tomografií, která nabízí kvalitnější a podrobnější zobrazení a větší pohodlí pro pacienta i radiologického asistenta.

7. ZÁVĚR

Speciální projekce skalní kosti dle Schüllera a dle Stenverse patří stále mezi vyšetření, která se používají na radiodiagnostických pracovištích. Postupný rozvoj a nástup nových modernějších vyšetření má za následek, že v některých případech jsou tyto projekce nahrazovány a jejich počet tím klesá. Nejčastěji je nahrazujeme vyšetřením pomocí počítačové tomografie, která nám umožňuje kvalitnější a podrobnější zobrazení. Další výhodou je, že pacient zaujímá jednu polohu – vleže. Díky tomu nám odpadá veškerá složitá manipulace s pacientem o zaujmutí správné vyšetřovací polohy. Z vlastní zkušenosti mohu konstatovat, že při pořizování ukázkových fotografií bylo i pro mě, jakožto pro mladého a zdravého člověka problém některé polohy vykonat. Dále nám umožňuje vyšetření bez nutnosti opakování nebo pořizování vyšetření z více stran, jak je tomu u rentgenu.

Během své praxe na radiodiagnostickém pracovišti jsem se se speciálními projekcemi na skalní kost dle Schüllera a dle Stenverse nesešla. To mě vede k závěru, že tyto skiagrafické projekce na kost skalní, jsou v současné době nahrazovány výpočetní tomografií. Přesto, že je pořizování speciálních projekcí pomocí rentgenu dostupnější, levnější a má několikanásobně menší radiační zátěž na pacienta než vyšetření pomocí výpočetní tomografie.

Jedním z mých cílů bylo také, aby tato práce sloužila jako studijní materiál pro budoucí radiologické asistenty. Jelikož jsem pocítila nedostatek literatury věnující se právě této problematice. Většina publikací z oboru radiologie je určena především lékařům. Najdou tu ucelený soubor všech dosud používaných skiagrafických projekcí na lidskou lebku, včetně výše zmiňovaných projekcí skalní kosti dle Schüllera a dle Stenverse.

Studenti zde naleznou základy skiagrafických projekcí, osobní poznatky z praxe, působení ionizujícího záření na lidský organismus a jak se před zářením chránit dodržováním zásad radiační ochrany. Věřím, že jim tato bakalářská práce poskytne kvalitní podklad pro jejich úspěšné a svědomité studium.

8. POUŽITÁ LITERATURA

1. BLAŽEK, Oskar. *Radiologie a nukleární medicína*. Praha: Avicenum, 1989, 424 s.
2. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
3. DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie*. 2. vyd. Olomouc: EPAVA, 2000, 420 s. ISBN 80-86297-05-5.
4. ELAINE, N., Marieb and MALLATT, Jon. *Anatomie lidského těla*. CP BOOKS a.s., 2005, 863 s. ISBN 80-251-0066-9.
5. FENEIS, Heinz. *Anatomický obrazový slovník*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1996, 445 s. ISBN 80-716-9197-6.
6. CHUDÁČEK, Zdeněk. *Radiodiagnostika*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995, 293 s. ISBN 80-701-3114-4.
7. CHARVÁT, František, MARKALOUS, Bohumil a kol. *Zobrazení hlavy, metodika, vyšetřování, anatomie, patologie, klinika*. 2. vyd. Praha: TRITON, 2006, 660 s. ISBN 80-7254-904-9.
8. MERKUNOVÁ, Alena a OREL, Miroslav. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a. s., 2008, 304 s. ISBN 978-80-247-1521-6.
9. NAŇKA, Ondřej a ELIŠKOVÁ, Miloslava. *Přehled anatomie*. 2. vyd. Praha: GALÉN, 2009, 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.
10. NEKULA, Josef, HEŘMAN, M., VOMÁČKA, Jaroslav a KÖCHER, M. *Radiologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001, 205 s. ISBN 80-244-0259-9.
11. SVOBODA, Milan. *Základy techniky vyšetřování rentgenem*. 2. vyd. Praha: Avicenum, 1976, 605 s.
12. VÁLEK, Vlastimil a kolektiv. *Moderní diagnostické metody III. díl, Magnetická rezonance*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1996, 45s. ISBN 80-7013-225-6.
13. VÁLEK, Vlastimil. *Moderní diagnostické metody II. díl, Výpočetní tomografie*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1998, 84 s. ISBN 80-7013-294-9.

14. VÁLEK, Vlastimil. *Základy anatomie v zobrazovacích metodách. První díl: skiaskopie a skiografie*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2001, 72 s. ISBN 80-7013-334-1.
15. VOMÁČKA, Jaroslav, NEKULA, Josef a KOZÁK, Jiří. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, 153 s. ISBN 978-80-244-3126-0.
16. VYHNÁNEK, Luboš a kolektiv. *Radiodiagnostika, kapitoly z klinické praxe*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998, 486 s. ISBN 80-7169-240-9.
17. SÚJB. Radiační ochrana. Oznámení a informace. *Stručný přehled biologických účinků záření* [online]. Dostupné z: <http://www.sujb.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/strucny-prehled-biologickych-ucinku-zareni/>
18. ULMANN, Vojtěch. *Rentgenová diagnostika* [online]. [cit. 2009-4-20]. Dostupné z: <http://astronuklfyzika.cz/JadRadMetody.htm#2>