

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Vytvoření manuálu snímkování lebky

2022

Andrea Pouličková

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Vytvoření manuálu snímkování lebky

Bakalářská práce

2022

Andrea Pouličková

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Andrea Poulíčková**
Osobní číslo: **Z19433**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**
Téma práce: **Vytvoření manuálu snímkování lebky**
Téma práce anglicky: **Practical Manual for Skull Imaging**
Zadávací katedra: **Katedra klinických oborů**

Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

DYLEVSKÝ, Ivan. 2019. *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka*. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2111-3.
FERDA, J. et al. 2015. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-164-3.
HEŘMAN, M. et al. 2014. *Základy radiologie*. V Olomouci: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2901-4.
HUDÁK, Radovan a KACHLÍK, David. 2019. *Memorix anatomie*. 4. vyd. Ilustroval Jan BALKO, ilustroval Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-420-0.
MALÍKOVÁ, Hana. 2019. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-4036-5.
VOMÁČKA, J. et al. 2012. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. 2. dopl. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4508-3.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Zuzana Červenková, Ph.D.**
Katedra klinických oborů

Konzultant bakalářské práce: **Mgr. Zdeňka Vilasová, Ph.D.**
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **16. června 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **19. srpna 2022**

L.S.

doc. Ing. Jana Holá, Ph.D. v.r.
děkanka

Mgr. Jan Pospíchal, Ph.D. v.r.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. června 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, 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. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 19. 08. 2022

Andrea Poulíčková v r.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala všem, kteří se podíleli na realizaci mé bakalářské práce. Zejména děkuji Mgr. Zuzaně Červenkové za rady a doporučení při psaní mé bakalářské práce. Ráda bych poděkovala všem respondentům, kteří mi věnovali čas při vyplňování ankety, která byla součástí praktické části práce.

ANOTACE

Tato bakalářská práce obsahuje souhrnné informace o snímkování lebky s anatomickým popisem lebky. Stručný popis základní radiační ochrany. Jakým způsobem se snažíme zajistit základní radiační ochranu.

Popis radiologického asistenta a jeho kompetence při snímkování lebky a kompetence lékaře související se snímkováním.

Stručný manuál o snímkování lebky obsahuje základní informace o průběhu snímkování lebky.

KLÍČOVÁ SLOVA

Lebka, snímkování, záření, poloha, pacient

TITLE

Practical manual for skull imaging.

ANNOTATION

This bachelor thesis contains summary information about skull imaging with anatomical description of the skull. Brief description of basic radiation protection. How we try to ensure basic radiation protection.

Description of the radiology assistant and his competence in skull imaging and the doctor's competence related to imaging

The Brief Manual on Skull Imaging contains basic information about the course of skull imaging.

KEYWORDS

Skull, imaging, radiation, position, patient

OBSAH

Úvod.....	13
1 Cíle a metody práce	14
1.1 Cíl práce	14
1.2 Metody práce.....	14
TEORETICKÁ ČÁST	15
2 Anatomie lebky a orientace na lebce	16
2.1 Neurocranium.....	16
2.2 Viscerocranium	17
2.3 Orientace na lebce	17
2.4 Linie na lebce	18
3 Rentgenové záření.....	19
3.1 Rentgenka.....	19
3.2 Biologické účinky RTG záření.....	19
3.2.1 Lékařské ozáření	19
3.3 Radiační ochrana.....	20
3.3.1 Radiologické standardy.....	20
3.4 Principy radiační ochrany	20
3.4.1 Radiační ochrana pomocí olova.....	21
3.4.2 Dávky při radiologických vyšetřeních	21
3.5 Limity ozáření	21
3.5.1 Ozáření během těhotenství.....	22
3.6 Dozimetrie.....	22
3.7 Atomový zákon	22
3.8 Detekce rtg záření	23
3.8.1 Přímá digitalizace	23
3.8.2 Nepřímá digitalizace	23

4	Skiografie	24
4.1	Prostý rentgenový snímek skeletu.....	24
4.1.1	Prostý snímek lebky	24
4.2	Rentgenové přístroje	24
4.2.1	Ortopanotomografie (OPG)	25
4.3	Rentgenové projekce	25
4.4	Radiologický asistent	26
4.4.1	Kompetence radiologického asistenta při snímkování lebky	26
4.4.2	Spolupráce radiologického asistenta s lékařem	26
	PRAKTICKÁ ČÁST	28
5	Předprůzkum.....	28
6	Metodika tvorby manuálu.....	31
7	Manuál snímkování lebky.....	32
7.1	Úvodní informace.....	32
7.2	Základní projekce.....	34
7.2.1	Lebka	34
7.2.2	Nosní dutiny – sinus paranasales	39
7.2.3	Orbity	40
7.2.4	Dolní čelist.....	41
7.3	Speciální projekce	42
7.3.1	Skalní kost – os petrosum	42
7.3.2	Turecké sedlo – sella turcica.....	45
7.3.3	Oční kanálek	46
7.3.4	Jařmové oblouky	47
7.3.5	Nos	48
7.3.6	Dolní čelist.....	49
8	Diskuse.....	50

9	Závěr	54
10	Použitá literatura	55

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 Neurocranium (Recalde, 2022)	16
Obrázek 2 Viscerocranium (Recalde, 2022).....	17
Obrázek 3 Orientační body (Hegazy, 2021)	17
Obrázek 4 Linie na lebce pohled zepředu (Lampignano et al., 2014, s.225)	18
Obrázek 5 Linie na lebce pohled z boku (Lampignano et al., 2014, s.225)	18
Obrázek 6 Konstrukce rentgenky (Hmilch, 2008).....	19
Obrázek 7 Vyšetřovna (Ferda et al, 2015, s.16)	25
Obrázek 8 AP snímek (Morgen, 2015).....	34
Obrázek 9 AP projekce (archiv autora)	34
Obrázek 10 PA snímek (Morgen, 2015).....	35
Obrázek 11 PA projekce (archiv autora)	35
Obrázek 12 Boční snímek (Morgen, 2015)	36
Obrázek 13 Bočná projekce (archiv autora)	36
Obrázek 14 Axiální snímek (Ramos-Perez et al., 2006).....	37
Obrázek 15 Axiální projekce – pohled z vrchu	38
Obrázek 16 Axiální projekce – pohled z boku (archiv autora).....	38
Obrázek 17 Semiaxiální snímek (Uribe, 2016)	38
Obrázek 18 Semiaxiální projekce – pohled z boku	39
Obrázek 19 Snímek sinus paranasales (Botz, 2018).....	39
Obrázek 20 Watersova projekce – pohled z boku (archiv autora).....	40
Obrázek 21 PA snímek (Bickle, 2016)	40
Obrázek 22 PA projekce – pohled z boku (archiv autora).....	41
Obrázek 23 Snímek dolní čelisti (Hacking, 2015).....	41
Obrázek 24 Snímek na os petrosus (EPOMEDICINE, 2013).....	42
Obrázek 25 Schüllerova projekce – pohled z vrchu (archiv autora).....	43
Obrázek 26 Snímek pyramid kosti skalní (Murphy, 2017)	43
Obrázek 27 Stenversova projekce – pohled z boku (archiv autora)	44
Obrázek 28 Stenversova projekce – pohled z vrchu (archiv autora)	44
Obrázek 29 Mayerova projekce – pohled z vrchu (archiv autora)	44
Obrázek 30 Boční snímek (Botz, 2019).....	45
Obrázek 31 Mayerova projekce – pohled z vrchu (archiv autora)	46
Obrázek 32 Rheseho projekce na oční kanálek (Bleeker, 1970)	46

Obrázek 33 Rheseho projekce – pohled z boku.....	47
Obrázek 34 Srovnávací snímek jářmových oblouků (Murphy, 2017).....	47
Obrázek 35 Cílená projekce – pohled z vrchu	48
Obrázek 36 Cílená projekce – pohled z boku	48
Obrázek 37 Snímek nosu (Ibrahim, 2014).....	48
Obrázek 38 Bočná projekce – pohled z boku	49
Tabulka 1 Dávkové limity (Ferda et al., 2015, s. 15)	22
Tabulka 2 Průměrné efektivní dávky u dospělých osob (Heřman et al, 2015, s. 12)	21
Tabulka 3 Informace o respondentech	29
Tabulka 4 Souhlas s tvrzeními týkajícími se zkušeností respondentů při vyšetření.....	29

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

EU	Evropská unie
RTG	Rentgenové
RO	Radiační ochrana
IZ	Ionizující záření
HK	Horní končetiny
DK	Dolní končetiny
CP	Centrální paprsek
CT	Výpočetní tomografie
PACS	Picture archiving and communication systém (Obrazový archivační a komunikační systém)
CR	Computed radiography (Nepřímá digitalizace)
ALARA	As low as reasonably achievable (Tak málo, jak lze rozumně dosažitelné)

ÚVOD

Radiologie je lékařský obor, který se zabývá zobrazováním anatomických struktur v těle. Tento obor nesl dříve název rentgenologie, podle Wilhelma Conrada Röntgena, který pořídil v roce 1895 první rentgenový snímek ruky své manželky. V dnešní době se obor nazývá radiodiagnostika. (Vomáčka et al., 2014, s. 11)

Mezi radiodiagnostiku řadíme diagnostické metody, které využívají zdroje ionizujícího záření jako výpočetní tomografie, rentgen a mamografie. Metody nevyužívající zdroje IZ záření jsou ultrazvuk a magnetická rezonance a patří také mezi radiodiagnostiku. Má bakalářská práce se bude týkat pouze skiografie. (Vomáčka et al., 2014, s. 11)

Skiografie se používá pro zobrazení tvrdých či měkkých tkání. Rentgenový obraz se zachytí buď na rentgenový film anebo detekční systém přístroje. Poskytování snímků je založeno na tvorbě obrazu z rentgenových přístrojů. Technika snímkování je založena na přímé nebo nepřímé digitalizaci. (Ferda et al., 2015, s. 16)

Při rentgenovém vyšetření využíváme série projekcí v různých rovinách. Každá rovina je charakteristická pro daný způsob vyšetření. Pro správnou centraci využíváme různé linie a orientační kostní body. RTG snímek lebky se provádí při podezření na poranění či jinou patologii kostních struktur. Všechna rentgenová vyšetření se snažíme provádět hned na první pokus, aby se předešlo opakovanému snímkování. U pacienta při vyšetření bereme ohled na věk pacienta, ale snažíme se dodržovat zadané postupy pro vytvoření RTG snímku.

U vyšetření je důležitá komunikace mezi radiologickým pracovníkem a pacientem. Pacient musí respektovat čas a metody na vyšetřovně. Radiologický pracovník dohlíží na plnění svých povinností, co nejefektivnějším způsobem. Kromě využívaných projekcí je důležité, aby student oboru radiologický asistent znal způsob komunikace s pacientem.

Bakalářská práce obsahuje stručný přehled pro studenty oboru radiologický asistent, který mohou využít během studia.

1 CÍLE A METODY PRÁCE

Poskytnout přehled základních informací o anatomii lebky, rentgenovém záření, radiační ochraně a radiologických pracovištích.

1.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je vytvořit manuál snímkování lebky s obrazovou dokumentací polohy pacienta.

1.2 Metody práce

V rámci předprůzkumu bylo provedeno kvantitativní šetření s využitím anketního formuláře. Při tvorbě manuálu byly využity informace získané formou literární rešerše a informace získané z ankety provedené v rámci předprůzkumu.

TEORETICKÁ ČÁST

„Rozhodujícím momentem v rozvoji oboru radiologie a následně i radiologické asistence se stal epochální objev rentgenových paprsků německým fyzikem Wilhelmem Conradem Röntgenem 8.listopadu 1895 ve Fyzikálním ústavu ve Würzburku v Německu.“ (Vomáčka et al., 2012, s.11)

„Historie povolání radiologického asistenta sahá do přelomu 19. a 20. století, kdy byly zkonstruovány první životaschopné rentgenové přístroje.“ (Vomáčka et al., 2012, s.11)

Specifikem radiologické asistence je práce s ionizujícím zářením. V současnosti s ohledem na globalizační a integrační celoevropské trendy se unifikuje v rámci digitalizace přístrojová technika a specializované předpisy a nároky na radiační ochranu tak, že studium oboru připraví pracovníky na vykonávání činností v oboru z celosvětového pohledu. V některých zemích EU (Velká Británie) je proškolený radiologický pracovník součástí vyhodnocovacího diagnostického procesu. (Vomáčka et al, 2012, s.12)

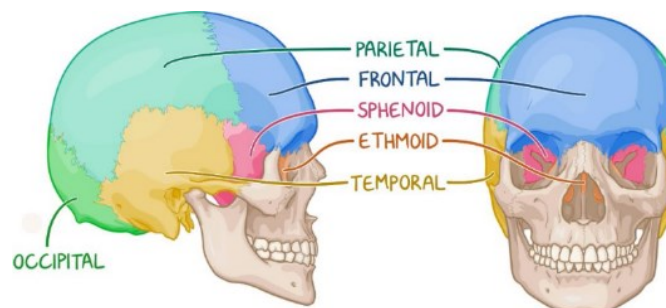
2 ANATOMIE LEBKY A ORIENTACE NA LEBCE

Lebka chrání mozek a smyslové orgány. Je složena z 22 kostí, z nichž většina má vazivové spojení pomocí švů. Jediným pohyblivým spojením je čelist s kostí spánkovou pomocí kloubu. Tvar, stavba a utváření lidské lebky jsou výsledkem dlouhodobého vývoje. Druhotně se k lebce připojily žaberní oblouky. Ze žaberních oblouků se především vyvinuly čelisti. Lebka má dva základní oddíly část mozkovou (neurocranium) a obličejovou (viscerocranium). (Dylevský, 2019, s.54)

Kosti jsou spojeny chrupavkou nebo vazivem. U novorozence jsou kosti na lebce spojeny pomocí vazivových švů, které usnadňují průchod novorozence při narození. Vazivové švy postupně osifikují. Na lebce rozeznáváme čtyři nejdůležitější švy. Šev šípový (sutura sagitalis) spojuje kosti temenní, šev věncový (sutura coronalis) spojuje kosti temenní a čelní, šev lambdový (sutura lambdoidea) spojuje kosti temenní a týlní a šev šupinový (sutura squamosa). (Křivánková, 2019, s. 36)

2.1 Neurocranium

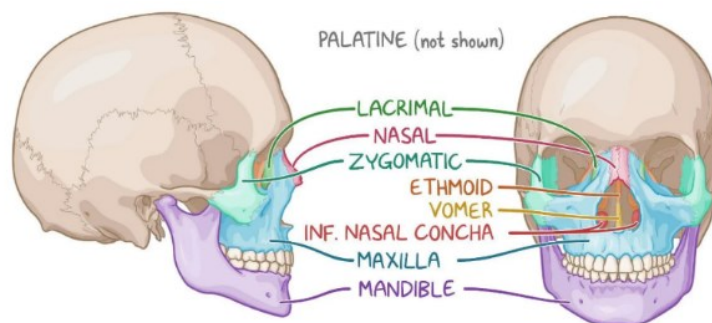
Mozkovna obklopuje a chrání mozek, zrakové, sluchové a rovnovážné ústrojí. Dělíme ji na kosti lebeční spodiny (basis) a kosti lebeční klenby (calva). Baze a kalva uzavírají lebeční dutinu. Neurocranium má na spodní části týlní kosti otvor nazývaný foramen magnum, který navazuje na páteřní kanál, kudy vstupuje mícha do lebky. Kosti neurocrania máme párové a nepárové. Mezi nepárové patří kost čelní – os frontale, kost klínová – os sphenoidale a kost čichová – os ethmoidale. Do párových řadíme kost temenní – os parietalle a kost spánková – os temporale (viz obrázek 1). (Dylevský, 2019, s. 56)



Obrázek 1 Neurocranium (Recalde, 2022)

2.2 Viscerocranium

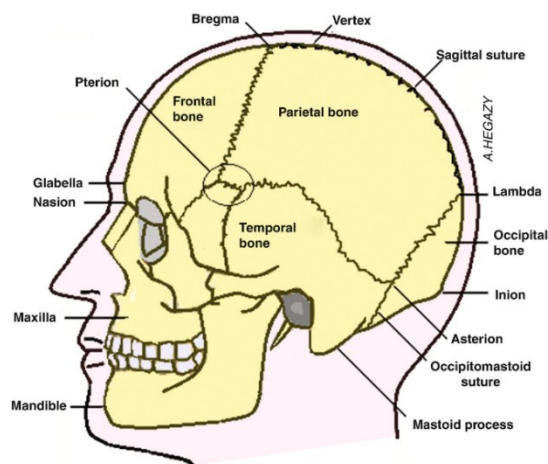
Soubor kostí viscerocrania obklopuje a chrání části trávicího a dýchacího systému. Horní obličejová část kostry tvoří pevné a nepohyblivé spojení kostí patří sem horní čelist – maxilla. Vnitřní patro maxilly tvoří patrová kost – os palatinum. Pod očními najdeme lící kost – os zygomaticum, která přechází v arcus zygomaticus. Na vnitřních stranách očí najdeme slzní kost – os lacrimale. Zevní část nosu tvoří nosní kost – os nasale. Uvnitř nosu se nachází radličná kost – vomer rozdělující vnitřní část nosu na pravou a levou nosní dírku. Pohyblivá dolní čelist (mandibula) je připojena ke spánkové kosti pomocí kloubu (viz obrázek 2). (Hudák et al., 2017, s. 21)



Obrázek 2 Viscerocranium (Recalde, 2022)

2.3 Orientace na lebce

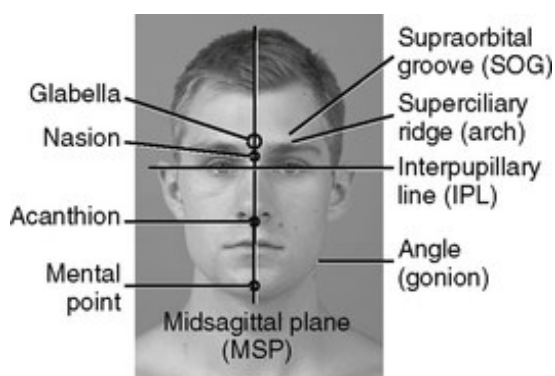
Orientační body na lebce slouží k přesnému zaměření prováděné projekce. Tyto body jsou hmatatelné části kostí. Mezi orientační body patří nasion, glabella, vertex, pterion a další. Podle zmíněných bodů se orientuje nejčastěji (viz obrázek 3). (Knipe, 2016)



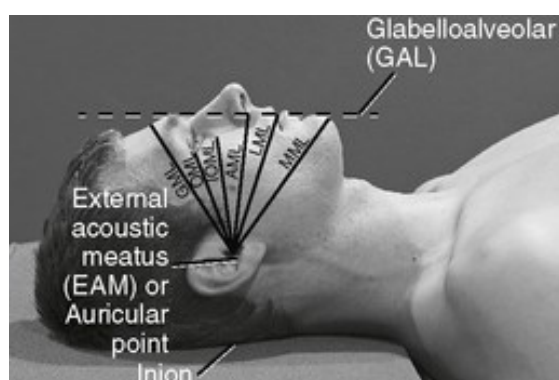
Obrázek 3 Orientační body (Hegazy, 2021)

2.4 Linie na lebce

Pomocné čáry spojují orientační body na lebce. Mediosagitální linie (MSP) dělí lebku na levou a pravou polovinu. Metaorbitální linie (OML) spojuje zevní koutek se zevním zvukovodem. Metaglabelární linie (GML) od středu čela po zevní zvukovod. Základní linie (IOML) neboli frankfurtská horizontála prochází pod očnicí před střed zevního zvukovodu (viz obrázek 4 a 5). (Lampignano et al., 2014, s.225)



Obrázek 4 Linie na lebce pohled zepředu (Lampignano et al., 2014, s.225)



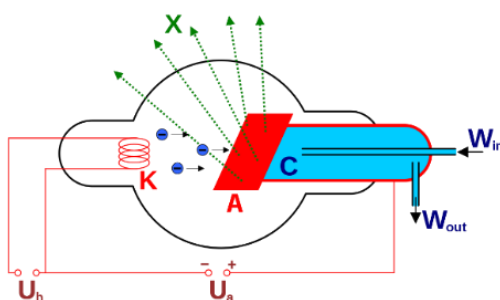
Obrázek 5 Linie na lebce pohled z boku (Lampignano et al., 2014, s.225)

3 RENTGENOVÉ ZÁŘENÍ

RTG (rentgenové) záření patří do druhu elektromagnetického vlnění o krátké vlnové délce. Je neviditelné, šíří se přímočaře. Ve tkáni vyvolá excitaci a ionizaci. Záření se částečně absorbuje ve tkáních. Zdrojem záření je rentgenka. (Heřman et al., 2014, s.11)

3.1 Rentgenka

Rentgenka je skleněná evakuovaná trubice uložená v olověném krytu. Mezi katodou a anodou rentgenky je připojeno vysoké napětí značené písmenem U. V rentgence dochází k prudkému zabrzdění elektronů na wolframové anodě, která je na obrázku označena červeným písmenem A. Zabrzděním se energie elektronu mění na teplo, proto je nutné anodu chladit vodou. Vodní chlazení je na obrázku značeno písmenem C. Kromě tepla dochází ke vzniku rentgenového záření, které je na obrázku značeno zelenými šipkami a písmenem X (viz obrázek 6). (Heřman et al., 2014, s.11)



Obrázek 6 Konstrukce rentgenky (Hmilch, 2008)

3.2 Biologické účinky RTG záření

Deterministické účinky se objeví po překročení určité dávky ve tkáni nebo orgánu. Příkladem deterministických účinků je akutní nemoc z ozáření, lokální poškození kůže nebo zákal oční čočky. Stochastické účinky se projeví pouze s určitou pravděpodobností vzniku a jedná se o účinky pozdní. Tyto účinky se projevují nádorem nebo dědičnými změnami. (Heřman et al., 2014, s.11)

3.2.1 Lékařské ozáření

Lékařské ozáření má za následek 93 % celkové efektivní dávky člověka z umělých zdrojů záření. Důležitá je dbát na ochranu před RTG zářením u dětí a vyšetření v oblasti pánve a břicha. (Vomáčka et al, 2012, s.14)

Lékařské ozáření nepodléhá limitům. To znamená že vyšetření, které je indikováno nemá stanoven limit dávky, který se nesmí překročit. Indikace pro vyšetření pomocí zobrazovacích metod nalezneme v dokumentu „Indikační kritéria pro zobrazovací metody.“ (Heřman et al, 2014, s. 12)

3.3 Radiační ochrana

Radiační ochrana spadá pod Státní úřad pro jadernou bezpečnost. RO (radiační ochrana) tvoří opatření k zamezení deterministických účinků a minimalizaci stochastických účinků. Radiační ochrana pacientů se zajišťuje volbou správné velikosti pole rentgenového záření, napětím na rentgence, dobou expozice, vzdáleností ohnisko od kůže, stanovit správnou velikost dávky a fixací pacienta. Každou dávku pro určité vyšetření stanovují místní diagnostické referenční úrovně. Změna zákonů se týká změna zákona trestního řádu. (Seidl et al., 2012, s.94)

3.3.1 Radiologické standardy

Národní radiologické standardy stanovuje ministerstvo zdravotnictví. Jde o soubor radiologických postupů na pracovištích. Na jednotlivých pracovištích stanoví poskytovatel lékařského ozáření místní radiologické standardy, které musí být v souladu s národními radiologickými standardy. U lékařského ozáření se stanovují místní diagnostické referenční úrovně, které udávají maximální dávku pro dané vyšetření. Místní diagnostické referenční úrovně jsou daný typem místního radiologického standardu. (Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2015)

3.4 Principy radiační ochrany

Princip odůvodnění – činnost musí mít větší přínos než riziko.

Princip optimalizace – optimalizace se dá dosáhnout pomocí zásad ALARA (As low as reasonably achievable). ALARA znamená, že dávka má být tak nízká, jak je rozumně dosažitelné. Úroveň RO stanovíme takovou, aby ozáření osob a životního prostředí nepřesáhlo určitou dávku.

Princip limitování – pro každé vyšetření je stanovená dávka, která nemůže být překročena.

Princip zabezpečení zdrojů – snaha zabránit odcizení, přemístění nebo použití přístroje nepovolenou osobou.

V oblastech, kde dávka překračuje 6 mSv/rok se vymezuje kontrolované pásmo a místa, kde dávka přesáhne 1 mSv/ rok se označuje jako sledované pásmo. (Ferda et al., 2015, s. 15)

3.4.1 Radiační ochrana pomocí olova

Olovo je materiál vhodný k odstínění IZ záření. Speciální zástěry, krční límce, nebo chrániče na genitálie se používají pro ochranu pacientů při vstupu do kontrovaného pásma (jsou vyrobeny z gumy s příměsí olova). Stěny vyšetřoven jsou pokryty omítkou síranu barnatého a dveře jsou pokryty olověným plechem. Sklo, které odděluje ovladovnu a snímkovnu obsahuje rovněž olovo.

3.4.2 Dávky při radiologických vyšetřeních

S větším využitím ionizujícího záření v medicíně se při vyšetření musely stanovit dávky obdržené při vyšetřeních. Srovnání dávek obdržených během vyšetření je nevhodnější pomocí efektivní dávky. Efektivní dávka se počítá z absorbovaných dávek orgánů a je uváděna číslem v jednotkách sievert (viz tabulka 1). Umožňuje odhad rizika vzniku nádorů a genetických změn. U dětí do patnácti let je riziko změn 2x vyšší než u dospělých. Klasická rentgenová vyšetření mají nižší hodnoty než CT (výpočetní tomografie) vyšetření. (Heřman et al, 2014, s.12)

Tabulka 1 Průměrné efektivní dávky u dospělých osob (Heřman et al, 2015, s. 12)

Vyšetření	Efektivní dávka (mSv)	Riziko vzniku fatálního nádoru
Přírodní pozadí	průměrně 3 mSv/rok	
Snímek lebky	0,1	1: 200 000
CT hlavy	2	1: 10 000

3.5 Limity ozáření

Limity ozáření se stanovují pro celkové ozáření osob. Limity lékařského ozáření nesmí být přeskočeny. Limity pro obyvatelstvo se nazývají obecné limity. Limity pro radiační pracovníky se vztahují k vykonané práci na oddělení. Největší podíl na ozáření má záření z přírodních zdrojů. U lebky se stanovuje limit ozáření pro oční čočku, kde hrozí zákal oční čočky již při jednorázové dávce 1 Gy. Limit pro oční čočku u obyvatelstva je 15 mSv/rok, u radiačních pracovníků 150 mSv/rok a u studentů 50 mSv/rok. (Seidl, 2012, s. 86–89)

Tabulka 2 Dávkové limity pro celé tělo (Ferda et al., 2015, s. 15)

Skupina	Dávkový limit
Obyvatelstvo	1 mSv/rok, 5mSv/5 let
Profesionální ozáření	50 mSv/rok, 100 mSv/5 let
Těhotné ženy	1 mSv/doba těhotenství
Výjimečné situace	500 mSv/5 let
Lékařské ozáření	Nepodléhá limitům

3.5.1 Ozáření během těhotenství

Riziko změn u plodu nastává od určité dávky. Záleží na gestačním věku plodu v době expozice. Při radiologických vyšetřeních, kdy nedojde k přímému ozáření je dávka minimální. U vyšetření břicha a pánve hrozí změny na plodu. Pokud je vyšetření nezbytné a nelze ho nahradit jinou vyšetřovací metodou, je riziko změn přijatelné. Vystavení plodu záření může vést k prenatálnímu úmrtí, mentální retardaci, malformacím nebo malignímu nádoru. (Heřman et al, 2014, s.13)

3.6 Dozimetrie

Jde o obor radiační fyziky, který se zabývá se účinky ionizujícího záření na látky. Při dozimetrickém měření záleží na druhu záření a jeho množství. Základní dozimetrické veličiny jsou absorbovaná dávka, efektivní dávka a ekvivalentní dávka. (Ferda et al., 2015, s. 14)

3.7 Atomový zákon

Atomový zákon stanovuje předpisy k zacházení se zdroji ionizujícího záření. Jde o předpisy, které se vztahují na celé evropské společenství pro atomovou energii. Tento zákon se netýká minerální vody z přírodního zdroje, zdroje vody k lidské potřebě a z přírodního pozadí. Zákon byl změněn ze zákona č. 18/1997 Sb. na zákon 264/2016 Sb., kde došlo k úpravě některých zákonů v souvislosti s přijetím atomového zákona. Byla provedena změna trestního zákona, změna zákona o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, změna horního zákona, změna zákona o metrologii, změna zákona o rozpočtových pravidlech, změna zákona o majetku České republiky a jejich vystupování v právních vztazích, změna zákona o státní pomoci, změna zákona o správních poplatcích, změna stavebního zákona, změna zákoníku práce, změna

zákona o zdravotních službách, změna zákona o specifických zdravotních službách. (Zákon č. 264/2016 Sb., atomový zákon)

3.8 Detekce rtg záření

Na počátcích radiologie se snímky zaznamenávaly na filmy. V dnešní době stále můžeme najít na pracovištích zhotovování snímku na film. K detekci se dnes snímky zhotovují digitálně, a to přímou či nepřímou digitalizací. (Malíková, 2019, s. 15)

3.8.1 Přímá digitalizace

Digital radiography je založena na převodu RTG záření na digitální signál v plochem detektoru. Signál je přenesen do digitální podoby a dále zpracován v počítači. Z počítače se digitální obraz zálohuje v systému PACS (Picture archiving and communication system). (Malíková, 2019, s. 15)

3.8.2 Nepřímá digitalizace

Při computed radiography RTG záření dopadá na kazetu s folií, která obsahuje luminofor. Obrazová dokumentace je detekována CR (computed radiography) čtečkou. Do čtečky musí být kazeta manuálně vložena. Ve čtečce je paměťová fólie skenovaná pomocí laseru. Energie záření v každém místě fólie je převedena do výsledného digitálního obrazu. Poté je obraz z paměťové folie vymazán pomocí laseru a kazeta se dá znovu použít. (Malíková, 2019, s. 16)

4 SKIAGRAFIE

Snímkování se provádí na zhotovení RTG obrazu. RTG obraz je dvourozměrný obraz trojrozměrného objektu tkání. Tkáně, které absorbují více záření vytváří zastínění a tkáně absorbující méně záření vytváří projasnění. Klasický snímek neboli negativ zobrazuje tkáně projasnění tmavší a zastínění světlejší. V digitální podobě je možné snímek přenést do pozitivu obrácením bílých a černých odstínů. (Heřman et al, 2014, s.14)

4.1 Prostý rentgenový snímek skeletu

Od období Wilhelma Conrada Röntgena je RTG snímek považován za zlatý standard. U snímku se dají posoudit tvar, rozměry a změny ve struktuře kosti. Současně poskytuje informace o vývoji a mineralizaci kostí. (Malíková, 2019, s.64)

Srovnávací snímky jsou užitečné v revmatologii při artritidě a v dětském lékařství. Specifické jsou zátěžové snímky páteře a držné snímky hlezenního kloubu nebo palce na horní končetině. (Vomáčka et al, 2012, s.79)

Radiologický asistent se využívá na operačním sále k ovládní C-ramene při prosvěcování pacienta během operce. Skiografií se v průběhu operace dokumentují osteosyntézy nebo náhrady kloubu. (Vomáčka et al, 2012, s.79)

4.1.1 Prostý snímek lebky

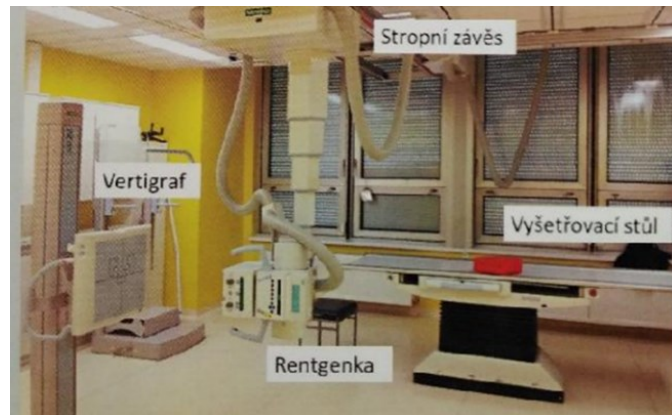
Prosté snímky lebky mají uplatnění zejména v traumatologii, v diagnostice variet, anomálií, a onemocnění skeletu. Snímky lebky jsou indikovány při úrazech hlavy bez neurologických změn a u pacientů, kde je podezření na metastázy do skeletu. (Heřman et al, 2015, s.14,15)

Klasické snímkování lebky ztrácí v dnešní době význam. Rozvojem rentgenových přístrojů, které jsou přesnější a lépe zobrazují tkáně se při podezření na patologie v oblasti hlavy a mozku uplatňuje CT vyšetření. Před objevem CT bylo kromě základních projekcí využíváno speciálních projekcí podle Stenwerse, Schüllere nebo Town-Twininga. Postupným zánikem speciálních projekcí se mění znalost snímkování u radiologického asistenta. (Seidl et al., 2012, s.233)

4.2 Rentgenové přístroje

Na vyšetřovně používáme nejjednodušší přístroje pro skiagrafií. Tyto přístroje tvoří komplety vyšetřovací stůl, rentgenka a vertigrafu. Díky všestrannému pohybu rentgenky se dá snímkovat i na lehátku nebo u vertigrafu. Speciální konstrukci vertigrafu tvoří úložná deska a sekundární

clona. Nejčastěji se vertigraf využívá při snímku plic, srdce, břicha a paranazálních dutin. (Vomáčka et al, 2012, s. 22–23)



Obrázek 7 Vyšetřovna (Ferda et al, 2015, s.16)

4.2.1 Ortopanotografie (OPG)

Jedná se o metodu stomatologické radiologie. Oblast, která leží v rovině otáčení se zobrazí ostře na rozdíl body nad a pod rovinou otáčení budou na snímku neostře a rozmazané. Expozice bude o 10% větší než u klasického snímku. Snímek se zhotovuje jako panoramatické zobrazení skusu a čelistních kloubů. (Vomáčka et al, 2012, s.23)

4.3 Rentgenové projekce

Pro tvorbu projekcí je zásadní znát základní informace o rentgenových přístrojích a jejich funkcích. Rentgenové záření vycházející z rentgenových přístrojů se pomocí clon vycloní pouze na oblast potřebnou k ozáření. Centrální paprsek použitý při snímkování u jednotlivých projekcí určuje, v jaké rovině bude snímek pořízen. Centrální paprsek u většiny projekcí směřuje kolmo na střed kazety. Každá rovina, ve které provádíme projekce určuje polohu pacienta při snímkování. V rovině sagitální se provádí základní AP (anterior – posterior) – předozadní projekce a PA (posterior – anterior) – zadopřední projekce. Strana anterior nebo posterior, kterou píšeme jako první v názvu projekce, je při snímkování blíže k rentgence. Rovina frontální vytváří boční projekce na pravém nebo levém boku. Součástí některých vyšetření jsou speciální šikmé nebo axiální projekce. Šikmé projekce svírají ve frontální rovině úhel 30, 45 nebo 60 stupňů. Pomocí šikmých projekcí se setkáme v mamografii, u snímků páteře, rukou, nohou a kost člunková na horní končetině. Šikmé projekce jsou pravé a levé. Přední nebo zadní podle natočení těla. (Vomáčka et al., 2012, 36)

Některé projekce nesou názvy podle svých autorů například dle Wataterse, Rhese-Goalwina, Towna či Schüllera. U všech projekcí umístíme písmenko P – pravé nebo L – levá na horní

roh snímku u AP snímku pokládáme písmenko normálně u PA snímku zrcadlově. (Vomáčka et al, 2012, s. 36)

Srovnávací snímek se zhotovuje během jedné expozice na jednu kazetu. Porovnáváme pravou a levou část lidského těla například srovnávací snímek rukou. Kontrolní snímek provádíme v časovém odstupu od prvního vyšetření. (Vomáčka et al, 2012, s. 37)

4.4 Radiologický asistent

Dle zákona č. 96/2004 paragrafu 8 stanoveného parlamentem České republiky za radiologického asistenta považujeme fyzickou osobu s odbornou způsobilostí, která absolvovala tříleté bakalářské studium, tříleté studium diplomovaného radiologického asistenta, kdy začátek studia proběhl v roce 2004/2005 nebo studium střední školy v oboru radiologický laborant, kdy začátek studia proběhl roku 1996/1997. Radiologický asistent se podílí na ošetrovatelské péči pomocí lékařského ozáření a při činnostech souvisejících s radiační ochranou. Pokud radiologický asistent vykonává důležité činnosti související s radiační ochranou musí se řídit předpisy ze zákona č. 18/1997 Sb., která pojednává o využívání jaderné energie a ionizujícího záření a o změně a doplněních některých zákonů. (Zákon č. 96/2004, s. 1455)

4.4.1 Kompetence radiologického asistenta při snímkování lebky

Dle vyhlášky č. 55/2011 ze dne 1. července se radiologický pracovník podílí na praktické části lékařského ozáření při scintigrafii. Radiologický pracovník může pracovat samostatně bez odborného dohledu. V souladu se snímkováním lebky je radiologický asistent se speciální způsobilostí podílí na edukaci pacient o průběhu snímkování. (Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2011)

Abychom mohli projekce provádět, musíme znát diagnózu pacienta, kterou stanoví ošetřující lékař. Lékař musí brát v potaz přínos vyšetření, aby zvolil tu nejlepší metodu kontroly stavu pacienta. Výběr správné metody snímkování a velikosti dávky je založen na principu odůvodnění, který stanovuje věstník č.3/2019. (Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2019)

4.4.2 Spolupráce radiologického asistenta s lékařem

Dle věstníku č. 3/2019 ze dne 29. března lékař nese odpovědnost za odůvodnění vyšetření. Zjišťuje informace o předchozím lékařském ozáření, poskytuje informace rizicích IZ ozářeným osobám, volí vhodnou rentgenovou projekci a určuje, který aplikující odborník nese zodpovědnost za praktickou část lékařského ozáření. Hodnotí popis radiogramu. Poskytuje

informace nebo záznam o provedení lékařského ozáření indikujícím lékařům nebo jiným aplikujícím odborníkům. (Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2019)

Odůvodnění vyšetření je stanoveno v žádance, kterou pacient předá radiologickým pracovníkům při vstupu na radiologické oddělení. Žádanka od lékaře obsahuje jméno pacienta, příjmení pacienta, rodné číslo, pojišťovnu, diagnózu, významné klinické nálezy, laboratorní nálezy, výsledky dalších vyšetření a pro nás nejdůležitější oblast vyšetření. Podstatnou informací v žádance je těhotenství u žen. Těhotenství není kontraindikace při scintigrafických projekcích, ale ozařuje se pouze v případě, kdy to situace vyžaduje. Radiologický pracovník je povinen poskytnout těhotné ženě radiační ochranu. Při jednorázovém ozáření během těhotenství nehrozí poškození plodu, protože dávka nepřesáhne 1 mGy. (Heřman et al., 2014, s.13)

PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDPRŮZKUM

V rámci předprůzkumu byla provedena anketa s 18 dospělými respondenty, kterým byl proveden snímek lebky po předchozím úrazu hlavy. Obě tyto skutečnosti (snímek, úraz) byly zjišťovány před zahájením ankety, a to pouze od respondentů, nebyly ověřovány na žádném klinickém pracovišti. Dalším zařazovacím kritériem byly dobrovolnost. Anketa byla vytvořena jako anonymizovaný online formulář, kde respondenti odpovídali na otázky týkající se radiologického vyšetření v oblasti hlavy a zkušenosti pacientů na radiologickém oddělení.

Cílem ankety bylo zjistit, jaké zkušenosti se snímkováním lebky respondenti mají.

Byly jim položeny následující otázky:

1. Jakého pohlaví jste a do jaké věkové kategorie patříte?
2. Rozhodněte, jestli souhlasíte s následujícími tvrzeními ohledně chování zaměstnanců na oddělení?
 - 2a. Při telefonickém kontaktu s klinikou/oddělením reagovala osoba na druhé straně telefonu na Vaše otázky okamžitě.
 - 2b. Dle Vašeho názoru bylo Vaše vyšetření efektivní.
 - 2c. Byl dle Vašeho názoru personál poskytující rentgenové vyšetření milý a vstřícný?
 - 2d. Všechny Vaše otázky o vyšetření byly zodpovězeny.
 - 2e. Vaše zkušenosti s klinikou/oddělením jsou pozitivní.
 - 2f. Doba čekání na vyšetření byla dle Vašeho názoru přijatelná.
3. Poskytnul vám zdravotnický pracovník ochranu před účinky záření?
4. Bylo vaše rentgenové vyšetření spojeno s hospitalizací na oddělení?

Poznámka: na otázku 2 mohli respondenti odpovědět: souhlas, neutrální postoj, nesouhlas.

Výsledky ankety

Celkem šlo o 6 mužů a 12 žen (viz tabulka 3). Nejpočetněji zastoupenou věkovou kategorií je věk od 18 do 25, ve které je zastoupeno 5 žen a 0 mužů. Druhé nejpočetnější zastoupení je věk od 46 do 60 let v poměru 2 mužů a 3 žen. Věk od 36–45 je zastoupen 2 muži a 2 ženami. Druhé nejnižší zastoupení má věkové rozmezí od 26–35 let, kde na dotazníkové šetření odpovídali 2 muži a 1 žen. Nejnižší zastoupení jsou lidé od věku 61 a vyšší, a to v poměru 0 mužů a 1 žena.

Tabulka 3 Informace o respondentech

VĚK	MUŽ	ŽENA	Počet jedinců v dané věkové kategorii
18–25	0	5	5
26–35	2	1	3
36–45	2	2	4
46–60	2	3	5
61 a více	0	1	1
CELKEM	6	12	18

Respondenti vyjadřovali souhlas s tvrzeními týkajícími se jejich zkušenosti při vyšetření (viz tabulka 4).

Tabulka 4 Souhlas s tvrzeními týkajícími se zkušeností respondentů při vyšetření

Tvrzení	Souhlas	Neutrální postoj	Nesouhlas
2a	11	6	1
2b	14	4	0
2c	15	3	0
2d	14	4	0
2e	15	3	0
2f	13	5	0

2a. Při telefonickém kontaktu s klinikou/oddělením reagovala osoba na druhé straně telefonu na Vaše otázky okamžitě. 2b. Dle Vašeho názoru bylo Vaše vyšetření efektivní. 2c. Byl dle Vašeho názoru personál poskytující rentgenové vyšetření milý a vstřícný? 2d. Všechny Vaše otázky o vyšetření byly zodpovězeny. 2e. Vaše zkušenosti s klinikou/oddělením jsou pozitivní. 2f. Doba čekání na vyšetření byla dle Vašeho názoru přijatelná.

Tato otázka vyhodnocuje spokojenost respondentů s přístupem personálu na radiologickém pracovišti, kde byli vyšetřováni. Při kontaktu kliniky po telefonu se 11 respondentů shodlo, že osoba odpovídala na otázky okamžitě a 6 respondentů tvrdí, že osoba odpovídala normálně. Pouze 1 respondent nesouhlasil s tímto tvrzením. Efektivita vyšetření byla pro 14 respondentů pozitivní a 4 respondenti se k tomuto tvrzení staví neutrálně. 15 respondentů uvádí, že personál, se kterým byli během vyšetřování v kontaktu, byl milý a vstřícný pouze 3 respondentů uvedlo, neutrální odpověď. Pokud kladl respondent personálu otázky ohledně vyšetření, tak 14 respondentů souhlasí, že všechny otázky byly zodpovězeny. 4 odpovědi respondentů jsou neutrální ohledně zodpovězení otázek. 15 respondentů je se svou zkušeností na oddělení spokojena, 3 respondenti mají neutrální názor na zkušenost s oddělením. Čekací doba před vyšetřením byla pro 13 respondentů přijatelná, pro 5 docela přijatelná.

Na otázku, zda jim poskytnul zdravotnický pracovník ochranu před účinky záření odpověděli respondenti následovně: ochrana před IZ účinky byla poskytnuta 17 respondentům. Pouze jednomu respondentovi nebyla poskytnuta ochrana před IZ.

Celkem u 13 respondentů nebylo rentgenové vyšetření spojeno s hospitalizací na oddělení. U pěti respondentů bylo rentgenové šetření spojeno s hospitalizací.

Závěr předprůzkumu

Byť jde o velmi malý vzorek respondentů, lze popsat především jejich pozitivní zkušenosti. Vyskytly se ale i neutrální a negativní odpovědi týkající se především komunikace personálu s pacientem před vyšetřením a dlouhou dobou čekání. V rámci zvyšování kvality vyšetření jako celku je třeba brát v potaz nejen techniku provedení, ale právě i zkušenosti pacientů a jejich komfort. Je proto třeba zvážit i negativní a neutrální odpovědi a studenty upozornit na případné problémy.

6 METODIKA TVORBY MANUÁLU

Manuály či uživatelské příručky lze zařadit mezi materiální didaktické prostředky čili jednodušeji řečeno učební pomůcky. Studentům pomáhají dosáhnout stanoveného výukového cíle. Jsou-li doplněny obrázkovou dokumentací, naplňují didaktickou zásadu názornosti. Učební texty plní funkci prezentace učiva (společně výkladem pedagoga) daného předmětu nebo tematického okruhu. Mají také funkci organizační, protože problematiku organizují do celků, díky nimž studující látku lépe chápe (Zormanová, 2014).

Praktická část bakalářské práce je vytvořena jako podklad pro budoucí manuál (po samostatném vytisknutí, doplnění autorství, zdrojů apod.). Je vytvořen pro základní potřeby studentů oboru radiologický asistent jako manuál snímkování lebky. Manuál je soubor základních poznatků a postupů pro snímkování, které jsem vytvořila ze získaných literárních rešerší, standardů a monografií. Součástí manuálu je popis rentgenových projekcí lebky, které jsou součástí rentgenového vyšetření. U projekcí musíme dodržovat určité postupy, které jsou součástí věstníku č.3/2019 (Národní radiologické standardy – skiografie).

Manuál je založen na vytvoření seznamu projekcí, které jsem získala z dostupných literárních zdrojů. Zdroje, ze kterých jsem čerpala informace je záznam projekcí z Fakultní nemocnice Plzeň (2015) a Radiodiagnostiky Ort et al. (1997).

Součástí manuálu jsou rentgenové snímky jednotlivých kostí. Rentgenové snímky byly získány z internetových stránek nemocnic a stránek o radiologii.

Fotky jednotlivých poloh pacienta byly pořízeny pomocí osobního fotografa. Použití fotek fotograf odsouhlasil. Modelem pro každou fotku byla má osoba.

Projekce jsou v manuálu rozděleny do dvou částí: základní projekce a speciální projekce. Manuál obsahuje úvodní informace shodné pro všechny typy projekcí (informace o lebce, příprava pacienta, ochranné prostředky). U projekcí jsou popsány: expozice, použitá kazeta, poloha pacienta, směřování centrálního paprsku, ukázkou výsledného snímku a fotografií polohy. Směr a centrace centrálního paprsku jsou značeny modrou šipkou.

7 MANUÁL SNÍMKOVÁNÍ LEBKY

7.1 Úvodní informace

Vážení studenti,

tento manuál je vytvořen pro základní potřeby vás studentů oboru radiologický asistent jako manuál snímkování lebky a má vám pomoci nejen při praktických cvičeních, ale i na odborné praxi.

Lebka má obličejovou a mozkovou část. Kosti lebky absorbují rozdílné množství záření. Projekce mají svou technickou a expoziční specifitu. Mezi základní projekce patří AP, PA a boční projekce. Důležitost při hodnocení vnitřního zvukovodu nebo hrotů pyramid mají speciální projekce podle Stenverse a Schüllera. (Vomáčka et al., 2012, s. 116)

U všech projekcí na lebce je příprava pacienta stejná. Dříve než pacienta zavedeme do kabinky, provedeme identifikaci podle jména, příjmení a roku narození pacienta. Při hospitalizaci pacienta na oddělení zkontrolujeme jméno, příjmení a rok narození pacienta nejen dotazem, ale i podle náramku umístěného na pacientově zápěstí. Pacienta po jeho identifikaci zavedeme do kabinky, kde si odstraní kovové předměty (pokud kov nejde odstranit, tak provedeme záznam do dokumentace) a vysvlékne oblečení, které by překáželo během snímkování. Pacienta poučíme o průběhu vyšetření a chování při expozici.

V rámci ankety provedené u respondentů, kteří postoupili snímek lebky, byly popsány především jejich pozitivní zkušenosti. Vyskytly se ale i neutrální a negativní odpovědi týkající se především komunikace personálu s pacientem před vyšetřením a dlouhou dobou čekání. Nezapomínejme proto na individuální přístup k pacientům. Každému pacientovi je třeba vše vysvětlit podle jeho schopností, případně mu s přípravou a zaujmutím polohy pomoci. Je-li třeba, poučíme adekvátně i doprovod pacienta. Umožňuje-li to provoz oddělení, nenecháváme pacienta na vyšetření dlouho čekat. Čekání zvyšuje nervozitu pacienta a může následně komplikovat průběh vyšetření.

Ochranné pomůcky pro pacienty se využívají u různého druhu snímkování jiným způsobem. Ochranné prostředky se vždy pokládají na radiosenzitivní orgány. U snímkování všech AP projekcí by měl mít pacient zavřené oči, aby se předešlo pozdějšímu poškození oční čočky. Dle SÚJB, pokud dojde k ozáření oční čočky dávkou nad 0,1 Gy hrozí zákal oční čočky, který se projeví v době latence během jednotlivých expozic. U snímkování lebky není z důvodu nízkého dávkového prahu nutná radiační ochrana, jako jsou vesty nebo ochranné límce, protože dávka na jedno ozáření nepřesáhne 0,1 Gy.

Při snímkování lebky cloníme na oblast zájmu, vzdálenost ohniska a receptoru obrazu musí být minimálně 100 cm a velikost napětí minimálně 65 kV. Poloha pacienta se určuje podle jeho zdravotního stavu. Pokud je pacient schopný chůze nebo přijel na vozíčku, ale je schopen stoje, volíme snímkování ve stoje u vertigrafu. Ležícího pacienta snímujeme na vyšetřovacím stole. (Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2019, s. 60 a 61)

U standartních projekcí se na lebce orientujeme pomocí hmatných bodů a pomocných čar. Nejčastěji se využívají antropologická základní čára neboli frankfurtská horizontála, která prochází pod okrajem dolního okraje očníce a horním okrajem zevního zvukovodu. Metaorbitální čára prochází zevním očním koutkem a vede přes střed zevního zvukovodu. Mediosagitální čára rozděluje lebku na pravou a levou polovinu. (Ort, 1997, s. 90 a 91)

*Směr a centrace centrálního paprsku jsou v manuálu značeny modrou šipkou.

7.2 Základní projekce

I když je v současné době při vyšetřování lebky často volena počítačová tomografie či magnetická rezonance, tyto projekce se i nadále používají a jsou nezbytnou součástí práce radiologického asistenta.

7.2.1 Lebka

7.2.1.1 Předozadní – AP projekce – occipitofrontální

Napětí 65 – 85 kV

Použitá kazeta o velikosti 24/30 cm položená na výšku s použitím univerzálních nebo zesilujících folií.

Poloha podle stavu pacienta: Na vyšetřovacím stole v leže na zádech, HK podél těla a DK natažené. U vertigrafu stojí pacient čelem k rentgence. U obou případů korigujeme postavení hlavy. Hlavu ukládáme na týlní kost s bradou přitaženou ke krku.

Centrální paprsek směřuje na střed kazety 2 cm nad glabellu.

Zobrazení na snímku: symetrie lebky, sutury, orbity, skalní kost, dolní čelist a zevní kostní tkáň (lamina externa).



Obrázek 8 AP snímek (Morgen, 2015)



Obrázek 9 AP projekce (archiv autora)

7.2.1.2 Zadopřední – PA projekce – occipitofrontální

Napětí 65 – 85 kV

Použitá kazeta o velikosti 24/30 cm s univerzální nebo zesilující foliemi

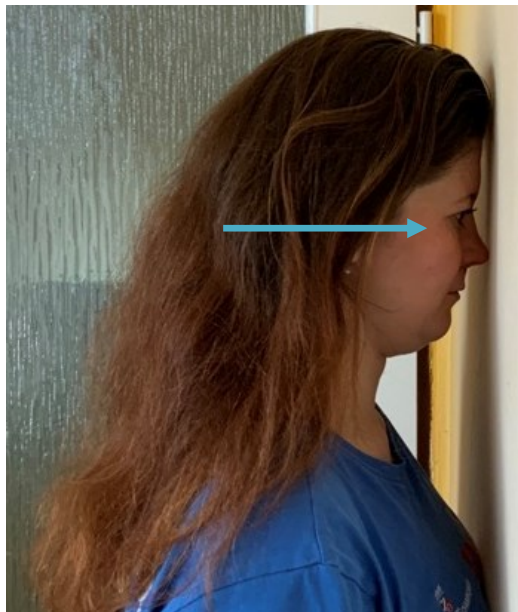
Poloha podle stavu pacienta: Na vyšetřovacím stole leží pacient na břiše. Brada a nos se opírají o stůl. U vertigrafu pacient stojí čelem k desce, o kterou se opírá brada s nosem. Pacient má záda otečené k rentgence. HK podél těla. DK natažené. Hlava musí být uložena symetricky, aby nedošlo ke špatnému překrytí různých kostěných vrstev.

Centrální paprsek směřuje kolmo přes zevní týlní hrbol na kořen nosu.

Zobrazení na snímku: symetrie lebky.



Obrázek 10 PA snímek (Morgen, 2015)



Obrázek 11 PA projekce (archiv autora)

7.2.1.3 Bočná projekce

Napětí 65 – 85 kV

Použitá kazeta o velikosti 24/30 cm na šířku.

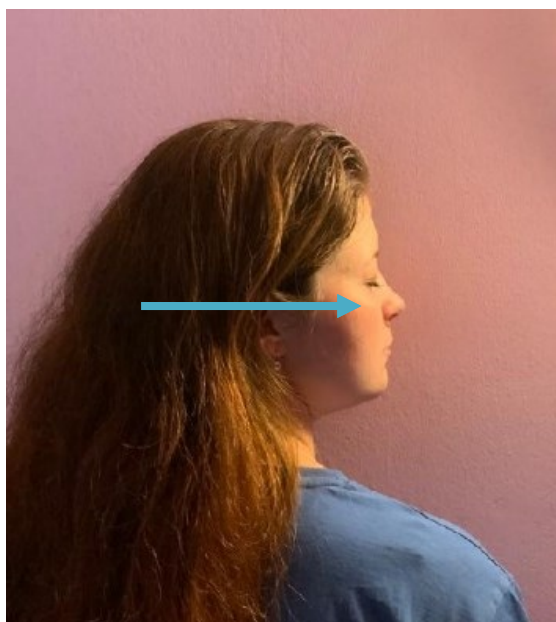
Poloha: Vleže na břicho nebo ve stoji u vertigrafu s vytočenou hlavou na bok. Vyšetřovanou stranou blíže k desce. Při vyšetření na stole pacient pokrčí svoji nohu v koleni a kyčli. Pokrčenou nohou se opře o stůl. Svou horní končetinu opře stůl. Důležité je, aby hlava měla přesné boční postavení. Klouby dolní čelisti se musí překrývat. Pro zobrazení celé lebky musí být brada mírně zvednutá.

Centrální parsek míří na střed před zevní zvukovod, tj. do středu lebky a kazety.

Zobrazení na snímku: krytí jámy lební, malých křídel a tureckého sedla (sela turcica) a okraje calvy + zobrazení brady.



Obrázek 12 Boční snímek (Morgen, 2015)



Obrázek 13 Bočná projekce (archiv autora)

7.2.1.4 Axiální projekce vleže

Použitá kazeta o velikosti 24/30 cm uložena na výšku.

Poloha pacienta: v leže na zádech, hlava pacienta je v záklonu, pokrčené DK. Temeno hlavy je uloženo na stole.

Centrace kolmo přes dolní čelist na úrovni vnějšího zvukovodu. Pokud pacient dostatečně nezakloní hlavu, tak CP skloníme o 30° kraniálně.

Zobrazení na snímku: mandibula a foramen magnum.

7.2.1.5 Axiální projekce v sedě

Použitá kazeta o velikosti 24/30 cm uložena na výšku.

Poloha pacienta: pacient sedí zády k vertigrafu a provede záklon hlavy. Hlava opřena o vertigraf. HK svěřené rukama k zemi. V leže na vyšetřovacím stole má pacient podložena ramena a provede záklon hlavy. Hlava spočívá temenem na vyšetřovacím stole.

Centrace: CP směřuje kolmo před zevními zvukovody.

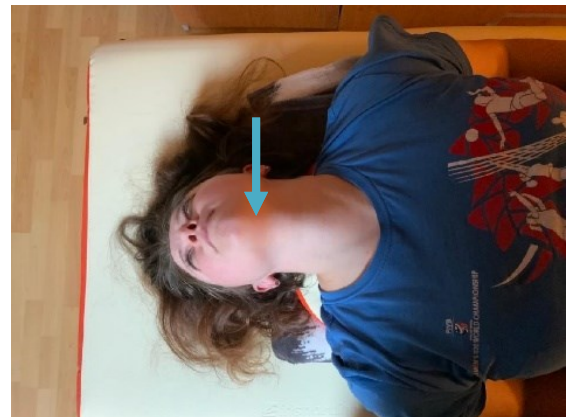
Zobrazení na snímku: Čichové celuly a čelní dutina se nepřekrývají + zobrazení přes střed foramen magnum.



Obrázek 14 Axiální snímek (Ramos-Perez et al., 2006)



Obrázek 16 Axiální projekce – pohled z boku
(archiv autora)



Obrázek 15 Axiální projekce – pohled z vrchu
(archiv autora)

7.2.1.6 Semiaxiální projekce

Použitá kazetu o velikosti 24/30 cm uložena na výšku.

Poloha pacienta: V leže na zádech, HK podél těla a DK natažené. Hlavu podložíme podložkou. U vertigrafu pacient stojí čelem k desce s otevřenou pusou a bradou se opírá o desku. Hlava pacienta je v úhlu 45°.

Centrace: CP směřuje přes zevní týlní hrbol na střed brady.

Zobrazení na snímku: symetrie týlní kosti, dorzální oblouk v oblasti foramen magnum a zobrazení skalních kostí.



Obrázek 17 Semiaxiální snímek (Uribe, 2016)



Obrázek 18 Semiaxiální projekce – pohled z boku
(archiv autora)

7.2.2 Nosní dutiny – sinus paranasales

7.2.2.1 Watersova projekce

Napětí 65 – 85 kV

Použitá kazeta o velikosti 13/18 cm uložena na výšku.

Poloha pacienta: V dnešní době se Watersova projekce provádí hlavně u vertigrafu, ale lze ji provést i v leže na stole břichem blíže k podložce. V sedě nebo ve stoje u vertigrafu je brada se špičkou nosu opřena. Lehký záklon hlavy, aby zevní zvukovod a brada byly ve stejné rovině. Pacient maximálně otevře ústa.

Centrace: CP ve střední rovině na zevní hrbol týlní kosti.

Zobrazení na snímku: symetrie skalních kostí a maxilárních dutin.

Důležité je symetrické nastavení obličeje.



Obrázek 19 Snímek sinus paranasales (Botz, 2018)



**Obrázek 20 Watersova projekce – pohled z boku
(archiv autora)**

7.2.3 Orbity

7.2.3.1 Zadopřední – PA projekce

Napětí 65 – 85 kV

Použitá kazeta o velikosti 18/24 cm na výšku.

Poloha pacienta: Leh na břicho nebo ve stoji u vertigrafu. Čelo s nosem opřené o desku. HK podél těla a DK natažené.

Centrace: CP skloněn 30° kaudálně. CP směřuje na kořen nosu.

Zobrazení na snímku: srovnání obou orbit.



Obrázek 21 PA snímek (Bickle, 2016)



**Obrázek 22 PA projekce – pohled z boku
(archiv autora)**

7.2.3.2 Temporoorbitální projekce

Poloha pacienta: Stejná jako u PA projekce.

Centrace: CP na střed očníce

7.2.4 Dolní čelist

7.2.4.1 Projekce zadopřední – PA projekce

Napětí 65 – 80 kV

Použitá kazeta o velikosti 18/24 cm na šířku.

Poloha pacienta: Leh na břiše s hlavou přitaženou ke krku a čelo opřené o desku stolu. K lepší stabilizaci pacienta je vhodné podložit hrudník.

Centrace: CP směřuje kolmo na střed kazety a prochází přes střed dolní čelisti.

Zobrazení na snímku: zobrazení dolní čelisti v celé její délce.



Obrázek 23 Snímek dolní čelisti (Hacking, 2015)

7.3 Speciální projekce

Tyto projekce jsou nahrazovány počítačovou tomografií či magnetickou rezonancí. Přesto se s nimi můžeme setkat.

7.3.1 Skalní kost – os petrosum

Teorie: Skalní kost rozděluje přední a zadní jámu lební. Uložena je v basis cranii 45° k mediální rovině. Skalní kost obsahuje kanálky a dutiny sluchového a rovnovážného ústrojí. Projekce dělíme na symetrické a asymetrické. Asymetrické zobrazení pouze jedné pyramidy v kosti skalní a symetrické k porovnání pyramid na obou stranách lebky.

U všech projekcí se připravuje kazeta o velikosti 13/18 nebo 18/24 cm.

7.3.1.1 Schüllerova projekce

Poloha pacienta: V leže na břiše. Vyšetřovaná strana skalní kosti blíže k desce. Ušní boltec na vyšetřované straně přehnut a fixován. Pokud vyšetřujeme pravou polovinu lebky opřeme levou HK o povrch desky a levou DK pokrčená v kyčli a koleni do pravého úhlu také opřenou o desku. Pravá HK a DK natažené za tělem pacienta.

Centrace: CP skloněn kaudálně o 25°. CP na střed kazety 2 cm nad zevním zvukovodem.

Zobrazení na snímku: mastoideální sklípky, esovitý splav a středoušní dutina.

Na snímku je důležité na snímku překrytí zevního zvukovodu, středoušní dutiny a vnitřního zvukovodu.



Obrázek 24 Snímek na os petrosum (EPOMEDICINE, 2013)



**Obrázek 25 Schüllerova projekce – pohled z vrchu
(archiv autora)**

7.3.1.2 Stenversova projekce

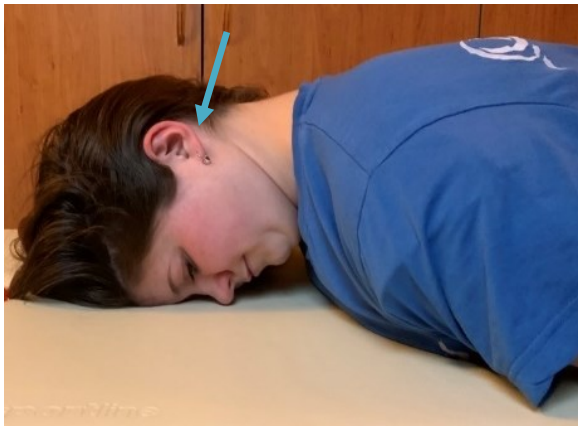
Poloha pacienta: Leh na břiše. HK podél těla. DK natažené. Hlava je opřena čelem a nosem, přetočena o 45° vyšetřovanou skalní kostí k desce. Ze zadní strunu hlavy podložíme klínkem.

Centrace: CP sklopen kraniálně o 10° nebo 15°. CP přes processus mastoideus a zevní zvukovod vyšetřované skalní kosti.

Zobrazení na snímku: vyšetřovaná strana pyramid skalní kosti, processus mastoideus a vnitřní ucho.



Obrázek 26 Snímek pyramid kosti skalní (Murphy, 2017)



Obrázek 27 Stenversova projekce – pohled z boku
(archiv autora)



Obrázek 28 Stenversova projekce – pohled z vrchu
(archiv autora)

7.3.1.3 Mayerova projekce

Teorie: Mayerova projekce se v dnešní době nevyužívá, protože kazetu u této projekce musíme posunout kaudálně, aby CP dopadl na střed kazety.

Poloha pacienta: Leh na zádech. Pacient hlavu přitáhne k hrudníku a vyšetřovanou stranu otočí o 45°.

Centrace: CP je sklopen kaudálně v úhlu 45° a směřuje nad očnici do středu čela na nevyšetřované straně.

Zobrazení na snímku: střední ucho a vnitřní ucho.



Obrázek 29 Mayerova projekce – pohled z vrchu
(archiv autora)

7.3.1.4 Rundströmova projekce

Teorie: Tato projekce doplňuje Schüllerovu projekci.

Poloha pacienta: Pacienta nastavíme do stejné polohy jak u projekce podle Schüllera.

Centrace: 1. Sklon CP 15° kaudálně nad zevní zvukovod do středu kazety.

2. Sklon CP 35° kaudálně nad zevní zvukovod do středu kazety.

Zobrazení na snímku: středouší.

7.3.2 Turecké sedlo – sella turcica

7.3.2.1 Boční projekce

Použitá kazeta o velikosti 13/18 cm na šířku.

Poloha pacienta: V leže na břiše. Hlavu pacient otočí na bok. Vysune DK na vyšetřované straně.

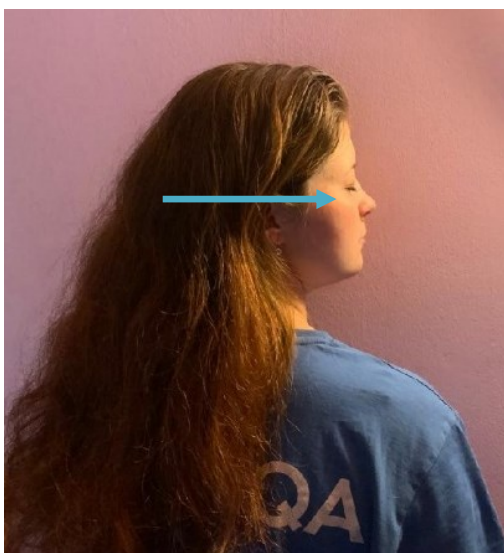
Podložíme Hlavu a bradu.

Centrace: Kolmo 2 cm nad zevním zvukovodem.

Zobrazení na snímku: překrytí sella turcica a processus ptherigoidei.



Obrázek 30 Boční snímek (Botz, 2019)



**Obrázek 31 Mayerova projekce – pohled z vrchu
(archiv autora)**

7.3.3 Oční kanálek

7.3.3.1 Rheseho projekce

Použitá kazeta o velikosti 13/18 cm.

Poloha pacienta: Leh na břiše na vyšetřovacím stole nebo ve stoje u vertigrafu. Hlava je natočena a očnice se dotýká desky ve třech bodech: horním okrajem, hranou jařmové kosti a špičkou nosu.

Centrace: CP míří do středu očnice nevyšetřované strany a může být skloněn kaudálně o 15°.

Zobrazení na snímku: oční kanálek.



Obrázek 32 Rheseho projekce na oční kanálek (Bleeker, 1970)



Obrázek 33 Rheseho projekce – pohled z boku
(archiv autora)

7.3.4 Jařmové oblouky

7.3.4.1 Srovnávací projekce

Použitá kazeta o velikosti 18/24 cm na šířku.

Poloha pacienta: V leže na zádech. Ramena podložíme polštářem, aby došlo k mírnému záklonu hlavy a brada směřovala vzhůru. Špička nosu směřuje souměrně s polem indikátoru.

Centrace: CP prochází střední linií přes bradu na jařmové oblouky.

Zobrazení na snímku: symetrie jařmových oblouků.



Obrázek 34 Srovnávací snímek jařmových oblouků (Murphy, 2017)

7.3.4.2 Cíleně na jařmový oblouk

Použitá kazeta o velikosti 13/18 cm na výšku.

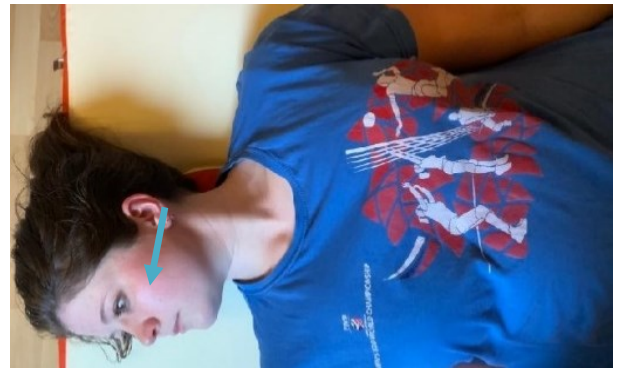
Poloha pacienta: V leže na zádech, hlava pacienta pootočená o 45° k vyšetřované straně.

Centrace: CP skloněn o 10° kaudálně, aby paprsek procházel přes jařmový oblouk, který nevyšetřujeme.

Zobrazení na snímku: jařmový oblouk bez překrytí ostatních kostních struktur.



Obrázek 36 Cílená projekce – pohled z boku
(archiv autora)



Obrázek 35 Cílená projekce – pohled z vrchu
(archiv autora)

7.3.5 Nos

7.3.5.1 Bočná projekce

Napětí 45 – 63 kV

Použitá kazeta menší velikosti 13/18 cm na výšku.

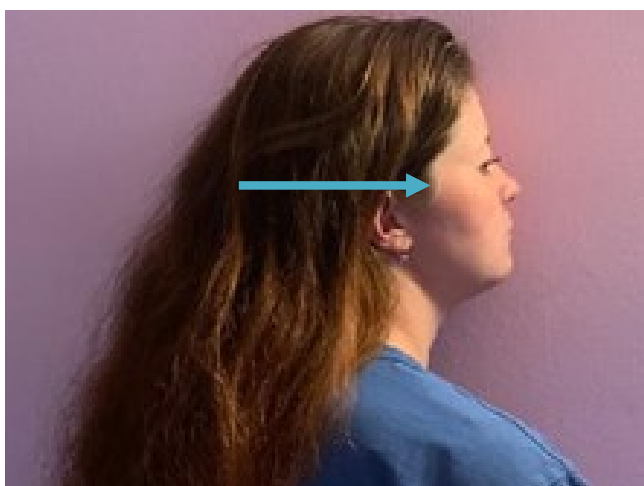
Poloha pacienta: Pokud pacient není schopný stát, lehne si na pravý bok. K udržení rovnováhy pacient lehce předsune levou DK a levou HK opře o stůl dlaní. Vrchní část hlavy je možné podložit podložkou. Pacient schopný chůze stojí čelem k vertigrafu a hlavu natočí, aby bylo ucho opřené o vertigrafu.

Centrace: Kolmo 2 cm nad kořen nosu.

Zobrazení na snímku: Nosní dutiny.



Obrázek 37 Snímek nosu (Ibrahim, 2014)



**Obrázek 38 Bočná projekce – pohled z boku
(archiv autora)**

7.3.6 Dolní čelist

7.3.6.1 Axiální projekce vsedě

Použitá kazeta o velikosti 18/24 cm na šířku.

Poloha pacienta: Leh na boku vyšetřované strany. Rameno dolní čelisti uloženo na desce stolu.

Centrace: CP je skloněn o 10° nebo 20° kraniálně na střed kazety. CP prochází přes angulus mandibulae.

Zobrazení na snímku: bez překrývání obou částí dolní čelisti.

8 DISKUSE

Manuál snímkování je dobrou pomůckou při studiu radiologických asistentů prvního ročníku vysokých škol. Manuál může poskytnout začínajícím radiologickým asistentům stručný přehled základních nutností u snímkování. Součástí manuálu je soubor základních i speciálních projekcí s popisem průběhu vyšetření.

V praktické části bakalářské práce jsem se zaměřila na tvorbu manuálu snímkování lebky. Součástí manuálu je přehledný popis potřebných náležitostí při snímkování a záznam všech projekcí na lebce. Snímkování je doplněno o obrazovou dokumentaci polohy pacienta a rentgenové snímky jednotlivých projekcí. Diskusi jsem založila na porovnávání jiných bakalářských prací a výzkumů od zahraničních autorů. Do diskuse jsem přidala otázky z předprůzkumu.

Bakalářkou práci na stejné téma vypracovala v roce 2013 studentka Peterková. Její bakalářská práce má taktéž teoretickou i praktickou část. V praktické části popisuje samostatný manuál snímkování lebky bez předprůzkumu. Součástí mého předprůzkumu byly otázky související se snímkováním lebky, což považuji za doplňující informace a lepší informovanost studentů pomocí pacientových zkušeností s rentgenovým vyšetřením v oblasti hlavy. Peterková uvádí všechny projekce bez použití kazet, na které se snímkuje. Kazety jsou při snímkování důležité, protože správná velikost dané kazety nám zabezpečí dostatečný prostor pro zobrazení celé snímkové oblasti s dostatečnou rezervou pro úpravu ozařovacího pole.

Manuál z fakultní nemocnice v Plzni (2015) obsahuje podrobně popsané technické vybavení pracoviště, které zahrnuje vše od napětí na přístroji až po jednotlivé parametry každé části přístroje a projekce na lebku jsou popsány stručně bez obrazové dokumentace. Do své bakalářské práce jsem začlenila k projekcím napětí z věstníku ministerstva zdravotnictví České republiky (2019). Fakultní nemocnice Plzeň udává napětí u jednotlivých projekcí jedním číselným údajem bez rozmezí napětí. I když udává fakultní nemocnice Plzeň napětí jednou číselnou hodnotou je v požadovaném rozmezí, které udává ministerstvo zdravotnictví České republiky od 65 do 85 kV, přičemž 65 kV je minimální dávka. Informace o napětí uvádím pouze u některých projekcí, protože zdroj, ze kterého jsem čerpala ani fakultní nemocnice Plzeň neuvádí napětí u všech projekcí, které mám zmíněné v manuálu.

Bakalářská práce od studentky Peterkové se liší rozsahem praktické části práce, ale projekce jsou popsány podrobně s obrazovou dokumentací. Manuály, které jsem vyhledala jsou založeny na stejném tématu, ale liší se zápisem jednotlivých projekcí a obsahem informací o technickém vybavení pracoviště při snímkování lebky. Na rozdíl od manuálu fakultní nemocnice Plzeň je můj manuál doplněn o obrazovou dokumentaci snímkování polohy pacienta, která je zásadní pro studenty, aby si vytvořili představu polohy pacienta při snímkování. Podle mého názoru je důležité znát u jednotlivých projekcí použití snímkovacích kazet, aby student použil kazetu dostatečně velkou pro zachycení celé snímkové oblasti. Narozdíl od Peterkové mám u každé projekce zmíněnou velikost jednotlivých kazet.

V každé nemocnici může student požádat o jejich vlastní manuál a srovnat ho s ostatními manuály, jestli se nějakým způsobem odlišují. Manuály nemohou být z hlediska sepsaných projekcí a technických parametrů zcela odlišné, protože by neodpovídala daným požadavkům kladeným na pracoviště. Technické parametry podléhají národním radiologickým standardům.

Všechny druhy snímkování provádíme na základě indikace od lékaře. Vyšetřením lebky se zabývá neuroradiologie. Při podezření na patologické procesy se v dnešní době volí vyšetření pomocí CT. Ferda et al. (2015) se Seiglem shoduje na faktu, že speciální projekce u snímkování ztrácí na významu a je lepší tyto zmíněné projekce nahradit CT vyšetřením. Heřman et al. (2014) udává použití prostých snímků zejména v traumatologii, při diagnostice variet, anomálií a onemocnění skeletu. Shoduje se s předchozími autory na výběru CT vyšetření před prostým snímkem. Heřman et al. volí pro zobrazení detailů magnetickou rezonanci. Nekuda et al. (2015/2016), prováděli průzkum ve Fakultní nemocnici Brno u 1 944 pacientů, kteří podstoupili CT a RTG vyšetření po mírném poranění hlavy. U 1806 pacientů rentgenové vyšetření hlavy neprokázalo poranění a u 138 pacientů mělo rentgenové vyšetření lebky diagnostický přínos. V 16 případech ze 138 pacientů se jednalo o zlomeninu lebky. Po CT se našlo z 16 případů zlomeniny lebky 12 intrakraniálních krvácení a 4 zlomeniny lebky. Podle tohoto výzkumu usuzujeme, že RTG snímek lebky nemůže prokázat vnitřní poranění mozku.

Při snímkování jednotlivých částí lebky je zásadní zvolit správný typ projekce. Všechny projekce mají charakteristickou polohu pacienta, aby se docílilo požadovaného zobrazení dané kosti na rentgenovém snímku. Dle manuálu Dostálové (2021) a Peterové (2013), které mají v manuálu obrazovou dokumentaci, je důležité, aby součástí každého manuálu byla obrazová dokumentace polohy a rentgenového snímku vyšetřované oblasti. Součástí některých manuálů

je poloha pacienta a zobrazená oblast na snímku pouze zakreslená, například u radiodiagnostiky dle Orta et al. (1997).

Projekce na lebku se provádí ve dvou základních projekcích AP/PA a bočná projekce. U lebky je mnoho kostí, které se dají snímkovat pouze speciálními projekcemi, které jsou zaměřeny pouze na zobrazení dané kosti. V manuálech se speciální projekce stále uvádějí, i když zájem o ně upadá a nahrazuje je vyšetření pomocí CT. Dle Seidla et al. (2012) se postupně vytrácí význam speciálních projekcí a znalost některých projekcí snižuje, jak u radiologických asistentů, tak u lékařů stanovujících způsob rentgenového vyšetření.

Komunikace mezi radiologickým pracovníkem a pacientem udává průběh celého vyšetření. Pokud je pacient dostatečně informován o průběhu vyšetření, snímkování bude probíhat rychle a efektivně. Výzkum na podobné téma provedl Salazar et al. (1999–2010)., během deseti let, sbírali informace o stížnostech pacientů na oddělení radiologie. Dle výzkumu Salazara et al. bylo zjištěno pouze 153 stížnosti souvisejících s radiologií. Stížnosti byly vyřešeny u 128 ze 153 případů. Z výzkumu plyne, že většina stížností byla na nedostatečnou péči o pacienta a zpoždění radiologických pracovníků. Výzkum podle Johnson et al. (2009), souhlasí s předchozím výzkumem a potvrzuje, že mezi největší problém zpoždění vyšetření a nedostatečná interakce s pacientem. Johnson et al. zjistil, že pacienti by ocenili výsledky snímkování spíše ze strany radiologického asistenta než od lékaře. Většina pacientů žádala výsledky ihned písemně a do podrobností, ale několik subjektů žádalo méně podrobností. Subjekty byly pro online přístup k výsledkům. Tato studie rozvíjí předchozí studii o zlepšení informací, které jsou podány pacientovi. Předprůzkum, které jsem uskutečnila mezi vybranými respondenty, ukázal většinovou spokojenost komunikace a podávání informací ze strany radiologického pracovníka pacientovi. Předchozí výzkumy mi ukázaly, jak velké zlepšení nastalo od roku 2010 v komunikaci mezi pracovníky a pacienty. Při hodnocení výsledků musíme brát ohled na předchozí výzkumy, které probíhaly v jiných zemích, i když zdravotnická komunikace může v cizích zemích probíhat jiným způsobem než v ČR.

Radiační ochrana je součástí rentgenového vyšetření. Radiační ochranu zajišťuje čas, vzdálenost od zdroje a stínění. Dle věstníku ministerstva zdravotnictví ČR (2019), který pojednává o standardech zdravotní péče je při snímkování lebky vzdálenost ohnisko – receptor minimálně 100 cm. Expozice není uvedena, ale snažíme se o to, abychom projekce provedly

v co nejkratším čase bez opakování vyšetření. Při ozařování lebky se radiační ochrana pro pacienta nepoužívá, protože dávka na jedno ozáření nepřesáhne 0,1 Gy.

Výzkum Farzanegan et al. (2020), ohledně radiační ochrany pacienta prováděli u 100 radiografických vyšetření. U 26 % vyšetření byl přítomen doprovod a pouze 4 % byla poskytnuta radiační ochrana. Doprovod byl u pacientů pod 20 let. Podle studie Tohidniya et al. (2017), byla přítomnost sestry nebo doprovodu během snímkování zaznamenána v 97,4 % a použití ochranných pomůcek bylo u 28,9 % případů. Výsledky studií ukázaly, že dodržování principů radiační ochrany je na pouhých 44,6 % z obou studií. Podle Rahimi et al., (2007) byla míra dodržování ochranných principů 71 %, což vyvrací tvrzení studie Farzanegana (2020). Předprůzkum ukázal poskytnutí radiační ochrany pacientů. 17 pacientům z předprůzkumu poskytli radiační pracovníci ochranu před ionizujícím zářením. Zároveň se můj výzkum shoduje s Rahimiho (2007) výzkumem. Výsledky ukazují na dobrou informovanost radiologických pracovníků o účincích ionizujícího záření a potřebách dodržovat pravidla radiační ochrany.

9 ZÁVĚR

Součástí bakalářské práce byla teoretická a praktická část. Teoretická část obsahuje teoretické znalosti o radiologii získané z odborné literatury a odborných článků. Praktickou část tvoří manuál snímkování lebky, jehož tvorbě předcházela anketa z předprůzkumu.

V rámci ankety byly popsány především pozitivní zkušenosti respondentů. Vyskytly se ale i neutrální a negativní odpovědi týkající se především komunikace personálu s pacientem před vyšetřením a dlouhou dobou čekání. V rámci zvyšování kvality vyšetření jako celku je třeba brát v potaz nejen techniku provedení, ale právě i zkušenosti pacientů a jejich komfort.

Praktickou část práce tvoří manuál snímkování lebky, který usnadňuje výuku projekcí u studentů oboru radiologický asistent. Obsah manuálu musí být stručný a přehledný, aby se student po přečtení manuálu ihned orientoval v oblasti snímkování. Pro lepší představu jednotlivých projekcí, by se v manuálech měla uvádět obrazová dokumentace polohy pacienta.

U všech projekcí by mělo být zřejmé, které projekce se na odděleních stále provádí. Student může ve své praxi zažít pouze některé projekce při snímkování lebky. Znalosti základních projekcí se nemění, zůstávají stejné a stále se provádějí. Projekce, které manuál uvádí jako speciální se v dnešní době provádějí velmi zřídka nebo je od nich úplně opuštěno.

Všeobecné znalosti potřebné pro snímkování se v manuálu nacházejí na začátku, aby studenta uvedli do zásad nutných při snímkování. Některé manuály uvádějí také technické parametry pro snímkování, které se ale na pracovištích můžou lehce odlišovat, ale měly by se dodržovat základní parametry stanovené ministerstvem zdravotnictví České republiky.

V manuálu je důležité zmínit radiační ochranu pacienta. Radiační ochrana se v manuálu uvádí z důvodu zvýšené radiosenzitivity některých orgánů ovšem ne u všech snímkování se radiační ochrana musí použít. Podle mého názoru je radiační ochrana při snímkování důležitou součástí manuálu.

Manuál má za cíl zodpovědět potřebné znalosti pro studenta s praktickým využitím v praxi. Úvod manuálu obsahuje základní informace potřebné pro každou projekci. Každou projekci specifikuje poloha pacienta, centrace a co musí být na snímku zobrazeno.

Manuály jsou nezbytnou součástí výuky studentů. Po přečtení manuálu student hned pochopí princip snímkování. Všechny projekce jsou sepsány stručně bez složitostí. Znalost tvorby manuálu a jeho užitečnost se s každým studentem liší. Někdo upřednostní pouze popis projekce, ale jiný student lépe využije projekce s obrazovou dokumentací.

10 POUŽITÁ LITERATURA

BICKLE, I., 2016, Normal orbits radiograph. Case study, In: *Radiopaedia.org* [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 30], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/normal-orbits-radiograph>

BLEEKER GM., 1970, Rentgenové fotografie optického foramenu. Oftalmologická, PA: Basilej: Karger, *International journal of ophthalmology Journal* [online], 160(5), s. 354-68., [cit. 2022.07.25], ISSN: 0030–3755, DOI: 10.1159/000306036.

BLECHA, D., 2015, RTG lebky, cílené snímky na prac. B, Fakultní nemocnice Plzeň, In: *fnplzen.cz* [online], [cit. 2022.03.20], Dostupné z: [SOPRD_RDGB_0_042_00_02.pdf](https://fnplzen.cz/SOPRD_RDGB_0_042_00_02.pdf) (fnplzen.cz)

BOTZ, B., 2018 Normal Waters view skull x-ray. Case study, In: *Radiopaedia.org* [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 30], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/normal-waters-view-skull-x-ray?lang=us>

BOTZ, B. 2019, Makroadenom hypofýzy na rentgenovém paprsku sella (historický). Případová studie, In: *Radiopaedia.org*. [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022,07.29], Dostupné z: https://radiopaedia.org/cases/pituitary-macroadenoma-on-sella-x-ray-historical?case_id=pituitary-macroadenoma-on-sella-x-ray-historical&lang=us

DOSTÁLOVÁ, J., 2021, Vytvoření manuálu snímování dolní končetiny, In: *dk.upce.cz* [online], Pardubice: Univerzita Pardubice 2021, Vedoucí práce: Mgr. Zdeňka Vilasová, Ph.D. [citováno 2022. 08. 02], Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/78469/DostalovaJ_Sesit_ZV_2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y

DYLEVSKÝ, Ivan. 2019. *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka. 3. přepracované a doplněné vydání.* Praha: Grada Publishing.312 s. ISBN 978-80-271-2111-3.

EPOMEDICÍNA., 2013, Rentgen mastoidů, In: Epomedicína [online], Copyright 2013 až 2022 - Epomedicína, [citováno 2022. 07. 30]. Dostupné z: <https://epomedicine.com/medical-students/x-ray-of-mastoids/>

FARZANEGAN Z. et al., 2020, Hodnocení principů radiační ochrany při diagnostických radiologických vyšetřeních: kolimace, expoziční faktory a použití ochranných pomůcek pro

pacienty a jejich společníky. *Journal of Medical Radiation Sciences* [online], 67(2), 119–127. [cit. 2022. 07.20], ISSN: 2051–3895, DOI: 10.1002/jmrs.384

FERDA, J. et al., 2015. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén, 148 s. ISBN 978-80-7492-164-3.

HACKING, C., 2015, Normal mandible series. Case study, In: *Radiopaedia.org* [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 30], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/normal-mandible-series>

HEGAZY A.A.M., 2021, Skull Sutures as Anatomical Landmarks. In: *Turgut M., Tubbs R.S., Turgut A.T., Dumont A.S. (eds) The Sutures of the Skull* [online], The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG., 129-146 s., ISSN: 978-3-030-72337-8, DOI: 10.1007/978-3-030-72338-5_10

HEŘMAN, M. et al. 2014. *Základy radiologie*. V Olomouci: Univerzita Palackého, s. 320, ISBN 978-80-244-2901-4.

HMILCH, 2008, Rentgenová trubice, In: commons.wikimedia.org [online], Creative commons 0CC, [cit. 2022. 07.25.], Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Roentgen-Roehre.svg>

HUDÁK, R. et al., 2019. *Memorix anatomie. 4. vydání*. Praha: Triton. 632 s. ISBN 978-80-7553-420-0.

IBRAHIM, D., 2014, Anatomie nosní kosti (rentgen). Případová studie, In: *Radiopaedia.org* [online], [citováno 2022, 07.30], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/nasal-bone-anatomy-x-ray>

JOHNSON AJ. et al., 2009, Pohled od pacientů pro radiology: zlepšení našich systémů hlášení. *Journal of the American College of Radiology* [online], American Kolegy of Radiology; PA: Elsevier Inc. 6(11), s. 786-94. [cit. 2022.07. 20] DOI: 10.1016/j.jacr.2009.07.010. ISSN: 1558349X

KNIPE, H. et al., 2016, Skull landmarks. In: *Radiopaedia.org*. [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [cit. 2022.02.13], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/articles/skull-landmarks?lang=us>

LAMPIGNANO, J. et al., 2014. *Bontargers Handbook of Radiographic Positioning and Techniques*. St. Louis: Elsevier Mosby, 339 s., ISBN 978-0-323-08389-8

MALÍKOVÁ, H. 2019. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 158 s. ISBN 978-80-246-4036-5.

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR, 2011. Vyhláška č. 55: Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *zakonyprolidi.cz* [online]. Praha: MZČR [cit. 2022-07-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR, 2015. Věstník č. 6: Národní radiologické standardy. In: *www.mzcr.cz* [online]. Praha: MZČR [cit. 2022-07-07]. Dostupné z: https://www.csfm.cz/userfiles/file/Legislativa/Vestniky-MZ/zdravotnictvi_06-15.pdf

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR, 2019. Věstník č. 3/2019: Standardy zdravotní péče. In: *www.mzcr.cz* [online]. Praha: MZČR [cit. 2022-07-12]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/wpcontent/uploads/wepub/17047/37091/V%C4%9Bstn%C3%ADk%20MZ%20%C4%8CR%203-2019.pdf>

MORGAN, M., 2015, Boční pohled lebky. Případová studie, In: *Radiopaedia.org* [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 30], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/skull-lateral-view>

MORGAN, M., 2015, Skull AP pohled. Případová studie, In: *Radiopaedia.org* [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 28], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/skull-ap-view?lang=us>

MORGAN, M., 2015, Skull PA pohled. Případová studie, In: *Radiopaedia.org* [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 30], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/skull-pa-view-1?lang=us>

MURPHY, A., 2016, Zygomatic oblouková zlomenina. Případová studie, In: *Radiopaedia.org*. [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 29], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/zygomatic-arch-fracture-1?lang=us>

MURPHY, A., 2017, Stenvers pohled. Případová studie, In: *Radiopaedia.org*. [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 29], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/stenvers-view>

NEKUDA V. et al. 2019, Význam rtg. lebky při poraněních hlavy. In: *achot.cz*. [online]; Praha: Galén, 86(5):342-347. ISSN: 0001-5415

NĚMEČEK, S., 2015, Standardy zdravotní péče, In: *csfm.cz* [online], GRADA Publishing, a. s., [cit. 07.02.2022], Dostupné z: https://www.csfm.cz/userfiles/file/Legislativa/Vestniky-MZ/zdravotnictvi_06-15.pdf

ORT, J. a STRNAD, S. 1997. *Radiodiagnostika*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 124 s., ISBN 80-7013-240-X.

PARLAMENT ČR, 2004, Sbírka zákonů č. 96/2004: Zákon o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), In: *www.ipvz.cz* [online], Praha: Ministerstvo vnitra, [cit. 2022-07-09], Dostupné z: <https://www.ipvz.cz/seznam-souboru/3590-zakon-c-96-2004-sb.pdf>

PETERKOVÁ, M., 2013, Scintigrafické projekce při radiodiagnostickém zobrazení lebky, In: *dk.upce.cz* [online], Pardubice: Univerzita Pardubice 2013, Vedoucí práce: Mgr. Martin Bůček, [citováno 2022. 08. 01], Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/52040/PeterkovaM_SkiagrafickeProjekce_MB_2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y

RADIOLOGIEPLZEN.EU, Ukázky rentgenových snímků, In: *Radiologieplzen.eu* [online], Copyright 2007-2021 Tomáš Vendiš a Jan Baxa [cit. 2022.15.03], Dostupné z: <https://radiologieplzen.eu/klasicke-rtg-snimky/>

RAHIMI S. et al., 2007, Hodnocení technického, ochranného a technologického provozu radiologů v nemocnicích Mazandaran Medical Science University, In: *Journal of Medical Radiation Science* [online], 17: 131–40. ISSN: 1735–9279 DOI: 10.1002/jmrs.384

RAMOS-PEREZ, F. et al, 2006. Multiple radiographic projections in diagnosis of uncommon unerupted tooth. *Dento maxillo facial radiology* [online], British Institute of Radiology, 35. 65-6.s., ISSN: 0250-832X, DOI: 10.1259/dmfr/58382124.

RECALDE V. S., 2022, Kostí lebky, In: *Osmosis.org* [online], 2022 Osmosis, [cit. 2022.03.08], Dostupné z: https://www.osmosis.org/learn/Bones_of_the_cranium?from=/md/organ-systems/eyes,-ears,-nose-and-throat/anatomy/head/anatomy

SALAZAR G., et al., 2013, Spokojenost pacientů v radiologii: Kvalitativní analýza písemných stížností generovaných po dobu 10 let v akademickém zdravotnickém středisku, *Journal of the*

- American College of Radiology* [online], American College of Radiology, 10 (7), s. 513-517. [cit. 2022.07.20] DOI: 10.1016/j.jacr.2013.03.013. ISSN: 1558349X
- SEIDL, Z. et al., 2012, *Radiologie pro studium a praxi*, Praha: Grada, 368 s., ISBN 978-80-247-4108-6.
- STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST, 2016, Atomové právo, In: *sujb.cz* [online], [cit. 2022. 07.02.], Dostupné z: <https://www.sujb.cz/legislativa/atomove-pravo>
- URIBE, S. Normální anatomie obrácený Towneův pohled. In: *Radiopaedia.org* [online], Radiopaedia.org 2005–2022, [citováno 2022, 07. 26], Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/normal-anatomy-reverse-towne-view?lang=us>
- VOMÁČKA, J. et al. 2012. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. Druhé, doplněné vydání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 160 s. ISBN 978-80-244-4508-3.
- ZORMANOVÁ, Lucie, 2014. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, Pedagogika (Grada). 240 s. ISBN 9788024745909.