

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2025

Michal Slováček

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Vytvoření manuálu snímkování osového skeletu

Bakalářská práce

2025

Michal Slováček

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Michal Slováček**
Osobní číslo: **Z21223**
Studijní program: **B0914P360014 Radiologická asistence**
Téma práce: **Vytvoření manuálu snímkování osového skeletu**
Téma práce anglicky: **Creation of manual scanning of the axial skeleton**
Zadávající 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:

1. ČESKO, 2019. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. Národní radiologické standardy-skiografie, dospělí. In: *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. Částka 3, s. 1-77. ISSN 1211-0868.
2. FIALA, Pavel; VALENTA, Jiří a EBERLOVÁ, Lada, 2015. *Stručná anatomie člověka*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. 244 s. ISBN 978-80-246-2693-2.
3. LONG, Bruce W., Jeannean Hall ROLLINS, and Barbara J. SMITH, 2016. *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures*. 13th ed. St. Louis, MO: Mosby. 1760 s. ISBN 978-0-323-26341.
4. SEIDL, Zdeněk, 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. 372 s. ISBN 978-80-247-4108-6.
5. VOMÁČKA, Jaroslav, 2015. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Odborná publikace. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 157 s. ISBN 978-80-244-4508-3.

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

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **23. dubna 2025**

doc. RNDr. ThLic. Karel Sládek, Ph.D., MBA v.r.
děkan

L.S.

Mgr. Zuzana Červenková, Ph.D. v.r.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 4. března 2025

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Vytvoření manuálu snímkování osového skeletu 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., 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 16.4.2025

Michal Slováček v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych na tomto místě vyjádřil poděkování vedoucí mé bakalářské práce, Mgr. Zdeňce Vilasové, Ph.D., za její odborné vedení a ochotu při zpracování této práce. Také bych chtěl poděkovat vedoucí katedry Mgr. Zuzaně Červenkové, Ph.D., za konzultaci týkající se tvorby dotazníkového šetření, a zároveň i všem respondentům za vyplnění dotazníků, které mi pomohly při tvorbě praktické části. Velké díky patří rovněž mé rodině a blízkým za podporu během mého studia.

ANOTACE

Má bakalářská práce se věnuje vytvoření výukové pomůcky pro studenty oboru radiologická asistence, tj. manuálu snímkování osového skeletu v podobě zobrazitelné na mobilních telefonech. V teoretické části práce jsou uvedeny základní informace o termínech, jako jsou radiologický asistent nebo pacient. Dále se teoretická část zabývá základy rentgenového záření, způsoby digitalizace a následně také postupem provedení rentgenového vyšetření. Praktická část si klade za cíl pomocí dotazníkového šetření mezi studenty oboru radiologická asistence zjistit jejich názor na využití vytvořeného návodu, jak snímkovat danou oblast, v průběhu jejich praxí na radiodiagnostických odděleních

KLÍČOVÁ SLOVA

Rentgenové záření, radiologický asistent, projekce, osový skelet, výuková pomůcka, dotazníkové šetření

TITLE

Creation of manual scanning of the axial skeleton,

ANNOTATION

My bachelor's thesis is dedicated to creating a teaching aid for students of radiological assistance, i.e. a manual for imaging the axial skeleton in a form viewable on mobile phones. In the theoretical part of the work, we find basic information about terms such as radiological assistant or patient. Furthermore, the theoretical part deals with the basics of X-ray radiation, methods of digitization and subsequently performing an X-ray examination. The practical part aims to use a questionnaire survey among students of the field of radiological assistance to determine their opinion on the use of the manual on how to image a given area during their internship in radiodiagnostic departments.

KEYWORDS

X-ray, radiological assistant, projection, axial skeleton, teaching aid, questionnaire survey

OBSAH

Úvod.....	13
1 Cíle práce	14
1.1 Teoretické cíle.....	14
1.2 Praktické cíle.....	14
2 Teoretická část	15
2.1 Radiologický asistent.....	15
2.1.1 Vzdělání radiologického asistenta	15
2.1.2 Zařazení radiologického asistenta.....	15
2.1.3 Společnost radiologických asistentů v České republice	16
2.2 Pacient.....	16
2.2.1 Práva pacienta při vyšetření	17
2.2.2 Bolest a pacient.....	17
2.3 Rentgenové záření.....	18
2.4 Přímá a nepřímá digitalizace.....	18
2.4.1 Nepřímé digitální zobrazování.....	18
2.4.2 Přímé digitální zobrazování	19
2.5 Provedení Rentgenového vyšetření	20
2.5.1 Příjem pacienta na rentgenové vyšetření	20
2.5.2 Průběh rentgenového vyšetření.....	20
2.5.3 Rentgenové vyšetření dětí.....	21
2.5.4 Rentgenové vyšetření těhotných a žen v reprodukčním věku	21
2.5.5 Vykryvání gonád u pacientů	21
2.5.6 Typy radiologických projekcí a standardy stranového značení.....	22
PRAKTICKÁ ČÁST	22
3 Praktická část I.....	23
3.1 Metodika praktické části I.....	23

3.2	Projekce hrudník	24
3.2.1	Hrudník projekce PA (S+P).....	24
3.2.2	Hrudník projekce LAT.....	26
3.2.3	Hrudník projekce AP vleže.....	27
3.2.4	Žebra projekce šikmá PA.....	29
3.2.5	Žebra projekce šikmá AP.....	30
3.2.6	Horní žebra projekce AP.....	32
3.2.7	Dolní žebra projekce AP.....	33
3.2.8	Sternum projekce LAT	35
3.2.9	Sternum projekce šikmá PA	36
3.3	Projekce páteř	38
3.3.1	Krční páteř projekce AP – Sandberg	38
3.3.2	Krční páteř projekce AP	39
3.3.3	Krční páteř projekce LAT.....	41
3.3.4	Krční páteř projekce šikmá – foramina.....	42
3.3.5	Krční páteř projekce – dynamické snímky (záklon, předklon).....	44
3.3.6	C-Th přechod projekce LAT.....	45
3.3.7	Hrudní páteř projekce AP	47
3.3.8	Hrudní páteř projekce LAT.....	48
3.3.9	Hrudní páteř projekce šikmá – foramina	50
3.3.10	Bederní páteř projekce AP.....	52
3.3.11	Bederní páteř projekce LAT	53
3.3.12	Bederní páteř projekce – dynamické snímky (záklon, předklon).....	55
3.3.13	Bederní páteř projekce šikmá – foramina	56
3.3.14	L-S přechod projekce AP.....	58
3.3.15	L-S přechod projekce LAT	59
3.3.16	Křížová kost projekce AP	61

3.3.17	Křížová kost projekce LAT	62
3.3.18	Kostrč projekce AP	64
3.3.19	Kostrč projekce LAT	65
4	Praktická část II.	67
4.1	Metodika praktické části II.	68
4.2	Distribuce dotazníkového šetření.....	69
4.3	Charakteristika získaných dat	70
4.4	Zpracování získaných dat	70
4.5	Vyhodnocení získaných dat	71
5	Diskuze	88
6	Závěr	94
7	Použitá literatura	95
7.1	Primární zdroje	95
7.2	Sekundární zdroje	96
7.3	Odborné články	96
7.4	Internetové zdroje	97
8	Přílohy.....	100

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 - Projekce hrudník PA (S+P) a centrace (Long a kol., 2016, s. 488).....	24
Obrázek 2 - RTG snímek hrudníku PA (S+P) (Archiv autora, 2024, s 488).....	25
Obrázek 3 - Projekce hrudník LAT a centrace (Archiv autora, 2024).....	26
Obrázek 4 - RTG snímek hrudníku LAT (Long a kol., 2016, s. 501)	27
Obrázek 5 - Projekce hrudník AP vleže (Long a kol., 2016, s. 492)	27
Obrázek 6 - RTG snímek hrudníku AP vleže (Long a kol., 2016, s. 511)	28
Obrázek 7 - Projekce žebra šikmá PA a centrace (Archiv autora, 2024)	29
Obrázek 8 - RTG snímek žebra šikmá PA (Long a kol., 2016, s. 476)	30
Obrázek 9 - Projekce žebra šikmá AP a centrace (Archiv autora, 2024)	30
Obrázek 10 - RTG snímek žebra šikmá AP (Long a kol., 2016, s. 474)	31
Obrázek 11 - Projekce horní žebra AP a centrace (Archiv autora, 2024)	32
Obrázek 12 - RTG snímek horní žebra AP (Long a kol., 2016, s. 472)	33
Obrázek 13 - Projekce dolní žebra AP a centrace (Archiv autora, 2024).....	33
Obrázek 14 - RTG snímek dolní žebra AP (Long a kol., 2016, s. 472)	34
Obrázek 15 - Projekce sternum LAT a centrace (Archiv autora, 2024).....	35
Obrázek 16 - RTG snímek sternum LAT (Long a kol., 2016, s. 463).....	36
Obrázek 17 - Projekce sternum šikmá PA a centrace (Archiv autora, 2024).....	36
Obrázek 18 - RTG snímek sternum šikmá PA (Long a kol., 2016, s. 459).....	37
Obrázek 19 - Projekce krční páteř AP – Sandberg a centrace (Archiv autora, 2024)	38
Obrázek 20 - RTG snímek krční páteř AP – Sandberg (Long a kol., 2016, s. 385).....	39
Obrázek 21 - Projekce krční páteř AP a centrace (Archiv autora, 2024)	39
Obrázek 22 - RTG snímek krční páteř AP (Long a kol., 2016, s. 388)	40
Obrázek 23 - Projekce krční páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024).....	41
Obrázek 24 - RTG snímek krční páteř LAT (Long a kol., 2016, s. 390)	42
Obrázek 25 - Projekce krční páteř šikmá – foramina a centrace (Archiv autora, 2024)	42
Obrázek 26 - RTG snímek krční páteř šikmá – foramina (Long a kol., 2016, s. 394)	43
Obrázek 27 - Projekce krční páteř dynamické snímky – záklon a předklon (Archiv autora, 2024)	44
Obrázek 28 - RTG snímek krční páteř dynamické snímky – záklon a předklon (Long a kol., 2016, s. 392).....	45
Obrázek 29 - Projekce C-Th přechod LAT a centrace (Archiv autora, 2024).....	45
Obrázek 30 - RTG snímek C-Th přechod LAT (Long a kol., 2016, s. 403).....	46

Obrázek 31 - Projekce hrudní páteř AP a centrace (Archiv autora, 2024)	47
Obrázek 32 - RTG snímek hrudní páteř AP (Long a kol., 2016, s. 405)	48
Obrázek 33 - Projekce hrudní páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024)	48
Obrázek 34 - RTG snímek hrudní páteř LAT (Long a kol., 2016, s. 409)	50
Obrázek 35 - Projekce hrudní páteř šikmá – foramina a centrace (Archiv autora, 2024)	50
Obrázek 36 - RTG snímek páteř šikmá – foramina (Long a kol., 2016, s. 412)	51
Obrázek 37 - Projekce bederní páteř AP a centrace (Archiv autora, 2024).....	52
Obrázek 38 - RTG snímek bederní páteř AP (Long a kol., 2016, s. 415)	53
Obrázek 39 - Projekce bederní páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024).....	53
Obrázek 40 - RTG snímek bederní páteř LAT (Long a kol., 2016, s. 418).....	54
Obrázek 41 - Projekce bederní páteř – dynamické snímky záklon a předklon (Archiv autora, 2024)	55
Obrázek 42 - RTG snímek bederní páteř – dynamické snímky záklon a předklon (Long a kol., 2016, s. 444).....	56
Obrázek 43 - Projekce bederní páteř šikmá – foramina a centrace (Archiv autora, 2024).....	56
Obrázek 44 - RTG snímek bederní páteř šikmá – foramina (Long a kol., 2016, s. 422)	57
Obrázek 45 - Projekce L-S přechod AP a centrace (Archiv autora, 2024).....	58
Obrázek 46 - RTG snímek L-S přechod AP (Long a kol., 2016, s. 425)	59
Obrázek 47 - Projekce L-S přechod LAT a centrace (Archiv autora, 2024)	59
Obrázek 48 - RTG snímek L-S přechod LAT (Long a kol., 2016, s. 420).....	60
Obrázek 49 - Projekce kost křížová AP a centrace (Archiv autora, 2024).....	61
Obrázek 50 - RTG snímek kost křížová AP (Long a kol., 2016, s. 431).....	62
Obrázek 51 - Projekce kost křížová LAT a centrace (Archiv autora, 2024)	62
Obrázek 52 - RTG snímek kost křížová LAT (Long a kol., 2016, s. 434)	63
Obrázek 53 - Projekce kostrč AP a centrace (Archiv autora, 2024).....	64
Obrázek 54 - RTG snímek kostrč AP (Long a kol., 2016, s. 432).....	65
Obrázek 55 - Projekce kostrč LAT a centrace (Archiv autora, 2024)	65
Obrázek 56 - RTG snímek kostrč LAT (Long a kol., 2016, s. 434).....	66
Obrázek 57 - Směry a roviny pro orientaci (Dylevský, 2009, s.26).....	105
Obrázek 58 - Popis osového skeletu (Čapek a kol., 2018, s. 38).....	106
Obrázek 59 - Anatomie páteře (Jelínek, Zicháček, 2011, s. 253).....	107
Obrázek 60 - Anatomie hrudní kosti (Štefánek, 2011).....	108

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

AP	Anteroposteriorní (Předozaďní)
a-Se	Amorfní selen
C	Krční páteř
CCD	A charge-coupled device
cm	Centimetr
CP	Centrální paprsek
EFRS	European federation of radiographer societies
Kv	Kilovolt
L	Bederní páteř
LAT	Laterální (Bočná)
mAs	Miliampér
MR	Magnetická rezonance
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
PA	Postanteriorní (Zadopřední)
RA	Radiologický asistent
RTG	Rentgen, rentgenový
SRLA	Společnost radiologických asistentů
Th	Hrudní páteř
USG	Ultrazvuk

ÚVOD

Cílem mé bakalářské práce je vytvoření výukové pomůcky, tj. přehledného a praktického manuálu snímkování osového skeletu, který by mohl sloužit jako potenciální studijní pomůcka pro studenty, kteří studují stejný obor jako já – radiologický asistent. Moji bakalářskou práci jsem se snažil koncipovat tak, aby mohla studentům sloužit jako studijní podklad během jejich odborné praxe a aby z ní získali základní informace spojené se snímkováním oblasti osového skeletu.

Bakalářskou práci jsem rozdělil do dvou částí – teoretické a praktické. V první kapitole teoretické části jsem se zabýval pojmem radiologický asistent, kde jsem se věnoval jeho zařazení a potřebnému vzdělání pro výkon profese. Dále následovala kapitola věnující se obecnému popisu pacienta, jeho možným právům při vyšetření a případné doprovodné bolesti. Třetí a čtvrtá kapitola se věnují objasnění základů rentgenového záření a popisu přímé a nepřímé digitalizace. V poslední kapitole teoretické části jsem se snažil shrnout problematiku rentgenového vyšetření, a to jak jeho průběh, tak i možná úskalí pro příklad vykrývání gonád, snímkování žen a dětí, zásady stranového značení nebo typy projekcí.

Praktická část se věnuje samotnému vytvoření příručky pro snímkování osového skeletu, do které náleží projekce, které by měl správný radiologický asistent umět a znát. Mojí snahou bylo obecně popsat potřebné projekce, jak u páteře, tak i hrudníku, včetně polohování pacienta, nastavení zobrazovacího přístroje, vzdálenosti a centrace paprsku, nebo také formátu kazet. Vše jsem doplnil obrázky jednotlivých projekcí, z nichž většina pochází z mé vlastní tvorby, a rentgenovými snímky, které slouží jako názorná ukázka správného zobrazení vyšetřovaných oblastí. Dále se praktická část mé bakalářské práce zaměřuje na kvantitativní sběr dat prostřednictvím dotazníkového šetření, jehož cílem je získat zpětnou vazbu na spokojenost studentů s vytvořeným manuálem.

Tato bakalářská práce usiluje o zlepšení dostupnosti výukových materiálů v oblasti radiologické diagnostiky s cílem podpořit odbornou přípravu radiologických asistentů a zvýšit kvalitu prováděného snímkování v klinické praxi.

1 CÍLE PRÁCE

Cíle této bakalářské práce jsou rozděleny na cíle teoretické a cíle praktické.

1.1 Teoretické cíle

- Popsat termín radiologický asistent.
- Popsat termín pacient, jeho případná práva při vyšetření
- Popsat základ rentgenového záření.
- Objasnit základní princip přímé a nepřímé digitalizace.
- Popsat rentgenové vyšetření a jeho náležitosti.

1.2 Praktické cíle

- Prvním hlavním praktickým cílem je vytvořit přehlednou studijní pomůcku pro snímkování oblasti osového skeletu, která bude sloužit studentům oboru radiologická asistence.
- Druhým hlavním praktickým cílem bakalářské práce je zjistit užitečnost vytvořeného manuálu u studentů oboru radiologický asistent skrze dotazníkové šetření.
 - Dílčí praktické cíle:
 - Zjistit, zda je seznam projekcí podle studentova názoru dostačující.
 - Zjistit, zda v manuálu nějaká informace studentovi chybí či přebývá.
 - Zjistit, jestli se manuál liší oproti studentově praxi a případně v čem.
 - Zjistit, zda by manuál studenti využili jako učební podklad.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Radiologický asistent

Činnost radiologického asistenta je charakterizována jako vykonávání zobrazovacích metod a léčebných postupů spjatých s ionizujícím zářením, ale také poskytování určité ošetrovatelské péče, která je při provádění radiologických postupů nezbytná. Dále radiologický asistent vykonává činnosti spojené s radiační ochranou podle zákona č. 18/1997 Sb., který se týká jak využití jaderné energie, tak i ionizujícího záření, a zároveň představuje novelizaci a doplnění některých zákonů. V neposlední řadě radiologický asistent poskytuje společně s lékařem léčebnou a diagnostickou péči. (Česko, 2004)

2.1.1 Vzdělání radiologického asistenta

Vzdělání radiologického asistenta spočívá v dovršení tříletého bakalářského studia, diplomovaného tříletého studia na vyšší odborné škole, které započalo nejpozději v akademickém roce 2004/2005 anebo také v dovršení středního zdravotnického vzdělání v oboru radiologický laborant, kdy začátek studia musel proběhnout nejpozději v akademickém roce 1996/1997. (Česko, 2004)

U osob, které manipulují se zdrojem ionizujícího záření, jsou nutné znalosti týkající se radiační ochrany. Jedná se o zkoušku odborné způsobilosti, kterou nalezneme v zákoně č. 263/2016 Sb. Vyhláška č. 409 v § 7, však upravila podmínky týkající se druhu a stupně vzdělání radiologického asistenta. K výše zmíněné zkoušce již není nadále požadována zdravotní způsobilost. K získání oprávnění k výkonu zkoušky je nezbytné řádně ukončené studium a následná roční praxe. Pak může radiologický asistent absolvovat kurz na Státním úřadě pro jadernou bezpečnost. Výsledná zkouška má neomezenou platnost. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, nedatováno)

Pro akademický rok 2025/2026 jsou vypsány bakalářské programy oboru radiologický asistent na Fakultách zdravotnických studií v Pardubicích, Liberci, Ústí nad Labem a Plzni, dále na lékařských fakultách v Ostravě a Brně. Tento obor nabízí také Fakulta biomedicínského inženýrství v Kladně, Zdravotně sociální fakulta v Českých Budějovicích a Fakulta zdravotnických věd v Olomouci. (EDUroute, 2025)

2.1.2 Zařazení radiologického asistenta

Radiologického asistenta řadíme do tří platových tříd, a to zejména podle pracovní náplně a jeho vzdělání. První je 10. platová třída, do které spadají asistenti provádějící obecné

zobrazovací a terapeutické výkony v oboru radiodiagnostiky, nukleární medicíny a radiační onkologie. Poskytují také jistou ošetrovatelskou péči, upravují požadovanou obrazovou dokumentaci a také mohou provádět asistenci u vyšetření z oblasti skiaskopie-skiagrafie. Druhou kategorií jsou asistenti patřící do 11. platové třídy, kteří mají za úkol vykonávat specializované zobrazovací a terapeutické výkony v oboru radiodiagnostiky, nukleární medicíny a radiační onkologie. Při těchto výkonech mohou také provádět poučení (edukaci) pacienta. Hlavní podmínkou jak pro samotné výkony, tak pro edukaci je úspěšné získání zvláštní nebo specializované odborné způsobilosti. Poslední 12. platovou třídou jsou míněni asistenti provádějící nejobtížnější zobrazovací a terapeutické výkony v oboru radiodiagnostiky, nukleární medicíny a radiační onkologie. Asistenti této kategorie se mohou stát osobami dohlížejícími nebo osobami s přímou odpovědností a dohlížet na požadavky, které jsou spjaté s radiační ochranou na odděleních radiologie. Dále mohou provádět výzkum a výsledky poté aplikovat na svém vlastním pracovišti. Také se mohou zasadit o celoživotní vzdělávání radiologických asistentů. Vše vyjmenované je však v této platové třídě podmíněno získáním specializované způsobilosti. (Česko, 2022)

2.1.3 Společnost radiologických asistentů v České republice

Tato společnost, nazývaná zkráceně SRLA ČR, se snaží dbát na rozvoj radiologické profese, a to jak zvyšováním odbornosti radiologických asistentů, tak i ochranou profesních zájmů. Členem této organizace se může stát každý, kdo si o to zažádá prostřednictvím přihlášky a zároveň řádně získal odbornou způsobilost nezbytnou pro výkon tohoto povolání. SRLA se zejména podílí na zlepšování profesního vzdělávání prostřednictvím radiologických seminářů, konferencí, symposií či sjezdů. Zároveň je například členem mezinárodních profesních odborných organizací. Jednou z jejích funkcí je navrhnout zástupce do poradních orgánů státní správy. Pro své registrované členy také SRLA vydává časopis Praktická radiologie. Existuje také Evropská federace radiologických společností, zkráceně EFRS, jejímž úkolem je zastupovat, propagovat a rozvíjet radiologickou profesi v Evropě. (Společnost radiologických asistentů ČR, nedatováno)

2.2 Pacient

Pojmem „pacient“ se myslí ta osoba, které jsou poskytovány zdravotní služby. Do zdravotních služeb můžeme řadit zdravotní výkony a jejich případné modifikace či metody, které na sebe časově a logicky navazují. Zdravotní péče poskytovaná pacientovi je pro každého individuální a je to například péče diagnostická, preventivní, léčebná, ošetrovatelská, paliativní či léčebně rehabilitační. Dále lze zdravotní péči rozdělit podle její naléhavosti na: neodkladnou, akutní,

nezbytnou a plánovanou. Pacient má hlavní povinnost, a to zejména dodržet léčebný postup, který mu byl navržen a se kterým souhlasil. Mezi další povinnosti náleží řídit se vnitřním řádem daného zařízení, případně vyrovnat částku za zdravotní služby, které neuhradilo jeho zdravotní pojištění, poskytnout přesné informace o zdravotním stavu a dodržování zákazu požití alkoholu nebo návykové látky během hospitalizace. (Česko, 2011)

2.2.1 Práva pacienta při vyšetření

Pacient má dle zákona č. 372/2011 Sb. nárok jak na výběr zdravotnického střediska, tak i na jistou míru ohleduplného a důstojného chování. Také na poskytnutí zdravotní služby, u níž musí být zaručena odbornost a stanovený standard. Pro poskytnutí zdravotní služby je žádoucí pacientův informovaný a dobrovolný souhlas. Dále pak má pacient právo na konzultaci u jiného odborníka, odlišného od toho, který mu poskytl zdravotní péči, a zároveň má právo znát jméno či jména zúčastněných pracovníků, kteří se zapojili do poskytnutí péče. Zásadní je také právo na přítomnost zákonného zástupce či pěstouna u osob nezletilých a přítomnost opatrovníka u osob s omezenou svéprávností. Také je zde nárok na přítomnost osob, které si určí pacient a osob blízkých. S tím souvisí pacientovo právo na odmítnutí osob, které se přímo nepodílejí na zdravotnické péči nebo jsou přítomny v důsledku přípravy na budoucí povolání. Důležité je také informování pacienta o ceně poskytované služby, i sdělení, zda je hrazena z pacientova zdravotního pojištění. (Česko, 2011)

2.2.2 Bolest a pacient

Pod pojmem bolest si můžeme představit fyziologický či psychologický zážitek, který bývá doprovázen reálnou či pouze domnělou destrukcí tkáně. Celkově je bolest charakterizována jako příznak doprovázející onemocnění, a tudíž slouží i jako varování, že může dojít k narušení organismu, pokud k němu již nedošlo. Bolest je doprovázena smyslovým či emočním zážitkem, který je ovlivněn pacientovou předchozí zkušeností a jeho schopností vyrovnat se s bolestí. U pacienta nelze bolest objektivně ověřit, a proto je zde nutná jistá míra důvěry k pacientovi. Bolest patří k lidské zkušenosti, a hlavním cílem by mělo být zmírnit utrpení pacienta. (Zacharová, 2017)

2.2.2.1 Přístupování k pacientům s bolestí

Mezi pacientem a zdravotnickým pracovníkem musí dojít k nastolení vztahu důvěry, a to hlavně prostřednictvím profesionálního chování pracovníka. Pacientovi musí být důkladně vysvětlen odborný výkon, a to zejména kvůli bolesti, která je s ním spjata. Pokud je to možné, měl by být pacient předem na možnost bolesti upozorněn. Pracovník by měl projevit jistou míru empatie

či soucitu a podle toho zvolit odpovídající odborný přístup, například tolerovat pacientovy bolesti a projevy s ní spjaté. Zpravidla je to hlavně o pacientově strachu z bolesti, jestliže si však pracovník získá důvěru pacienta, ten to následně ocení. (Zacharová, 2017)

2.3 Rentgenové záření

Rentgenové záření charakterizujeme jako elektromagnetické záření o velmi krátkých vlnových délkách a vysokých frekvencích, zkráceně známé jako RTG záření. Je schopné pronikat hmotami i vakuem a jeho intenzita se snižuje se čtvercem vzdálenosti od zdroje. Dokáže se šířit přímočaře. Tento typ ionizujícího záření představuje potenciální nebezpečí pro živé organismy, ale při běžných radiodiagnostických vyšetřeních není zatížení pro pacienta tak výrazné. Zdroj využívaný v radiodiagnostice se nazývá rentgenka. Pojmem rentgenka označujeme vakuovanou diodu (trubicu), která obsahuje dvě elektrody – kladnou anodu a zápornou katodu. Díky zvýšenému napětí dochází k urychlování elektronů ze žhavené katody na kladnou anodu, kde dochází k prudkému zabrzdění elektronů. Tímto prudkým zabrzděním elektronů dojde k přeměně jejich energie na RTG záření dvojího typu. (Seidl a kol., 2012; Vomáčka a kol., 2015; Seidl a kol., 2012)

2.4 Přímá a nepřímá digitalizace

2.4.1 Nepřímé digitální zobrazování

Nepřímá digitalizace funguje díky paměťové fólii, na které je část mikrokystalů luminiforu, celkově se velikostí rovná klasické kazetě. Jakmile začne rentgenové záření účinkovat na luminifor, dojde u elektronů ke zvětšení energie. Díky této energii se elektrony přemísťují na orbitu o větší energetické hladině a nedokáží se už vrátit nazpět. A tímto dochází k tvorbě elektronového latentního obrazu.

Po vykonání expozice se paměťová fólie vpraví do čtečky. Zde dochází k návratu elektronů do původní pozice za pomoci ozáření červeným laserem. Vzniklá přebytečná energie elektronů se přeměňuje na viditelné záření, a to se přemísťuje do fotonásobiče. Ve fotonásobiči dochází k posílení proudu elektronů. Viditelné záření se přemění na elektrický analogový signál, který je poté převeden skrze převodník na digitální zobrazení. Za pomoci intenzivního světla se fólie vynuluje a může se dále využívat.

Paměťové fólie dělíme do třech typů: fólie pro obecné účely, fólie o vysokém rozlišení a fólie se zvýšeným rozlišením. Fólie mají být samozřejmě slučitelné se štítem zkoumané stěny. Zásadní výhodou nepřímé digitalizace jsou nižší pořizovací náklady, a fakt, že se fólie dají

použit na již stávající rentgeny. Handicapem je pomalejší zpracování oproti přímé digitalizaci a také snížená citlivost. (Vomáčka a kol., 2015)

2.4.2 Přímé digitální zobrazování

U přímé digitalizace neboli DR, pracovník přichází o práci s fóliemi i kazetami. DR funguje díky převodu rentgenového záření na digitální signál v tzv. flat panelu, který zde využíváme místo kazety. (Malíková, 2022)

Přímé digitální zobrazování je nejvýhodnější zejména kvůli rychlosti a schopnosti otevřít zhotovené obrazy na monitoru. Nevýhodou oproti nepřímému zobrazování je vyšší citlivost zařízení k zobrazování a také i vyšší nákupní cena. (Vomáčka a kol., 2015)

Díky fotodiodám dojde k transformaci elektromagnetického záření na elektrický proud. Za pomoci polovodičového krystalu zde dochází k tvorbě pevné vazby mezi elektrony z pláště atomu a jejich sousedícími elektrony. Aby se zrušila pevná vazba a elektron se mohl uvolnit, je nutné dodat dostatečně silnou energii skrze fotony z elektromagnetického záření. Po elektronu, který se uvolnil, zůstane tzv. díra. Při vzniku nehomogenity jsou zapotřebí dva odlišné polovodiče na sobě. Díky tomu dojde ke vzniku elektrického pole, které elektrony pošle do kladných a záporných nabitých částí, mezi kterými stále funguje elektrické napětí. Digitální zobrazování dělíme na CCD systém, flat panely s nepřímou konverzí a flat panely s přímou konverzí. (Vomáčka a kol., 2015)

CCD proces funguje na základě vázaného náboje. Elektrony zde ihned nemizí z měrného obvodu, ale jsou uloženy v elektrických zásobnících čipu. Tyto elektrony jsou pozvolna měřeny a směřovány pryč ze zásobníků. Hlavním plusovým bodem u CCD je větší odpor proti šumu a zápornou vlastností je menší účinnost a to zhruba 20 %. (Vomáčka a kol., 2015)

Flat panely s přímou konverzí fungují díky polovodičovému materiálu, kterým je amorfní selen (a-Se). Ten se projevuje velmi dobrou absorpcí záření a také udrží vynikající prostorové rozlišení. Díky kondenzátoru, jenž dokáže udržet signál, ho převedeme do analogově digitálního převodníku. U Flat panelů s přímou konverzí může ve velké míře dojít k přehřívání, proto je důležité, aby obsahovaly vlastní chladič. Detektory s přímou konverzí se dají také použít i u pojezdových rentgenových přístrojů a rychlost se odvíjí od jejich velikosti. Kvůli tomu zde funguje jednoduché pravidlo, čím větší detektor, tím bude pomalejší. (Seidl a kol., 2012; Vomáčka a kol., 2015)

Flat panely s nepřímou konverzí pracují na základě jodidu cesného nebo oxysulfidu gadolinia. Jodid cesný je oproti oxysulfidu dražší o zhruba 20 až 30 %, ale je kvalitnější v prostorovém rozlišení a zároveň má lepší detekční schopnost. Díky těmto dvěma materiálům dochází k transformaci energie rentgenového záření na fotonovou energii viditelného světla. Při setkání rentgenového záření s panelem nepřímé konverze nastane ve scintilační vrstvě absorpce rentgenových fotonů. U toho dochází k vytvoření fotonů světla, které skončí na fotodiodě, kde dojde k jejich detekci. Energie těchto fotonů je přeměněna na elektrický náboj. Již zmíněná fotodioda a scintilační vrstva zde nahrazují amorfní selen, který je u flat panelů s přímou konverzí. (Seidl a kol.,2012)

2.5 Provedení Rentgenového vyšetření

2.5.1 Příjem pacienta na rentgenové vyšetření

Jako první musí na řadu přijít žádanka, kterou pacientovi vystaví buď obvodní lékař, nebo lékař specialista. Na té je uvedeno křestní jméno, příjmení, rodné číslo, požadované vyšetření (kód), indikace, pacientova zdravotní pojišťovna, u žen fertilita, také razítko lékaře a datum indikace. S tou se pacient dostaví na vyšetření v jeho časových možnostech, anebo pokud to pracoviště vyžaduje, tak se předem objedná. Dále by pak pacient u sebe měl mít kartičku pojištěnce, a samoplátci by si s sebou měli přinést zdravotní dokumentaci. Před samotným vyšetřením musí dojít ke kontrole pacienta, a to dotazem na jméno či případně na datum narození. (Heřman a kol., 2014; Horňáková a kol., 2018; Česko, 2019)

2.5.2 Průběh rentgenového vyšetření

Po identifikaci dojde k vysvěcení pacienta v oblasti vyšetření a je požádán o odložení předmětů z kovového materiálu, které by se mohly v oblasti zájmu objevit. Pacienta následně edukujeme a zároveň ho poučíme o vyšetření. Pro každý výkon jsou pokyny individuální. Následně pacienta uložíme, posadíme či postavíme dle zvolené projekce a umístíme buď kazetu, nebo flat panel. Také se použije stranové označení. Pak musí dojít k zacentrování rentgenky podle receptoru obrazu. Radiologický asistent se přesune do ovladovny, tam zkontroluje zvolený vyšetřovací protokol a expoziční hodnoty, které může podle tělesných proporcí pacienta upravit. Potom dochází k vyřčení pokynu pacientovi, a to například: nedýchat, nadechnout, vydechnout či nehýbat. Radiologický asistent zavře dveře, ale stále sleduje pacienta skrze okénko, přičemž dochází k samotné expozici. Po expozici pacientovi řekneme, aby dýchal, či že se může uvolnit, a dochází ke kontrole snímku. Pokud je více požadovaných projekcí, dojde k upravení polohy pacienta a postup expozice se bude opakovat. Po ukončení vyšetření je

pacient poslán zpět do kabinky. Zejména u starších a nemocných by radiologický asistent měl být trpělivý, a hlavně ochotný pomoci. Pak může pacient odejít. Radiologický asistent zaznamená, že vyšetření provedl, a výsledné snímky jsou poslány indikujícímu lékaři. (Česko, 2019; Sesser a kol., 2020)

2.5.3 Rentgenové vyšetření dětí

U vyšetření dětí je nejdůležitější zhodnocení indikace, a proto, je-li to možné, provádějí se diagnostické metody bez radiační zátěže, jako je USG nebo MR. Jestliže je nutné rentgenové vyšetření, musí dojít ke snížení expozičních hodnot (Kv a mAs), ale ne v takové míře, abychom nepřišli o diagnostickou informaci a nemusel se tak snímek opakovat. Dále se vycloní primární svazek, jak se uvádí ve Věstníku Národní radiologické standardy a indikační kritéria – skiografie dětí z roku 2022. Nebude tak docházet k použití ochranných pomůcek, a to jak u páteře, tak ani u hrudníku. Pokud je to nutné, pak v mimořádných situacích může dítě fixovat rodič nebo zdravotní sestra. Ten, kdo s dítětem zůstane ve snímkovně během expozice, je nazýván doprovázející osobou, u které je nutné zajistit vybavení ochrannou zástěrou, podepsání souhlasu a také zápis do sešitu s datem i typem vyšetření. Radiologický asistent nikdy nesmí zůstat s dítětem (pacientem) ve snímkovně během expozice a také by se měl snažit o to, aby expoziční čas byl co nejkratší. (Seidl a kol., 2012; Česko, 2022; Nekula, 2005)

2.5.4 Rentgenové vyšetření těhotných a žen v reprodukčním věku

Před samotným RTG vyšetřením by měla být pacientka v reprodukčním věku dotázána na možnost těhotenství, případně by tuto skutečnost měla sama oznámit lékaři či radiologickému asistentovi. Půjde-li o vyšetření, které se netýká oblasti pánve a břišní dutiny, může být provedeno za použití ochranné zástěry. Pokud se však jedná o vyšetření těchto oblastí, je na lékaři, aby situaci individuálně posoudil. Nejvhodnějším řešením bývá odložení vyšetření. Pokud to však není možné, například z ortopedických nebo porodnických důvodů, vyšetření se provede. Při provedení vyšetření závisí možné poškození plodu zejména na absorbované dávce v oblasti dělohy a stádiu vývoje plodu. V období do 3. týdne těhotenství je riziko poškození plodu nejmenší. V rozmezí 3. až 9. týdne je plod nejvíce náchylný k potenciálnímu poškození. V dalších fázích vývoje je plod vůči záření relativně odolný. (Súkupová, 2017; Beneš a kol., 2015)

2.5.5 Vykrývání gonád u pacientů

Jak uvádějí Národní radiologické standardy – skiografie dospělých z roku 2019, měla by oblast gonád být nadále vykrývána. Avšak podle článku *Gonad shielding in pelvic radiography:*

modern optimised X-ray systems might allow its discontinuation (Jeukens a kolektiv, 2020) došlo ke značnému technickému vývoji a ke snížení radiačních rizik. Díky těmto moderním rentgenovým systémům je dnes již možné u žen přerušit stínění gonád. U mužů může být riziko vyšší, ale i tak je zanedbatelné ve srovnání s vedlejšími účinky, které jsou spojeny s použitím stínícího materiálu. (Česko, 2019; Jeukens a kol., 2019)

2.5.6 Typy radiologických projekcí a standardy stranového značení

2.5.6.1 Typy projekcí

Projekce se rozlišují podle průchodu centrálního paprsku tělem. Jako první je sagitální projekce, u které paprsek prochází sagitální rovinou těla a může být buď PA (zadopřední), nebo AP (předozadní). U PA projekce vstupuje paprsek dorzálně do těla a vystupuje ventrálně. U AP projekce je to naopak. Dále existuje bočná projekce, při níž paprsek probíhá ve frontální rovině a ta může být pravá nebo levá, podle toho, kterou stranou pacient přiléhá ke kazetě. U axiálních projekcí paprsek prochází v podélné ose těla nebo orgánu. Šikmé projekce dělíme na přední, zadní, levé a pravé. Jsou to takové projekce, u kterých svírá frontální rovina těla s filmem úhel 30°, 45° nebo 60°. (Chudáček, 1995; Ort, Strnad, 1997)

2.5.6.2 Stranové značení snímků

Každý RTG snímek by měl mít označenou stranu. Značení se provádí pomocí kovových písmen P (pravá) a L (levá), která se mohou položit nebo připevnit náplastí. Písmena umístíme tak, jak se čtou, výjimkou je zrcadlové upevnění písmen v případě, že tělo pacienta přiléhá na kazetu přední stranou, tzv. "na břicho". Písmena se umísťují do rohu kazety či panelu tak, aby nedošlo k zakrytí důležité části snímku. U bočných a šikmých projekcí se písmena umísťují podle té části těla, která přiléhá ke kazetě. (Seidl a kol., 2012; Ort, Strnad, 1997)

PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část bakalářské práce se skládá ze dvou hlavních oddílů: Praktická část I a Praktická část II.

Praktická část I je určena tvorbě manuálu pro snímkování osového skeletu. Cílem bylo vytvořit srozumitelný a jasně strukturovaný návod, který by studentům mohl sloužit jako studijní podklad.

Praktická část II se zaměřuje na ověření užitečnosti vytvořeného manuálu u studentů oboru radiologická asistence. Hlavním záměrem bylo zjistit, zda manuál skutečně pomáhá studentům při snímkování, zda je srozumitelný a zda pokrývá všechny klíčové aspekty této problematiky.

3 PRAKTICKÁ ČÁST I.

3.1 Metodika praktické části I.

Manuál můžeme dále chápat jako návod či příručku, která poskytuje pokyny nebo instrukce pro provádění různých činností, plnění úkolů nebo obsluhu zařízení. Příručka může být zpracována v tištěné nebo elektronické formě a pro lepší názornost by měla být doplněna vhodnou obrazovou přílohou. (Reichel, 2009; Zormanová, 2014)

Návod může být vytvořen k jakémukoli tématu, avšak před jeho tvorbou by měl autor nejprve ověřit, zda již neexistuje podobná příručka. Pokud ano, je možné ji upravit nebo vylepšit. Klíčovým krokem při tvorbě je zvolit správné téma a určit cílovou skupinu, pro kterou bude návod určen. Dále je nezbytné zvolit jasný a stručný název, který bude výstižně odrážet obsah návodu, a to, že autor dané problematice rozumí. Před samotným psaním je důležité si důkladně projít proces, který bude popsán. Je nutné přemýšlet nad jednotlivými kroky a zohlednit jejich logické pořadí. Struktura návodu by měla být kompletní, přehledná a dobře pochopitelná. Každý bod by měl být stručný, ale dostatečně výstižný, aby čtenářům poskytl potřebné informace. (Pikal, 2025)

Po dokončení návodu je důležité jej znovu projít, zkontrolovat kroky a vyzkoušet, zda jsou srozumitelné. Doporučují se přidat tipy a varování, které pomohou uživatelům se snadnějším ovládnutím dané problematiky. Pokud je to relevantní, mohou být do návodu připojeny obrázky s popisky a číslováním pro lepší demonstraci jednotlivých kroků. Po provedení těchto úprav by měl autor návod naformátovat, připojit obsah a ideálně jej otestovat na někom jiném, aby se ujistil, že je pro ostatní pochopitelný a použitelný. (Pikal, 2025)

Předkládaný manuál vznikl po konzultaci s vedoucí bakalářské práce a výběr projekcí vychází z Věstníku Ministerstva zdravotnictví České republiky – Národní radiologické standardy – skiografie, dospělí z roku 2019. Zohledněny byly také projekce uvedené ve studentském portfoliu oboru Radiologický asistent na Univerzitě Pardubice. Tvorba manuálu probíhala průběžně v měsících září až říjen roku 2024 a opírala se především o výše zmíněný věstník a odbornou literaturu Merrill's Atlas of Radiographic Positioning & Procedures (Long et al., 2016), ze které byly převzaty a dále popsány anatomické snímky. Pro lepší porozumění problematice anatomických snímků je v příloze D zařazena kapitola týkající se anatomie osového skeletu. Fotodokumentace jednotlivých poloh byla pořízena s asistencí fotografa, jehož souhlas byl řádně zajištěn. Modelem byl autor práce. Snímky byly pořízeny na

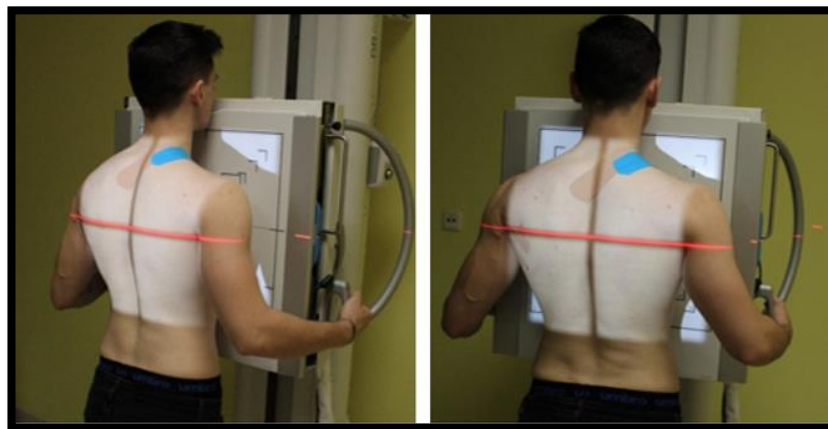
rentgenovém přístroji AGFA DR 600 v prostředí rentgenové snímkovny. K provedení této dokumentace byl udělen souhlas vrchním radiologickým asistentem Oblastní nemocnice Trutnov a. s.

Online verze manuálu byla vytvořena ve formátu URL odkazu a QR kódu. URL odkaz je přístupný na adrese: <https://1url.cz/@manualkesnimkovanosovehoskeletu>. Forma QR kódu je zprostředkována v příloze B. Pokud jde o vzhledovou ukázkou manuálu, tu lze nalézt v příloze A.

3.2 Projekce hrudník

Snímkování hrudníku je základním rentgenovým vyšetřením při možném onemocnění či poranění v této oblasti. Pokud to stav pacienta dovolí, zhotovují se snímky v PA projekci. U pacientů, kteří toho nejsou schopni se provádí snímek v AP projekci vleže na zádech pacienta. Podle indikace se mohou provádět bočné snímky, které však jsou ve většině případů součástí PA projekce. (Heřman a kol., 2014)

3.2.1 Hrudník projekce PA (S+P)



Obrázek 1 - Projekce hrudník PA (S+P) a centrace (Long a kol., 2016, s. 488)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k vertigrafu a rentgenka zády k pacientovi
- Hrudník pacienta naléhá na vertigraf a horní končetiny ho objímají

- Pokud to není možné kvůli stavu pacienta, můžeme provést vsedě

Centrace paprsku:

- CP horizontální a směřující na střed hrudníku

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- 150–200 cm

Hodnoty napětí:

- S použitím přídavné filtrace 100-150 kV
- Bez přídavné filtrace 80-110 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

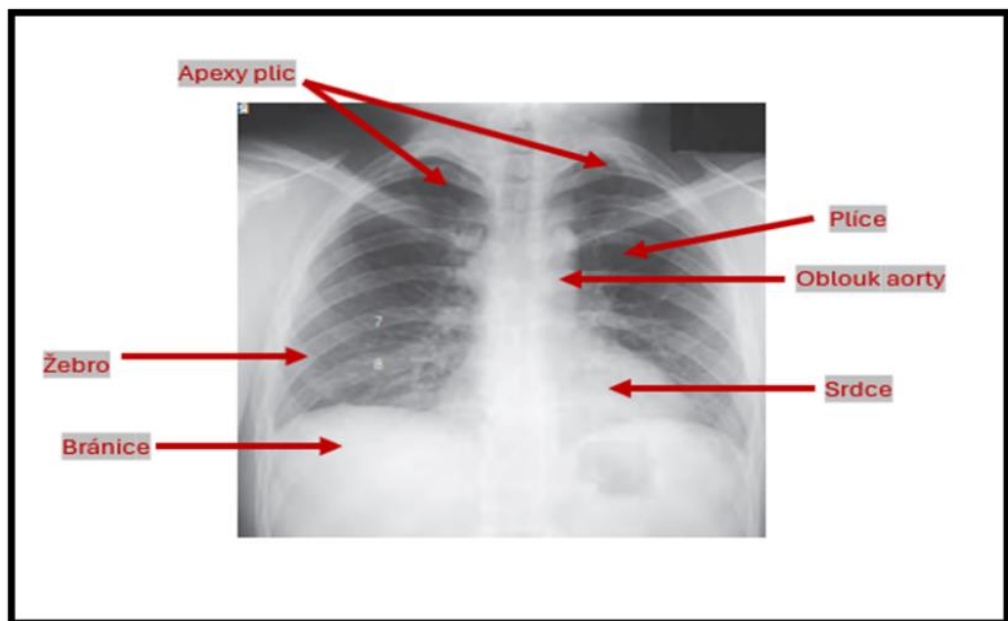
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!
- U podezření na pneumotorax – Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte, vydechněte a nedýchejte!

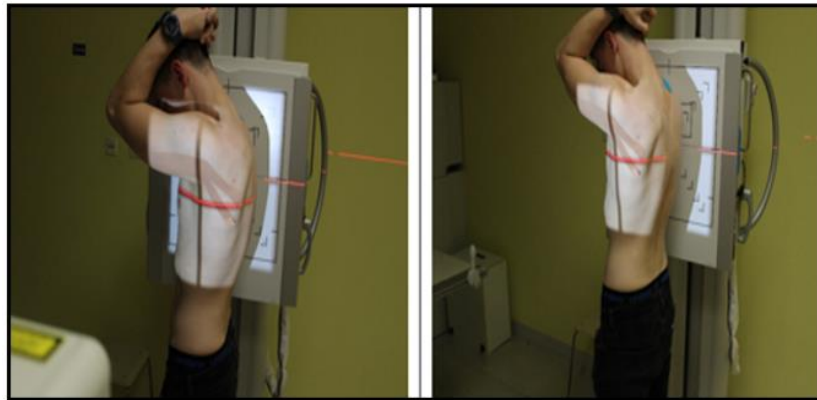
Požadované struktury na snímku:

- Horní apexy plic, plíce, srdce, žebra, dolní apexy plic a bránice



Obrázek 2 - RTG snímek hrudníku PA (S+P) (Archiv autora, 2024, s 488)

3.2.2 Hrudník projekce LAT



Obrázek 3 - Projekce hrudník LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí vzpřímeně a je vyšetřovanou stranou k vertigrafu
- Horní končetiny musí být drženy nad hlavou
- Pacientovi můžeme pomoci držákem rukou, který se upevní k vertigrafu

Centrace paprsku:

- CP horizontální a směřující na střed hrudníku

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- 150–200 cm

Hodnoty napětí:

- S použitím přídavné filtrace 100-150 kV
- Bez přídavné filtrace 80-110 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

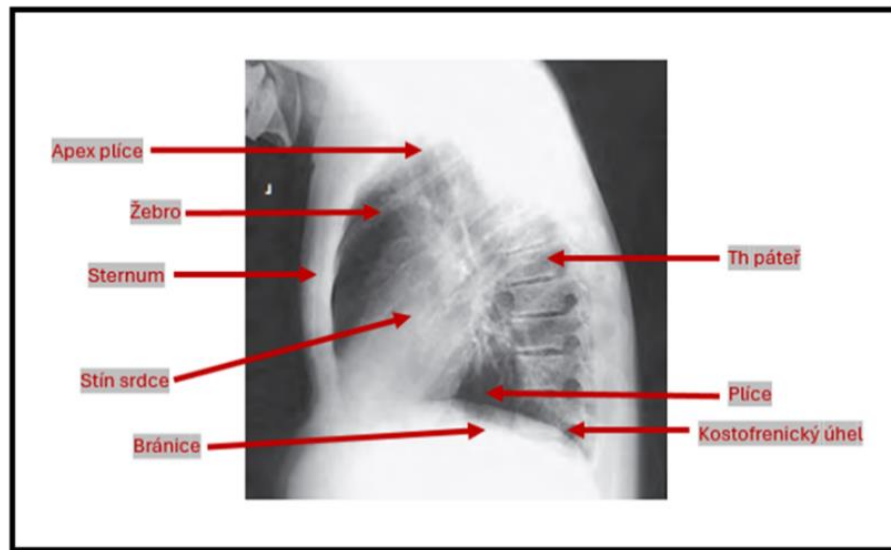
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Horní apexy plic, plíce, srdce, žebra, Th páteř, sternum, bránice



Obrázek 4 - RTG snímek hrudníku LAT (Long a kol., 2016, s. 501)

3.2.3 Hrudník projekce AP vleže



Obrázek 5 - Projekce hrudník AP vleže (Long a kol., 2016, s. 492)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient leží na zádech na vyšetřovacím stole
- Horní končetiny jdou podél těla pacienta a dolní končetiny nechá pacient natažené

- Hlava může být vypodložena molitanovým polštářem

Centrace paprsku:

- CP vertikálně a směřující na střed hrudníku (3 palce pod jugulární jamku)

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- 110-150 cm

Hodnoty napětí:

- S použitím přídavné filtrace 100-150 kV
- Bez přídavné filtrace 80-110 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

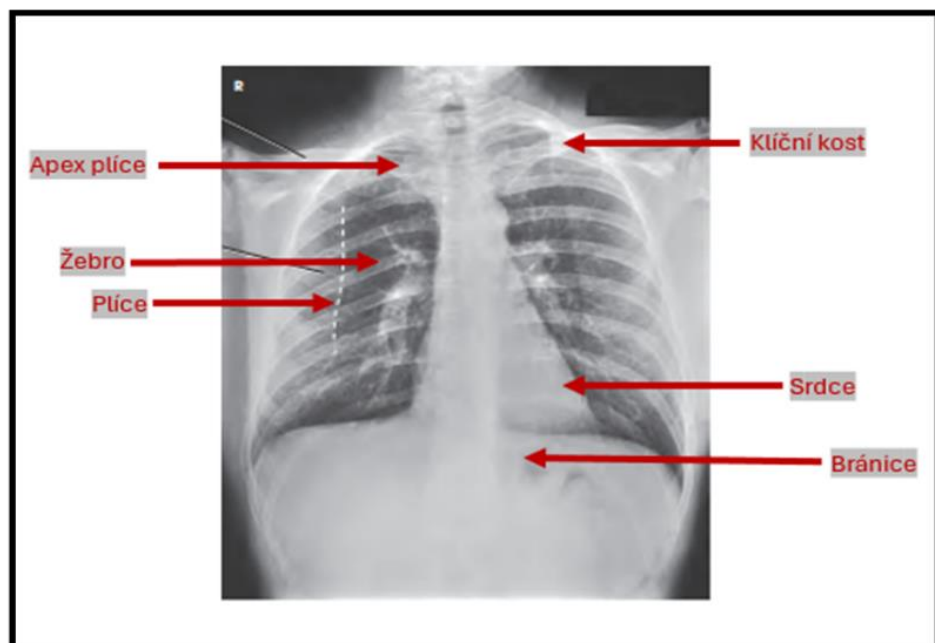
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

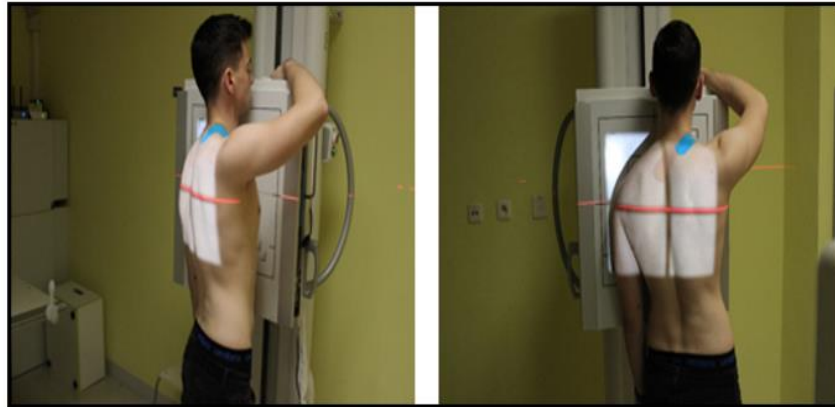
Požadované struktury na snímku:

- Horní apexy plic, plíce, srdce, žebra, dolní apexy plic a bránice



Obrázek 6 - RTG snímek hrudníku AP vleže (Long a kol., 2016, s. 511)

3.2.4 Žebra projekce šikmá PA



Obrázek 7 - Projekce žebra šikmá PA a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient bude ležet či sedět, pokud to vzhledem k pacientovu stavu není možné, může být i vleže na břiše
- Snímaná část žebere je v 45° vzdálena od receptoru obrazu a horní končetina snímané strany je dána buď za hlavu nebo na vrchní část vertigrafu
- Druhá horní končetina je svěšena podél těla a přiléhá na vertigraf

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří na střed snímané oblasti žebere

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

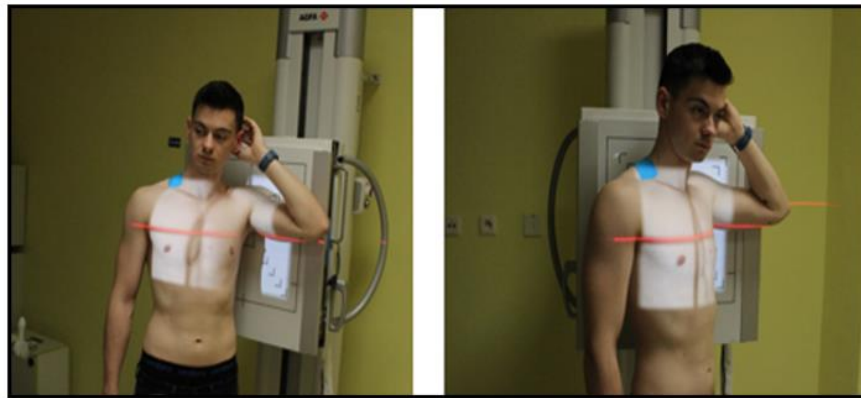
Požadované struktury na snímku:

- Postižená část žeber



Obrázek 8 - RTG snímek žebra šikmá PA (Long a kol., 2016, s. 476)

3.2.5 Žebra projekce šikmá AP



Obrázek 9 - Projekce žebra šikmá AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient bude ležet či sedět, pokud to vzhledem k pacientovu stavu není možné, může být i vleže na zádech

- Nevyšetřovaná oblast žebere je 45° vzdálena od receptoru obrazu a horní končetina této strany je svěřena podél těla
- Vyšetřovaná oblast doléhá na vertigraf a ruka je buď zdvižena nebo dána za hlavu

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří na střed snímané oblasti (oblast hrudní kosti)

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Postižená část žebere



Obrázek 10 - RTG snímek žebra šikmá AP (Long a kol., 2016, s. 474)

3.2.6 Horní žebra projekce AP



Obrázek 11 - Projekce horní žebra AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a jeho záda naléhají na vertigraf
- Horní končetiny jsou svěšeny podél těla pacienta
- Pokud to vzhledem k pacientově stavu není možné, tak můžeme provádět i vleže

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří na střed snímané oblasti (horní úsek žeber)

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

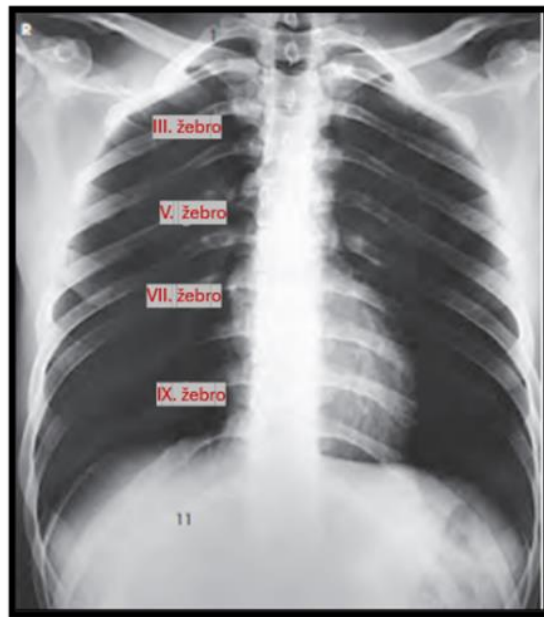
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Postižená část vrchního úseku žebor



Obrázek 12 - RTG snímek horní žebra AP (Long a kol., 2016, s. 472)

3.2.7 Dolní žebra projekce AP



Obrázek 13 - Projekce dolní žebra AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertiálním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěčení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a jeho záda naléhají na vertigraf
- Horní končetiny jsou svššeny podél těla pacienta
- Pokud to vzhledem k pacientově stavu není možné, tak můžeme provádět i vleže

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – mĚřĩ na střed snĩmaně oblasti (dolnĩ ůsek ůeber)

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětĩ:

- 70-100 kV – bez pŕĩdavně filtrace

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použitĩ Bucky clony:

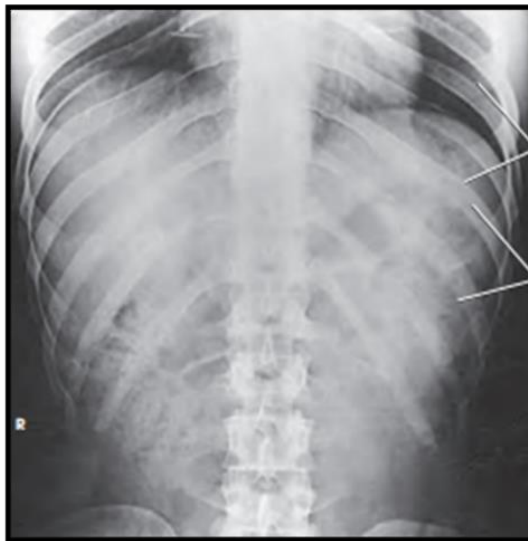
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak uů se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

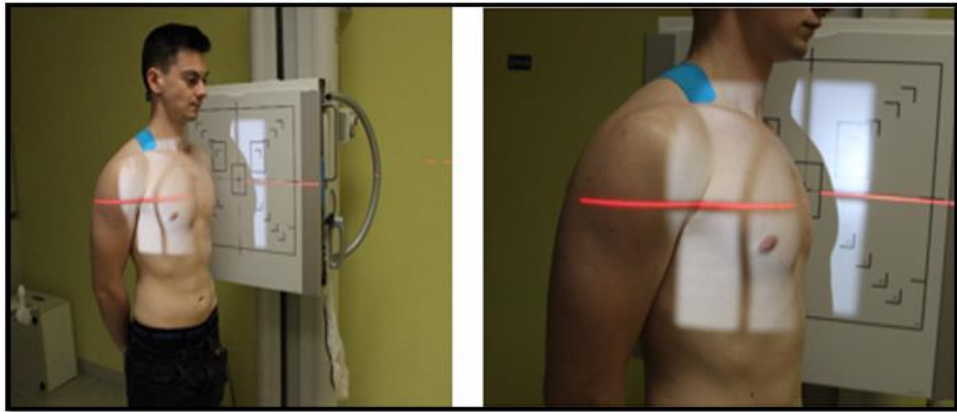
Poůadovaně struktury na snĩmku:

- Postiůený ůsek dolnĩ částĩ ůeber



Obrázek 14 - RTG snímek dolní ůebra AP (Long a kol., 2016, s. 472)

3.2.8 Sternum projekce LAT



Obrázek 15 - Projekce sternum LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí stranou k vertigrafu, pokud toho pacient není schopen, můžeme provádět i vsedě
- Strana těla doléhá na vertigraf
- Horní končetiny má pacient složeny za zády
- Ramena se pacient snaží odtáhnout dozadu
- Pacient se snaží tzv. vyprsit

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří se na přibližný střed hrudní kosti

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm – vzdálenost velká

Hodnoty napětí:

- 70-90 kV – bez přídavné filtrace

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

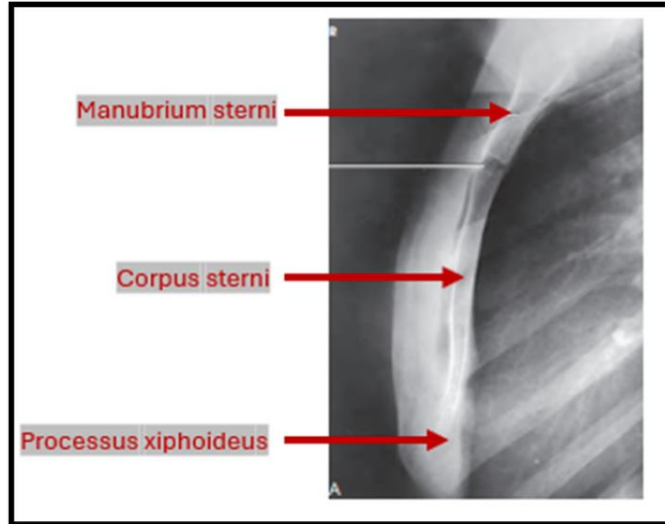
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte, a zhluboka se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Celá hrudní kost



Obrázek 16 - RTG snímek sternum LAT (Long a kol., 2016, s. 463)

3.2.9 Sternum projekce šikmá PA



Obrázek 17 - Projekce sternum šikmá PA a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl na břicho (můžeme provádět i ve stoje)
- Dále je pacientovi podložena hlava polštářem

- Levá strana těla pacienta je vypodložena tak, aby se zvedla zhruba o 25°, díky tomu páteř nezakryje hrudní kost
- Pravá horní končetina je položena na stole podél těla a levá horní končetina je složena vedle hlavy

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP přibližně 5 cm z levé strany od páteře na oblast hrudní kosti

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

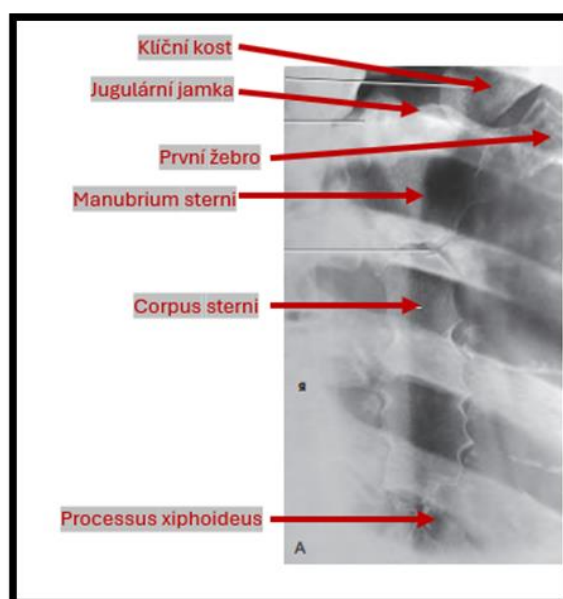
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte, a zhluboka se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Celá hrudní kost bez zakrytí

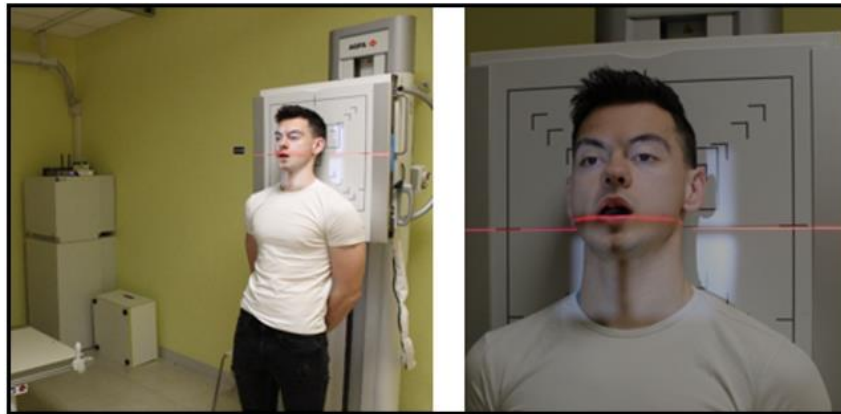


Obrázek 18 - RTG snímek sternum šikmá PA (Long a kol., 2016, s. 459)

3.3 Projekce páteř

U snímkování páteře se projekce volí podle příslušné diagnózy. Jestli se jedná o jisté morfologické nebo strukturální změny, dojde ke snímkování na vyšetřovacím stole (vleže). U funkčních poruch, jako je skolióza či instabilita páteře, dojde ke snímkování vestoje či v sedě. Nejčteněji dochází ke snímkování vleže, a to zejména kvůli přesnosti a menšímu pohybu pacienta. (Nekula, 2005)

3.3.1 Krční páteř projekce AP – Sandberg



Obrázek 19 - Projekce krční páteř AP – Sandberg a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěčení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a zády naléhá na vertigraf
- Pokud toho pacient není schopen, můžeme provádět i vsedě
- Musí dojít k zaklonění hlavy a ústa pacienta jsou otevřena, jak jen je to možné

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří vertikálně na oblast C1

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–85 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

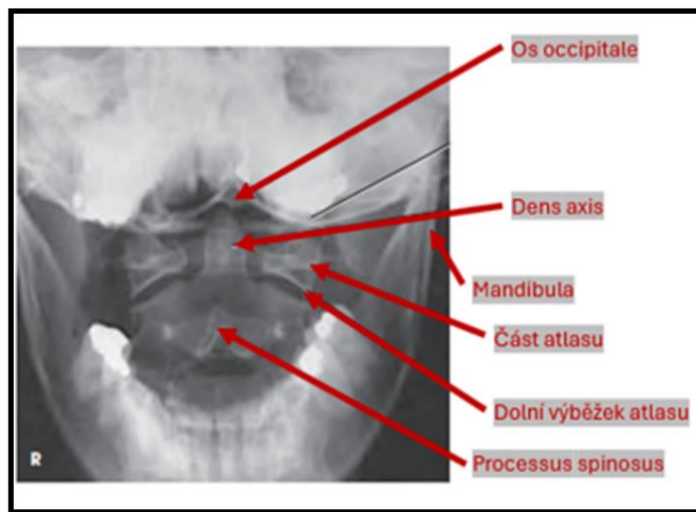
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

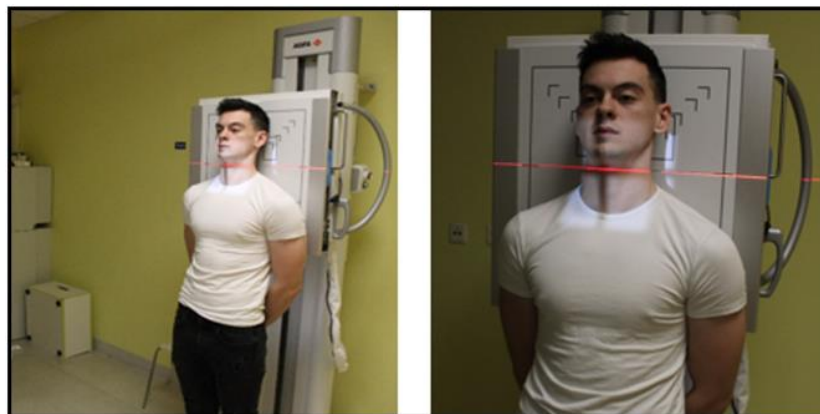
Požadované struktury na snímku:

- Atlantooccipitální skloubení, zub čepovce (dens axis)



Obrázek 20 - RTG snímek krční páteř AP – Sandberg (Long a kol., 2016, s. 385)

3.3.2 Krční páteř projekce AP



Obrázek 21 - Projekce krční páteř AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a zády k vertigrafu,
- Můžeme provádět i vleže na zádech na vyšetřovacím stole, jestliže to pacientův stav vyžaduje
- Mírný záklon hlavy pacienta, aby došlo k nadzdvížení brady
- Horní končetiny složené za tělo nebo jdou podél těla

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří vertikálně na oblast možného středu krční páteře

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–85 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

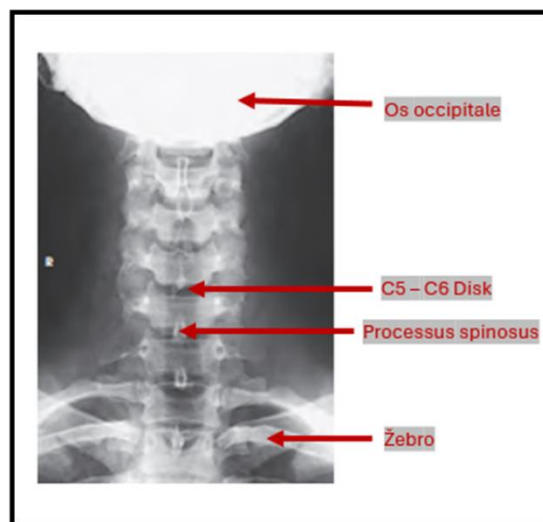
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

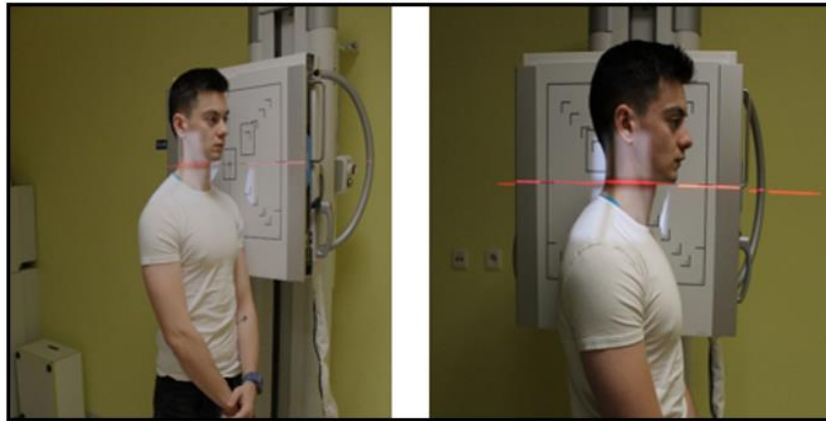
Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů v oblasti krční páteře



Obrázek 22 - RTG snímek krční páteř AP (Long a kol., 2016, s. 388)

3.3.3 Krční páteř projekce LAT



Obrázek 23 - Projekce krční páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertlním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí či sedí stranou k vertigrafu
- Levé rameno naléhá na vertigraf
- Pacient se snaží ramena co nejvíce stáhnout kaudálním směrem

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří horizontálně na přibližný střed oblasti krční páteře

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–80 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

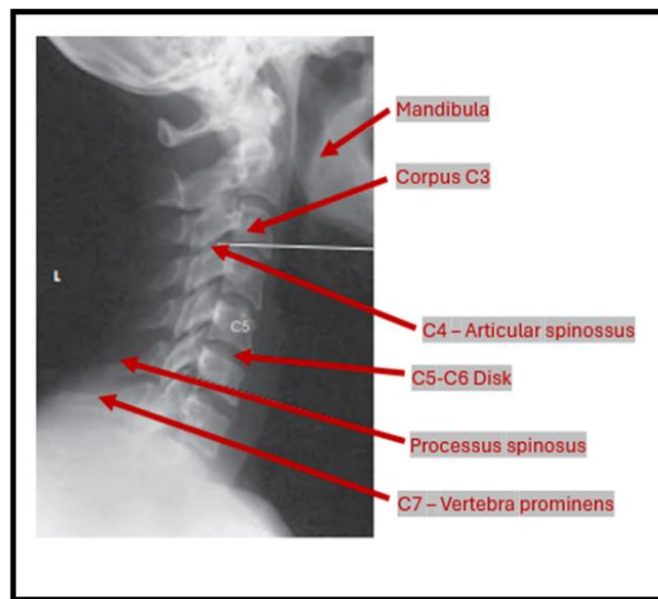
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

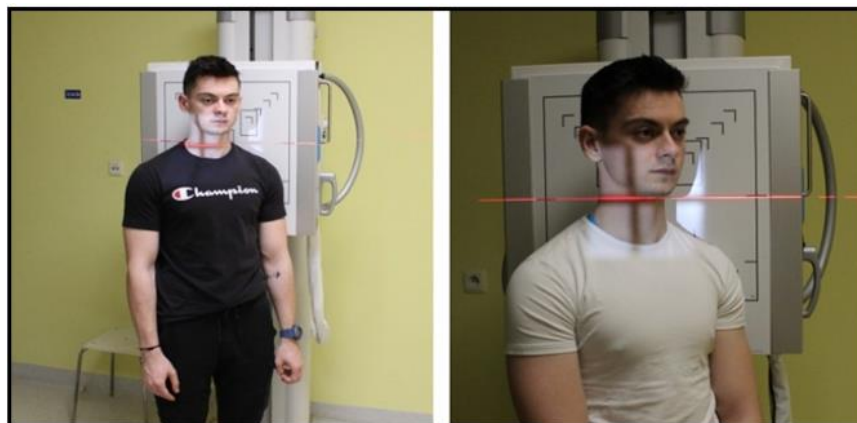
Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů v oblasti krční páteře



Obrázek 24 - RTG snímek krční páteř LAT (Long a kol., 2016, s. 390)

3.3.4 Krční páteř projekce šikmá – foramina



Obrázek 25 - Projekce krční páteř šikmá – foramina a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k rentgence a zády k vertigrafu, můžeme provádět i vsedě
- Pacient je natočen do úhlu 45°, aby došlo ke snímání vzdálenější strany od vertigrafu
- Pacienta natáčíme šikmě dvakrát, a to kvůli dvěma projekcím

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří horizontálně na přibližný střed krční páteře

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–80 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm nebo 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

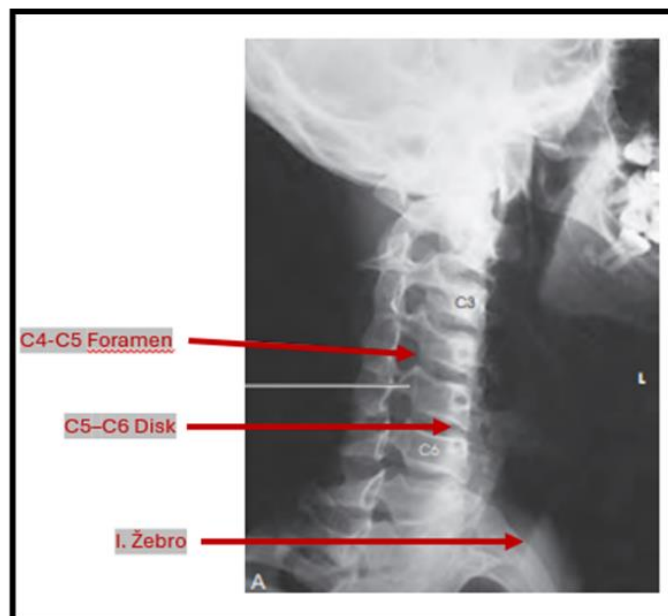
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

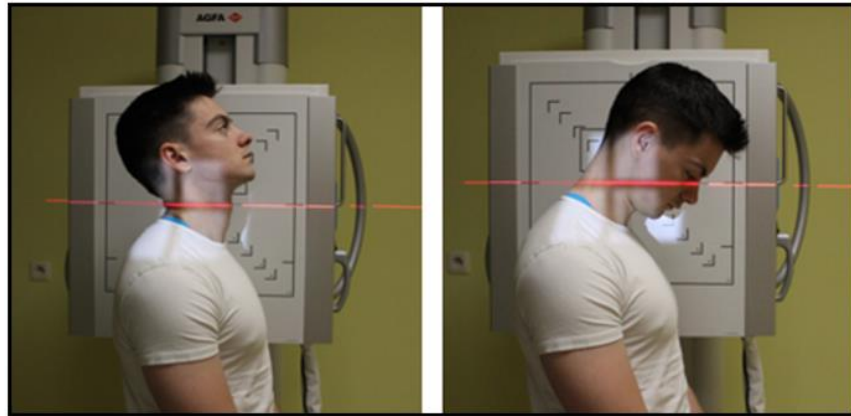
Požadované struktury na snímku:

- Meziobratlové prostory, vrchní meziobratlové prostory bez zakrytí dolní čelistí



Obrázek 26 - RTG snímek krční páteř šikmá – foramina
(Long a kol., 2016, s. 394)

3.3.5 Krční páteř projekce – dynamické snímky (záklon, předklon)



Obrázek 27 - Projekce krční páteř dynamické snímky – záklon a předklon (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí stranou k vertigrafu (můžeme provádět i vsedě)
- Pacient ramenem doléhá na vertigraf a obě ramena se snaží tlačít kaudálním směrem
- Pacient se snaží o co největší možný záklon a předklon hlavy

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří horizontálně na přibližný střed krční páteře

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 65–85 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

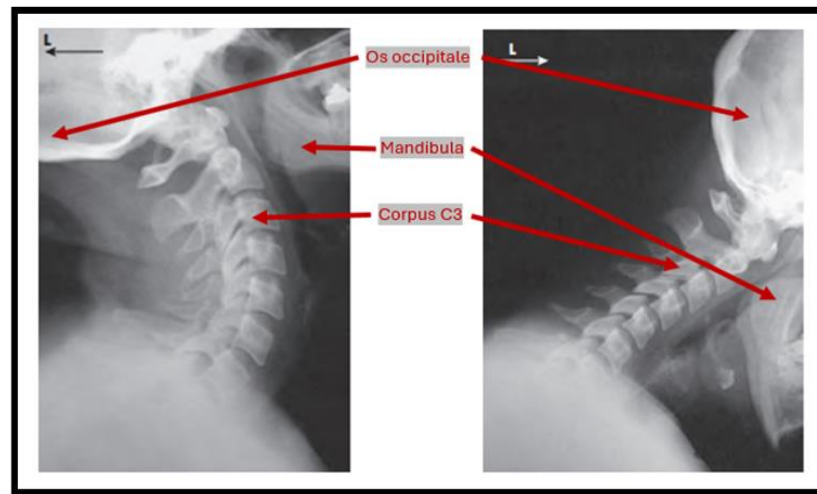
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

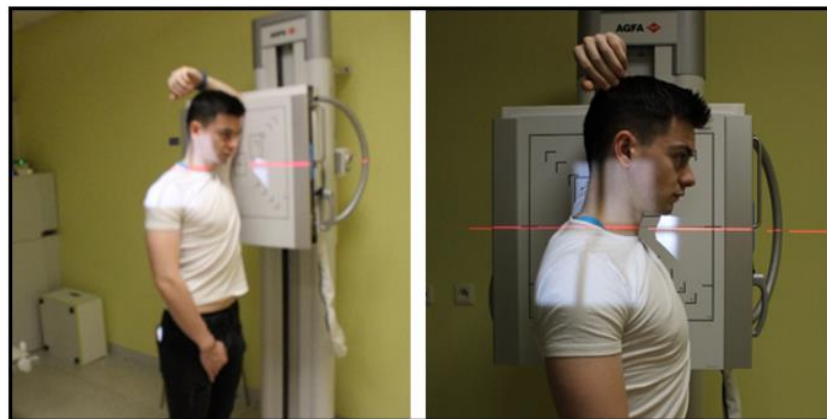
Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů krční páteře v co největším možném záklonu a předklonu



Obrázek 28 - RTG snímek krční páteře dynamické snímky – záklon a předklon (Long a kol., 2016, s. 392)

3.3.6 C-Th přechod projekce LAT



Obrázek 29 - Projekce C-Th přechod LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je postaven levou nebo pravou stranou těla k vertigrafu a naléhá na ni (můžeme provádět i vleže popř. vsedě)
- Pacient se snaží horní končetinu, která je blíže k vertigrafu, dát nahoru nejlépe za hlavu

- Druhá horní končetina jde uvolněně podél těla pacienta a rameno se snaží pacient tlačit kaudálním směrem

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na přibližný přechod páteře (úroveň C7)

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–80 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

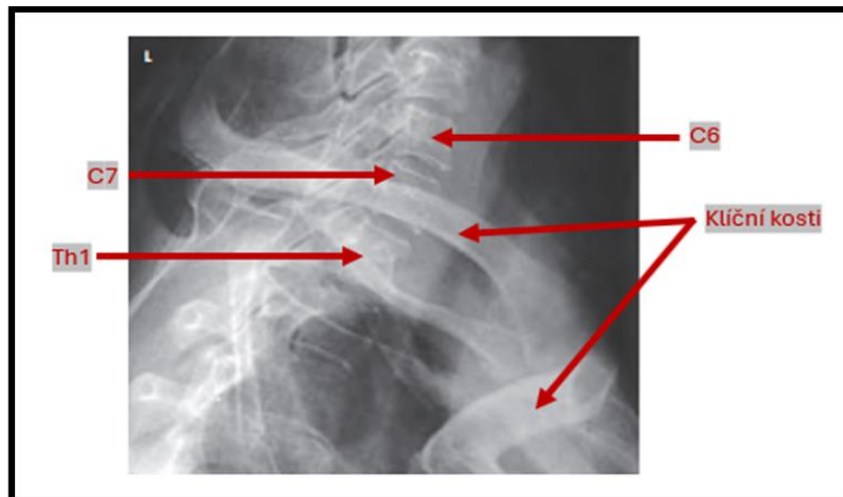
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

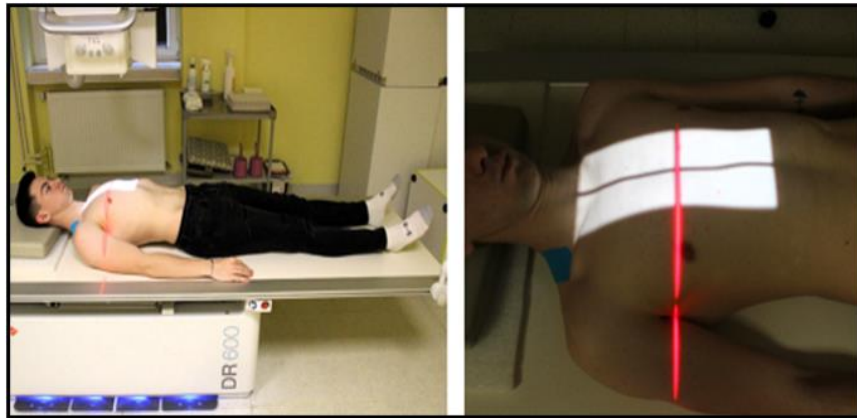
Požadované struktury na snímku:

- Cervikotorakální obratle mezi rameny (oblast C7-Th1)



Obrázek 30 - RTG snímek C-Th přechod LAT (Long a kol., 2016, s. 403)

3.3.7 Hrudní páteř projekce AP



Obrázek 31 - Projekce hrudní páteř AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vyslečení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient leží na zádech na vyšetřovacím stole (můžeme provádět i ve stoje)
- Horní končetiny dá pacient podél těla a dolní končetiny jsou natažené

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na přibližný střed hrudní kosti

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–90 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

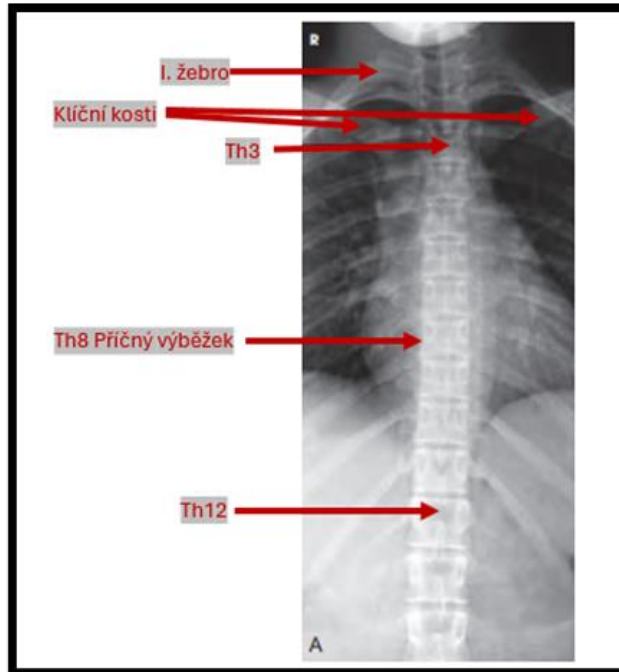
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti hrudní páteře

Dodatek

- Zobrazení Th-L přechodu v AP projekci je obdobné, ale liší se ve velikosti kazety a to 18 x 24 cm, protože stačí zachytit pouze obratle Th11, Th12 a L1, L2. CP posuneme níže, a to do oblasti přechodu Th-L (oblast pupku). Použití této projekce není tak časté.



Obrázek 32 - RTG snímek hrudní páteř AP (Long a kol., 2016, s. 405)

3.3.8 Hrudní páteř projekce LAT



Obrázek 33 - Projekce hrudní páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství

- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je uložen na bok na vyšetřovací stůl a srovnají se mu záda rovnoběžně se stolem (můžeme provádět i ve stoje)
- Horní končetiny natažené před sebou a dolní končetiny jsou pokrčené

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na oblast hrudní páteře, dolní část lopatky

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–90 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

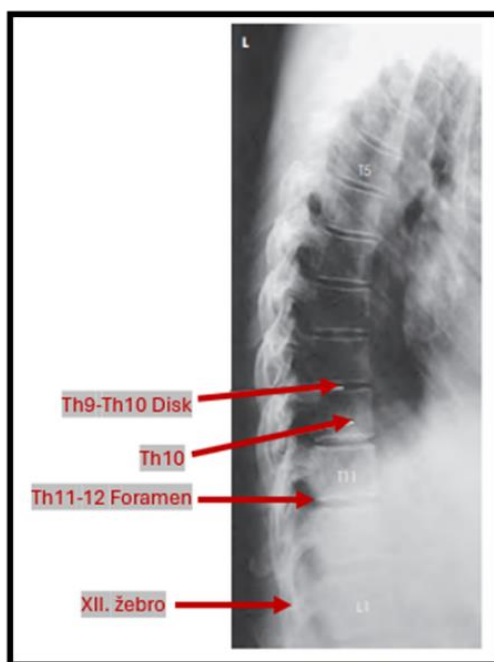
- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti hrudní páteře

Dodatek:

- Zobrazení Th-L přechodu v bočné projekci je obdobné, ale liší se ve velikosti kazety a to 18 x 24 cm, protože stačí zachytit pouze obratle Th11, Th12 a L1, L2. CP posuneme níže, a to do oblasti přechodu Th-L. (nad hřeben kosti kyčelní). Použití této projekce není tak časté.



Obrázek 34 - RTG snímek hrudní páteře LAT
(Long a kol., 2016, s. 409)

3.3.9 Hrudní páteř projekce šikmá – foramina



Obrázek 35 - Projekce hrudní páteře šikmá – foramina a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je uložen na záda na vyšetřovací stůl a poté je snímaná strana těla vypoďložena o 45°
- Dolní končetiny jsou vypoďložené
- Pravou horní končetinu pacient umístí před sebe a levou horní končetinu dá na stůl podél těla

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na oblast hrudní páteře

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–80 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti hrudní páteře – meziobratlové prostory (foramina)



Obrázek 36 - RTG snímek páteř šikmá – foramina (Long a kol., 2016, s. 412)

3.3.10 Bederní páteř projekce AP



Obrázek 37 - Projekce bederní páteř AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je uložen na záda na vyšetřovací stůl (můžeme provádět i ve stoje u vertigrafu)
- Horní a dolní končetiny jsou natažené
- Pacient srovnán do roviny

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří na oblast bederní páteře mezi vršky lopat kyčelních

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–90 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm nebo 30 x 35 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

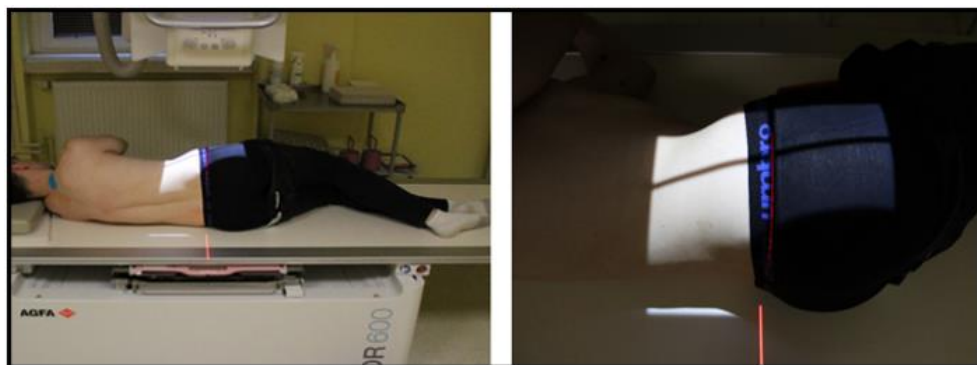
Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti bederní páteře



Obrázek 38 - RTG snímek bederní páteř AP
(Long a kol., 2016, s. 415)

3.3.11 Bederní páteř projekce LAT



Obrázek 39 - Projekce bederní páteř LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vyslečení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na bok k receptoru obrazu (můžeme provádět i ve stoje u vertigrafu)
- Horní končetiny natažené před sebe a dolní končetiny jsou pokrčené

- Srovnání pacienta do roviny

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří kolmo na oblast bederní páteře, cca 3 cm nad hranu kosti kyčelní

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–105 kV

Kazeta:

- Rozměr 30 x 35 cm nebo 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

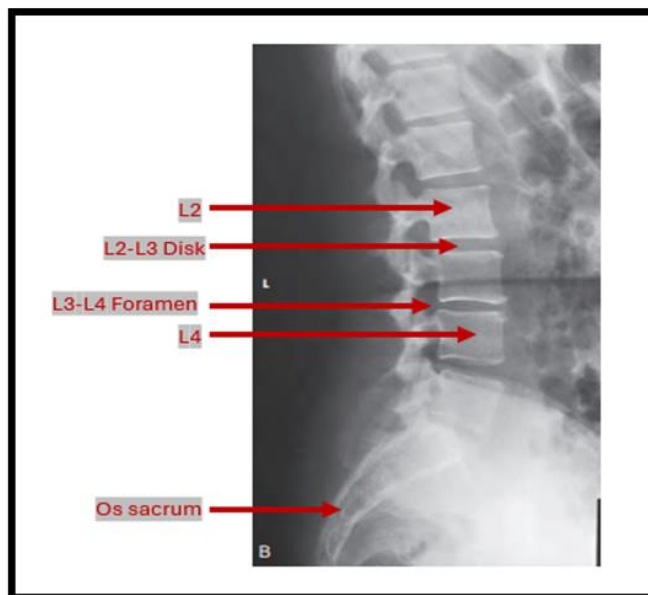
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

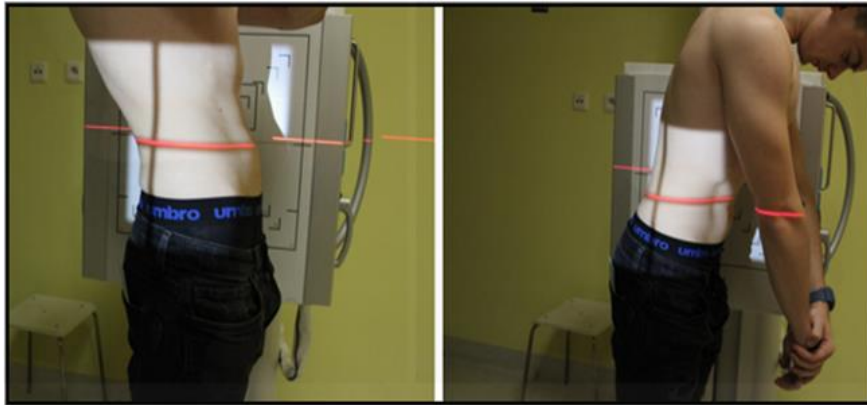
Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti bederní páteře, lumbosakrální přechod



Obrázek 40 - RTG snímek bederní páteř LAT (Long a kol., 2016, s. 418)

3.3.12 Bederní páteř projekce – dynamické snímky (záklon, předklon)



Obrázek 41 - Projekce bederní páteř – dynamické snímky záklon a předklon (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvěcení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí stranou k vertigrafu, na který bokem naléhá
- Horní končetiny má pacient před sebou nebo je dá za hlavu (podle možnosti pacienta)
- Pacient provede maximálně možný předklon a záklon, a to bez zapojení kyčlí

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří zhruba 3 cm nad hranu lopaty kosti kyčelní

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–105 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

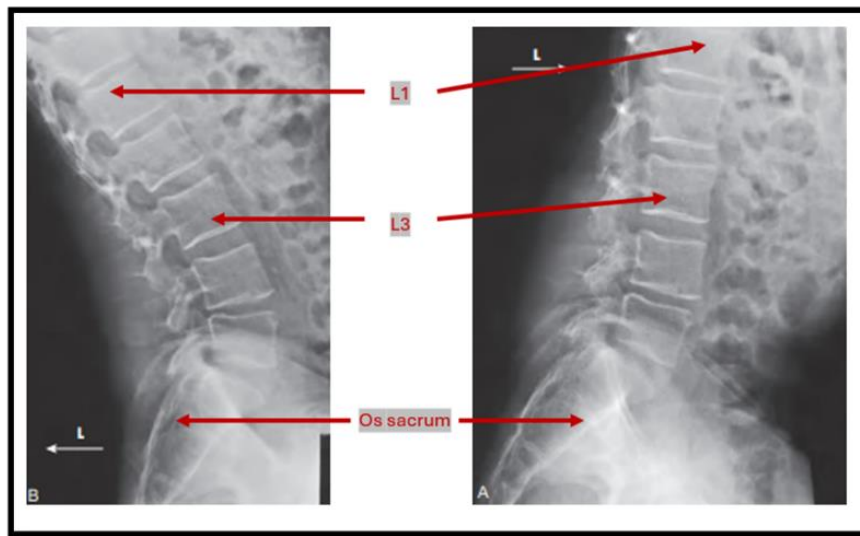
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

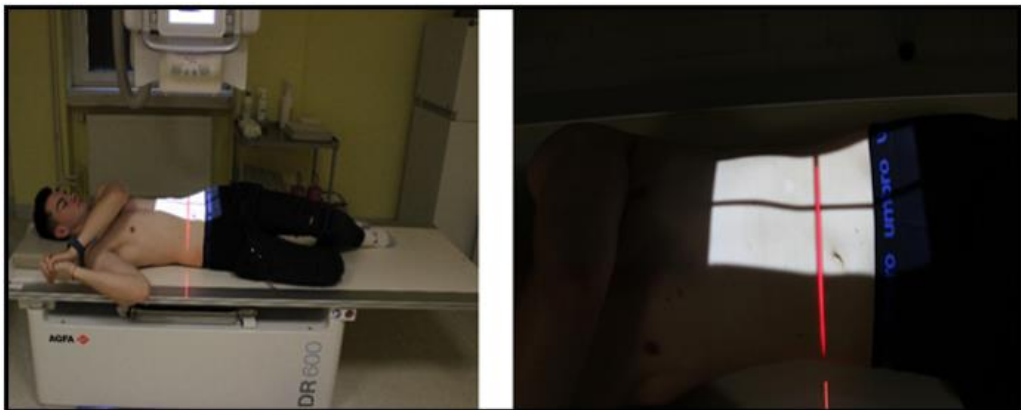
Požadované struktury na snímku:

- Všechna těla obratlů z oblasti bederní páteře v co největším možném záklonu a předklonu



Obrázek 42 - RTG snímek bederní páteře – dynamické snímky záklon a předklon (Long a kol., 2016, s. 444)

3.3.13 Bederní páteř projekce šikmá – foramina



Obrázek 43 - Projekce bederní páteře šikmá – foramina a centra (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvětlení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na záda na vyšetřovací stůl
- Pacientovi vypodložíme snímanou stranu zhruba o 45°
- Horní končetiny se snaží pacient dát mimo paprsek (např. vedle hlavy)
- Dolní končetiny jsou pokrčené

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP mĚř zhruba 3 cm nad hřeben kosti kyčelnĚ

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětĚ:

- 75–85 kV

Kazeta:

- Rozměr 35 x 43 cm, 30 x 35 cm nebo 24 x 30 cm

PoužitĚ Bucky clony:

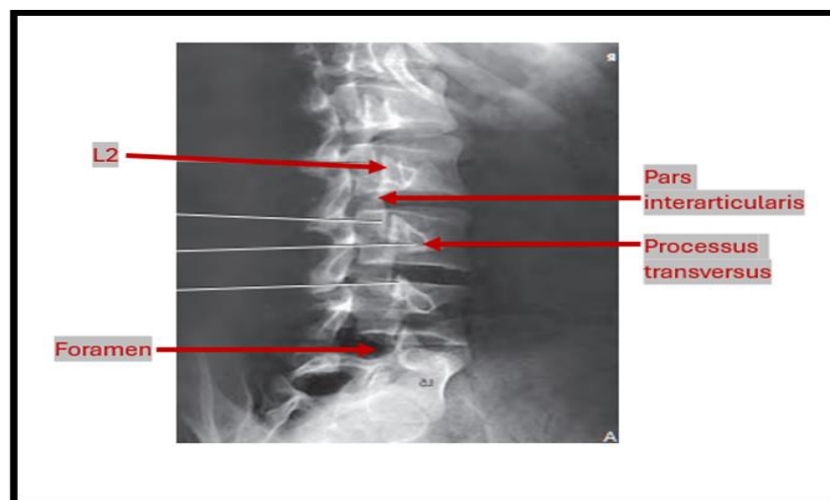
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď uŹ se nehĚbejte a chvĚli nedĚchejte!

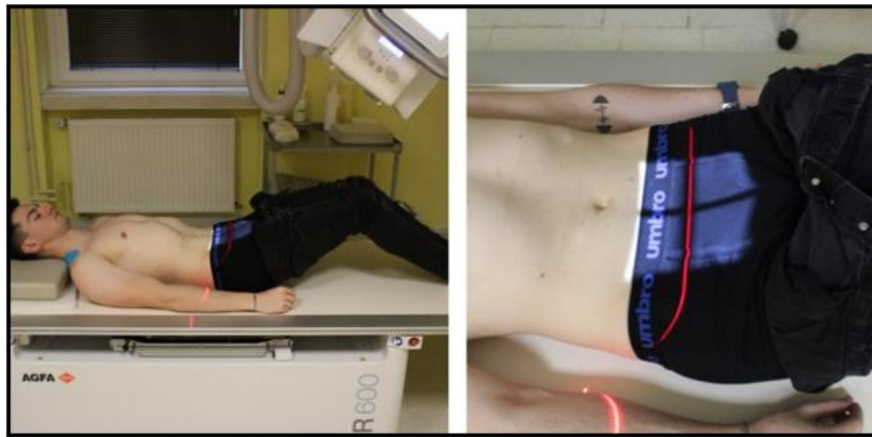
PoŹadované struktury na snĚmku:

- VŹechna těla obratlŮ z oblasti bedernĚ pĚteř – meziobratlově prostory (foramina)



ObrĚzek 44 - RTG snĚmek bedernĚ pĚteř Źikmě – foramina (Long a kol., 2016, s. 422)

3.3.14 L-S přechod projekce AP



Obrázek 45 - Projekce L-S přechod AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na záda na vyšetřovací stůl
- Pacient natáhne horní končetiny podél těla a dolní končetiny pokrčí

Centrace paprsku:

- CP je skloněn 30° kraniálně u mužů a 35° kraniálně u žen na receptor obrazu – CP míří na přibližnou oblast L-S přechodu

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–85 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

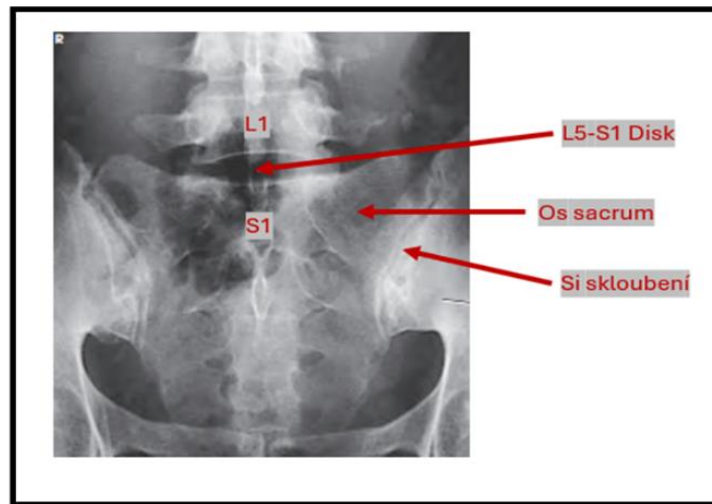
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Obratle L4, L5, os sacrum



Obrázek 46 - RTG snímek L-S přechod AP (Long a kol., 2016, s. 425)

3.3.15 L-S přechod projekce LAT



Obrázek 47 - Projekce L-S přechod LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvětlení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na bok na vyšetřovací stůl
- Pacient natáhne horní končetiny nejlépe před sebe
- Dolní končetiny jsou pokrčené
- Pacient je srovnán do roviny

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP mĚřĩ na pŕĩblĩznĩ stŕed L-S pŕechodu pátěře

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětĩ:

- 75–85 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm

Použitĩ Bucky clony:

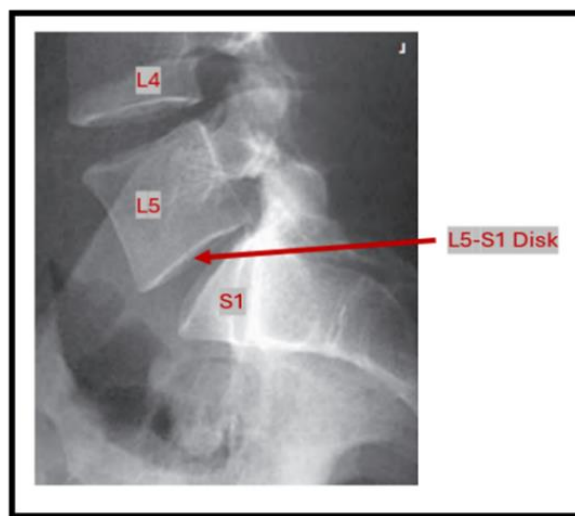
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď uŕ se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Poŕadované struktury na snĩmku:

- Obratle L4, L5, os sacrum



Obrázek 48 - RTG snĩmek L-S pŕechod LAT (Long a kol., 2016, s. 420)

3.3.16 Křížová kost projekce AP



Obrázek 49 - Projekce kost křížová AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvětlení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na záda
- Pacient pokrčí dolní končetiny
- Horník končetiny jsou položeny podél těla

Centrace paprsku:

- CP je skloněn kranialním směrem o 30° na receptor obrazu – CP míří zhruba 3 cm nad oblast symfýzy

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–90 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

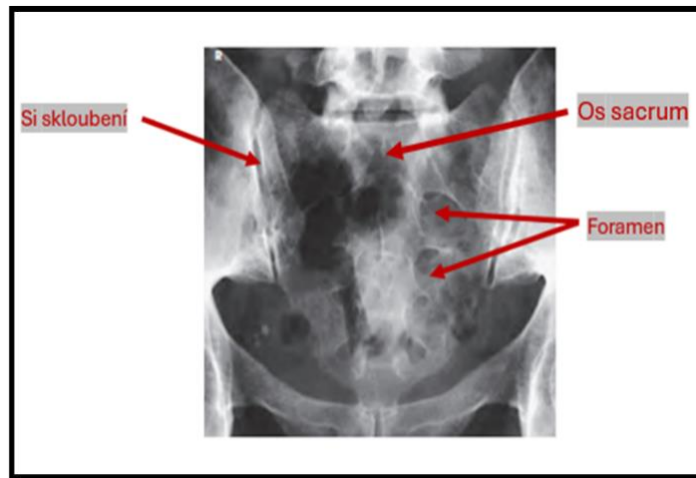
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Úplné os sacrum



Obrázek 50 - RTG snímek kost křížová AP (Long a kol., 2016, s. 431)

3.3.17 Křížová kost projekce LAT



Obrázek 51 - Projekce kost křížová LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vyslečení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na bok
- Pacient pokrčí dolní končetiny
- Horní končetiny pacient natáhne před sebe

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří zhruba 10 cm pod vrchní okraj lopaty kosti kyčelní

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–105 kV

Kazeta:

- Rozměr 24 x 30 cm

Použití Bucky clony:

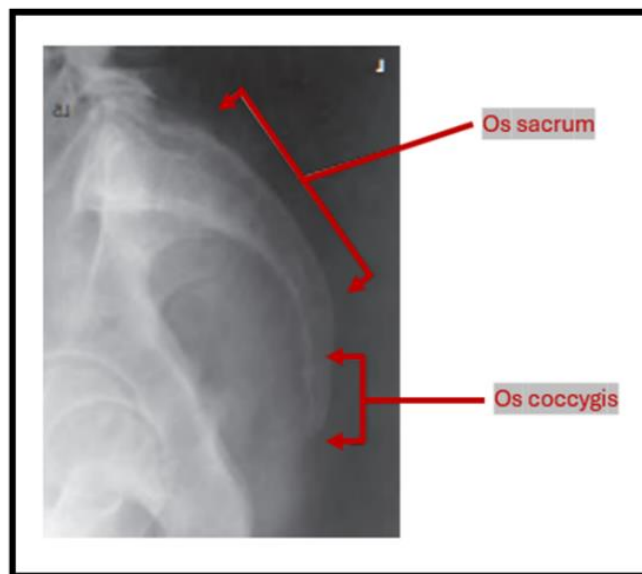
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Úplné os sacrum, os coccygis



Obrázek 52 - RTG snímek kostí křížové LAT (Long a kol., 2016, s. 434)

3.3.18 Kostrč projekce AP



Obrázek 53 - Projekce kostrč AP a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na záda
- Pacient pokrčí dolní končetiny
- Horní končetiny pacient položí podél těla na vyšetřovací stůl

Centrace paprsku:

- CP je skloněn kaudálním směrem o 10° na receptor obrazu – CP míří zhruba 3 cm nad oblast symfýzy

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70–85 kV

Kazeta:

- Rozměr 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

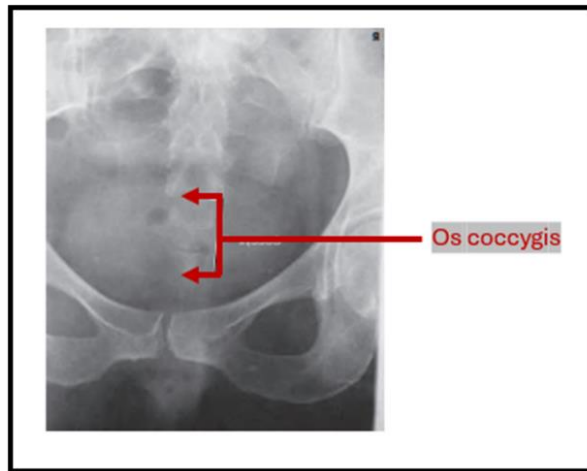
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Úplné os coccygis



Obrázek 54 - RTG snímek kostrče AP (Long a kol., 2016, s. 432)

3.3.19 Kostrč projekce LAT



Obrázek 55 - Projekce kostrče LAT a centrace (Archiv autora, 2024)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta
- U žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta nejlépe o vysvěcení horní i dolní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient je položen na vyšetřovací stůl a lehne si na bok
- Pacient pokrčí dolní končetiny
- Horní končetiny pacient natáhne před sebe

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – CP míří zhruba 10 cm pod vrchní okraj lopaty kosti kyčelní

Vzdálenost mezi ohniskem a receptorem:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 75–105 kV

Kazeta:

- Rozměr 18 x 24 cm

Použití Bucky clony:

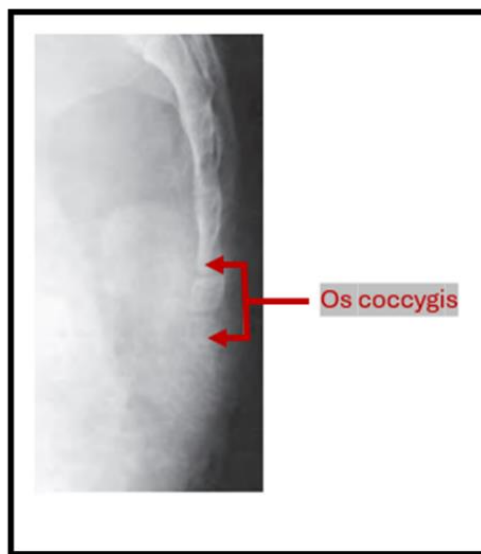
- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak teď už se nehýbejte a chvíli nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Úplné os coccygis



Obrázek 56 - RTG snímek kostrč LAT (Long a kol., 2016, s. 434)

4 PRAKTICKÁ ČÁST II.

V praktické části II. bakalářské práce došlo k provedení výzkumu u studentů druhého a třetího ročníku oboru radiologický asistent. Hlavním cílem praktické části II byl získání informací, od kterých zmíněných studentů a následné ověření užitečnosti mnou vytvořeného manuálu ke snímkování osového skeletu.

První dílčí cíl praktické části směřoval ke zjištění, zdali je seznam projekcí pro studenta dostačující. Druhý dílčí cíl praktické části pokládal otázku, jestli studentovi v manuálu určitá konkrétní informace chybí či naopak přebývá. Třetím dílčím cílem praktické části bylo zjistit, jestli se manuál odlišuje od studentovi odborné praxe. Čtvrtým posledním dílčím cílem praktické části bylo zjistit, zda by studenti manuál použili jako možnou učební pomůcku.

Podle těchto průzkumných cílů bylo vytvořeno dotazníkové šetření, které zahrnovalo 17 průzkumných otázek. Studenti na ně odpovídali dobrovolně a anonymně.

1. Jaké je vaše pohlaví?
2. Jaký ročník studujete?
3. Přijde vám manuál přehledně vypracovaný?
4. Myslíte si, že je kvalita manuálu dostatečná? (např. kvalita fotografií, pochopitelnost a srozumitelnost textu, kvalita informací a atd.)
5. Je v manuálu určitá informace, která je dle vašeho názoru přebytečná?
6. Pokud jste v otázce číslo č.5 odpověděli za a) Ano, je, prosím uveďte, co v manuálu dle vašeho názoru přebývá? (Pokud jste v otázce číslo č.5 odpověděli b) Ne, není nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)
7. Je v manuálu určitá informace, kterou v něm naopak postrádáte?
8. Pokud jste v otázce číslo č.7 odpověděli za a) Ano, postrádám, tak prosím řekněte, jakou informaci v manuálu postrádáte? (Pokud jste v otázce číslo č.7 odpověděli b) Ne, nepostrádám nebo za c) Nevím, na otázku neodpovídejte)
9. Narazili jste během vašich odborných praxí na rozdílnost v popisu určité projekce oproti tomu, jak je popsána v manuálu? (např. napětí, poloha pacienta či centrace atd.)
10. Pokud jste v otázce číslo č.9 odpověděli a) Ano, narazil(a), můžete uvést v čem se popis projekce lišil a u jaké projekce tomu tak bylo? (Pokud jste v otázce číslo č.9 odpověděli Ne, nenarazila(a) nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)
11. Je v seznamu nějaká projekce, kterou dle vašeho názoru postrádáte?
12. Pokud jste v otázce číslo č.11 odpověděli za a) Ano, postrádám, můžete uvést o jakou projekci se jedná? (Pokud jste v otázce číslo č.11 odpověděli b) Ne, nepostrádám, nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)

13. Je v seznamu nějaká projekce, která je podle vás naopak přebytečná?
14. Pokud jste v otázce číslo č.13 odpověděli a) Ano, je, můžete uvést o jakou projekci se jedná?
(Pokud jste v otázce číslo č.13 odpověděli b) Ne, není nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)
15. Myslíte si, že by tento manuál mohl sloužit jako kvalitní studijní pomůcka pro studenty oboru radiologický asistent?
16. Ocenili byste manuál tohoto typu, kdyby vám byl poskytnut jako učební podklad před nástupem na odborné praxe na radiodiagnostickém oddělení?
17. Jakou formou byste preferovali sdílení manuálu?

4.1 Metodika praktické části II.

Pod slovem dotazník si můžeme představit soustavu otázek, které by měly být předem vypracované a strukturované tak, aby nebyl problém na ně pravdivě odpovědět bez větších obtíží. V hlavičce dotazníku by mělo být jasně řečeno vysvětlení, proč má respondent daný dotazník vyplnit. Případně by si tu respondenti měli také ověřit fakt, zda je dotazník anonymní. Pokud by dotazníkové šetření nebylo anonymní je nutný informovaný souhlas respondenta. V dotazníku se často nacházejí identifikační otázky, jako například na věk či pohlaví, a dále otázky zaměřené na konkrétní problematiku. Hlavní výhodou dotazníkového šetření je možnost získat velké množství odpovědí. Naopak hlavním nedostatkem je nemožnost upravit otázky po zahájení sběru dat, například v případě jejich špatného pochopení respondenty. Dotazník by měl být celkově správně graficky upravený a zkonstruovaný tak, aby respondenta dané téma přitahovalo. (Kutnohorská, 2011)

Při tvorbě otázek je důležité, aby každá otázka byla jasně daná a srozumitelná, proto je nezbytné, aby se otázky v dotazníkovém šetření týkaly přesně toho, co chceme zjistit. Otázky můžeme rozdělit do třech kategorií: otevřené, uzavřené a polouzavřené. U otevřených otázek respondent nemá na výběr z žádných možností a může odpovědět svobodně. Tyto otázky pomáhají ke zpestření dotazníku a hlavním plusem je to, že si respondent uvědomí, co ho na daném tématu nejvíce zaujalo. Druhou kategorií jsou uzavřené otázky, které respondentům nabízí možnost výběru z několika odpovědí. Uzavřené otázky jsou výhodné zejména pro rychlost a jednoduchost odpovědi. Poslední třetí kategorií jsou polouzavřené otázky, které se zpravidla umisťují jako poslední možnost odpovědi. Polouzavřenou otázku může respondent využít v případě, že si z žádné uvedené odpovědi nevybral. Spojuje se tak polouzavřená otázka s otázkou uzavřenou. V dotazníkovém šetření se mohou objevit i filtrační otázky, díky kterým se respondenti rozdělí do skupin. Na tento typ otázek odpovídají respondenti podle své

konkrétní situace. Respondenti by měli být jasně obeznámeni s tím, jaké otázky navazují na filtrační otázku jinak řečeno, kterou otázku mají případně vynechat. (Foret, Melas, 2020)

Pro sběr dat byla využita metoda kvantitativního dotazníkového šetření, díky které lze snadno a rychle oslovit velký počet respondentů. Pro provedení výzkumu u studentů oboru radiologický asistent byla vytvořena žádost v písemné formě, která byla v listopadu schválena jak vedoucí práce Mgr. Zdenkou Vilasovou, Ph.D., tak vedoucí katedry Mgr. Zuzanou Červenkovou, Ph.D.

Dotazník obsahuje 17 otázek. Byl vytvořen pro studenty oboru radiologická asistence, konkrétně pro druhý a třetí ročník. Tyto dva ročníky jsem si vybral z důvodu již absolvovaných nebo započatých odborných praxí na oddělení radiodiagnostiky. První strana dotazníku obsahovala úvod, ve kterém byl také zahrnut odkaz na online manuál ke snímkování osového skeletu (viz Příloha B). Dotazníkové šetření se tedy vztahovalo, k již zmíněnému online manuálu ke snímkování osového skeletu, jehož vzhledová ukázka je vložena v Příloze A. První dvě uzavřené otázky se věnovaly identifikaci a týkaly se dotazu na pohlaví a studijní ročník. Další dvě uzavřené otázky se zaměřovaly na zjištění, zda je manuál dle názoru studentů přehledně vypracovaný a zda je jeho kvalita dostatečná. Dále jsem zařadil dvě uzavřené otázky týkající se toho, zda studentům v manuálu jistá informace chybí, či naopak přebývá. Ke každé této otázce náležela otevřená podotázka, ve které mohli studenti uvést, o co konkrétně se jedná. Dále mě zajímalo, zda student našel jistou odlišnost v provedení projekce během odborné praxe oproti mému manuálu, a v případě, že tomu tak bylo, mohl ji specifikovat v otevřené podotázce. Následující dvě uzavřené otázky se týkaly seznamu projekcí, konkrétně mě zajímalo, zda student určitou projekci v seznamu postrádá, či mu určitá projekce přijde nadbytečná. Na tyto dvě otázky navazovaly dvě otevřené podotázky, ve kterých mohl student svou odpověď přímo uvést. Předposlední dvě uzavřené otázky obsahovaly dotaz, zda by mohl manuál sloužit jako kvalitní studijní pomůcka pro studenty, a zda by ho případně využili jako možný učební podklad při odborné praxi. Poslední otázka byla polouzavřená a jejím cílem bylo zjistit, jakou formou by studenti uvítali nasdílení manuálu. Dotazník je uveden v Příloze C.

4.2 Distribuce dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření bylo zprostředkováno online formou a studentům nasdíleno skrze studijní oddělení. Společně s dotazníkem (viz. Příloha C) byl studentům zaslán online manuál ke snímkování osového skeletu (viz. Příloha B), ke kterému se dotazníkové šetření vztahuje. Výzkum probíhal v období od 14.2.2025 do 7.3.2025.

4.3 Charakteristika získaných dat

Dle vedoucí katedry byl maximální počet respondentů 55 studentů, a to konkrétně 24 studentů ze třetího ročníku a 31 studentů ze druhého ročníku. Avšak celkový počet respondentů, kteří v uvedeném období dotazník vyplnili, je 31. Účast v tomto výzkumu byla dobrovolná, a ne všichni dotazník vyplnili.

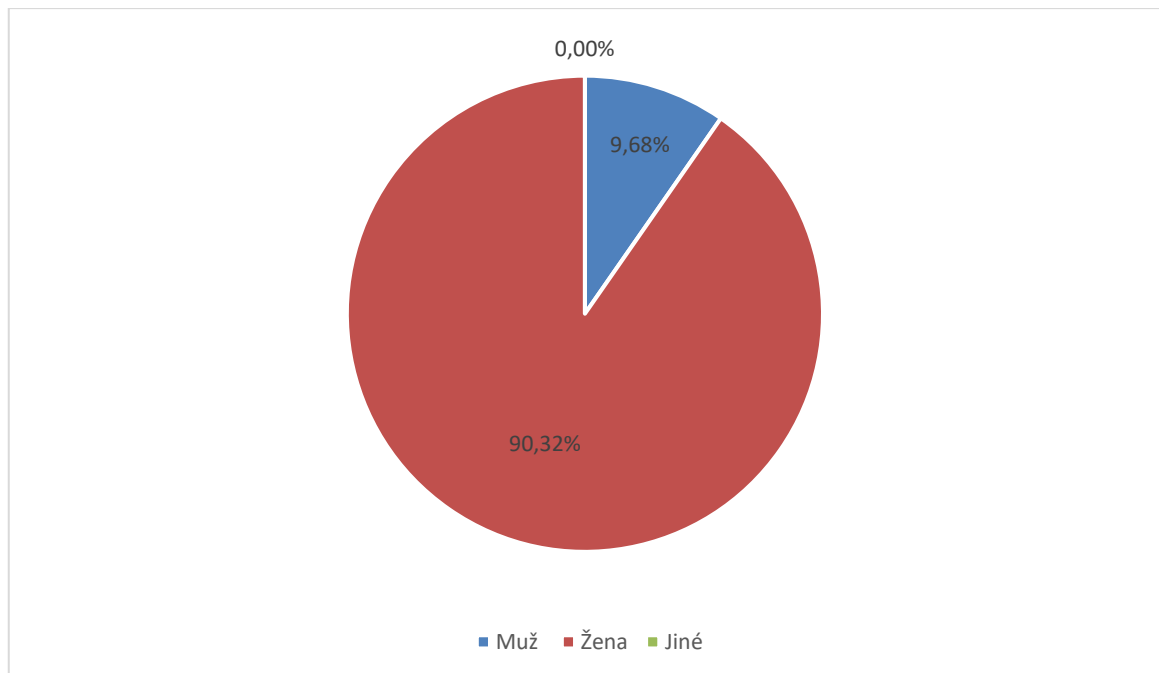
4.4 Zpracování získaných dat

Data získaná z vyplněných dotazníkových šetření byla nejprve zpracována do tabulky a následně analyzována pomocí grafové a popisné statistiky. K vyhodnocení získaných údajů byl využit program Microsoft Office Excel, do kterého byla data vložena a následně převedena do výsečových grafů.

Výsledné grafy byly doplněny o popisky uvedené v procentech, které z větší části náleží vnitřnímu prostoru grafů. Toto zpracování umožnilo přehlednou vizualizaci dat a usnadnilo jejich analýzu.

4.5 Vyhodnocení získaných dat

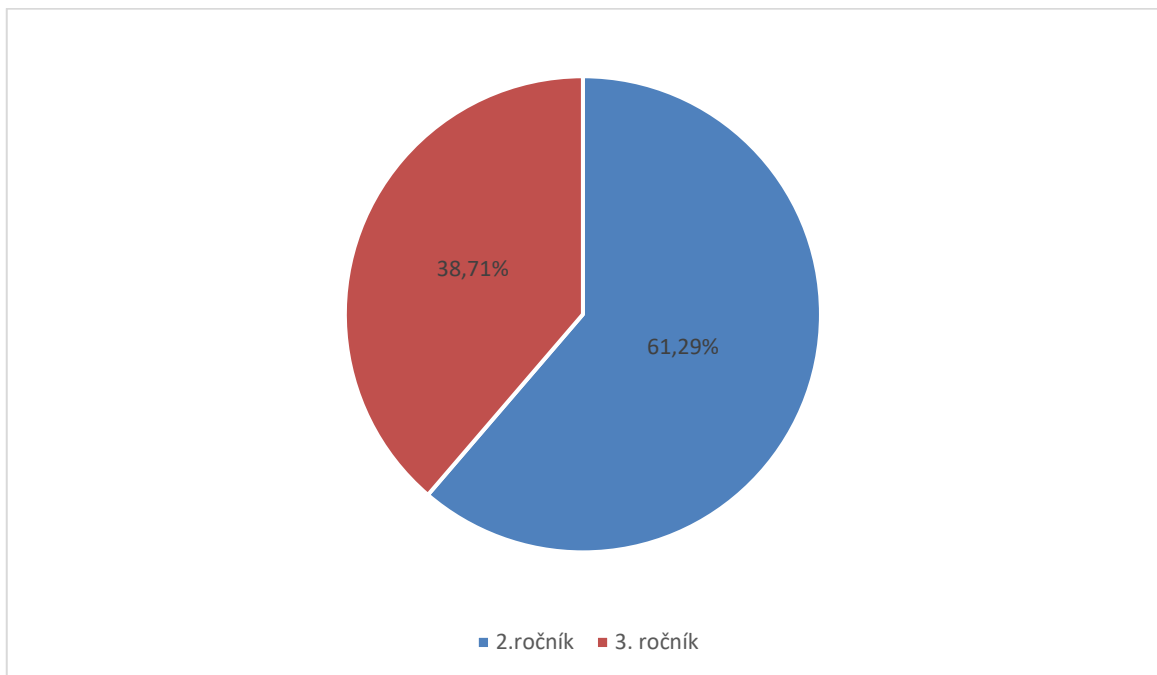
Otázka č. 1: Jaké je vaše pohlaví?



Graf 1 - Pohlaví studentů

První otázka byla cílena na zjištění pohlaví studentů. Z celkového počtu 31 respondentů se dotazníkového šetření zúčastnilo 28 žen (90,32 %) a 3 muži (9,68 %).

Otázka č. 2: Jaký ročník studujete?



Graf 2 - Ročník studentů

Cílem druhé průzkumné otázky bylo zjistit, do jakého studijního ročníku respondenti patří. Více byl zastoupený druhý ročník, ze kterého se zúčastnilo konkrétně 19 studentů (61,29 %). Ze třetího ročníku se zúčastnilo 12 studentů (38,71 %).

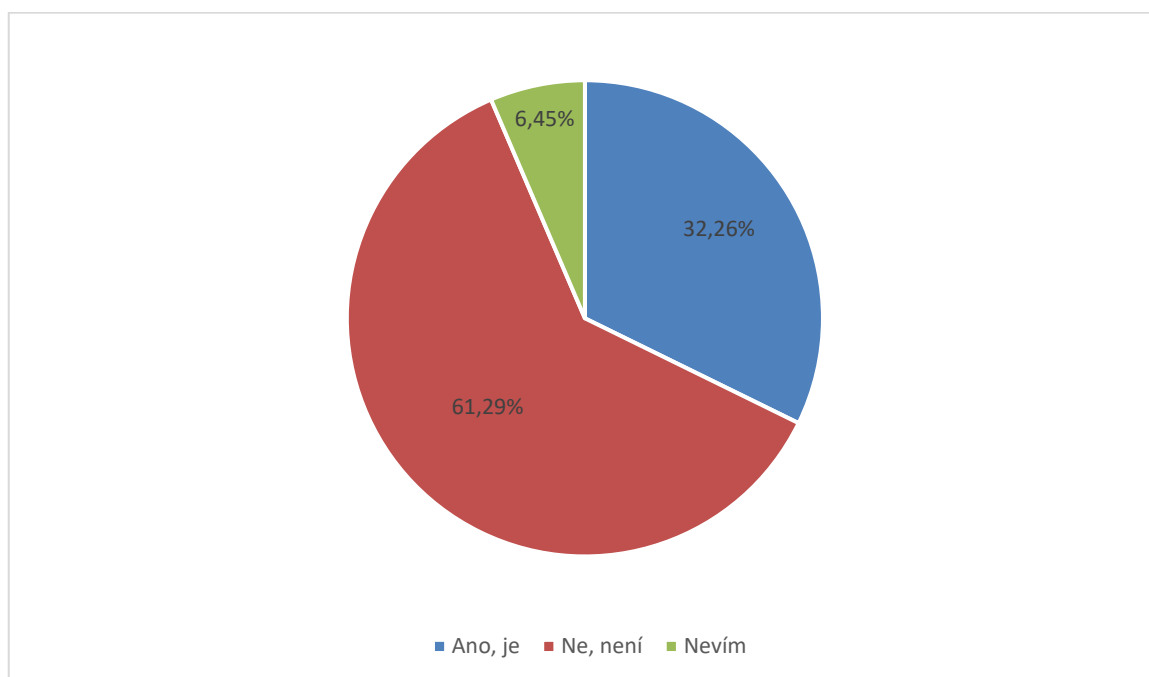
Otázka č. 3: Přijde vám manuál přehledně vypracovaný?

Do otázky č.3 nebyl zahrnut graf, jelikož se jednalo o jednoznačnou odpověď. Všech 31 studentů (100,00 %) uvedlo, že manuál je dle jejich názoru přehledně vypracovaný.

Otázka č. 4: Myslíte si, že je kvalita manuálu dostatečná? (např. kvalita fotografií, pochopitelnost a srozumitelnost textu, kvalita informací a atd.)

Z důvodu toho, že se všech 31 respondentů (100,00 %) shodlo na jasné odpovědi, a to, že jim kvalita manuálu přijde dostatečná, zde grafické znázornění není uvedeno

Otázka č. 5: Je v manuálu určitá informace, která jde dle vašeho názoru přebytečná?



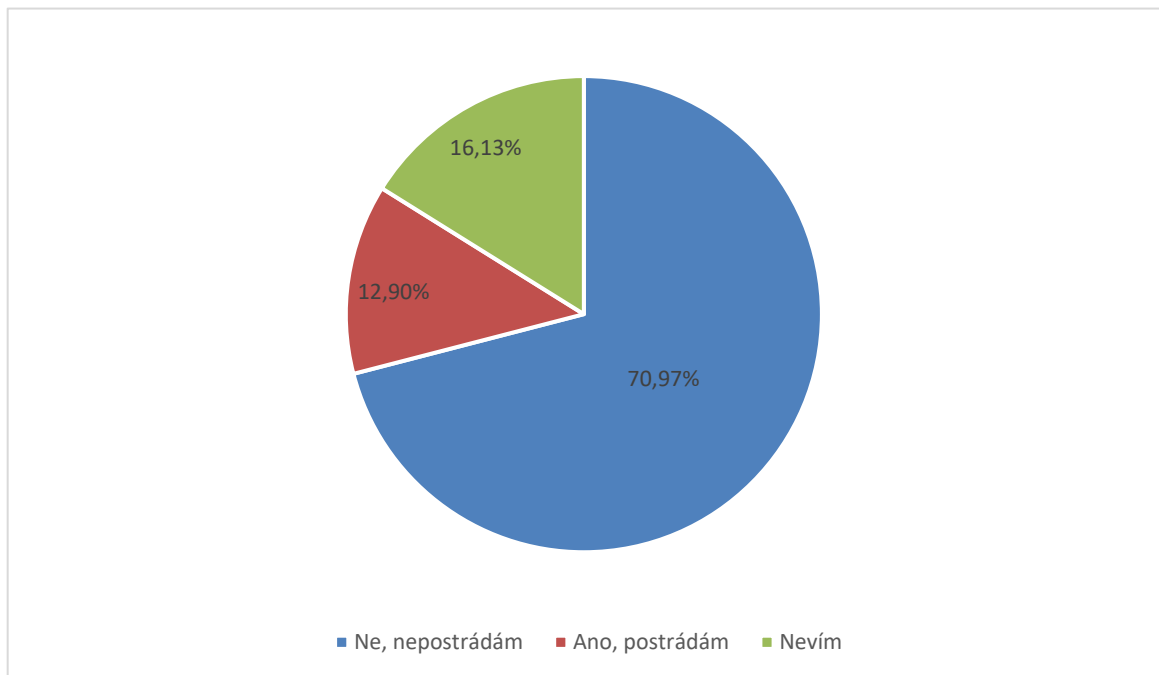
Graf 3 - Názor studenta, zda je v manuálu informace, která je přebytečná

Z dotázaných 31 studentů (100 %) odpovědělo 19 studentů (61,29 %), že jim v manuálu žádná informace nepřijde přebytečná. Dále 10 studentů (32,26 %) uvedlo, že v manuálu našli přebytečnou informaci. Pouze 2 studenti (6,45 %) uvedli, že nevědí, zda v manuálu určitá informace přebývá.

Otázka č. 6: Pokud jste v otázce číslo č.5 odpověděli za a) Ano, je, prosím uveďte, co v manuálu dle vašeho názoru přebývá? (Pokud jste v otázce číslo č.5 odpověděli b) Ne, není nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)

Tato průzkumná otázka je podotázkou k předchozí otázce č. 5, a tudíž nebyla pro všechny respondenty povinná. Z 10 možných respondentů odpovědělo jen 9 (100 %), a to jednoznačnou odpovědí, že jim přijde jako nadbytečný údaj o formátu kazet. Grafické znázornění zde není uvedeno kvůli jednoznačné odpovědi.

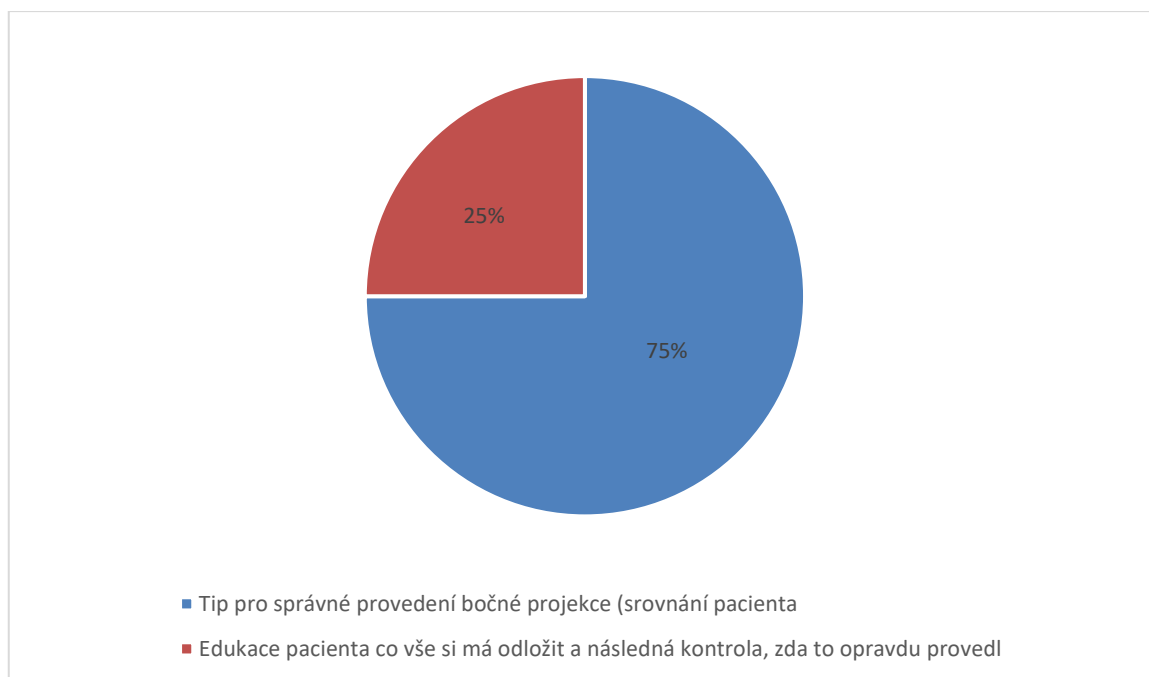
Otázka č. 7: Je v manuálu určitá informace, kterou v něm naopak postrádáte?



Graf 4 - Názor studenta, zda je v manuálu informace, kterou postrádá

Dle názoru 22 studentů (70,97 %) v manuálu žádná konkrétní informace nechybí. Druhou méně početnou skupinou bylo 5 respondentů (16,13 %), kteří označili možnost Nevím. Poslední nejméně zastoupenou skupinou byli 4 respondenti (12,90 %), a ti uvedli, že ano, v manuálu jistou informaci postrádají.

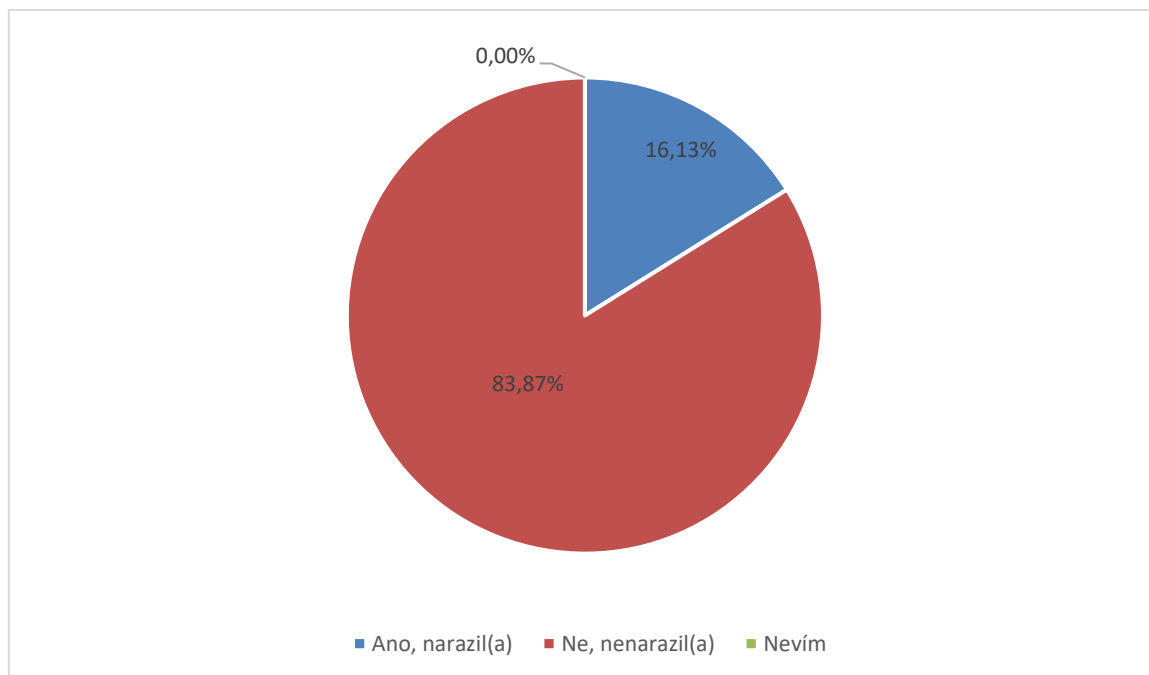
Otázka č. 8: Pokud jste v otázce číslo č.7 odpověděli za a) Ano, postrádám, tak prosím řekněte, jakou informaci v manuálu postrádáte? (Pokud jste v otázce číslo č.7 odpověděli b) Ne, nepostrádám nebo za c) Nevím, na otázku neodpovídejte)



Graf 5 - Konkrétní informace, kterou student v manuálu postrádá

Tato otázka se týká 4 studentů (100 %), protože se vztahuje k předchozí otázce č. 7, a tudíž nebyla povinná pro všechny studenty. Tři čtvrtiny studentů, konkrétně 3 (75 %), se shodli na názoru, že v manuálu postrádají určitý tip pro správné provedení bočných projekcí neboli srovnání pacienta. Zbývá jedna čtvrtina, zastoupená 1 studentem (25 %), postrádá edukaci pacienta, co vše si má odložit, a následnou kontrolu, zda to opravdu provedl.

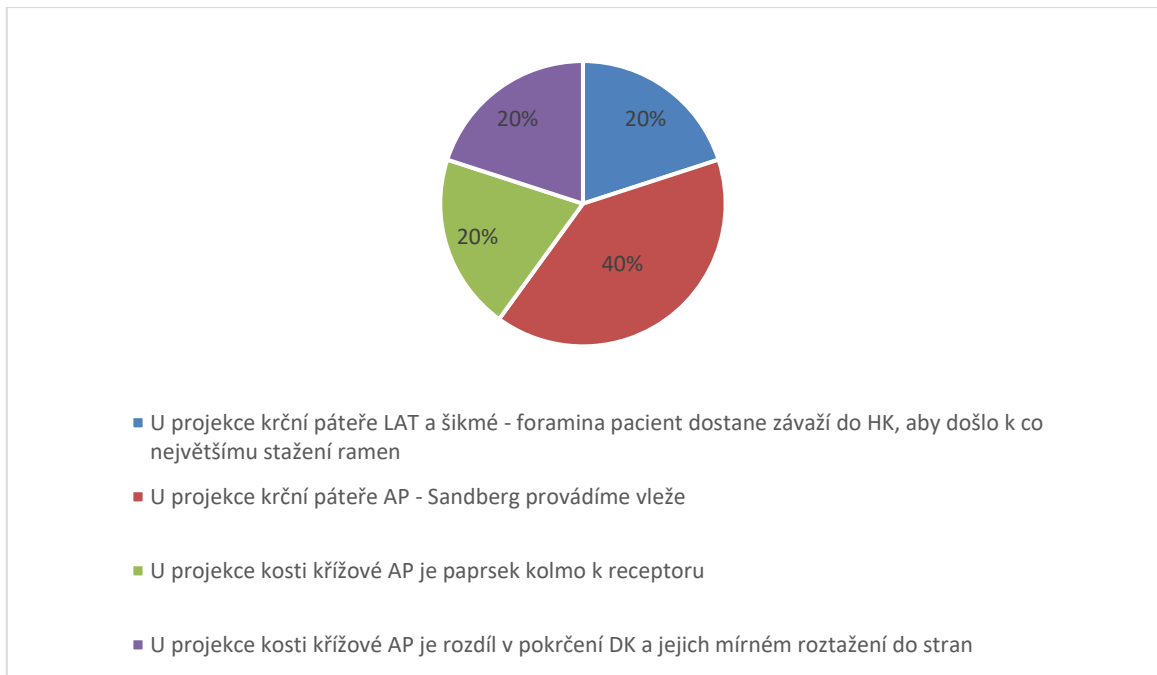
Otázka č. 9: Narazili jste během vašich odborných praxí na rozdílnost v popisu určité projekce oproti tomu, jak je popsána v manuálu? (např. napětí, poloha pacienta či centrace a atd.)



Graf 6 - rozdíl mezi studentovou odbornou praxí a manuálem

Graf č. 6 nám znázorňuje, že valná většina, v počtu 26 studentů (83,87 %) odpověděla, že nenarazila na žádný rozdíl mezi studentovou odbornou praxí a poskytnutým manuálem. Zbýlý počet 5 studentů (16,13 %) narazil během svých odborných praxí na rozdíl v popisu určité projekce oproti manuálu.

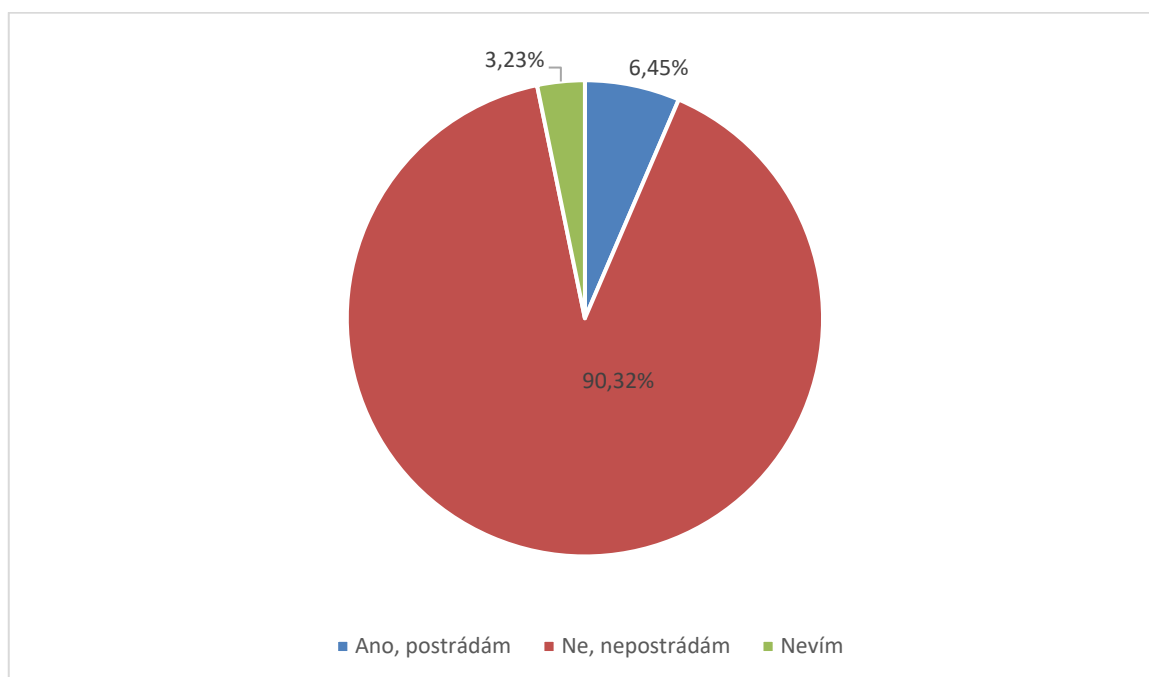
Otázka č. 10: Pokud jste v otázce číslo č.9 odpověděli a) Ano, narazil(a), můžete uvést v čem se popis projekce lišil a u jaké projekce? (Pokud jste v otázce číslo č.9 odpověděli Ne, nenarazila(a) nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)



Graf 7 - uvedení konkrétního rozdílu mezi studentovou odbornou praxí a manuálem

Do této průzkumné otázky se zapojilo jen 5 studentů (100,00 %), jelikož otázka navazuje na předchozí otázku č. 9, a tudíž nebyla pro všechny studenty povinná. Počet 2 studentů (40,00 %) se shodl, že během praxí se projekce krční páteře AP – Sandberg prováděla vleže. Zbylí tři studenti už se na odpovědi neshodli a odpovědi byly jednotlivé. První student (20 %) odpověděl, že u projekce krční páteře LAT a šikmé – foramina pacient dostane do horních končetin závaží, aby došlo k co největšímu stažení ramen. Druhý student (20 %) uvedl rozdíl u projekce kosti křížové AP v tom, že paprsek je kolmo k receptoru obrazu. Třetí a zároveň poslední student (20 %) napsal také odlišnost u projekce kosti křížové AP rozdíl byl však v pokrčení dolních končetin a jejich mírném roztažení do stran.

Otázka č. 11: Je v seznamu nějaká projekce, kterou dle vašeho názoru postrádáte?



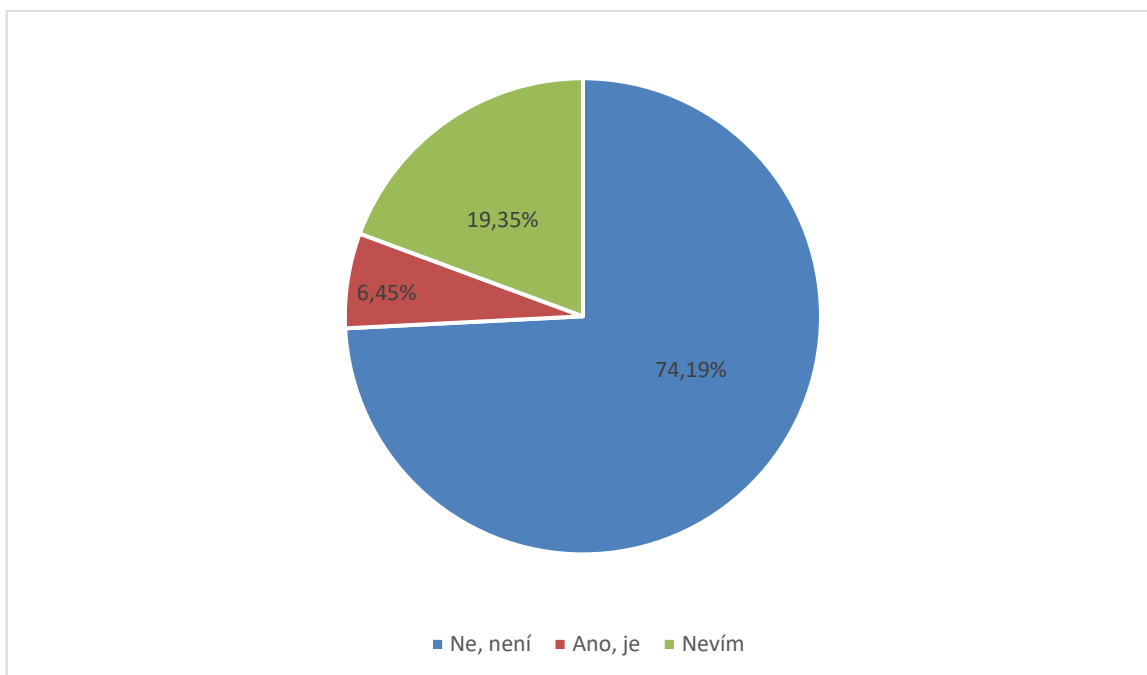
Graf 8 - Názor studenta, zda v seznamu projekcí nějakou postrádá

Z 31 možných studentů (100 %) odpovědělo 28 (90,32 %), že v seznamu projekcí žádnou projekci nepostrádají. Dále pak 2 studenti (6,45 %) odpověděli, že v seznamu projekcí jistou projekci postrádají. Pouze 1 student (3,23 %) odpověděl možností Nevím.

Otázka č. 12: Pokud jste v otázce číslo č.11 odpověděli za a) Ano, postrádám, můžete uvést o jakou projekci se jedná? (Pokud jste v otázce číslo č.11 odpověděli b) Ne, nepostrádám, nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)

Do této otázky č. 12 se mohli zapojit jen 2 studenti (100,00 %), protože je podotázkou k předchozí otázce č. 11. Oba 2 studenti (100,00 %) se shodli na odpovědi, ve které uvedli nepřítomnost projekce pro složené snímky páteře. Protože se zde jedná o 100% odpověď, grafické znázornění nebylo použito.

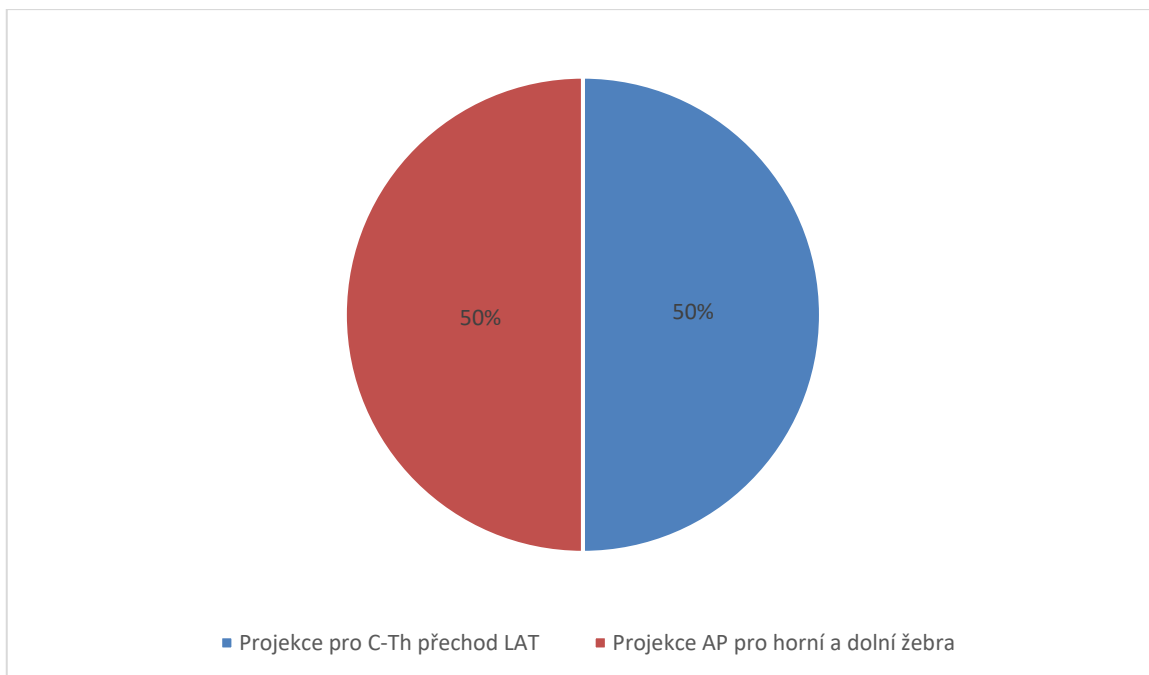
Otázka č. 13: Je v seznamu nějaká projekce, která je podle vás naopak přebytečná?



Graf 9 - Názor studenta, zda je v seznamu nějaká projekce nadbytečná

Průzkumná otázka č. 13 se zabývá seznamem projekcí, a to, jestli v něm studentovi přijde jistá projekce nadbytečná. Skoro tři čtvrtiny studentů, konkrétně 23 (74,19 %), uvedly, že nenašly žádnou projekci, která by jim přišla přebytečná. Druhá, méně početná skupina o 6 studentech (19,35 %) odpověděla možností Nevím. Nejméně zastoupená skupina o 2 studentech (6,45 %) odpověděla, že našli projekci, která jim přijde v seznamu přebytečná.

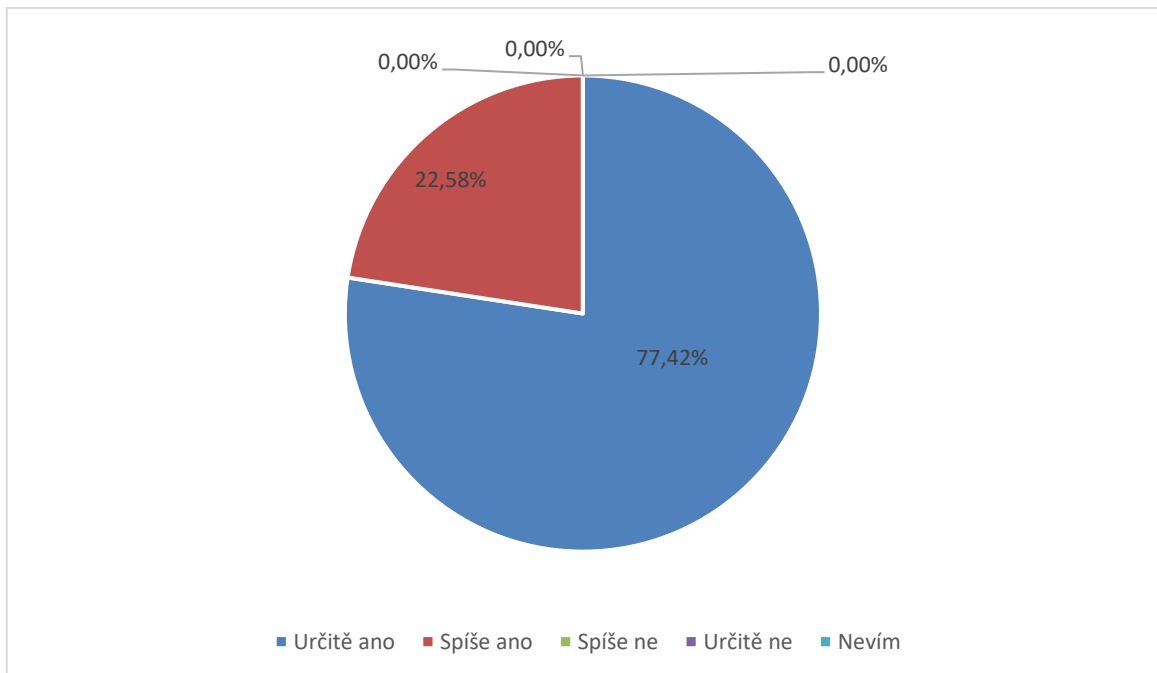
Otázka č. 14: Pokud jste v otázce číslo č.13 odpověděli a) Ano, je, můžete uvést o jakou projekci se jedná? (Pokud jste v otázce číslo č.13 odpověděli b) Ne, není nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)



Graf 10 - Konkrétní projekce, která je dle názoru studenta v seznamu přebytečná

Do této průzkumné otázky č. 14 se mohli zapojit jen 2 studenti (100,00 %) kvůli její návaznosti na předchozí otázku č. 13. 1 student (50,00 %) uvedl jako přebytečnou projekci pro horní a dolní žebra AP, kdežto student číslo 2 (50,00 %) uvedl projekci pro C-Th přechod LAT.

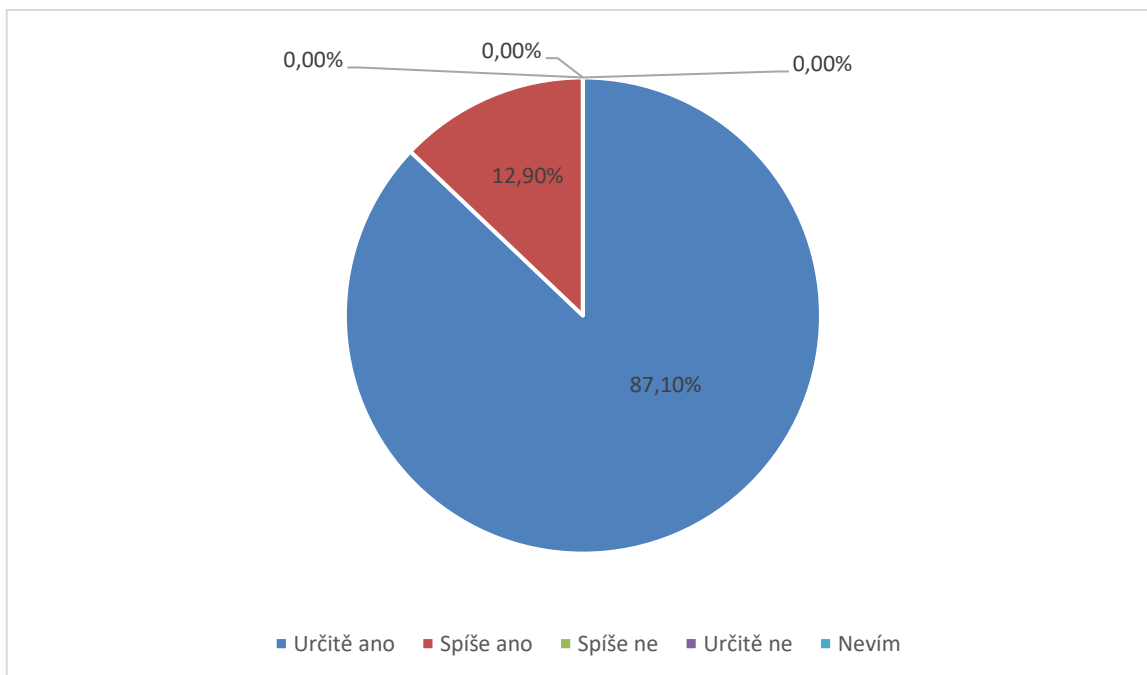
Otázka č. 15: Myslíte si, že by tento manuál mohl sloužit jako kvalitní studijní pomůcka pro studenty oboru radiologický asistent?



Graf 11 - názor studentů, jestli by manuál mohl sloužit jako kvalitní studijní pomůcka

Cílem patnácté otázky bylo zjistit názor studentů, jestli by mohl manuál sloužit jako kvalitní studijní pomůcka. Z grafu č. 11 tak můžeme vidět, že více než tři čtvrtiny studentů, konkrétně 24 (77,42 %) označilo možnost Určitě ano. Zbylých 7 studentů (22,58 %) odpovědělo za pomoci možnosti Spíše ano.

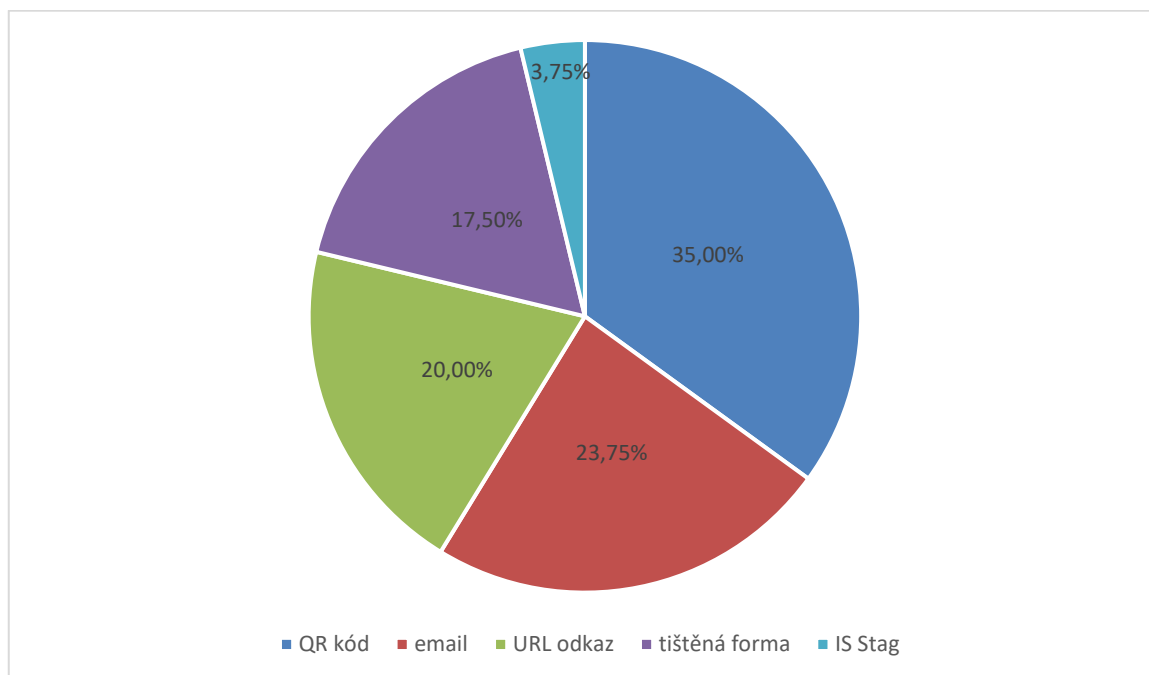
Otázka č. 16: Ocenili byste manuál tohoto typu, kdyby vám byl poskytnut jako učební podklad před nástupem na odborné praxe na radiodiagnostickém oddělení?



Graf 12 - Dotaz, zda by studenti manuál využili jako učební podklad

Cílem šestnácté otázky bylo zjistit názor studentů, zda by manuál využili jako možnou učební pomůcku před nástupem na odborné praxe. Z grafu č. 12 tak můžeme vidět, že 27 studentů (87,10 %) odpovědělo Určitě ano. Zbylí 4 studenti (12,90 %) odpověděli možností Spíše ano.

Otázka č. 17: Jakou formou byste preferovali sdílení manuálu?



Graf 13 - Forma sdílení manuálu, kterou by studenti uvítali

U této otázky mohli studenti označit všechny čtyři nabízené možnosti a také doplnit jednu vlastní. Bylo zde zaznamenáno celkem 80 odpovědí (100,00 %). Nejvíce zastoupenou odpovědí byla forma skrze QR kód, kterou označilo celkem 28 respondentů (35,00 %). Druhou nejvíce zastoupenou formou byl email, který označilo 19 respondentů (23,75 %). Dále pak byla forma URL odkazu, tu si vybralo 16 respondentů (20,00 %). Předposlední byla forma tištěná, kterou si vybralo 14 respondentů (17,50 %). Poslední formu nasdílení mohli respondenti sami doplnit. Udělalí to konkrétně 3 studenti (3,75 %) a všichni se shodli na nasdílení formou IS Stag – výukové materiály.

5 DISKUZE

Jedním z cílů mé bakalářské práce bylo vytvoření přehledného, rychle online dostupného „rádce“ pro snímkování oblasti osového skeletu. Následným cílem této bakalářské práce bylo zjistit užitečnost vytvořeného manuálu u studentů oboru radiologická asistence za pomoci dotazníkového šetření. K této evaluaci jsem si stanovil 4 dílčí cíle, které jsou odprezentovány níže.

První dvě otázky uvedené v dotazníkovém šetření se týkaly identifikace studentů. První otázka se týkala zjištění pohlaví studentů, kdežto ve druhé bylo cílem zjistit studijní ročník. Celkem se tedy dotazníkového šetření zúčastnilo 31 (100,00 %) studentů, z toho 28 žen (90,32 %) a 3 muži (9,68 %). Druhý ročník byl zastoupen 19 studenty (61,29 %) a třetí ročník 12 studenty (38,71 %).

Dílčí cíl č. 1 – Zjistit, zda je seznam projekcí podle studentova názoru dostačující.

První dílčí cíl byl vyhodnocen na základě otázek s čísly 11, 12, 13 a 14. Tento dílčí cíl byl zaměřen na zjištění, zda je dle studentova názoru seznam projekcí v manuálu dostačující.

V otázce č. 11 byla položena otázka, zda v seznamu projekcí chybí nějaká projekce, kterou by studenti očekávali. Většina respondentů 28 (90,32 %) uvedla, že seznam projekcí považuje za vyhovující, nicméně 2 studenti (6,45 %) vyjádřili názor, že jistou projekci postrádají. Pouze 1 student (3,23 %) pak uvedl, že neví, zda jistá projekce v manuálu chybí. Tento výsledek naznačuje, že většina studentů byla s obsahem seznamu projekcí spokojena, avšak malá část respondentů by uvítala jisté doplnění.

V otázce č. 12, která navazovala na předchozí otázku č. 11, bylo za cíl zjistit, kterou konkrétní projekci studenti postrádají. Zapojit se mohli pouze 2 studenti (100 %), kteří se shodli na tom, že v seznamu projekcí chybí projekce pro složené snímky páteře. Tento názor naznačuje, že i když většina studentů považuje seznam projekcí za dostatečný, existují i konkrétní návrhy na jeho obohacení. To může potvrdit i Jandová (2022), která projekci pro složené snímky páteře ve své práci uvedla. Naopak v mém názoru jsem se shodl, jak se Žadníkovou (2019), tak i s Kozákovou (2017), které složené snímky páteře ve svých bakalářských pracích také neuvedli. Avšak tato projekce není uvedena ani ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví České republiky – Národní radiologické standarty – skiografie, dospělí z roku 2019, proto bych ji do budoucna ani do seznamu projekcí nezařadil.

Otázka č. 13 měla za úkol zjistit, zda studentovi přijde jistá projekce v seznamu projekcí manuálu přebytečná. Výsledky ukázaly, že většina studentů 23 (74,19 %) neoznačila žádnou

projekci za přebytečnou. To naznačuje, že seznam projekcí byl sestaven tak, aniž by zahrnoval zbytečnou projekci. Tento pozitivní výsledek ukazuje, že manuál byl pro studenty dostatečně vyvážený. Ale našli se i někteří respondenti 6 (19,35 %), kteří vyjádřili názor, že by seznam projekcí mohl být redukován. Poslední skupinu tvořili 2 studenti (6,45 %), kteří vybrali možnost Nevím, což může znamenat, že nebyli schopní rozhodnout, zda některá projekce je nebo není přebytečná, případně si nebyli jisti v kontextu jejich využití.

Otázka č. 14 se zaměřila na detailní zjištění, které projekce byly považovány za přebytečné, pokud respondenti v předchozí otázce č. 13 označili některou projekci za přebytečnou. Podle výsledků odpověděli 2 studenti (100,00 %), že našli projekce, které jim přišly přebytečné. Konkrétně se jednalo o projekci pro snímkování C-Th přechodu LAT. (1 student, což představuje 50 % z těch, kteří označili projekci za přebytečnou) a o projekci AP pro horní a dolní žebra (1 student, což je rovněž 50 %). Pro uvedení projekce pro C-Th přechod LAT jsem se shodoval s pracemi Žadníkové (2019) i Kozákové (2017), ale s druhou zmíněnou se však lišíme v uvedení údaje o použití ochranných pomůcek. Což bude způsobeno zejména tím, že Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky – Národní radiologické standardy – skiografie, dospěl z roku 2019 vyšel až po dokončení její práce. Projekci bych v možných budoucích úpravách ponechal, protože ji uvedl jen jeden student.

Dílčí cíl č.2 – Zjistit, zda v manuálu nějaká informace studentovi chybí či přebývá.

Dílčí cíl č. 2 byl vyhodnocen na základě otázek s čísly 5, 6, 7 a 8. Tento dílčí cíl byl zaměřen na zjištění, zda student v manuálu našel jistou informaci, která mu v manuálu přebývá či chybí.

Výsledky týkající se otázky č. 5, zda studentům v manuálu přebývá nějaká informace, ukázaly, že většina studentů, konkrétně 19 (61,29 %), nepovažuje žádnou informaci za zbytečnou. Tento výsledek naznačuje, že většina respondentů vnímá manuál jako efektivní a relevantní, bez nadbytečných informací. Nicméně 10 studentů (32,26 %) uvedlo, že v manuálu našli přebytečnou informaci. Tento názor naznačuje, že určitá část studentů vnímá některé informace jako méně užitečné nebo nadbytečné, a proto mohli tuto konkrétní informaci uvést v následující otázce č. 6. Pouze 2 studenti (6,45 %) uvedli, že nevědí, zda v manuálu jistá informace přebývá. Tato odpověď může naznačovat, že si část studentů není jistá, zda jsou všechny informace v manuálu skutečně nezbytné, což by mohlo být způsobeno buď nezřetelným obsahem, nebo jednoduše nedostatkem povědomí o všech podrobnostech manuálu.

Průzkumná otázka č. 6 byla podotázkou k předchozí otázce č. 5, a tedy nebyla povinná pro všechny respondenty. Zapojit se mohlo 10 respondentů, nakonec však odpovědělo jen 9 (100

%), přičemž všichni uvedli, že za nadbytečnou informaci považují údaj o formátu kazet. Takto jasná odpověď respondentů může být odůvodněna zejména tím, že snímkování pomocí kazet je v současné době stále méně využíváno. Tento názor může odrážet zejména aktuální technologický vývoj, kdy stále více pracovišť přechází na digitální formy snímkování, a tradiční kazety jsou nahrazovány modernějšími technologiemi. Tento údaj o formátu kazet bych ale neměnil, protože se s nimi stále student radiologické asistence může setkat. Přestože ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví České republiky – Národní radiologické standarty – skiografie, dospělí z roku 2019 už tento údaj není zmíněn.

Otázka č. 7 se zabývá názorem studenta, zda studentovi jistá informace v manuálu chybí. Podle názoru 22 studentů (70,97 %) v manuálu žádná konkrétní informace nechybí, což naznačuje, že většina respondentů byla spokojena s obsahem manuálu a nenalezla žádné zásadní mezery v informacích. Tento výsledek ukazuje, že manuál splňuje potřeby studentů a pokrývá základní informace, které jsou pro jejich výuku nezbytné. Na druhou stranu 5 respondentů (16,13 %) označilo možnost "Nevím", což může naznačovat určitou nejistotu či nejasnost ohledně kompletnosti informací v manuálu. Poslední skupina, zastoupená 4 respondenty (12,90 %), která uvedla, že v manuálu jistou informaci postrádá. Tento názor může naznačovat, že určité aspekty, které by mohly být pro studenty důležité, byly v manuálu opomenuty. K tomu sloužila následující otázka č.8.

Tato otázka, související s předchozí otázkou č. 7, byla zodpovězena čtyřmi respondenty (100 %). Tři čtvrtiny studentů (75 %) postrádají v manuálu tipy pro správné provedení bočních projekcí, konkrétně ohledně srovnání pacienta, což je klíčové pro přesné snímkování. Čtvrtina respondentů (25 %) uvedla, že postrádají instrukce pro edukaci pacienta, co si má odložit a kontrolu, jestli to opravdu provedl. Tyto připomínky naznačují, že manuál by mohl být doplněn o praktické rady, které by studentům pomohly lépe se připravit na reálné situace v praxi.

Dílčí cíl č.3 – Zjistit, jestli se manuál liší oproti studentově praxi a případně v čem.

Dílčí cíl č. 3 byl vyhodnocen na základě otázek s čísly 9 a 10. V tomto dílčím cíli bylo za úkol zjistit, zda se vytvořený manuál liší oproti studentově praxi a případně v čem.

Pokud jde o rozdíly mezi manuálem a odbornou praxí, kterými se zabírala otázka č. 9, tak většina respondentů (83,87 %) uvedla, že žádné rozdíly nezaznamenali. Pouze 5 studentů (16,13 %) se setkali s rozdílným popisem projekce oproti realitě na pracovišti, což ukazuje na to, že manuál je z velké části v souladu s manuálem a zároveň tedy i s Věstníkem Ministerstva

zdravotnictví České republiky – Národní radiologické standarty – skiografie, dospělí z roku 2019, ale i tak mohou existovat drobné odchylky v metodikách jednotlivých pracovišť.

Otázka č. 10 navazující na předchozí otázku číslo devět byla zaměřena na identifikaci rozdílů mezi manuálem a reálnou odbornou praxí. Zapojit se mohlo jen 5 studentů (100 %). Dva studenti (40 %) uvedli rozdíl v provádění krční páteře AP – Sandberg vleže. Jeden student (20 %) popsal použití závaží při projekci krční páteře LAT a šikmé. Další dva studenti (40 %) uvedli rozdíly u projekce kosti křížové AP – jeden zmínil kolmost paprsku a druhý pokrčení a roztažení dolních končetin. Tyto rozdíly ukazují možné odchylky provádění na pracovištích, které nejsou vždy v souladu s Věstníkem Ministerstva zdravotnictví České republiky – Národní radiologické standarty – skiografie, dospělí z roku 2019.

Dílčí cíl č.4 – Zjistit, zda by manuál studenti využili jako učební podklad.

Poslední dílčí cíl č. 4 byl vyhodnocen na základě otázek s čísly 3,4, 15,16 a 17. Tento dílčí cíl byl zaměřen na zjištění, zda by manuál studenti využili jako učební podklad.

Z výsledků dotazníku vyplývá, že u otázek číslo 3 a 4 většina studentů považuje manuál za přehledně vypracovaný a dostatečně kvalitní. Tento fakt potvrzují odpovědi všech 31 respondentů (100,00 %), kteří jasně souhlasili s tím, že manuál je přehledný a jeho kvalita je dostatečná. To nám může naznačit, že struktura i obsah manuálu byly vhodně vybrané a odpovídají potřebám studentů.

Cílem otázky č. 15 bylo zjistit, jestli manuál může sloužit jako kvalitní studijní pomůcka dle názorů studentů z oboru radiologická asistence. Výsledky ukázaly, že 24 studentů (77,42 %) odpovědělo „Určitě ano“ a 7 studentů (22,58 %) „Spíše ano“. Tento kladný výsledek může naznačit pedagogickou hodnotu manuálu a podpořit myšlenku jeho možného zapojení do výuky.

Otázka číslo 16 se zabírala úkolem, který měl zjistit, zda by studenti manuál použili jako možnou učební pomůcku před odbornými praxemi. Většina studentů, konkrétně 27 (87,10 %) odpovědělo, že by manuál určitě využila, zatímco 4 (12,90 %) odpověděli možnostmi spíše ano. Tento další kladný výsledek může naznačovat, že by manuál mohl sloužit jako užitečný nástroj pro přípravu na odbornou praxi.

Na otázku č. 16 navazovala otázka číslo sedmnáct, ve které si student mohl vybrat všechny čtyři nabízené formy sdílení manuálu a případně přidat vlastní. Celkem bylo zaznamenáno 80 odpovědí (100,00 %). Nejvíce preferovanou byla forma QR kódu (35 %), následovala forma e-

mailem (23,75 %), URL odkazem (20 %) a tištěnou formou (17,5 %). 3 studenti (3,75 %) doplnili vlastní možnost – nasdílení prostřednictvím IS Stag – studijní materiály. Studentům byl manuál nasdílen URL odkazem a QR kódem což mi potvrdilo, že výsledky ukazují oblíbenost digitálních formátů pro nasdílení u této generace studentů.

Ve srovnání se studentskými pracemi lze konstatovat, že snímkování oblasti osového skeletu je zpracováváno obdobně, avšak jednotlivé práce mohou být různě koncipovány. Já jsem se rozhodl ověřit užitečnost vytvořeného manuálu prostřednictvím dotazníkového šetření cíleného na studenty, zatímco Jandová (2022) zaměřila svůj výzkum na osoby, které podstoupily rentgenové vyšetření páteře. Naopak Kozáková (2017) se věnovala porovnání rozdílů mezi odbornou literaturou a vlastními poznatky získanými v průběhu odborné praxe. Z uvedeného vyplývá, že přestože se jednotlivé práce tematicky shodují, v některých aspektech se zásadně liší. Výraznější rozdíl je patrný ve srovnání s prací Žadníkové (2019), která se nezaměřovala na popis anatomických snímků, a její příložené snímky tak postrádají edukační vložku pro čtenáře. Vzhledem k odlišnému zaměření mé bakalářské práce je podle mého názoru obtížné ji přímo porovnávat s jinými pracemi. Každá z nich se liší svým cílem, metodikou i způsobem zpracování, což srovnání výrazně komplikuje.

Pokud bych měl porovnat způsoby nasdílení manuálu s přístupy využitými v jiných bakalářských pracích, domnívám se, že mnou zvolená forma QR kódu představuje inovativní a praktické řešení. Tento způsob umožňuje okamžitý a jednoduchý přístup k digitálním materiálům, aniž by bylo nutné vyhledávat odkazy nebo stahovat soubory z různých platform. Z pohledu uživatelské přívětivosti i dostupnosti lze QR kód považovat za moderní nástroj, který zefektivňuje distribuci vzdělávacích materiálů.

Hlavním praktickým cílem této bakalářské práce bylo vytvořit přehledný a srozumitelný manuál snímkování pro oblast osového skeletu, určený studentům oboru radiologický asistent. Tento cíl vycházel z potřeby vytvořit prakticky zaměřený studijní materiál, který by studentům usnadnil orientaci v problematice snímkových projekcí a mohl sloužit jako opora při teoretické výuce i během odborné praxe na pracovištích.

Pokud jde o druhý hlavní praktický cíl této práce, tedy ověření funkčnosti manuálu, lze na základě zpětné vazby od studentů konstatovat, že jeho využití bylo vnímáno převážně pozitivně. Zároveň však nelze opomenout některé podněty ke zlepšení, které studenti v rámci hodnocení uvedli. Jedná se především o potřebu doplnit soustavu praktických rad, které se

týkají bočných projekcí, rozšířit část týkající se edukace pacienta či opomenout již málo používané kazety. Tato opatření by mohla dále zvýšit efektivitu a přínos manuálu v praxi.

Za klíčové lze rovněž považovat pravidelné sledování vývoje praxe a průběžnou aktualizaci obsahu manuálu, aby odpovídal aktuálním standardům a nejnovějším postupům v oblasti radiodiagnostiky.

6 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou snímkování osového skeletu a jejím hlavním cílem bylo vytvořit přehlednou a didakticky efektivní výukovou pomůcku, která by mohla sloužit studentům oboru radiologický asistent. Zároveň bylo prostřednictvím dotazníkového šetření mezi studenty oboru radiologická asistence zjištěn jejich názor na užitečnost tohoto návodu, který popisuje postupy při snímkování zmíněné oblasti během jejich odborných praxí na radiodiagnostických odděleních.

V teoretické části práce se věnuji definici role radiologického asistenta, jeho vzdělání a možnostem zařazení v rámci zdravotnického systému. Dále se zaměřuji na pacienta, konkrétně na jeho práva při vyšetření a také na problematiku bolesti během radiologických výkonů. Součástí teorie je rovněž princip fungování rentgenového záření, proces digitalizace a samotné provedení rentgenového vyšetření včetně jeho náležitostí.

V praktické části práce bylo prvním cílem sestavit přehledný manuál snímkování osového skeletu, který popisuje jednotlivé projekce a správné postupy pro jejich provedení. Druhým hlavním cílem pak bylo zjistit, jak studenti radiologické asistence vnímají užitečnost tohoto manuálu a zda by jej využili při studiu i v praxi. Pomocí dotazníkového šetření bylo zjišťováno, zda manuál obsahuje všechny potřebné informace, v čem se případně liší od zkušeností studentů z praxe a zda by jej studenti využili jako možnou učební pomůcku. Výsledky ukázaly, že studenti manuál obecně hodnotí jako přínosný, přičemž většina respondentů považovala seznam projekcí za dostatečný. Někteří studenti však poukázali na drobné nesrovnalosti mezi manuálem a jejich zkušenostmi z praxe, což může být způsobeno v důsledku odlišných pracovních postupů na pracovištích.

Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že vytvořený manuál představuje užitečný nástroj pro výuku snímkování osového skeletu a může studentům pomoci nejen při přípravě na odbornou praxi, ale také při samotném provádění rentgenových vyšetření. Na základě zpětné vazby od studentů by bylo možné manuál dále rozšířit či upravit, tak aby co nejlépe odpovídal jak teoretickým požadavkům výuky, tak praktickým potřebám budoucích radiologických asistentů. Jako možná rozšíření se nabízí například doplnění manuálu o snímkování dalších částí těla nebo přidání instruktážního videa s komentářem, které by mohlo studentům ještě lépe přiblížit správné provedení jednotlivých projekcí.

Domnívám se, že tato práce přispěla k rozvoji studijních materiálů v oblasti radiodiagnostiky a může sloužit jako podklad pro další zdokonalování výukových pomůcek.

7 POUŽITÁ LITERATURA

7.1 Primární zdroje

BENEŠ, Jiří; KYMPLOVÁ, Jaroslava a VÍTEK, František, 2015. *Základy fyziky pro lékařské a zdravotnické obory: pro studium i praxi*. Praha: Grada. 236 s. ISBN 978-80-247-4712-5.

ČAPEK, Lukáš; HÁJEK, Petr a HENYŠ, Petr, 2018. *Biomechanika člověka*. Praha: Grada Publishing. 208 s. ISBN 978-80-271-0367-6.

ČIHÁK, Radomír, 2004. *Anatomie 3. 2.*, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada. 656 s. ISBN 80-247-1132-X.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.

FIALA, Pavel; VALENTA, Jiří a EBERLOVÁ, Lada, 2015. *Stručná anatomie člověka*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. 244 s. ISBN 978-80-246-2693-2.

FORET, Miroslav a MELAS, David, 2020. *Marketingový výzkum: v udržitelném marketingovém managementu*. Grada. 465 s. ISBN 978-80-271-4061-9.

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

HORŇÁKOVÁ, Anna; CHMELÍK, Marek; MIŽENKOVÁ, Ludmila a SLANINKOVÁ, Janka, 2018. *Základy zobrazovacích metod v radiologické technice I.: manuál pro výučbu odborné praxe*. Prešov: Prešovská univerzita, Fakulta zdravotníckych odborov. 110 s. ISBN 978-80-555-2068-1.

JELÍNEK, Jan a ZICHÁČEK, Vladimír, 2011. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 9. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc. 579 s. ISBN 978-80-7182-213-4.

KŘIVÁNKOVÁ, Markéta a HRADOVÁ, Milena, 2009. *Somatologie*. Sestra (Grada). Praha: Grada. 224 s. ISBN 978-80-247-2988-6.

KUTNOHORSKÁ, Jana, 2011. *Výzkum v ošetrovatelství*. Grada Publishing. 176 s. ISBN 978-80-247-2713-4

LONG, Bruce W., Jeannean Hall ROLLINS, and Barbara J. SMITH, 2016. *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures*. 13th ed. St. Louis, MO: Mosby. 1760 s. ISBN 978-0-323-26341-2

MALÍKOVÁ, Hana, 2022. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Druhé, aktualizované vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. 120 s. ISBN 978-80-246-5190-3.

NEKULA, Josef a CHMELOVÁ, Jana, 2005. *Vybrané kapitoly z konvenční radiologie*. Ostrava: Ostravská univerzita, Zdravotně sociální fakulta. 98 s. ISBN 80-7368-057-2.

REICHEL, Jiří, 2009. *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Sociologie (Grada). Praha: Grada. 184 s. ISBN 978-80-247-3006-6.

SEIDL, Zdeněk, 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. 372 s. ISBN 978-80-247-4108-6.

SESSER R. Janet and Deborah L. WESTERVELT, 2020. *The Complete Medical Assistant*. Jones & Bartlett Publishers. 726 s. ISBN: 9781284224856

VOMÁČKA, Jaroslav, 2015. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Odborná publikace. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 157 s. ISBN 978-80-244-4508-3.

ZACHAROVÁ, Eva, 2017. *Zdravotnická psychologie – teorie a praktická cvičení*. Druhé, aktualizované a doplněné vydání. Grada Publishing. 264 s. ISBN 978-80-271-9675-3

ZORMANOVÁ, Lucie, 2014. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Pedagogika (Grada). Praha: Grada. 240 s. ISBN 978-80-247-4590-9.

7.2 Sekundární zdroje

CHUDÁČEK, Zdeněk, 1995. *Radiodiagnostika*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). 293 s. ISBN 80-7013-114-4

ORT, Jaroslav a STRNAD, Sláva, 1997. *Radiodiagnostika*. II. část, Radiodiagnostika kostí – projekční část. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 124 s. ISBN 80-7013-240-X

7.3 Odborné články

JEUKENS, C. R. L. P. N., KÜTTERER, G., KICKEN, P. J., FRANTZEN, M. J., van ENGELSHOVEN, J. M. A., WILDBERGER, J. E., & KEMERINK, G. J., 2020. *Gonad*

shielding in pelvic radiography: modern optimised X-ray systems might allow its discontinuation. Insights into imaging, 11(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0828-1>

7.4 Internetové zdroje

ČESKO, 2019. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. Národní radiologické standardy-skiografie, dospělí. Online. In: *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. Částka 3, s. 1-77. ISSN 1211-0868. Dostupné z:

<https://www.mzcr.cz/wpcontent/uploads/wepub/17047/37091/V%C4%9Bstn%C3%ADk%20MZ%20%C4%8CR%203-2019.pdf> [cit. 2024-02-25].

ČESKO, 2022. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. Národní radiologické standardy-skiografie dětí. Online. In: *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. Částka 14, s. 1-100. ISSN 1211-0868. Dostupné z:

https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2022/11/Vestnik-MZ_14-2022.pdf [cit. 2024-03-21].

ČESKO, 2022. Nařízení vlády č. 441/2022 Sb., Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 222/2010 Sb., o katalogu prací ve veřejných službách a správě, ve znění pozdějších předpisů, nařízení vlády č. 302/2014 Sb., o katalogu správních činností, ve znění pozdějších předpisů, a nařízení vlády č. 104/2005 Sb., kterým se stanoví katalog činností v bezpečnostních sborech, ve znění pozdějších předpisů. Online. In: *Zákony pro lidi*. AION CS, © 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-441?text=t%C5%99%C3%ADd>

ČESKO, 2004. Zákon č. 96/2004 Sb., 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). Online. In: *Zákony pro lidi*. AION CS, © 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-96?text=radiologick%C3%BD%20asistent> [cit. 2024-03-21].

ČESKO, 2011. Zákon č. 372/2011 Sb., Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). Online. In: *Zákony pro lidi*. AION CS, © 2010–2024. Dostupné z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372?text=pr%C3%A1va%20pacient%C5%AF>

EDUROUTE. Radiologická asistence. In: *Vysokeskoly.cz* [online]. © 1996–2025 EDUroute s.r.o. [cit. 2025-03-22]. Dostupné z: <https://www.vysokeskoly.cz/v/q-Radiologick%C3%A1%20asistence/studium-bakalarske/#results>

KOZÁKOVÁ, Michaela. *Vytvoření manuálu snímkování osového skeletu*. Pardubice, 2017. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Mgr. Zdenka Vilasová Ph.D. Dostupné z: https://portal.upce.cz/StagPortletsJSR168/PagesDispatcherServlet?pp_destElement=%23ssSouboryStudentuDivId_5688&pp_locale=cs&pp_reqType=render&pp_portlet=souboryStudentuPagesPortlet&pp_page=souboryStudentuDownloadPage&pp_nameSpace=G12043&soubidno=51484

JANDOVÁ, Eva. *Vytvoření manuálu snímkování osového skeletu*. Pardubice, 2022. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Mgr. Zdenka Vilasová Ph.D. Dostupné z: <https://dk.upce.cz/bitstreams/2e163f3c-5526-4a00-ad94-33d361ccce80/download>

PIKAL, Vojtěch, 2025. Tvorba návodu. In: *wiki.pirati.cz* [online]. © Piráti, 2025 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://wiki.pirati.cz/navody/navod>

STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST, nedatováno. In: *sujb.gov.cz* [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://sujb.gov.cz/radiacni-ochrana/zkousky-zvladni-odborne-zpusobilosti/zvladni-odborna-zpusobilost-zoz-k-vykonavani-cinnosti-zvlaste-dulezitych-z-hlediska-radiacni-ochrany>

SPOLEČNOST RADIOLOGICKÝCH ASISTENTŮ ČR, nedatováno. In: *srla.cz* [online]. [cit. 2024-11-18]. Dostupné z: <https://srla.cz/srla22/o-nas/>

SÚKUPOVÁ, Lucie, 2017. Rentgenové vyšetření v těhotenství. In: *sukupova.cz* [online]. © Lucie Súkupová, 2011–2024 [cit. 2024-02-15]. Dostupné z: <https://www.sukupovacz/rentgenove-vysetreni-v-tehotenstvi/>

ŠTEFÁNEK, Jiří, 2011. Sternum. In: *stefajir.cz* [online]. © MUDr. Jiří Štefánek, 2011 [cit. 2024-02-25]. Dostupné z: https://www.stefajir.cz//sternum?fbclid=IwAR1Zf3vqP0MfxQ3oefZ0E44O_QeL2pMmJRiijwR1UfbfGAwqSLROf7XYfn0

ŽADNÍKOVÁ, Kateřina. *Vytvoření manuálu snímkování osového skeletu*. Pardubice, 2021. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Mgr. Zdenka Vilasová

Ph.D. Dostupné z: <https://dk.upce.cz/bitstreams/1163f847-13ac-41ef-aa6d-47328a9afc2a/download>

8 PŘÍLOHY

Příloha A - Ukázka online manuálu ke snímkování osového skeletu.....	101
Příloha B - Odkaz na online verzi manuálu ke snímkování osového skeletu.....	102
Příloha C - Dotazník k bakalářské práci	103
Příloha D - Anatomie osového skeletu	105

Příloha A - Ukázka online manuálu ke snímkování osového skeletu

A. Projekce hrudník

1. Hrudník projekce AP (S+P)

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient stojí čelem k vertigrafu a rentgenka zády k pacientovi
- Hrudník pacienta naléhá na vertigraf a horní končetiny ho objímají
- Pokud to není možné kvůli stavu pacienta můžeme provést v sedě

Centrace paprsku:

- CP horizontální a směřující na střed hrudníku

Vzdálenost O-K:

- 150–200 cm

Hodnoty napětí:

- S použitím přídavné filtrace 100-150 kV
- Bez přídavné filtrace 80-110 kV

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

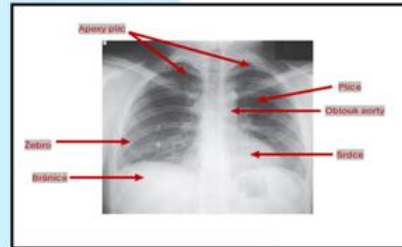
Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

- U podezření na pneumotorax – Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte, vydechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Horní apexy plic, plíce, srdce, žebra, dolní apexy plic a bránice



Obrázek 1 – RTG snímek hrudníku PA (S+P) (Long a kol., 2016, s. 488)



Obrázek 2 - Projekce hrudník PA (S+P) a centrace (Archiv autora, 2024)

3

4. Žebra projekce šikmá PA

Úkol RA před vyšetřením:

- Kontrola identifikace pacienta a u žen ve fertilním věku položit otázku na možné těhotenství
- Poprosit pacienta o vysvětlení horní části oděvu a odložení kovových předmětů

Poloha pacienta:

- Pacient bude ležet či sedět, pokud to vzhledem k pacientovu stavu není možné může být i vleže na břiše
- Snímaná část žebere je v 45° vzdálena od receptoru obrazu a horní končetina snímané strany je dána buď za hlavu nebo na vrchní část vertigrafu
- Druhá horní končetina je svěřena podél těla a přiléhá na vertigraf

Centrace paprsku:

- CP jde kolmě na receptor obrazu – míří na střed snímané oblasti žebere

Vzdálenost O-K:

- Minimálně 100 cm

Hodnoty napětí:

- 70-100 kV – bez přídavné filtrace

Formát kazety:

- 35 x 43 cm

Použití Bucky clony:

- Ano

Povel pro pacienta:

- Tak už se nehýbejte, a teď se nadechněte a nedýchejte!

Požadované struktury na snímku:

- Postižená část žebere



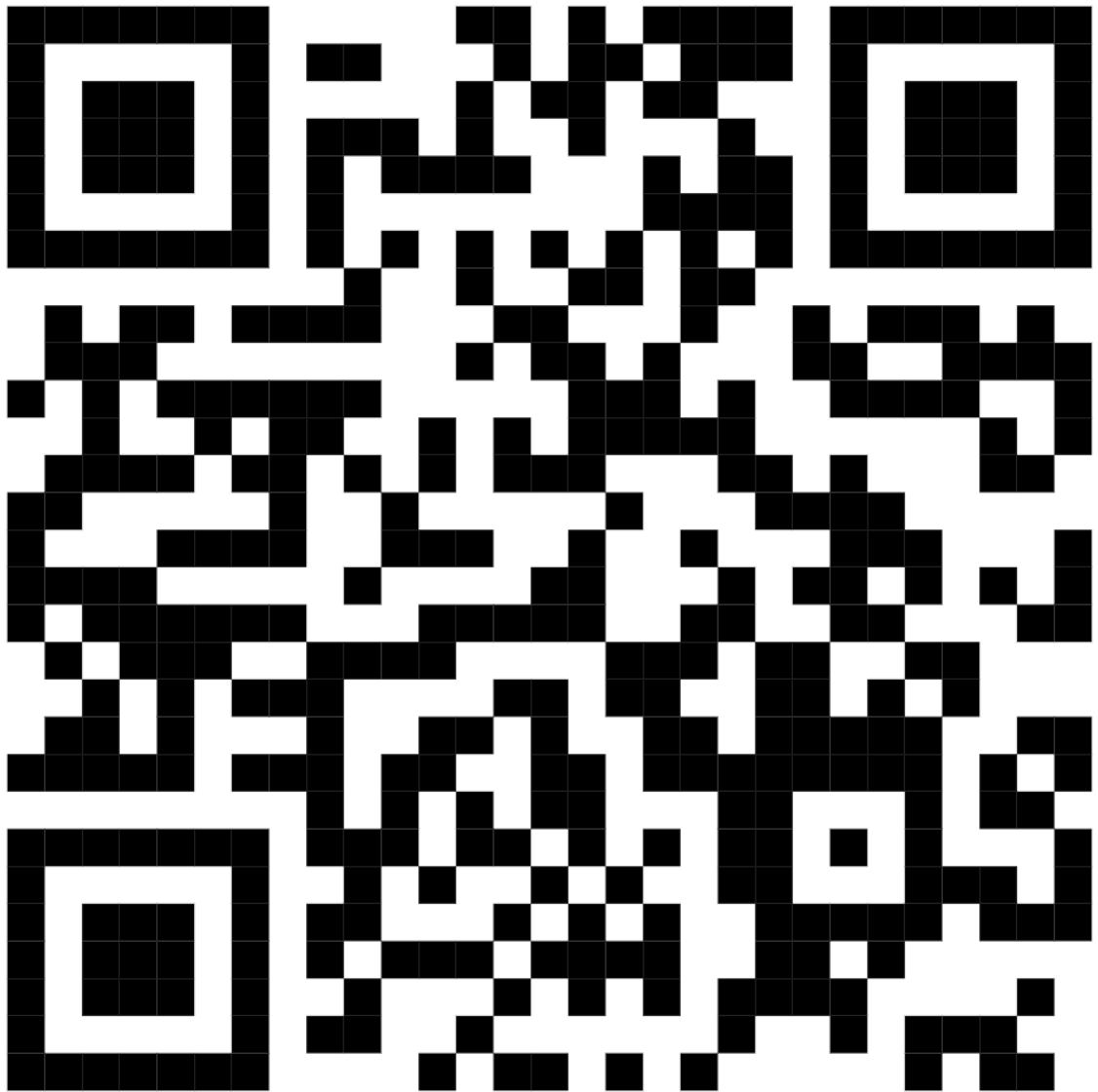
Obrázek 7 - RTG snímek žebra šikmá PA (Long a kol., 2016, s. 476)



Obrázek 8 - Projekce žebra šikmá PA a centrace (Archiv autora, 2024)

6

Příloha B - Odkaz na online verzi manuálu ke snímkování osového skeletu



Příloha C - Dotazník k bakalářské práci

Vážení studenti,

Jmenuji se Michal Slováček a jsem studentem závěrečného třetího ročníku oboru radiologický asistent na Fakultě zdravotnických studií Univerzity Pardubice. Rád bych vás požádal o vyplnění tohoto dotazníku, který mi pomůže při dokončení mé bakalářské práce a vztahuje se k mnou vytvořenému manuálu snímkování osového skeletu. Dotazník je anonymní a chtěl bych vás požádat o jeho pečlivé vyplnění. Předem vám moc děkuji za vaši ochotu a čas při jeho vyplňování. (Můj vytvořený manuál naleznete ve svém společném třídním emailu nebo zde v příloženém odkazu: <https://1url.cz/@manualkesnimkovanosovehoskeletu>)

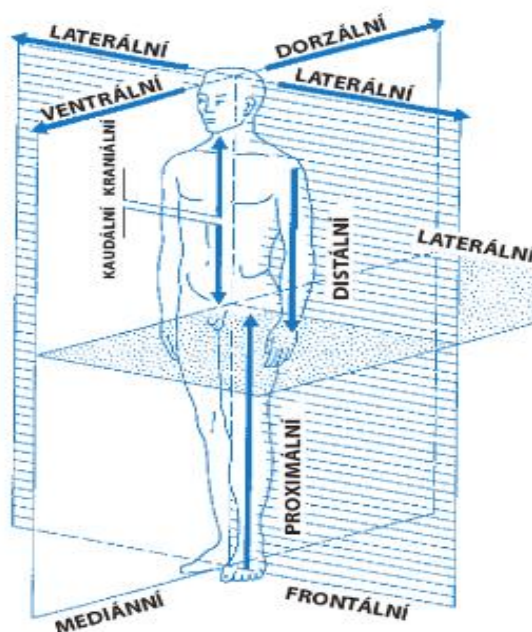
1. Jaké je vaše pohlaví?
A) Muž B) Žena C) Jiné
2. Jaký ročník studujete?
A) 2.ročník B) 3.ročník
3. Přijde vám manuál přehledně vypracovaný?
A) Ano, přijde B) Ne, nepřijde C) Nevím
4. Myslíte si, že je kvalita manuálu dostatečná? (např. kvalita fotografií, pochopitelnost a srozumitelnost textu, kvalita informací a atd.)
A) Ano, je B) Ne, není C) Nevím
5. Je v manuálu určitá informace, která je dle vašeho názoru přebytečná?
A) Ano, je B) Ne, není C) Nevím
6. Pokud jste v otázce číslo č.5 odpověděli za a) Ano, je, prosím uveďte, co v manuálu dle vašeho názoru přebývá? (Pokud jste v otázce číslo č.5 odpověděli b) Ne, není nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)
.....
7. Je v manuálu určitá informace, kterou v něm naopak postrádáte?
A) Ano, postrádám B) Ne, nepostrádám C) Nevím
8. Pokud jste v otázce číslo č.7 odpověděli za a) Ano, postrádám, tak prosím řekněte, jakou informaci v manuálu postrádáte? (Pokud jste v otázce číslo č.7 odpověděli b) Ne, nepostrádám nebo za c) Nevím, na otázku neodpovídejte)
.....
9. Narazili jste během vašich odborných praxí na rozdílnost v popisu určité projekce oproti tomu, jak je popsána v manuálu? (např. napětí, poloha pacienta či centrace atd.)
A) Ano, narazil(a) B) Ne, nenarazil(a) C) Nevím

10. Pokud jste v otázce číslo č.9 odpověděli a) Ano, narazil(a), můžete uvést v čem se popis projekce lišil a u jaké projekce tomu tak bylo? (Pokud jste v otázce číslo č.9 odpověděli Ne, nenarazila(a) nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)
-
11. Je v seznamu nějaká projekce, kterou dle vašeho názoru postrádáte?
 A) Ano, postrádám B) Ne, nepostrádám C) Nevím
12. Pokud jste v otázce číslo č.11 odpověděli za a) Ano, postrádám, můžete uvést o jakou projekci se jedná? (Pokud jste v otázce číslo č.11 odpověděli b) Ne, nepostrádám, nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)
-
13. Je v seznamu nějaká projekce, která je podle vás naopak přebytná?
 A) Ano, je B) Ne, není C) Nevím
14. Pokud jste v otázce číslo č.13 odpověděli a) Ano, je, můžete uvést o jakou projekci se jedná? (Pokud jste v otázce číslo č.13 odpověděli b) Ne, není nebo za c) Nevím, tak na otázku neodpovídejte)
-
15. Myslíte si, že by tento manuál mohl sloužit jako kvalitní studijní pomůcka pro studenty oboru radiologický asistent?
 A) Určitě ano B) Spíše ano C) Spíše ne D) Určitě ne E) Nevím
16. Ocenili byste manuál tohoto typu, kdyby vám byl poskytnut jako učební podklad před nástupem na odborné praxe na radiodiagnostickém oddělení?
 A) Určitě ano B) Spíše ano C) Spíše ne D) Určitě ne E) Nevím
17. Jakou formou byste preferovali sdílení manuálu?
 A) QR kód B) email C) URL odkaz D) tištěná forma F) Jiné (prosím uveďte)

Anatomie

Orientace na lidském těle

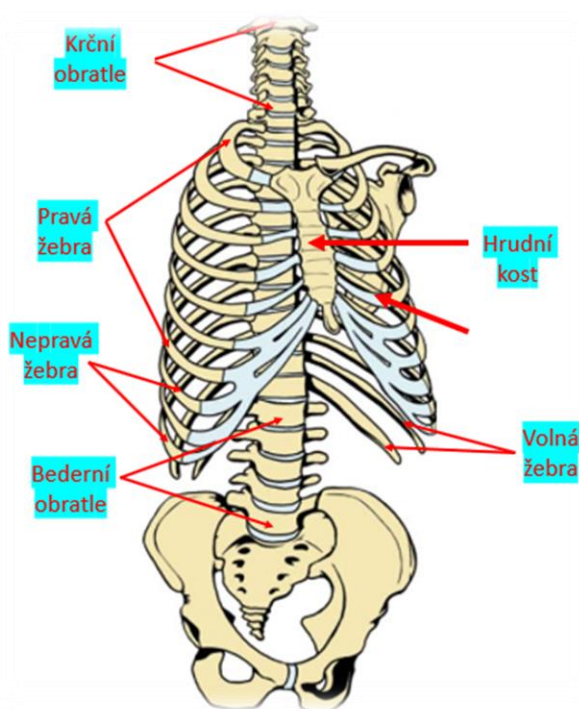
Lidské tělo je trojrozměrný objekt, který obsahuje poměrně členěný povrch s články, které jsou navzájem pohyblivé. Pokud se máme v lidském těle určitým způsobem orientovat nebo ho popisovat, tak musíme vycházet z domluvného anatomického postavení. Pojmeme anatomická poloha rozumíme určitou polohu těla, která nám umožňuje popis těla a také díky ní můžeme správně určit směry. Postava je ve přímém stoji se vzpřímenou hlavou. Horní končetiny jsou spuštěné podél těla tak, aby dlaně směřovaly dopředu. K této anatomické poloze jsou stanoveny směry a roviny. Základní směry jsou uvedeny na obrázku č. 1 (Dylevský, 2009). První rovinou je rovina mediánní, jdoucí z přední části do zadní, tělo nám rozděluje na dvě rovnoměrné poloviny. Zároveň s rovinou mediánní jde rovnoběžně rovina sagitální. Další je rovina transverzální, která je kolmá podélně na osu těla a tělo nám zároveň rozděluje na vrchní a spodní část. Čtvrtou a poslední je rovina frontální, jež rozděluje tělo na přední a zadní část. (Dylevský, 2009)



Obrázek 57 - Směry a roviny pro orientaci (Dylevský, 2009, s.26)

Osový skelet

Pojmem osový skelet nazýváme kostru trupu, která tvoří pevný bod k pohybu končetin a také může mít za úkol jistou ochranu orgánů. Mezi osový skelet řadíme žebra, páteř a hrudní kost. Páteř se skládá z obratlů. Hrudník se skládá z žeber, hrudní kosti a hrudních obratlů. (Čapek a kol., 2018)



Obrázek 58 - Popis osového skeletu (Čapek a kol., 2018, s. 38)

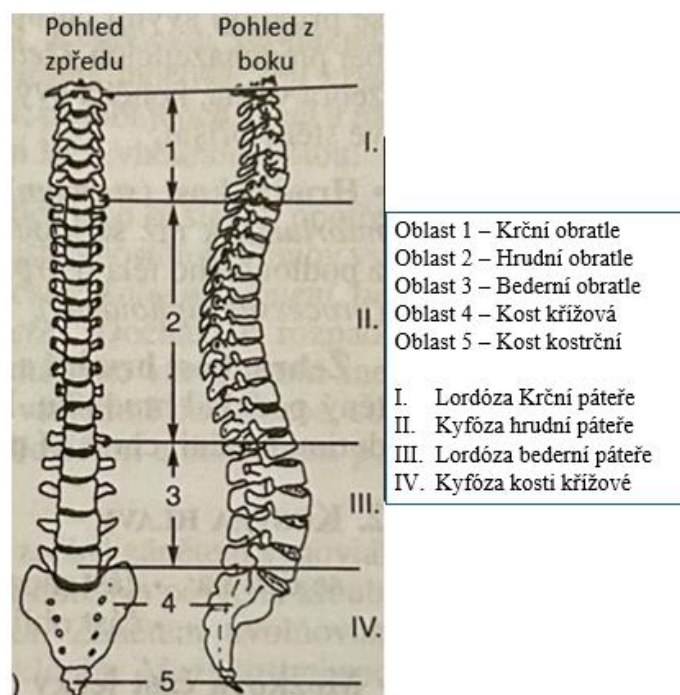
Páteř

Páteř (columna vertebralis) je tvořena obratli (vertebrae) a ty jsou navzájem spojeny klouby, vazy a meziobratlovými destičkami. Celkově je páteř dost pružná, pevná a bezpochyby i pohyblivá. Tvoří ji 33–34 obratlů a dělíme je na 7 krčních obratlů (vertebrae cervicales), 12 hrudních (vertebrae thoracicae), 5 bederních (vertebrae lumbales), 5 křížových a 4–5 kostrčních obratlů. Křížové obratle dohromady tvoří os sacrum (kost křížová) a kostrční obratle pak společně tvoří os coccygis (kost kostrční). (Křivánková, 2009; Čapek a kol., 2018)

Větší část obratlů se skládá z těla (corpus), oblouku (arcus) a výběžků (processus). Mezi obratli se nacházejí meziobratlové ploténky. Zezadu skrze oblouk je obratel připojen k tělu dalšího obratle a tím dokáže ohraničit a chránit míchu. Z oblouku obratle vyčnívají 4 kloubní výběžky. Mezi tělem a obloukem obratlů vzniká tzv. foramen neboli obratlový otvor. Díky otvorům vzniká v páteři kanál, který v sobě má uloženou míchu. Odchytkou ve stavbě jsou první dva krční obratle jmenující se atlas (nosič) a axis (čepovec). První jmenovaný je odlišný v tom, že

není tvořen tělem. U druhého jmenovaného tělo míří vzhůru jako zub a tvoří nám tzv. zub čepovce. Celkově může být stavba obratlů odlišná zejména v šířce obratlového kanálu, sklonem a tvarem již zmíněných výběžků. (Fiala a kol., 2015)

Páteř je také známá pro svá zakřivení. Zakřivení dopředu se nazývá lordóza a nachází se v oblasti beder a krku. Zakřivení dozadu se nazývá kyfóza a je v oblasti hrudníku a kosti křížové. Jestliže dochází k zakřivení páteře do stran, nazýváme ho termínem skolióza, která může být buď trvalá, nebo dočasná. Skolióza se přirozeně objevuje jen zřídka, což je ovlivněno hlavně asymetrií těla. Zakřivení páteře vznikají zejména díky vztyčenému držení těla a rozvoji trupového svalstva. (Křivánková, 2009; Čapek a kol., 2018)



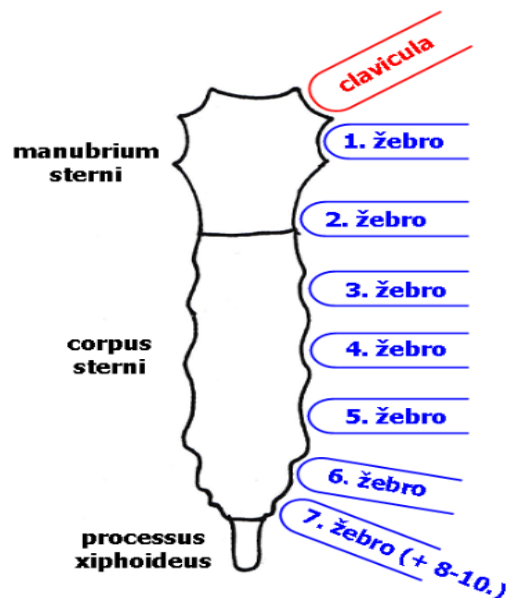
Obrázek 59 - Anatomie páteře (Jelínek, Zicháček, 2011, s. 253)

Hrudník

Hrudník neboli thorax tvoří místo pro uložení orgánů dutiny hrudní. Mezi hrudník řadíme 12 hrudních obratlů, 12 párů žeber a také hrudní kost. Žebra označujeme jako costae a jsou to protáhlé či zakřivené kosti, kterých má člověk celkově 12 párů, ve ventrálním směru přecházejí do kratší chrupavky. Žebra dělíme na pravá (costae verae), nepravá (costae spuriae) a volná (costae liberae). Prvních 7 párů tvoří pravá žebra a ta jsou ventrálně napojena na hrudní kost díky chrupavčitém koncům. Další 3 páry žeber nazýváme nepravými a ta jsou ventrálně napojena na chrupavku 7. páru žeber pravých. Poslední dva páry označujeme jako volná žebra a ta jdou ventrálně do svaloviny břišní stěny. Žebra se skládají z hlavice (caput costae), krčku (collum costae) a těla (corpus costae). Hlavice dále obsahuje dvě kloubní plošky, za pomoci,

kterých dochází ke spojení s dvěma přilehlými hrudními obratli. Na těle žebra nalezneme žlábek (sulcus costae) a hrbolek. U žeber je důležité také trojí zakřivení, a to kvůli funkci dýchání. (Fiala a kol., 2015)

Hrudní kost (sternum) je plochá kost nacházející se na přední části hrudníku. Je spojena se dvěma klíčními kostmi (clavicula) a se sedmi vrchními páry žeber. Sternum dělíme do třech základních částí. První a zároveň vrchní částí sterna je rukojeť (manubrium), která má ve svém vrchním okraji určité vykrojení, jež slouží k ochraně hrdelní jamky. Druhou a prostřední částí je tělo (corpus), které má po stranách zářezy pro připojení žeber. Poslední a spodní částí je mečovitý výběžek (processus xiphoideus). V hrudní kosti se zdržuje červená kostní dřeň až do staršího věku, můžeme ji využít například k diagnostice při sternální punkci. (Fiala a kol., 2015; Čihák, 2004)



Obrázek 60 - Anatomie hrudní kosti (Štefánek, 2011)