ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Úloha radiologického asistenta u diagnostiky pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod

The Role of a Radiological Assistant in the Diagnosis of Pneumonia Using Selected Imaging Methods

Bakalářská práce

Studijní program:	Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor:	Radiologický asistent

Autor bakalářské práce:	Kristýna Fučíková
Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Jana Hudzietzová, Ph.D.

Kladno 2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	**Fučíková**	Jméno:	**Kristýna**	Osobní číslo:	**491586**
Fakulta:	**Fakulta biomedicínského inženýrství**				
Garantující katedra:	**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**				
Studijní program:	**Specializace ve zdravotnictví**				
Studijní obor:	**Radiologický asistent**				

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Úloha radiologického asistenta u diagnostiky pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod

Název bakalářské práce anglicky:

The Role of a Radiological Assistant in the Diagnosis of Pneumonia Using Selected Imaging Methods

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude úloha radiologického asistenta při diagnostice pneumonie na základě vybraných zobrazovacích metod. V teoretické části bude popsána anatomie a fyziologie plic, klasifikace pneumonie, její diagnostika a léčba. V práci bude rovněž popsána obecná problematika rentgenového záření, popis vybraných zobrazovacích metod a úloha radiologického asistenta při daném vyšetření. V praktické části studentka popíše vyšetřovací postupy při pneumonii a úlohu radiologického asistenta u diagnostiky pneumonie. Na základě dotazníkového šetření ve vybrané nemocnici sepíše důležité aspekty komunikace radiologického asistenta s pacientem. V praktické části práce budou rovněž popsány vybrané kazuistiky pacientů s danou diagnózou.

Seznam doporučené literatury:

[1] MALÍKOVÁ, Hana, Základy radiologie a zobrazovacích metod, Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019, ISBN 978-80-246-4036-5
[2] SÚKUPOVÁ, Lucie, Radiační ochrana při rentgenových výkonech - to nejdůležitější pro praxi, ed. , Praha: Grada Publishing, 2018, ISBN 978-80-271-0709-4
[3] NAVRÁTIL, Leoš, Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory, ed. 2., zcela přepracované a doplněné vydání, Praha: Grada Publishing, 2017, ISBN 978-80-271-0210-5

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Jana Hudzietzová, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

mjr. MUDr. Tomáš Tůma

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2022**
Platnost zadání bakalářské práce: **23.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Úloha radiologického asistenta u diagnostiky pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 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.

V Kladně dne 12.05.2022

…….
Kristýna Fučíková

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala své vedoucí bakalářské práce Ing. Janě Hudzietzové, Ph.D. za trpělivost, připomínky a cenné rady a za její volný čas, který věnovala vedení této práce. Mé další díky patří panu mjr. MUDr. Tomáši Tůmovi za konzultace a pomoc při sběru dat k praktické části této práce. Poděkování také náleží vedoucím radiologickým asistentům a ostatním pracovníkům na radiodiagnostických odděleních nemocnic, kde mi bylo umožněno sbírat data do praktické části, za jejich ochotu a pomoc. V neposlední řadě děkuji mé rodině a přátelům a budoucím kolegům za podporu během celého studia.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá problematikou úlohy radiologického asistenta při diagnostice pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod.

V teoretické části je popsána anatomie a fyziologie plic. Následně je věnována pozornost tématu pneumonie, která se zabývá rozdělením, diagnostikou a léčbou tohoto onemocnění. Je zde zahrnuto i onemocnění COVID-19. Dále je popsána problematika rentgenového záření a radiační ochrany. Jsou zde zmíněny zobrazovací metody a jejich využití při diagnostickém zobrazování hrudníku. Dále se zabývá základním principem skiagrafie a výpočetní tomografie a úloze radiologických asistentů při těchto vyšetřeních. Nakonec je vysvětlena profese radiologického asistenta, a jak je důležitá komunikace mezi ním a pacientem.

Praktická část je nejprve zaměřena na vyšetřovací postupy při pneumonii na vybraném pracovišti a úlohu radiologického asistenta při tomto vyšetření, poté na sběr dat z dotazníkového šetření, které proběhlo ve vybraných zdravotnických zařízeních. Dotazník byl směřován na radiologické asistenty. Otázky se týkaly osobních údajů o respondentovi, úloze radiologického asistenta při diagnostice pneumonie a komunikace radiologického asistenta s pacientem. Součástí praktické části je výběr kazuistik pacientů s „covidovou“ pneumonií. Jsou zmíněna některá osobní data (pohlaví, věk), způsob dopravení do nemocnice, jaká vyšetření pomocí zobrazovacích metod byla provedena a kam byl pacient následně poslán. Je připojena i obrazová dokumentace.

Klíčová slova

Plíce, pneumonie, rentgenové záření, radiologický asistent, komunikace s pacientem

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the role of the radiological assistant in the diagnosis of pulmonary pneumonia using selected imaging methods.

The theoretical part describes the anatomy and physiology of the lungs. Subsequently, attention is paid to the topic of pneumonia, which deals with the distribution, diagnosis and treatment of this disease. COVID-19 is also included. The issue of X-rays and radiation protection is also described. Imaging methods and their use in diagnostic imaging of the chest are mentioned here. It also deals with the basic principle of skiagraphy and computed tomography and the role of radiological assistants in these examinations. Finally, the profession of radiological assistant is explained and how important is communication between him and the patient.

The practical part is first focused on examination procedures in pneumonia at the selected workplace and the role of the radiological assistant in this examination, then on the collection of data from the questionnaire survey, which took place in selected medical facilities. The questionnaire was addressed to radiological assistants. The questions concerned personal data about the respondent, the role of the radiology assistant in the diagnosis of pneumonia and the radiology assistant's communication with the patient. Part of the practical part is the selection of case reports of patients with "covid" pneumonia. Some personal data (gender, age), the method of transport to the hospital, what examinations were performed using imaging methods and where the patient was subsequently sent are mentioned. Visual documentation is also attached.

Keywords

Lungs, pneumonia, X-ray radiation, radiological assistant, communication with the patient

Obsah

1 Úvod 9

2 Cíle práce 10

3 Přehled současného stavu 11

3.1 Plíce 11

3.1.1 Anatomie 12

3.1.2 Funkce 12

3.2 Pneumonie 13

3.2.1 Patogeneze 13

3.2.2 Rozdělení pneumonií 14

3.2.3 Diagnostika 16

3.2.4 Léčba 17

3.3 COVID-19 18

3.4 Rentgenové záření 19

3.4.1 Vznik rentgenového záření 19

3.4.2 Druhy RTG záření 19

3.5 Radiační ochrana 21

3.5.1 Deterministické účinky 21

3.5.2 Stochastické účinky 21

3.5.3 Principy radiační ochrany 22

3.6 Vybrané zobrazovací metody 23

3.6.1 Možnosti diagnostického zobrazení orgánů dutiny hrudní 23

3.6.2 Skiagrafie 25

3.6.3 Výpočetní tomografie (CT) 27

3.7 Komunikace radiologického asistenta s pacientem 30
3.7.1 Radiologický asistent 30
3.7.2 Komunikace s pacientem 30
4 Metodika 32
4.1 Sběr dat na vybraných pracovištích 32
4.2 Dotazníkové šetření 35
4.3 Vybrané kazuistiky pacientů s „covidovou“ pneumonií 36
5 Výsledky 38
5.1 Vyšetřovací postupy a úloha RA při diagnostice „covidové“ pneumonie ve vybraném zdravotnickém zařízení 38
5.2 Dotazníkové šetření 39
5.3 Vybrané kazuistiky pacientů s „covidovou“ pneumonií 56
6 Diskuze 70
6.1 Dotazníkové šetření 70
6.2 Vybrané kazuistiky pacientů s „covidovou“ pneumonií 78
7 Závěr 80
8 Seznam použitých zkratek 81
9 Seznam použité literatury 83
10 Seznam použitých obrázků 89
11 Seznam použitých tabulek 91
12 Seznam Příloh 92

1 ÚVOD

V bakalářské práci se věnuji úloze radiologického asistenta při diagnostice pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod (rentgenu a výpočetní tomografii). Radiologický asistent má velice důležitou roli v diagnostice pneumonie a měl by dokonale ovládat vyšetřovací modality (tato bakalářská práce se věnuje hlavně rentgenu a výpočetní tomografii), aby mohl provádět daná vyšetření. Dle Světové zdravotnické organizace (WHO) počet pacientů s pneumonií v posledních dvou letech významně vzrostl kvůli onemocnění COVID-19. [1]

Toto téma jsem si zvolila kvůli aktuální situaci, kdy svět zasáhla pandemie, a protože radiologický asistent je důležitým členem diagnostického týmu. Musí zvládat nejen ovládat daný přístroj, ale také komunikovat s přítomným pacientem a nastavit ho do požadované pozice, což není vždy snadné.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je získání informací o úloze radiologických asistentů při diagnostice pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod formou dotazníkového šetření. V něm budou položeny otázky týkající se údajů o dotazovaném respondentovi, úlohy radiologického asistenta při diagnostice pneumonie a komunikace s pacientem.

Dalším záměrem práce je sběr kazuistik pacientů s „covidovou“ pneumonií.

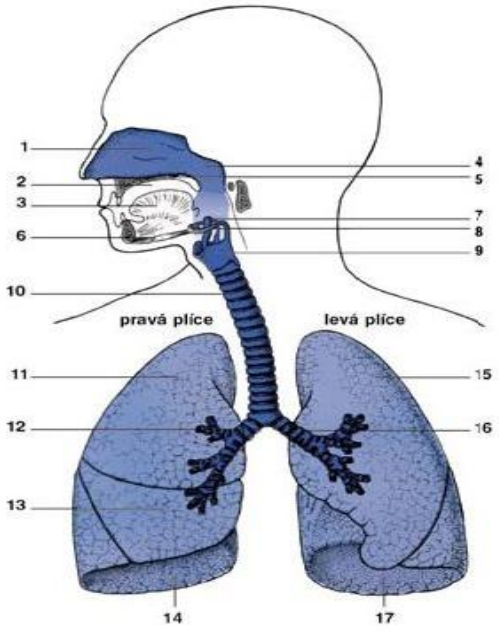
3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Tato kapitola se bude věnovat popisu anatomie a fyziologie plic, pneumonii a tématu COVID-19, rentgenovému záření a radiační ochraně. Bude se zabývat úlohou radiologického asistenta při diagnostice pneumonie plic.

3.1 Plíce

Plíce jsou jedny z nejdůležitějších orgánů v lidském těle. Zajišťují výměnu dýchacích plynů a okysličují krev, která rozvádí kyslík k potřebným orgánům. Více o anatomii a funkci plic bude rozepsáno v následujících podkapitolách.

V následujícím obrázku 1 je znázorněn a popsán dýchací systém.



1. Nosní dutina
   Cavum nasi
2. Ústní dutina
   Cavum oris
3. Jazyk
   Lingua
4. Hltan
   Pharynx
5. Tvrdé patro
   Palatum durum
6. Svalovina spodiny ústní dutiny – jazykočelistní sval
   m. mylohyoideus
7. Hrtanová záklopka
   Epiglottis
8. Jazylka
   Os hyoideum
9. Hrtan
   Larynx
10. Průdušnice
    Trachea
11. Pravý horní plicní lalok
    Lobus superior dexter
12. Pravá hlavní průduška
    Bronchus principalis dexter
13. Pravý střední plicní lalok
    Lobus medius dexter
14. Pravý dolní plícní lalok
    Lobus inferior dexter
15. Levý horní plicní lalok
    Lobus superior sinister
16. Levá hlavní průduška
    Bronchus principalis sinister
17. Levý dolní plicní lalok
    Lobus inferior sinister

Obrázek 1 - Popis dýchacích cest [2]

3.1.1 Anatomie

Plíce (*pulmones*) jsou párový orgán kuželovitého tvaru vyplňující dutinu hrudní od místa nad prvním žebrem až po bránici. Mezi oběma plícemi je uložené srdce. Pravá plíce se velkými zářezy rozčleňuje na tři plicní laloky a levá plíce na dva. [3] [4]

Vstup do plic pro nervy, bronchy a cévy se nazývá plicní stopka (*hilus pulmonis*). Průdušky (*bronchi*) v plicích se rozdělují do lalokových a pak do segmentových bronchů a ty se dále dělí na respirační průdušinky (*bronchioli*). Bronchioli s rozšířenými konci ústí do plicních sklípků (*alveolů*). [3] [4]

Plíce jsou vystlané obrovským množstvím vaziva, které vytváří elastický a pružný plicní skelet, který slouží jako kostra pro mízní a krevní cévy. Vazivo je nutné pro nasávání a vypuzování vzduchu, podporuje tak dýchací pohyby. [3] [4]

Povrch plic je potažen tenkou lesklou blankou – poplicnicí (*pleurou visceralis*), která srůstá v plicích s vazivem. Poplicnice se v místě plicních hilů mění na pohrudnici (*pleuru parietalis*), která pokrývá celou dutinu hrudní. Mezi těmito blánami se nachází malá štěrbina plná čiré tekutiny, která zmenšuje jejich tření při dýchání. [3] [4]

3.1.2 Funkce

Důležitou funkcí dýchacího systému je stále probíhající výměna dýchajících plynů mezi krví a atmosférou. [5]

Dýchání se skládá z několika po sobě jdoucích dějů. Začíná tzv. zevním dýcháním, při němž dochází k výměně plynů mezi samotnými plícemi a atmosférou pomocí dýchacích svalů – ventilace. Poté pomocí difuze se dýchací plyny dostanou do krve přes alveolo-kapilární membránu. Následuje transport plynů pomocí erytrocytů v krvi. Nakonec se opakuje znovu difuzní děj,

avšak tentokrát dojde k přesunu plynů z krve do tkání, buněk a jejich organel, hlavně mitochondrií. Tomu se říká vnitřní dýchání. [5]

Krevní oběh i činnost dýchacího systému se v případě nutnosti přizpůsobí změnám většího nebo menšího dodávání kyslíku nutného k rozběhnutí metabolických procesů. Člověk v klidovém stavu celkově využije 250 ml kyslíku a vyprodukuje 200 ml oxidu uhličitého. [4]

Dýchací cesty zajišťují ohřátí, zvlhčení a čistění vdechnutého vzduchu. [5]

Dýchací systém umožňuje i další řadu funkcí, které nijak s výměnou dýchacích plynů nesouvisí. Patří zde např. tvorba hlasu, ochranná bariéra proti vnějšímu prostředí, metabolizování různých látek (rozklad serotoninu) nebo kompenzování poruchy acidobazické rovnováhy. [5]

3.2 Pneumonie

Pneumonie je zánětlivé onemocnění intersticiální tkáně plic, plicních sklípků a respiračních bronchiolů. Jako pneumonii označujeme ty záněty, které jsou infekční etiologie. Neinfekčním pneumoniím se říká pneumonitidy. [6] [7]

3.2.1 Patogeneze

Infekční agens vyvolávající pneumonii se do plic může dostat několika cestami:

- inhalační – vdechnutí vzduchu s infekčními kapénkami nemocných či vlastních bakterií z nosohltanu;
- aspirační – aspirace vzduchu s infikovaným aerosolem (u neurologicky nemocných pacientů);
- hematogenní – rozšíření infekčního agens krví z jiného primárního ložiska;
- vzácně dochází i k přenosu přímým průnikem, např. při poranění hrudníku. [8] [7]

Pneumonie mohou být způsobeny různými druhy patogenů. Nejčastějšími druhy bývají bakterie, viry a jiné mikroorganismy, např. plísně, parazité: [8]

- typické bakterie – pneumokok (*Streptococcus pneumoniae*), hemofilus (*Haemophilus influenzae*), ostatní bakterie (*Escherichia colli, Pseudomonas aeruginosa, Stafylococcus aureus*);
- atypické bakterie – mykoplazma (*Mycoplasma pneumoniae*), chlamydie (*Chlamydophila pneumoniae*), legionela (*Legionella pneumophilla*);
- viry – virus chřipky (*virus influenzae*), epidemické viry (Severe Acute Respiratory Syndrome - SARS), jiné respirační viry (*Adenovirus, rhinovirus*);
- jiné mikroorganismy – oportunní patogeny (*Cytomegalovirus, netuberkulózní mykobakterie, Herpes viry, Pneumocystis carinii*). [6] [7]

3.2.2 Rozdělení pneumonií

Záněty plic mají celou řadu možností třídění, ale v praxi se používá pouze pár z nich. [8]

Epidemiologické třídění

Podle epidemiologického hlediska třídíme pneumonie na komunitní, nozokomiální, oportunní a ventilátorovou. [6] [8]

Komunitní pneumonie je v lékařské literatuře známá pod zkratkou CAP (Community Acquired Pneumonia). Je to velmi rozsáhlá skupina onemocnění pneumonie, která se vyskytuje nejčastěji. Vzniká mimo prostředí nemocnice. Pacient se nakazí v běžném životním prostředí (veřejná doprava, školy, hotely). Průběh nemoci je ovlivněn celkovým stavem nemocného. Většina těchto pneumonií se léčí ambulantně. [6] [7]

Nozokomiální pneumonie se označuje zkratkou HAP (Hospital Acquired Pneumonia). Pacient se s ní setkává v nemocnici, kde se často objevují patogeny, které nejsou citlivé na antimikrobiální léčbu. Literatura uvádí, že tyto pneumonie

se vyskytují asi desetkrát častěji na jednotce intenzivní péče (JIP) než na standartním oddělení. [6] [7]

Oportunní pneumonie vzniká u nemocných se sníženou imunitou, kteří trpí závažnou nemocí (diabetem mellitus, renální insuficiencí), nebo jsou léčeni metodou tlumící imunitu (zářením, cytostatiky) či hormonální léčbou (kortikoidy). Pacienti jsou napadáni oportunními patogeny (patogen, který je patogenní pouze za určitých podmínek, např. snížená imunita člověka), které nenapadají zdravou populaci. [6] [7]

Ventilátorová pneumonie nejčastěji vzniká na základě mikroaspirace po intubaci pacienta napojeného na ventilátor. [9]

Rentgenologické třídění

Dle rentgenologického rozdělení dělíme pneumonii na lobární, bronchopneumonii, intersticiální a rozpadovou. Tato klasifikace vychází z rentgenového obrazu. [8] [9]

Lobární pneumonie má charakteristický obraz homogenní kondenzace v rozsahu jednoho nebo více laloků. Je patrný ohraničený zásah laloku bez zánětlivého postižení průdušek. [8] [9]

Bronchopneumonie se prezentuje jako nehomogenní infiltrace, která se skládá z neostře ohraničených ložisek. Vzniká na základě vyplnění plicních sklípků hnisavým výpotkem. [8] [9]

Intersticiální pneumonie postihuje stěny sklípku a okolní prostor mezi jednotlivými sklípky. Na snímku se jeví jako rozsev malých ložisek. [8] [9]

Rozpadová pneumonie se projevuje projasněním na rentgenovém snímku v poškozené oblasti plic. [9]

Třídění dle stavu pacienta

Rozdělení pneumonie dle závažnosti stavu pacienta se týká posouzení celkového stavu pacienta, některých laboratorních vyšetření, nutnosti podpůrné léčby a rozsahu postižení plic při rentgenovém nálezu. Z těchto dat lze pneumonii rozdělit na lehkou, střední a těžkou. Je-li to lehká forma, lze ji vyřešit návštěvou lékaře, který pacientovi předepíše antibiotika a doporučí klidový režim. Pokud pacienta postihne střední forma, bude hospitalizován na plicním nebo interním oddělení pod lékařským dohledem. V případě zhoršení stavu na těžkou formu je pacient přeložen na JIP. [7] [9]

Onemocnění pneumonie můžeme klasifikovat podle vyvolávající příčiny viz. podkapitola „Patogeneze“, nebo na typické a atypické pneumonie (nepoměr mezi malým laboratorním nálezem a velkým rentgenovým nálezem), ale v současnosti se toto třídění moc nevyužívá. [9]

3.2.3 Diagnostika

Při diagnostice pneumonie je důležité jako první provést odběr anamnézy. Je nutné zjistit, jakými příznaky pacient trpí a zda cestoval do oblastí se zvýšeným výskytem daného onemocnění. Odebírá se profesní a sociální anamnéza. Zajímají nás také předchozí onemocnění. [7] [9]

Trpí-li pacient charakteristickými potížemi pneumonie, lékař provede fyzikální vyšetření (hlavně poklepem a poslechem). Pomocí fonendoskopu lékař poslouchá změny dýchání. Při pneumonii můžeme slyšet trubicové nebo sklípkové dýchání s přízvučnými vlhkými chrůpky. Poklep je zkrácený a bubínkový. [7] [9]

Zásadním vyšetřením jsou rentgenové snímky, kdy se provede skiagram hrudníku v zadopřední i bočné projekci, čímž lze stanovit rozsah pneumonie. Ve výjimečných případech lze doplnit výpočetní tomografií (CT).

Vybraným zobrazovacím metodám bude věnována pozornost v následujících kapitolách. [7] [9]

V některých případech (např. neúčinnost podaných léků) je důležitý odběr vykašlávaných hlenů a krve, které následně podrobíme mikrobiologickému vyšetření s cílem určit původce onemocnění. [7] [9]

Trvají-li potíže delší dobu, je pacient poslán na další vyšetření např. funkční vyšetření plic, oxymetrii a bronchoskopii. [7] [9]

3.2.4 Léčba

Základním lékem podávaným při léčbě pneumonie jsou antibiotika (ATB) s výjimkou virových pneumonií. Běžně se antibiotika podávají v určitých intervalech. [7]

U hospitalizovaného pacienta je lepší podávat léky nitrožilně, aby se dostavil účinek rychleji. Používá se metoda „switch“ terapie, což znamená, že pokud se pacientův stav zlepší a nemá teploty, je možné změnit nitrožilní podání za perorální. [9]

Dle potřeby je možné antibiotika kombinovat. Pokud jsou ATB vybrána dobře a je dodržen režim jejich podávání, ničí patogeny, které způsobily vyvolání onemocnění. V opačném případě léčba selhává nebo může pneumonii obnovit.

Mezi doporučená ATB řadíme aminopeniciliny (amoxycilin), tetracykliny (doxycyklin), cefalosporiny (cefuroxim) nebo makrolidy (klaritromycin). [7]

Podpůrná léčba

Kromě užívání ATB je důležité dodržovat klidový režim, hlídat si dostatečný přísun tekutin a důležitých živin. Kuřákům se doporučuje během onemocnění nekouřit. Lékaři v případě nutnosti předepisují léky na rozpouštění a vykašlávání hlenů (mukolytika), léky proti kašli (antitusika), léky tlumící bolest (analgetika) nebo léky proti horečkám (antipyretika). [7] [9]

U těžkých případů je nutné dodávat kyslík (oxygenoterapie), napojit pacienta na přístroje ukazující vitální funkce a udržovat vnitřní prostředí (homeostázu). [7] [9]

Pokud nebude docházet ke zlepšení stavu, je důležité zvážit další kroky postupu léčby a snažit se vyvarovat vzniku komplikací (plicní gangréna, sepse, parapneumonický výpotek). [7] [9]

3.3 COVID-19

COVID-19 je vysoce infekční onemocnění způsobené koronavirem SARS-CoV-2. Poprvé byl zaznamenán v Číně ve městě Wu-chan v prosinci roku 2019 a poté se rozšířil do celého světa. Tak vznikla stále přetrvávající pandemie. [10] [11]

Virus se šíří hlavně kapénkovým přenosem. Aerosoly obsahující virus se dostávají do vzduchu od infikovaného člověka, když dýchá, kašle, mluví nebo kýchá. Vstupní branou pro nákazu koronavirem je jeho vdechnutí do úst nebo nosu. Může se šířit i kontaminovaným povrchem, i když tento způsob není brán jako hlavní cesta přenosu. [11]

Příznaky tohoto onemocnění se liší od člověka k člověku. Někteří lidé na sobě nemusí zpozorovat žádné příznaky a pak jsou tu ti, které onemocnění COVID-19 ohrožoval na životě. Symptomy zahrnují kašel, horečku, únavu, ztrátu chuti nebo čichu, dýchající potíže. To se pak může změnit v syndrom akutní dechové tísně, který je doprovázen víceorganovým selháním, krevními sraženinami a septickým šokem. Největší poškození způsobené onemocněním COVID-19 bylo zpozorováno hlavně u plic a srdce. Dodnes se přesně neví, jaké další následky se u lidí, kteří prodělali tuto nemoc, ještě objeví. [11] [12]

Abychom předešli nákaze, zavedla se určitá preventivní opatření např. zakrývání úst a nosu (rouška, respirátor), mytí a desinfekce rukou, fyzický

odstup, větrání vnitřních prostorů a umístění nakažených či ohrožených osob do karantény. [10] [11]

Základními diagnostickými vyšetřeními jsou fyzikální vyšetření (poslech, poklep), laboratorní vyšetření, testy polymerázové řetězové reakce (PCR testy) a zobrazovací metody (rentgen, výpočetní tomografie). [10] [12]

Rentgen (RTG) plic je základním vyšetřením u hospitalizovaných pacientů s onemocněním COVID-19. CT plic se provádí hlavně k diagnostice komplikací, pozorování a vyhodnocení postižení plicního parenchymu. Při podezření na plicní embolii se provádí CT angiografie plic. Bed-side echokardiografie se využívá v intenzivní péči k posouzení známek srdečního selhání. [8]

3.4 Rentgenové záření

„Rentgenové záření je elektromagnetické vlnění vlnových délek 10^{-8} – 10^{-12} m, které vzniká při interakci rychle letících elektronů s atomy kovu, kdy se jejich energie přemění na elektromagnetické záření.“ [13]

3.4.1 Vznik rentgenového záření

Rentgenové záření vzniká ve vakuované elektronce zvané rentgenka obsahující dvě základní elektrody – katodu a anodu. Rentgenka je zapojená do obvodu s vysokým napětím přibližně 20 – 200 kV. [13]

Z rozžhavené katody jsou emitovány elektrony, které jsou urychlovány rozdílným elektrickým potenciálem mezi anodou a katodou. Poté elektrony dopadají na terčík anody, která je většinou zhotovena z wolframu, zde interagují s obaly atomů kovů a tím ztrácejí svou kinetickou energii. 99 % kinetické energie se změní na teplo a asi 1 % se přemění na samotné rentgenové záření. [13] [14]

3.4.2 Druhy RTG záření

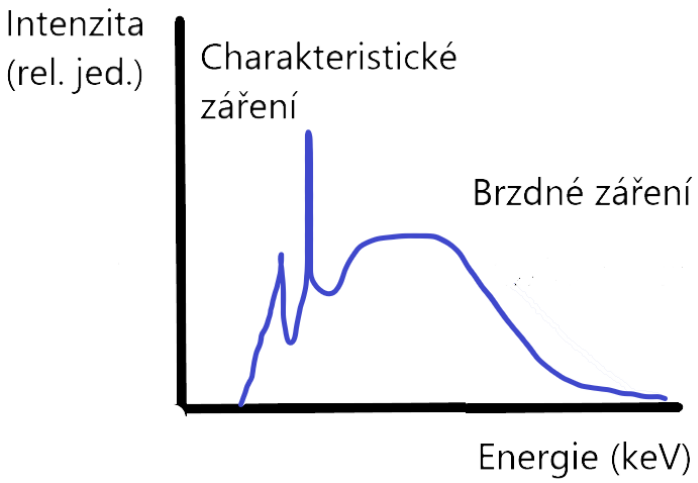
RTG záření rozeznáváme brzdné a charakteristické. [13]

Brzdné záření

Brzdné záření vzniká zakřivením dráhy letícího elektronu emitovaného z katody, jehož rychlost se snižuje v elektrostatickém poli atomového jádra z důvodu působení Coulombovských sil. Elektron ztratí svoji kinetickou energii a všechnu nebo její část přemění na foton RTG záření, který bude mít určitou odpovídající energii. Elektrony dopadají na různá místa terčíku anody, ztrácejí tak pokaždé různou část své energie. Následně vzniká rentgenové záření s různými vlnovými délkami, a proto má brzdné záření spojité spektrum. Můžeme ho měnit regulací vysokého napětí na rentgence. [15] [16]

Charakteristické záření

Charakteristické záření vzniká při dopadu elektronů na kovovou anodu, fotony předají energii některému z elektronů na vnitřní slupce elektronového obalu a tak může dojít k dvěma jevům – excitaci nebo ionizaci. Atom, v jednom z těchto stavů, je nestabilní a do svého původního stavu se vrátí, když excitovaný elektron vyzáří energii a skočí zpět na nižší energetickou hladinu v obalu atomu. Spektrum tohoto záření je čárové a je charakteristické pro daný prvek. Napětí rentgenky nemá žádný vliv na tento druh rentgenového záření, ale jeho energie se zvýší s protonovým číslem kovu, ze kterého je anoda vyrobená. [15] [16]



Obrázek 2 - Spektrum RTG záření [autor]

3.5 Radiační ochrana

Cílem radiační ochrany je zabránit vzniku deterministických účinků a snížení rizika stochastických účinků na přijatelnou míru. [16]

3.5.1 Deterministické účinky

Deterministické účinky neboli tkáňové reakce se vyznačují ztrátou schopností dělení buněk v určité tkáni nebo orgánu. Prahové účinky vznikají po překročení určité prahové dávky a jejich závažnost vzrůstá se zvyšující se dávkou. [14]

Při dávkách nižších než prahová se poškození neprojeví. Dojde k buněčné smrti velké části buněk, avšak ostatní buňky stále zvládají jejich smrt kompenzovat. Po obdržení větší dávky, než je prahová hodnota, dojde k poškození, které se ne vždy napraví pomocí reparačních procesů. [14]

Mezi deterministické účinky řadíme např. akutní radiační syndrom, neplodnost, radiační dermatitidu, kataraktu, poškození plodu. [14]

3.5.2 Stochastické účinky

Projevem stochastických účinků je poškození deoxyribonukleové kyseliny (DNA) buněk. Dochází k jednoduchým nebo dvojným zlomům a jiným poškozením, někdy vznikají kombinace těchto poškození. Poškození se opravuje tumor-supresovými geny nebo protoonkogeny. Ne vždy je opravení možné a vzniká tak maligní bujení. [14]

Stochastické účinky jsou bezprahové, což znamená, že nelze jistě předpokládat, kdy se objeví. Jsou vyznačovány náhodným charakterem a tak nelze povědět, u kterého jedince z ozářené skupiny se tyto účinky projeví. Můžeme však určit pravděpodobnost jejich projevu. [14]

Mezi stochastické účinky patří onkogenní účinky např. solidní nádory, leukémie a genetické změny. [14]

3.5.3 Principy radiační ochrany

Máme čtyři základní principy radiační ochrany, které jsou uplatňovány v praxi. [14] [16]

Princip zdůvodnění

Tento princip nám sděluje, že jakékoliv lékařské ozáření pacienta by mělo přinášet dostatečné benefity samotnému pacientovi či společnosti, které by vyvážily možný vznik poškození způsobené ozářením. To znamená, že ordinující lékař by měl dobře zvážit, zda pacienta nechá podstoupit vyšetření s použitím ionizujícího záření a jestli lze získat stejnou informaci o pacientově stavu i jinak. Mezi takové zobrazovací metody řadíme ultrasonografické vyšetření (USG) nebo vyšetření pomocí magnetické rezonance (MR). [14] [16]

Princip optimalizace

Tento princip označujeme zkratkou ALARA, neboli „As Low As Reasonably Achievable“. [14]

S využitím současných odborných znalostí princip optimalizace zajišťuje, aby počet jednotlivců vystavených záření, pravděpodobnost ozáření a jejich individuální dávky dosahovaly co nejnižších úrovní a zároveň byly přínosné pro získání potřebných diagnostických informací. [14]

Součástí principu je používání a pravidelné obnovování diagnostických referenčních úrovní (DRÚ). Jsou jakýmsi ukazatelem pro vymezování lékařských expozic a jejich překračování podněcuje k prošetření příčin a k následným nápravným opatřením. [14]

Princip limitování dávek

Tento princip se uplatňuje u radiačních pracovníků, nikoli u pacientů z důvodu možného omezení zdravotního přínosu. [14]

Ustanovily se dávkové limity, které vytváří hranice mezi dávkami, jejichž obdržení je přijatelné, a dávkami, které jsou nepřijatelné. Rozlišujeme limity ozáření: obecné limity pro obyvatele, limity pro radiační pracovníky a limity pro žáky a studenty. [16]

Odvozené limity omezují ozáření radiačních pracovníků, avšak pomocí měřitelných veličin. Ty pak dělíme na odvozené limity pro vnější nebo vnitřní ozáření. [16]

Princip bezpečnosti zdrojů ionizujícího záření (ZIZ)

Tento princip nám nakazuje pravidelnou kontrolu zdroje ionizujícího záření kvůli ověření spolehlivosti a stability daného zdroje. Před prvním použitím zdroje je provedena přejímací zkouška a poté se v pravidelných intervalech kontrolují pomocí zkoušek provozní stálosti a zkoušek dlouhodobé stability, které provádějí pouze pověřené osoby ze Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB). [14]

V posledním desetiletí se k tomu přikládá i zajištění zdrojů ionizujícího záření před hrozbou zneužití např. k teroristické činnosti. [16]

3.6 Vybrané zobrazovací metody

Vyšetření pomocí zobrazovacích metod v dnešní době spadá do základního algoritmu vyšetřování stavu pacienta. Existuje několik zobrazovacích metod pracujících na různých principech. Každá z metod hraje svou roli v určování a posouzení diagnózy jednotlivých orgánových struktur. [17]

3.6.1 Možnosti diagnostického zobrazení orgánů dutiny hrudní

Tato podkapitola se bude věnovat různým možnostem vyšetřování hrudníku/plic pomocí zobrazovacích metod.

Nativní snímek hrudníku

Základní zobrazovací metodou při diagnostice onemocnění plic je nativní snímek hrudníku v zadopřední projekci s bočným snímkem. Snímky se provádějí ve stoje u vertigrafu. Je-li pacient ve špatném stavu, nebo leží-li na jednotce intenzivní péče (JIP) či anesteziologicko-resuscitačním oddělení (ARO), zhotovují se snímky v předozadní projekci vleže pomocí pojízdných rentgenových přístrojů. [17] [18]

Bronchografie

Bronchografie je RTG vyšetření bronchiálního stromu pomocí pozitivní kontrastní látky, která se vstříkne pomocí katetru intraluminálně. V dnešní době se toto vyšetření skoro neprovádí. Nahradila ho bronchoskopie (endoskopická vyšetřovací metoda, která umožňuje lékaři prohlédnout dolní dýchací cesty), během které je možné odebrat biologický vzorek na histologické vyšetření. Další alternativou je virtuální CT bronchoskopie. [17] [18]

Angiografie

Angiografie je RTG vyšetřovací metoda zobrazující cévní řečiště pomocí pozitivní kontrastní látky.

Arteriografie (angiografické zobrazení tepen) plicnice se kdysi využívala při průkaznosti plicní embolie. V současnosti se indikuje pouze při cílené trombolýze. [18]

Bronchiální arteriografie je invazivní vyšetření, při kterém se podává kontrastní látka do krevního řečiště pod RTG kontrolou. Je zlatým standardem při vykašlávání krve (*hemoptýze*) z neznámé příčiny nebo při průkazu cévních abnormalit plic. [18]

Výpočetní tomografie (CT)

Toto vyšetření se provádí, ukáže-li RTG vyšetření srdce a plic nález odpovídající postižení plic nebo nespecifický abnormální nález. Pro zobrazování mediastina, plicních procesů a diagnostiku plicní embolie se volí metoda CT s podáním pozitivní kontrastní látky do žíly. [17] [18]

Standardem pro zobrazování a sledování zánětlivých změn nebo intersticiálních plicních procesů je high resolution CT (HRCT). [18]

Ultrasonografické vyšetření (USG)

Ultrasonografické vyšetření je založeno na principu mechanického vlnění a jeho chování v různém prostředí. Tato zobrazovací metoda nevyužívá ionizující záření. Vznik obrazu závisí na odrazu a pohlcení mechanického vlnění v tkáních.

Využívá se hlavně při vyšetřování srdce. USG můžeme využít při diagnostice tekutiny v dutině hrudní (fluidothoraxu) nebo k zacílení před punkcí pleurálních výpotků. [17] [18]

Vyšetření magnetickou renezancí (MR)

Magnetická rezonance je zobrazovací vyšetřovací metoda, která nevyužívá ionizující záření. Používá se především pro zobrazování vnitřních orgánů a měkkých struktur těla.

Tato metoda se pro diagnostiku plic moc nepoužívá. Indikuje se např. při TNM (tumor, nodus, metastázy) stagingu bronchogenního karcinomu. [17]

3.6.2 Skiagrafie

V této podkapitole se budeme věnovat základnímu principu skiagrafie a úloze radiologického asistenta během snímkování hrudníku.

Základní princip

Skiagrafie je zhotovování snímků pomocí rentgenového záření, které vzniká v rentgence, a prochází vyšetřovanou oblastí. Při průchodu tkáněmi dochází k tomu, že část energie se absorbuje a zbylá projde tkání, která je zachycena na fotografický film či na elektronický detektor. Tím vzniká rentgenový obraz, který znázorňuje tvar, velikost a uspořádání orgánů a tkání v cílové oblasti. [19]

V dnešní době se používá digitální radiografie, která transformuje rentgenové záření na elektrický proud, který se poté převede na binární systém. Díky této technice máme výsledný obraz ihned k dispozici. Obraz lze upravovat a v případě potřeby odesílat na jiná pracoviště. Digitální radiografii rozdělujeme na přímou a nepřímou. Základní principem přímé digitalizace je fotoefekt. Na polovodičový krystal dopadají fotony rentgenového záření, které svou energií uvolní elektrony z krystalu a vytváří tak volné místo. Vzniká tzv. pár elektron – díra. Vytvoří se elektrické pole. Velikost elektrického pole závisí na intenzitě elektromagnetického záření, na ploše článku a jeho účinnosti. Důležitou složkou přímé digitalizace je čip, který je tvořen z matic polovodičových elementů citlivých na světlo. U nepřímé digitalizace využíváme paměťové fólie stejné velikosti jako rentgenové kazety. Fólie je pokryta vrstvou mikrokrystalů luminoforu. Rentgenové záření dopadá na luminofor, přičemž dochází k excitaci elektronů a nastane jev nazývající se elektronová past. Elektrony ve vyšších energetických vrstvách jsou uchyceny v metastabilních pastích, v nichž mohou existovat delší dobu. Tvoří tak latentní obraz. Po expozici se paměťová fólie vloží do čtečky, kde se ozáří červeným laserem a dojde k tepelné fotostimulaci. Elektrony se vrátí na své původní místo a emitují energii viditelného světla. Uvolněné fotony viditelného záření jsou detekovány pomocí fotodiod a přeměněny na elektrický signál. Elektrický signál se transformuje na digitální informace pomocí analogo – digitálního převodníku.

Nakonec se pomocí bílého světla vysoké intenzity odstraní zbývající signál z detekční fólie a ta je poté připravena na další expozici. [17] [20]

Při skiagrafii se používají různé přístroje, lze je však rozdělit na stacionární a pojízdné. Nejjednodušší přístroje se skládají z těchto komponentů: rentgenka, vyšetřovací stůl a vertigraf. Pojízdné RTG přístroje je možné využít jako samostatnou jednotku, která je napájená nabíjecí baterií. Mezi jejich výhody patří výborná zobrazovací kvalita, mobilita, jednoduché ovládání pro použití na všechna rutinní radiografická vyšetřování a dostatečný výkon. [17] [20]

Role radiologické asistenta při skiagrafii hrudníku

Radiologický asistent ovládá přístroj sloužící ke skiagrafii. Nastaví expozici a parametry rentgenového záření podle výšky a váhy pacienta. Musí rozlišit, zda bude ozářeno dítě nebo dospělá osoba. Stručně poučí pacienta, co bude následovat, jak dlouho to bude trvat a jak se má připravit. Při skiagrafii hrudníku se pacient vysvlékne do horní poloviny těla a odstraní veškeré kovové předměty z vyšetřované oblasti (např. sundání řetízku). Klasický snímek hrudníku se provádí vestoje u vertigrafu. Pacient se postaví čelem k vertigrafu, přitiskne se na něj hrudníkem a rameny, aby lopatky nezasahovaly do zobrazovaných plic. Radiologický asistent dá pacientovi povel „nadechnout a nedýchat“ a provede ozáření. Po snímkování radiologický asistent (RA) sdělí pacientovi konec vyšetření nebo ho nastaví do jiné projekce požadované lékařem. Snímek označí stranově dle náležitostí. Poté RA zaeviduje pacienta a zhotovené snímky. Sterilním přípravkem očistí vertigraf, aby byl připraven na další použití. [17] [19]

3.6.3 Výpočetní tomografie (CT)

Tato podkapitola je věnována základnímu principu výpočetní tomografie a úloze radiologického asistenta při CT hrudníku.

Základní princip

Jedná se o tomografickou metodu. Zdrojem záření je rentgenka, ze které vychází paprsek záření vycloněný do vějířovitého tvaru. Po průchodu vyšetřovanou tkání záření dopadá na detektory, které se nacházejí proti rentgence uložené v kruhové výseči gantry. Detektory registrují množství záření, které na ně dopadají. [19]

Základním principem výpočetní tomografie je denzitometrická metoda. Záření se převede na elektrický signál, který zpracovává počítač. Vzniknou matice bodů pomocí matematického algoritmu, kterým se říká pixely. Každý pixel odpovídá hranolu, jenž se nazývají voxely. [21]

Denzita je míra zeslabení záření. Vyjadřuje matematicky intenzitu absorpce rentgenového záření v Hounsfieldových jednotkách (HU). Díky rozdílům v denzitě je možné zobrazovat tkáně ve stupnici šedi. [21]

Akviziční parametry ovlivňují kvalitu nasbíraných dat, a proto jejich náležité použití má velký význam pro správné zobrazení na CT. Mezi akviziční parametry řadíme: kolimaci, počet datových stop, expozici, rychlost rotace rotoru uvnitř gantry a rychlost posunu stolu. Nasbíraná data se využívají k rekonstrukci obrazových dat. Kvalitu obrazových dat posuzují rekonstrukční parametry: rekonstrukční algoritmus, šířka rekonstruované vrstvy a překrývání mezi jednotlivými obrazy. [22]

Výpočetní tomografie se skládá ze zobrazovací soustavy (rentgenka a detektory), vyšetřovacího posuvného stolu, výpočetního systému a zdroje vysokého napětí. [19]

Kvůli podobné denzitě měkkých tkání, cévního systému a dutých orgánů používáme ke zvýšení kontrastu kontrastní látku. Převažuje podání jodové kontrastní látky intravenózně. Při tomto podání je důležité zavést kanylu do žíly. Kontrastní látka podána intravenózně se vylučuje ledvinami, proto je důležité,

aby den před vyšetřením a po vyšetření pacient dostatečně pil, aby se kontrastní látka rychleji vyloučila z těla. Intravenózně podaná kontrastní látka se využívá při zobrazování kardiovaskulárního systému a vylučovacího systému. Pro případy vyšetřování gastrointestinálního traktu a preformovaných dutin se kontrastní látka podává perorálně, perrektálně, intraartikulárně a intratekálně. [21] [23]

Úloha radiologického asistenta při CT hrudníku

Radiologický asistent musí být schopný ve zkratce vysvětlit pacientovi, jak bude vyšetření probíhat, jak se na vyšetření připravit a jak dlouho bude samotné vyšetření trvat. V případě intravenózně podané jodové kontrastní látky zavede kanylu a zjišťuje alergologickou anamnézu (hlavně alergie na jód). RA dává pacientovi informovaný souhlas, který pacient podepíše. Bez podpisu není možné vyšetření provést. Radiologický asistent uloží pacienta na posuvný vyšetřovací stůl s nataženýma rukama za hlavou. V případě požadované indikace RA napojí pacienta na injektor s kontrastní látkou a upozorní ho na možné vedlejší účinky (hořko a sucho v ústech, pocit horka po těle, pocit na močení, apod.). RA si zkontroluje, že pacient nemá žádné kovové předměty v oblasti hrudníky. Dále zajistí, aby se v CT vyšetřovně nevyskytovaly další osoby, které by mohly být vystaveny rentgenovému záření. RA zaeviduje pacienta do počítače a správně zvolí po provedení plánovacího skenu rozsah vyšetření. Po skončení vyšetření RA ukládá snímky do archivačního komunikačního systému. Zkontroluje správné uložení snímků, které pak ukazuje přítomnému radiologovi. V případě, že byla podána kontrastní látka, radiologický asistent nechá pacienta ještě minimálně patnáct minut čekat v čekárně pro případ, že by se objevily nežádoucí účinky. Až po uběhnutí stanovené doby vyjme pacientovi kanylu. [19] [21]

3.7 Komunikace radiologického asistenta s pacientem

Tato podkapitola se věnuje krátkému popisu radiologického asistenta a komunikace s pacientem.

3.7.1 Radiologický asistent

Radiologický asistent může být také označován jako rentgenový nebo radiologický laborant. Jedná se o nelékařského zdravotnického pracovníka, jehož znalosti a dovednosti jsou vyžadovány v oborech nukleární medicíny, radioterapie a radiodiagnostiky. [24]

Náplní jeho práce je zajištění vlastního vyšetření a manipulace s danými přístroji. Při intervenčních výkonech může asistovat přítomnému lékaři (radiologovi, radiačnímu onkologovi) a provádět specifickou ošetřovatelskou péči. [17] [24]

RA provádí a vyhodnocuje zkoušky provozní stálosti zdrojů ionizačního záření a souvisejících přístrojů. Zajišťuje, aby lékařské ozáření neodporovalo zásadám radiační ochrany. Přebírá, kontroluje a ukládá potřebná léčiva. V případě potřeby zavadí periferní žilní katetr a aplikuje do něj léčivou nebo kontrastní látku. [24]

3.7.2 Komunikace s pacientem

Důležitou úlohou radiologického asistenta, kromě zajištění vyšetření manipulace s přístroji, je dovednost dobře komunikovat s příchozím pacientem.

Už od prvního setkání s pacientem vnímáme veškerého jeho signály (co ho bolí, jak se cítí, apod.), na které musíme adekvátně reagovat. Pacient, který přichází do nemocnice, se nachází v náročnější životní situaci a je proto citlivější na to, jak s ním zdravotnický personál komunikuje. Radiologický asistent, sestra i lékař jsou napomáhající profese. Svými špatně pronesenými slovy, gestikulací, mimikou, ale i tónem hlasu jsou schopni nemocnému ublížit či ho emocionálně zranit. [25]

Prostřednictvím komunikace se buduje nebo narušuje důvěra a vztah mezi pacientem a radiologickým asistentem (sestrou, lékařem apod.). Většinou setkání RA s pacientem při provádění snímku nebo CT plic nejsou dostatečně časově dlouhá na budování hodnotného vztahu. Přispívá však k vytváření vztahu vůči nemocničnímu prostředí. Ten může být kladný nebo negativní. [25]

Je důležité, aby radiologický asistent zvládal základní fáze komunikace. Musí rozumět svým vlastním verbálním i neverbálním projevům a umět je řídit tak, jak je žádoucí. Měl by být schopný vysvětlit pacientovi, jak bude vyšetření probíhat a přizpůsobit tak i svou mluvu. Ne každý pacient rozumí odborným termínům. Důležité je vždy přizpůsobit komunikaci, když je pacientem dítě, dospělý, senior, mentálně postižený apod. Nikdy se nesmí zapomínat na vyjadřování respektu k potřebám nemocného a jemu samotnému. [25]

Radiologický asistent by měl vhodně reagovat na nemocného. Pacient potřebuje vidět, že RA má snahu mu porozumět. Projevením porozumění a účasti se pacient uklidní a snáze spolupracuje. [25]

4 METODIKA

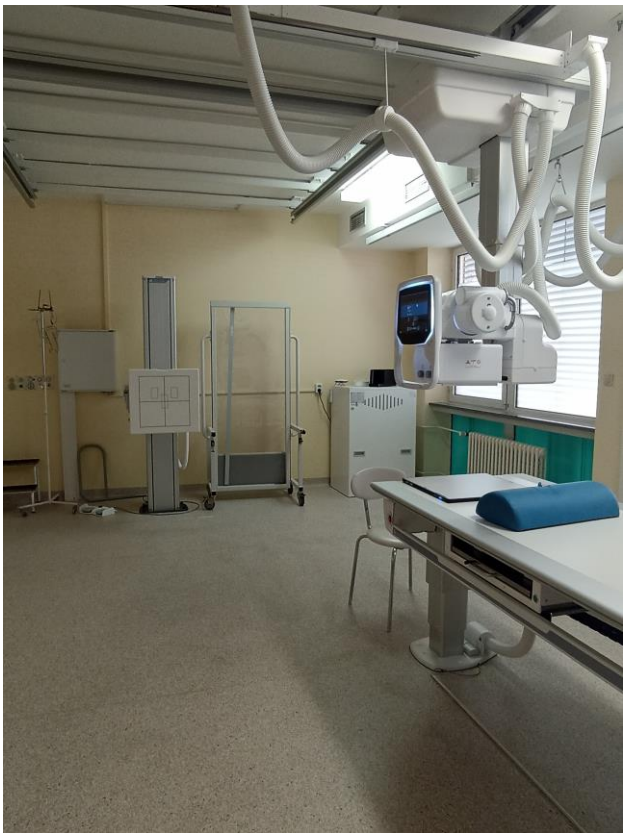
Praktická část bude obsahovat dotazníkovou metodu mířenou na radiologické asistenty i kazuistiky zabývající se pacienty, kteří prodělali onemocnění COVID-19.

4.1 Sběr dat na vybraných pracovištích

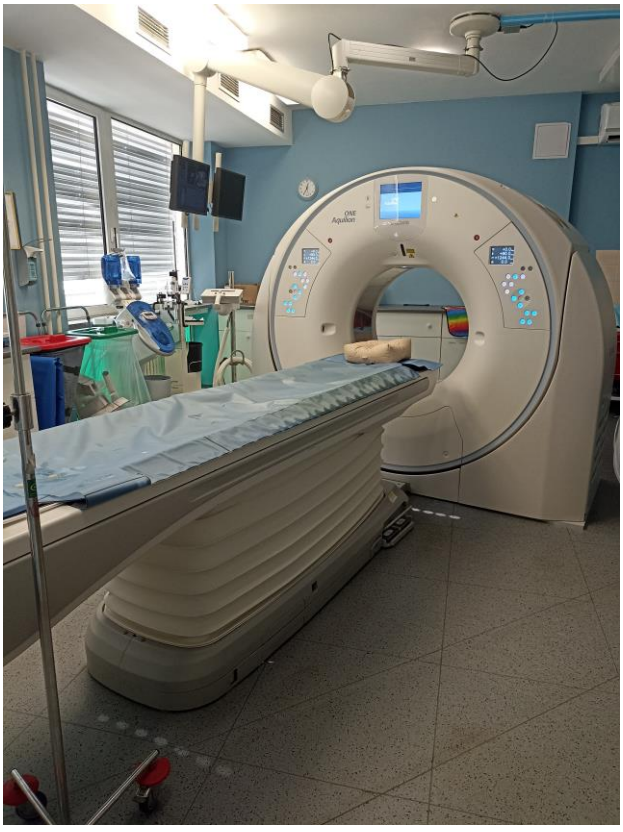
Nemocnice A

Nemocnice A je fakultní nemocnice v Praze. Radiodiagnostické oddělení se nachází v bezprostřední blízkosti příjmu Emergency a u lůžek na oddělení intenzivní péče. Pracoviště je plně digitalizované a odborná činnost je zde zajišťována 24 hodin denně. Pracuje zde 35 radiologických asistentů, 10 zdravotních sester, 1 sanitář a 28 lékařů.

Radiodiagnostické oddělení má svou vlastní recepci, kde se objednávají a evidují pacienti na jednotlivá vyšetření. Pracoviště umožňuje provádět skiaskopické, angiografické a intervenční výkony. Oddělení má k dispozici tři RTG přístroje (jeden z nich je na obrázku 3) a několik mobilních rentgenových přístrojů, tři CT přístroje (obrázek 4 ukazuje jeden z nich), na kterých lze vykonávat speciální intervenční výkony. Dále se na pracovišti nachází dvě magnetické rezonance, dva ultrazvukové přístroje, denzitometrie a jeden mamografický přístroj.



Obrázek 3 - RTG přístroj nemocnice A [autor]



Obrázek 4 - CT přístroj nemocnice A [autor]

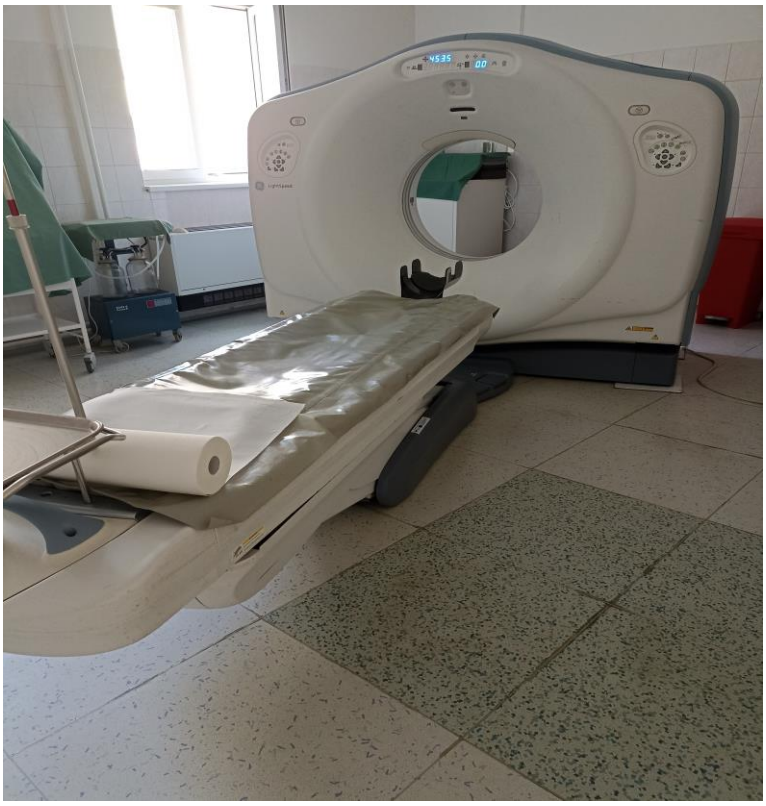
Nemocnice B

Jedná se o menší zdravotnické zařízení, než je nemocnice A, které se nachází ve Středočeském kraji. Radiodiagnostické oddělení je umístěno blízko akutních lůžek (ARO, JIP) a urgentních příjmů (chirurgický a interní). Provoz je zajišťován 24 hodin denně. Je zde zaměstnáno 10 radiologických asistentů, 1 zdravotní sestra a 7 lékařů.

Před pracovištěm je uložena recepce, kde se pacienti objednávají a evidují na vyšetření. Na oddělení jsou dva RTG přístroje a dva mobilní RTG přístroje. První rentgen (obrázek 5) pracuje na principu přímé digitalizace a dají se na něm provádět i základní skiaskopická vyšetření (pasáže, irigografie, polykací akty). Druhý rentgen a mobilní RTG přístroje fungují na principu nepřímé digitalizace. Radiodiagnostické oddělení vlastní i jeden CT přístroj (obrázek 6) a jeden ultrazvukový přístroj.

V současné době je Radiodiagnostické oddělení v celkové rekonstrukci. Mělo by dojít ke kompletním výměnám současných strojů za modernější a přibyde i magnetická rezonance.

Obrázek 5 - RTG přístroj nemocnice B [autor]



Obrázek 6 - CT přístroj nemocnice B [autor]

Vyšetřovací postupy a úloha RA při diagnostice „covidové“ pneumonie ve vybraném zdravotnickém zařízení

V rámci bakalářské práce je rovněž popsána úloha RA při RTG a CT vyšetření pacienta s „covidovou“ pneumonií na vybraném pracovišti. Byla zvolena nemocnice B z důvodu vlastního pozorování a seznámení se s vyšetřeními jako dobrovolník na radiodiagnostickém oddělení během první vlny pandemie onemocnění COVID-19.

4.2 Dotazníkové šetření

Dotazníky se týkají komunikace radiologických asistentů s pacienty, kteří byli posláni na RTG nebo CT vyšetření pro podezření na pneumonii. Dotazníky byly distribuovány v papírové formě do dvou nemocnic – nemocnice A je fakultního typu a nemocnice B je městská nemocnice. Dotazníkové šetření probíhalo v období od 7. 4. 2022 do 12. 4. 2022, tedy 6 dní.

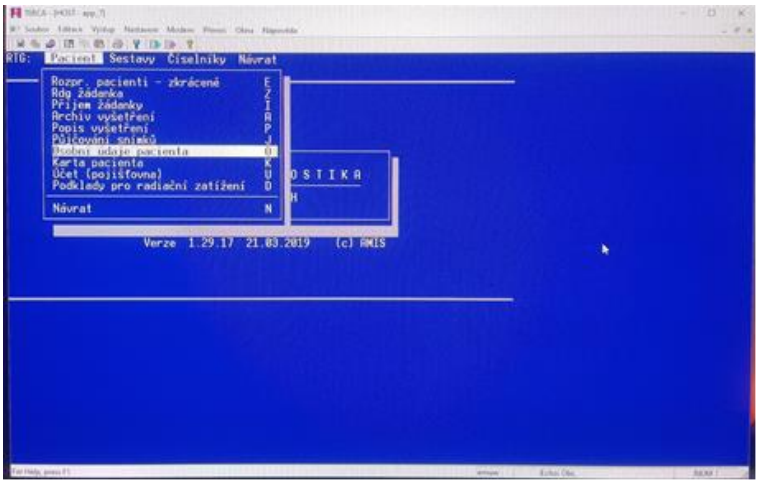
Dotazník se skládá z 24 zaškrtávacích otázek s možností vlastního vyjádření RA (Příloha 1). Samotné otázky se týkají údajů o zaměstnanci, základních znalostí ohledně pneumonie, úlohy a komunikace RA s pacientem.

Dotazníky byly k dispozici všem radiologickým asistentům. V nemocnici A bylo rozdáno 35 dotazníků a bylo získáno 23 vyplněných dotazníků (66 %). Zaměstnanci, kteří dotazníky nevyplnili, se dotazníkového šetření odmítli zúčastnit nebo byli z různých důvodů nepřítomni na oddělení v době distribuce dotazníku. V nemocnici B bylo rozdáno 10 dotazníků a jejich návratnost byla stoprocentní. Data byla zpracována do tabulek v programu MS Excel.

4.3 Vybrané kazuistiky pacientů s „covidovou“ pneumonií

Praktická část obsahuje 10 kazuistik zaměřených na pacienty s „covidovou“ pneumonií. Jedná se o pět žen a pět mužů, z toho 1 kazuistika se zabývá CT AG plic, 5 kazuistik HRCT a 4 kazuistiky RTG plic. Sběr kazuistik trval celkem 4 dny. Aby byl sběr kazuistik možný, byla podána žádost o povolení výzkumu, která byla schválená etickou komisí daného zdravotnického zařízení.

Kazuistiky byly získávány v nemocnici A. Výběr byl prováděn zde, protože se jedná o fakultní nemocnici, tudíž je tu možnost většího a pestřejšího výběru. Všechna potřebná data jsem získala v informačním nemocničním systému AMNIS (obrázek 7).



Obrázek 7 - Nemocniční informační systém AMNIS [autor]

Celkově v tomto zdravotnickém zařízení bylo přijato 4653 pacientů se suspektním onemocněním COVID-19. Takové množství by však nebylo možné kvalitně zpracovat, proto byl výběr zúžen na období počátku pandemie březen-srpen 2020. V té době ještě nebylo jasné, zda bude pro diagnostiku lepší RTG nebo CT vyšetření a používaly se tehdy experimentální léky. Bylo vybráno pět mužů a pět žen věkovém rozmezí 40-70 let s pozitivním antigenním i PCR testem. Dalším kritériem byla hospitalizace daných pacientů (minimálně 5 dní), abychom mohli sledovat vývoj a závěr léčby.

Tabulka 1 ukazuje shrnutí parametrů, podle kterých byly kazuistiky vybraný.

Tabulka 1 - Parametry vybraných kazuistik [autor]

Číslo kazuistiky	Pohlaví	PCR test	Doba hospitalizace	Vyšetření
Kazuistika 1	žena	pozitivní	9 dní	HRCT
Kazuistika 2	žena	pozitivní	7 dní	CT AG plic
Kazuistika 3	žena	pozitivní	8 dní	HRCT
Kazuistika 4	muž	pozitivní	9 dní	HRCT
Kazuistika 5	muž	pozitivní	8 dní	HRCT
Kazuistika 6	muž	pozitivní	25 dní	HRCT
Kazuistika 7	muž	pozitivní	12 dní	RTG
Kazuistika 8	muž	pozitivní	8 dní	RTG
Kazuistika 9	žena	pozitivní	12 dní	RTG
Kazuistika 10	žena	pozitivní	16 dní	RTG

5 VÝSLEDKY

Tato kapitola je rozdělena na dvě části. V první části je popsána úloha RA při vyšetření pacienta s „covidovou“ pneumonií na vybraném pracovišti a dále je zde vyhodnoceno dotazníkové šetření, které bylo směřováno na radiologické asistenty a věnovalo se úloze radiologického asistenta při diagnostice pneumonie a komunikaci mezi radiologickým asistentem a pacientem. V druhé části budou zpracovány vybrané kazuistiky pacientů s „covidovou“ pneumonií.

5.1 Vyšetřovací postupy a úloha RA při diagnostice „covidové“ pneumonie ve vybraném zdravotnickém zařízení

Vyšetřovací postupy a úloha RA při diagnostice „covidové“ pneumonie bude popsána ve vybrané nemocnici B.

V této nemocnici se při diagnostice „covidové“ pneumonie využívá RTG a CT vyšetření. Úloha radiologických asistentů na začátku těchto vyšetření zůstává stejná. Při příchodu pacienta s onemocněním COVID-19 se uzavřelo kompletně celé oddělení a vyvěsily se cedule s informací, že oddělení je dočasně uzavřeno z důvodu probíhajícího vyšetření. Radiologičtí asistenti kontaktovali jednotlivá „covidová“ oddělení a dali pokyn k postupnému svozu pacientů s „covidovou“ pneumonií na radiodiagnostické oddělení. Žádanky potřebné k vyšetření si RA vytiskli sami a poté už jen zkontrolovali po telefonu, zda informace (např. jméno, příjmení, rodné číslo, apod.) byly správné.

RTG vyšetření

Před provedením RTG vyšetření se RA nejprve ujistil, že bude provádět vyšetření správnému pacientovi. Jednalo-li se o mobilního pacienta s „covidovou“ pneumonií, jeden z RA se oblékl do ochranného oděvu. Pacienta navedl, aby se vysvlékl do horní poloviny těla, postavil se na stupínek čelem

k postavenému vyšetřovacímu stolu. Z ovladovny RTG přístroje další RA nastavil rentgenovou lampu do vzdálenosti 150 cm od pacienta, zacentroval a ozářil pacienta. Vzniklé snímky byly provedeny v PA projekci.

Pokud nemocniční personál přivezl pacienta s „covidovou" pneumonií na lůžku, oblékl se jeden z RA do ochranného obleku a na vyšetřovně pomohl nemocničnímu personálu přesunout pacienta na vyšetřovací stůl, na kterém pacientovu polohu ještě poupravil. Následoval postup jako u mobilního pacienta jen s rozdílem, že výsledné snímky byly zhotoveny v AP projekci.

Po ukončení vyšetření a odchodu pacienta s onemocněním COVID-19 se provedla kompletní desinfekce a vyvětrání místností, ve kterých nakažený pacient pobýval.

CT vyšetření

Pokud byl přivezen pacient s „covidovou" pneumonií na lůžku, opět došlo ke kontrole jeho totožnosti. Sestra z radiodiagnostického oddělení si navlékla na sebe ochranný oděv a pomáhala s uložením a nastavením pacienta, v případě potřeby pacienta napojila k injektoru s kontrastní látkou. Pacient ležel na vyšetřovacím stole na zádech s nohama směrem do gantry a horními končetinami uloženými za hlavou. Jednalo-li se o nevnímajícího pacienta, ruce mu zafixovali pomocí fixačních pásů podél těla.

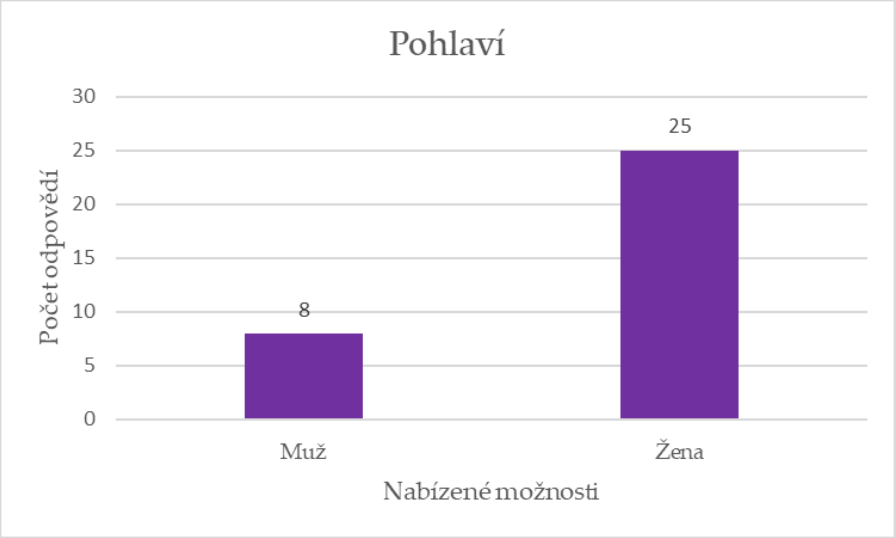
Po skončení vyšetření a odjezdu pacienta zpět na „covidové" oddělení došlo k řádné desinfekci a vyvětrání místností, ve kterých se pacient s „covidovou" pneumonií nacházel.

5.2 Dotazníkové šetření

V této části bakalářské práce jsou uvedeny a vyhodnoceny odpovědi na jednotlivé otázky dotazníkového šetření. Celkem na otázky odpovědělo

33 radiologických asistentů z vybraných zdravotnických zařízení (v nemocnici A odpovědělo 23 radiologických asistentů z celkového počtu 35, v nemocnici B vyplnilo dotazník všech 10 radiologických asistentů).

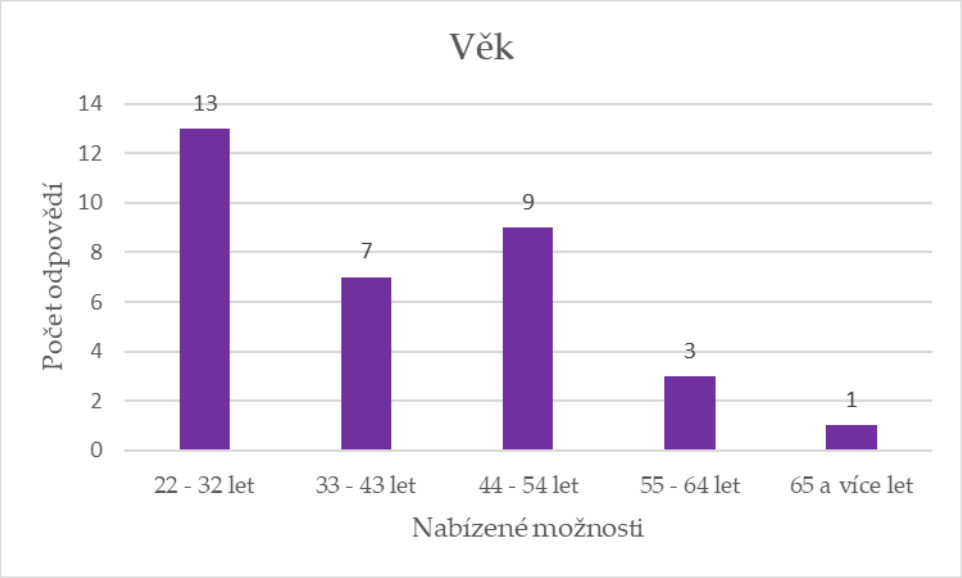
První otázka z dotazníku se zabývá pohlavím respondentů z důvodu přehlednosti zastoupení pohlaví na vybraných pracovištích. Jednotlivé počty jsou uvedeny v následujícím obrázku 8.



Obrázek 8 - Výsledek otázky č. 1

Z obrázku 8 vyplývá, že z celkového počtu 33 respondentů dotazník vyplnilo 8 mužů a 25 žen.

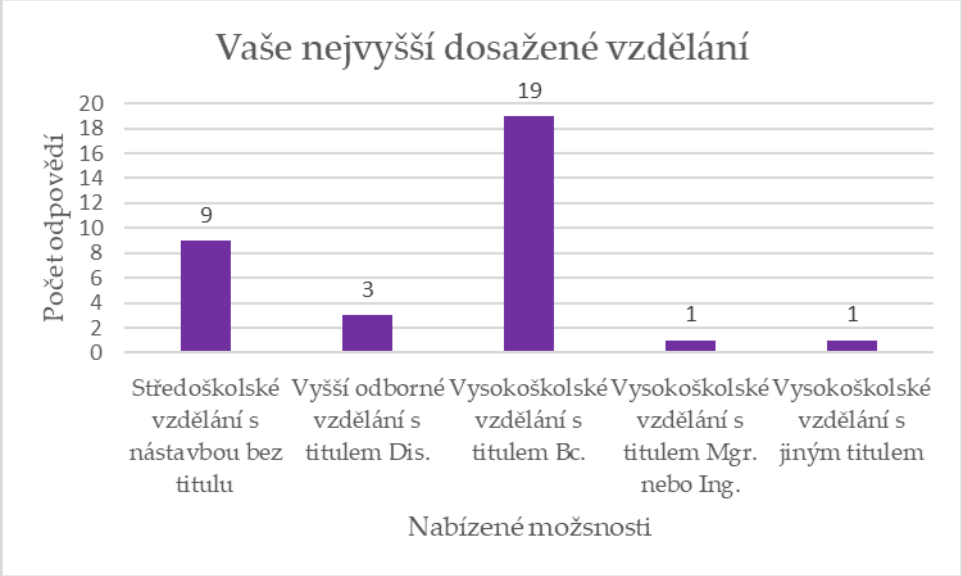
Druhá otázka se týká věku respondenta. Věkové hranice byly rozčleněny do pěti skupin. Obrázek 9 zobrazuje jednotlivá věková zastoupení pracovníků, kteří vyplnili dotazníky na vybraných pracovištích.



Obrázek 9 - Výsledek otázky č. 2

Obrázek 9 ukazuje, že největší zastoupení respondentů je ve věkové kategorii 22-32 let (13 respondentů). Následuje věková skupina 44-54 let (9 respondentů). Třetí nejvíce zastoupená věková hranice je 33-43 let (7 respondentů). Nejméně zastoupenou skupinou je věková hranice 55-65 let (3 respondenti). Pouze jeden dotazovaný spadá do věkové skupiny 65 a více let.

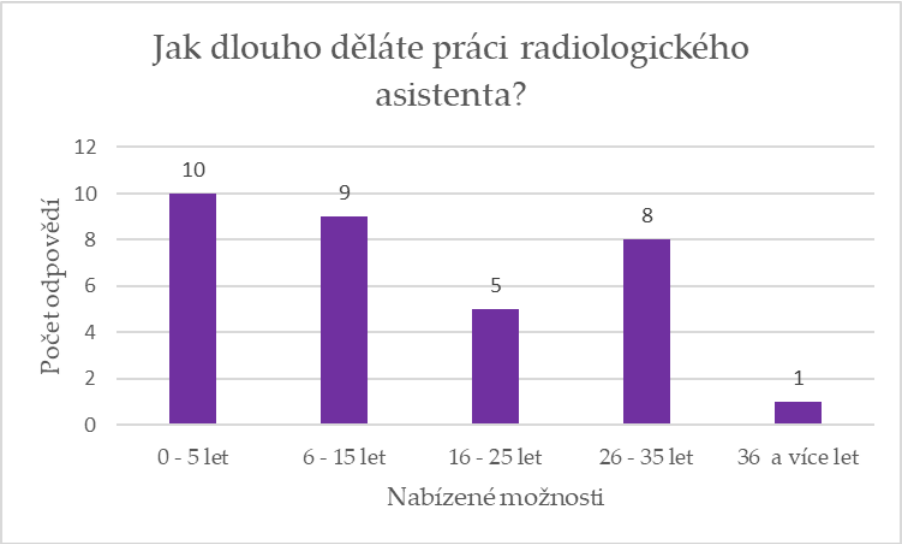
Otázka č. 3 se zabývá nejvyšším dosaženým vzděláním dotazovaných radiologických asistentů. Vyhodnocení této otázky lze vidět na obrázku 10.



Obrázek 10 - Výsledek otázky č. 3

Obrázek 10 značí, že 19 respondentů vystudovalo vysokou školu v oboru radiologický asistent. Středoškolské vzdělání s nástavbou absolvovalo 9 respondentů. Vyšší odborné vzdělání v oboru radiologický asistent uvedli 3 respondenti. Stejný počet respondentů zaškrtlo, že získali vysokoškolské vzdělání s titulem Mgr. nebo Ing. (1 respondent) a s jiným titulem PhDr. (1 respondent).

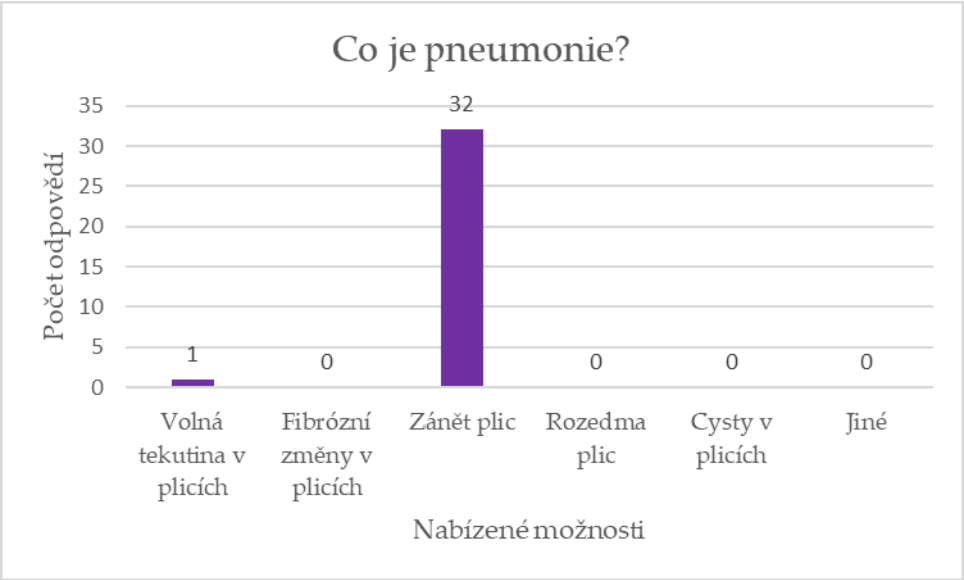
Otázka č. 4 se táže na dobu praxe radiologických asistentů. Toto vyhodnocuje obrázek 11.



Obrázek 11 - Výsledek otázky č. 4

Z uvedeného obrázku 11 vyplývá, že u většiny respondentů se doba praxe pohybuje v rozmezí 0-5 let (10 respondentů). Následuje kategorie 6-15 let (9 respondentů). Praxi v délce 26-35 let uvedlo 8 respondentů. 5 respondentů uvedlo dobu své praxe v časovém rozmezí 16-25 let. Nejméně zastoupenou kategorií je skupina s dobou praxe 36 a více let (1 respondent).

Otázka č. 5 se zabývá znalostí termínu pneumonie. Výsledky ilustruje obrázek 12.



Obrázek 12 - Výsledek otázky č. 5

Na obrázku č. 12 vidíme zvolené odpovědi na otázku „Co je pneumonie?“, kde 32 respondentů označilo odpověď „zánět plic“. Pouze jeden respondent zvolil odpověď „volná tekutina v plicích“. Lze tedy říci, že RA mají dobré povědomí o pojmu pneumonie.

Otázka č. 6 se dotazuje na nejčastější příznaky pneumonie plic, kde bylo možné zvolit více odpovědí. Výsledky ukazuje obrázek 13.

Obrázek 13 - Výsledek otázky č. 6

Obrázek 13 nám ukazuje, že mezi nejčastější odpovědi patří „dušnost“ (33 respondentů), „kašel“ (30 respondentů) a „zvýšená teplota až horečka“

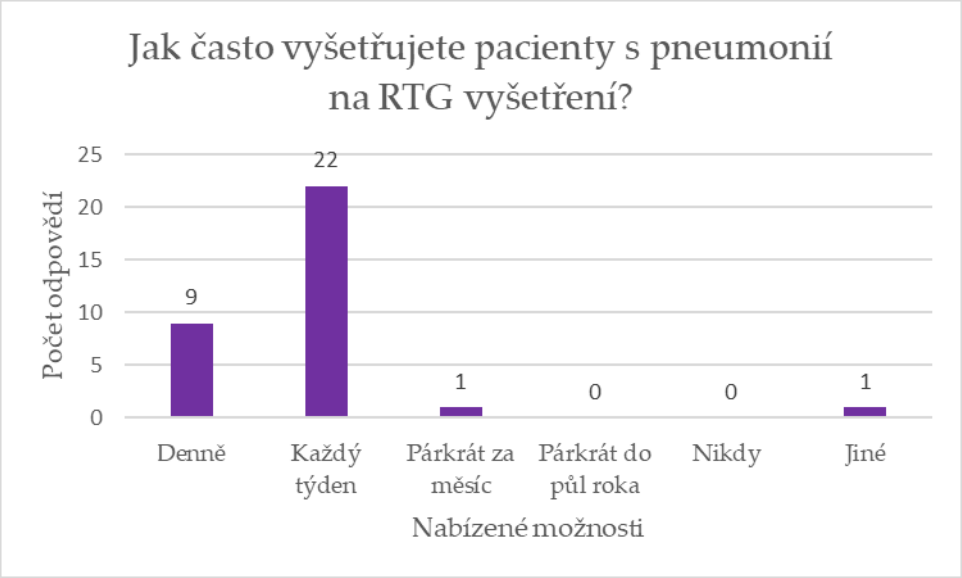
(26 respondentů). Stejný počet respondentů zvolil odpovědi „vykašlávání krve“ (2 respondenti) a „zvracení“ (2 respondenti). Nejméně zvolenou odpovědí jsou „otoky“ (1 respondent). Kombinaci prvních tří nejčastějších odpovědí zvolilo 26 respondentů.

Otázka č. 7 se dotazuje na možné příčiny vzniku pneumonie kromě patogenů. Vyhodnocení této otázky je na obrázku 14.

Obrázek 14 - Výsledek otázky č. 7

Z uvedeného obrázku č. 14 vyplývá, že nejvíce zastoupenou odpovědí je aspirace žaludečního obsahu (28 respondentů). Následuje odpověď kvasinky, kterou zvolilo 13 respondentů. Ionizující záření vybralo 8 respondentů. Stejný počet respondentů zaškrtlo odpovědi alkohol (1 respondent) a špatná hygiena rukou (1 respondent). Nejčastější kombinací odpovědí jsou „aspirace žaludečního obsahu“ a „kvasinky“ (13 respondentů). Odpověď „tasemnice“ nezvolil žádný respondent.

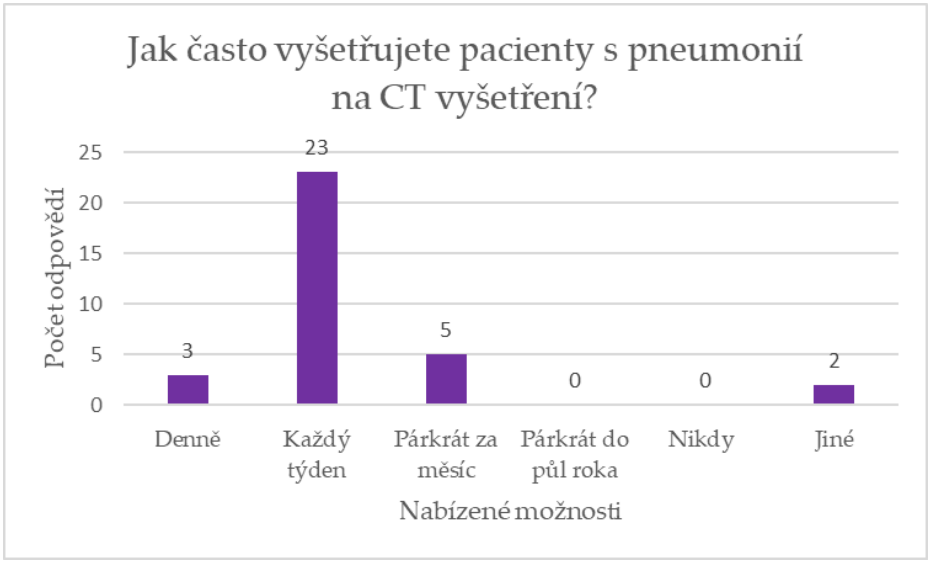
Otázka č. 8 se věnuje frekvenci vyšetřování pacientů s pneumonií na RTG vyšetření. Výsledky jsou zobrazeny na obrázku 15.



Obrázek 15 - Výsledek otázky č. 8

Přiložený obrázek č. 15 uvádí, že 22 respondentů vyšetřuje pacienty s pneumonií „každý týden“. 9 respondentů zaškrtlo, že pacienty vyšetřují „denně“. 1 respondent říká, že provádí RTG vyšetření pacientům s pneumonií „párkrát za měsíc“. 1 respondent zvolil vlastní odpověď „jednou za život“. Odpovědi „párkrát do půl roka“ a „nikdy“ nevybral žádný respondent. Lze tedy povědět, že na základě dotazníkového šetření se RA setkávají s onemocněním pneumonie často.

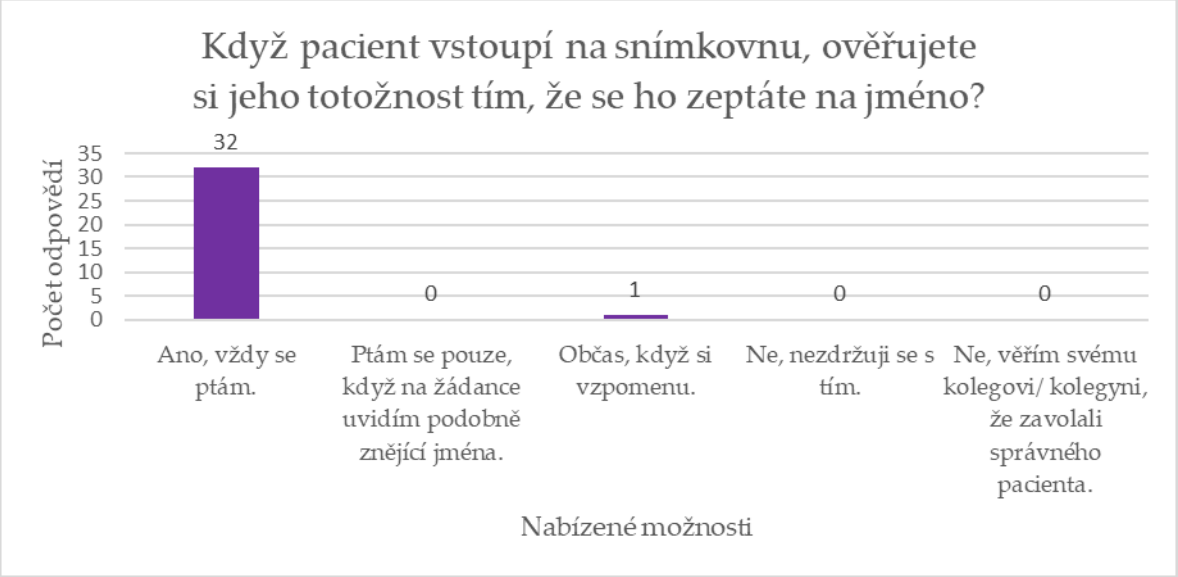
Otázka č. 9 se věnuje frekvenci vyšetřování pacientů s pneumonií na CT vyšetření. Výsledná data se nacházejí v obrázku 16.



Obrázek 16 - Výsledek otázky č. 9

Na obrázku 16 je patrné, že nejčastější odpovědí je „každý týden“ (23 respondentů). Následuje odpověď „párkrát za měsíc“ (5 respondentů). Málo častá odpověď je „denně“ (3 respondenti). 2 respondenti napsali svou vlastní odpověď „nepracuji na CT“. Žádný z respondentů nezaškrtl odpovědi „párkrát do půl roka“ a „nikdy“.

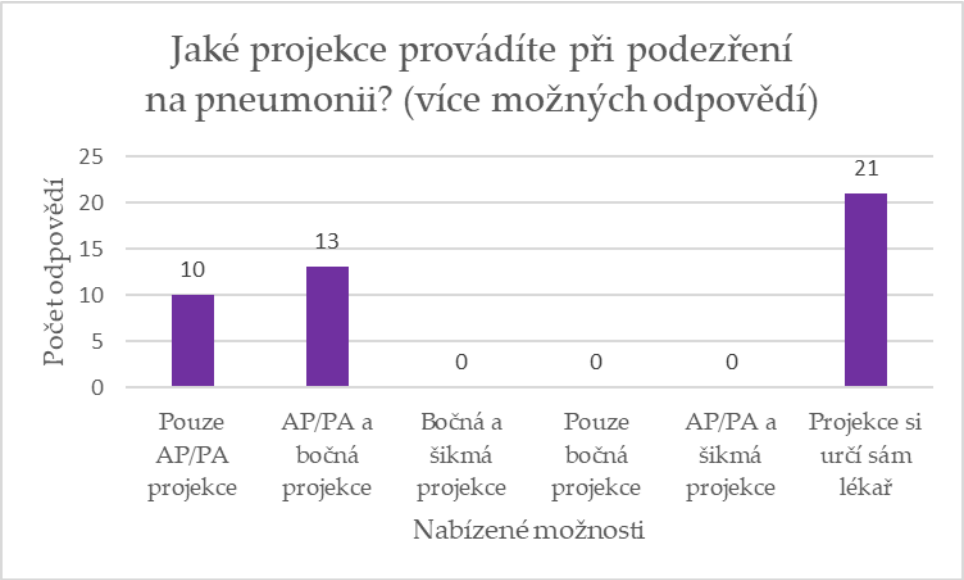
Otázka č. 10 se zabývá ověřováním totožnosti pacientů při vstupu na snímkovnu. Výsledky dotazníkového šetření je vidět na obrázku 17.



Obrázek 17 - Výsledek otázky č. 10

Obrázek 17 ukazuje, že většina dotazovaných respondentů uvedla odpověď „ano, vždy se ptám“ (32 respondentů). 1 respondent zaškrtl odpověď „občas, když si vzpomenu“. Zbývající odpovědi si nikdo nevybral.

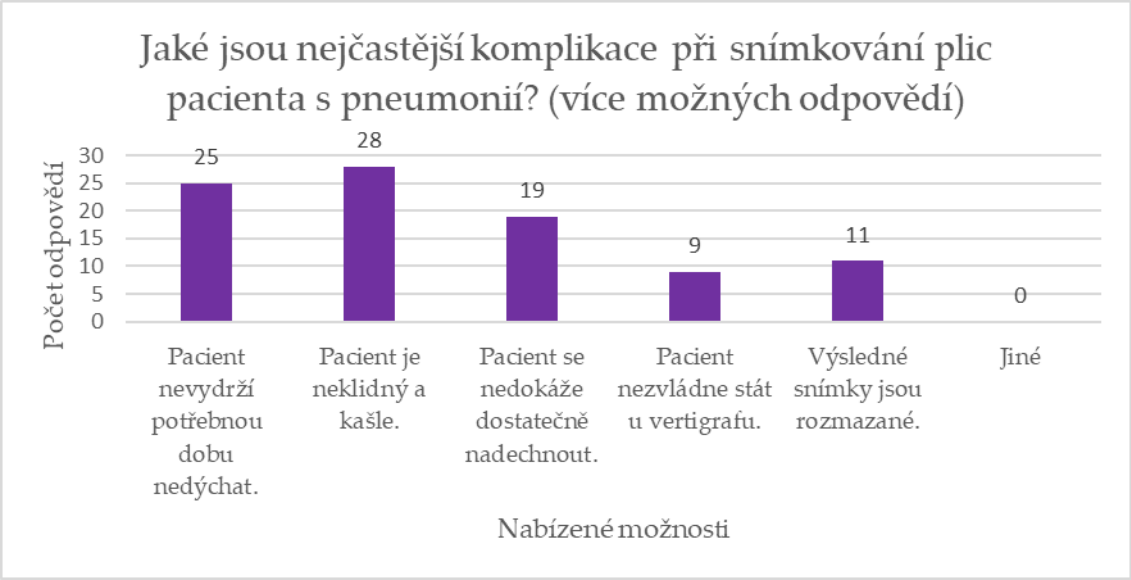
Otázka č. 11 se táže na projekce prováděné při podezření na pneumonii. U této otázky si mohli dotazovaní RA vybrat více odpovědí. Výsledná data otázky 11 ukazuje obrázek 18.



Obrázek 18 - Výsledek otázky č. 11

Z obrázku 18 vyplývá, že nejvíce respondentů odpovědělo, že „projekce si určí sám lékař“ (21 respondentů). Následuje odpověď „AP/PA a bočná projekce“ (13 respondentů) a „pouze AP/PA projekce“ (10 respondentů).

Otázka č. 12 se zabývá nejčastějšími komplikacemi při snímkování plic u pacientů s pneumonií. U této otázky mohli respondenti zaškrtnout více odpovědí. Výsledná data jsou zobrazena v obrázku 19.

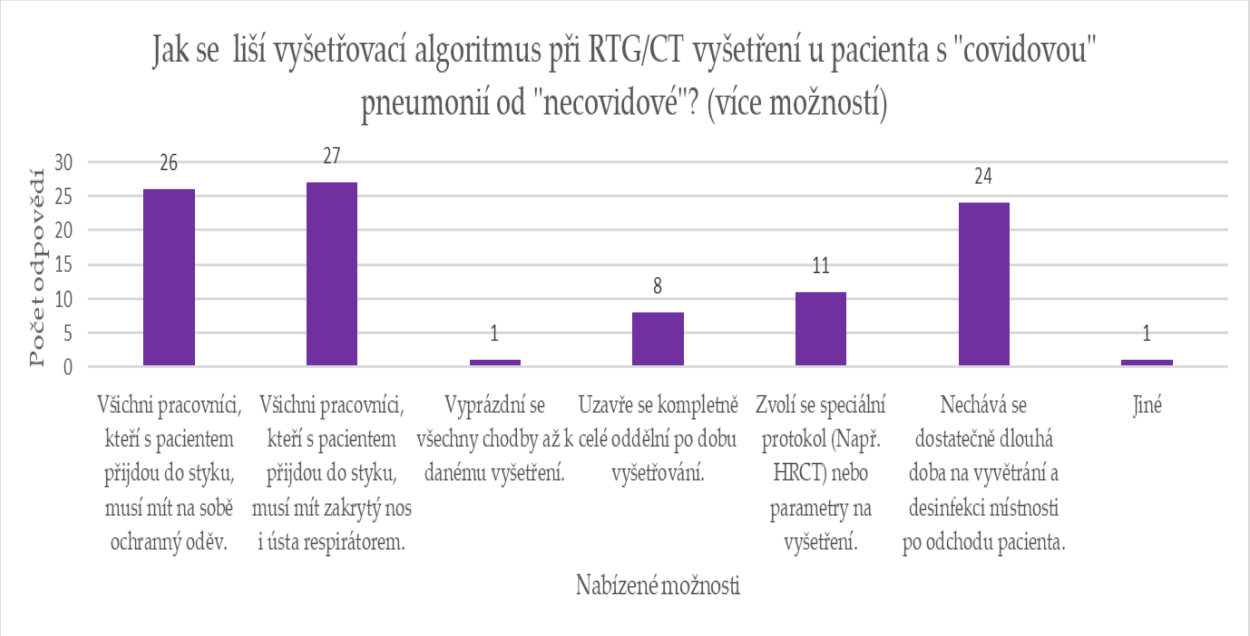


Obrázek 19 - Výsledek otázky č. 12

Obrázek 19 sděluje informaci, že nejčastější komplikací při snímkování plic u pacienta s pneumonií je, že „pacient je neklidný a kašle“ (28 respondentů).

Následuje druhá nejčastější komplikace a tou je, že „pacient nevydrží potřebnou dobu nedýchat“ (25 respondentů). Dále respondenti zvolili odpověď, že „pacient se nedokáže dostatečně nadechnout“ (19 respondentů), „výsledné snímky jsou rozmazané“ (11 respondentů), „pacient nedokáže stát u vertigrafu“ (9 respondentů). Odpověď „jiné“ žádný respondent nezvolil.

Otázka č. 13 se věnuje rozdílům mezi vyšetřovacími algoritmy u „covidové“ a „necovidové“ pneumonie při RTG/CT vyšetření. Zde mohli respondenti zvolit více odpovědí. Výsledky této otázky dotazníkového šetření jsou uvedeny na obrázku 20.

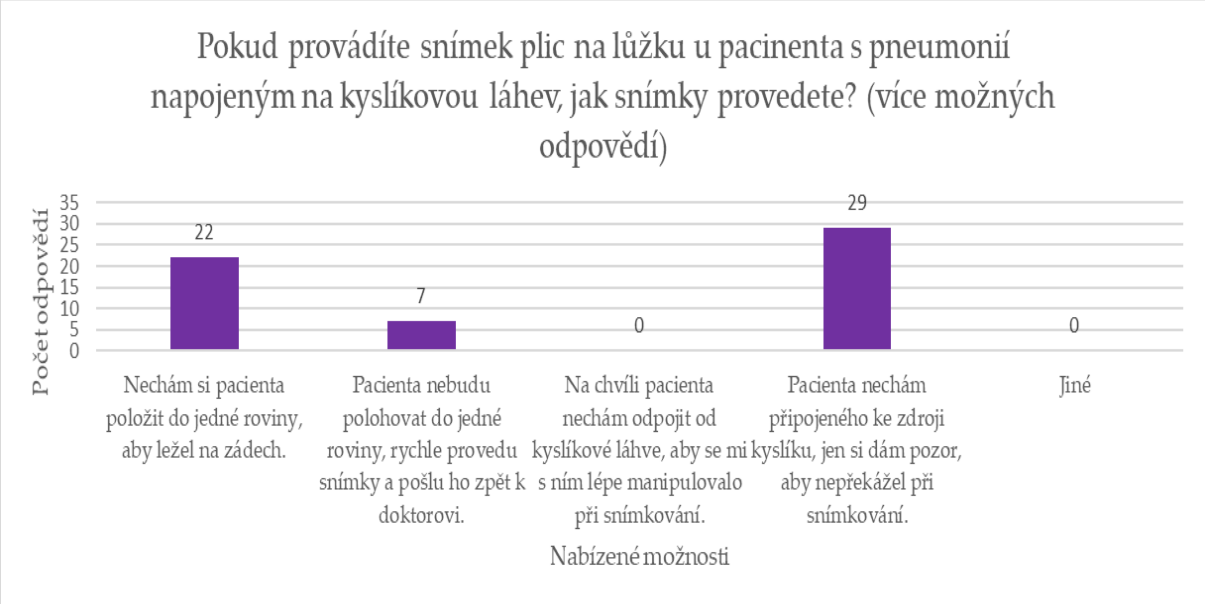


Obrázek 20 - Výsledek otázky č. 13

Z obrázku 19 vyplývá, že 27 respondentů zvolilo odpověď, že „všichni pracovníci při kontaktu s „covidovým“ pacientem musí mít zakrytý nos i ústa respirátorem“. 26 respondentů zaškrtlo odpověď, že „pracovníci při styku musí mít na sobě ochranný oděv“. 24 respondentů uvedlo odpověď, že „se nechává dostatečně dlouhá doba na vyvětrání a desinfekce místnosti po odchodu pacienta s „covidovou“ pneumonií“. 11 respondentů vybralo odpověď, že „zvolí speciální protokol (HRCT) nebo parametry vyšetření“. 8 respondentů zvolilo odpověď, že „uzavře kompletně celé oddělení po dobu

vyšetřování „covidového“ pacienta“. Pouze 1 respondent uvedl, že „se vyprázdní všechny chodby až k danému vyšetření“. 1 respondent napsal vlastní odpověď „nevím“. Nejčastější kombinace odpovědí jsou „zakrytý nos i ústa respirátorem“, „ochranné oděvy“ a „větrání a desinfekce místnosti“ (24 respondentů).

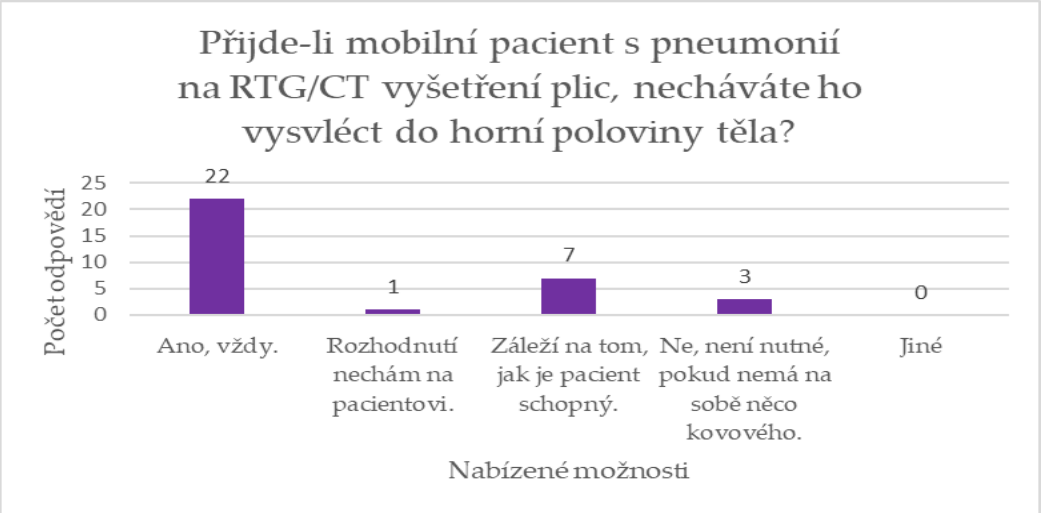
Otázka č. 14 se zabývá prováděním snímků plic na lůžku u pacienta s pneumonií, který je napojen na kyslíkovou láhev. U této otázky si mohli respondenti vybrat více odpovědí. Výsledná data jsou zobrazeny v obrázku 21.



Obrázek 21 - Výsledek otázky č. 14

Obrázek 21 ukazuje, že nejčastější zvolenou odpovědí je, že „pacienta nechají připojeného ke zdroji kyslíku (29 respondentů)“, že „si pacienta nechají položit do jedné roviny tak, aby ležel na zádech“ (22 respondentů), přičemž 22 respondentů zaškrtlo všechny již zmíněné možnosti odpovědí. Nejméně vybranou odpovědí je, že „pacienta nebudou polohovat do jedné roviny, jen rychle provedou snímky a pošlou pacienta zpět k lékaři“ (7 respondentů). Zbylé odpovědi žádný respondent nezaškrtl.

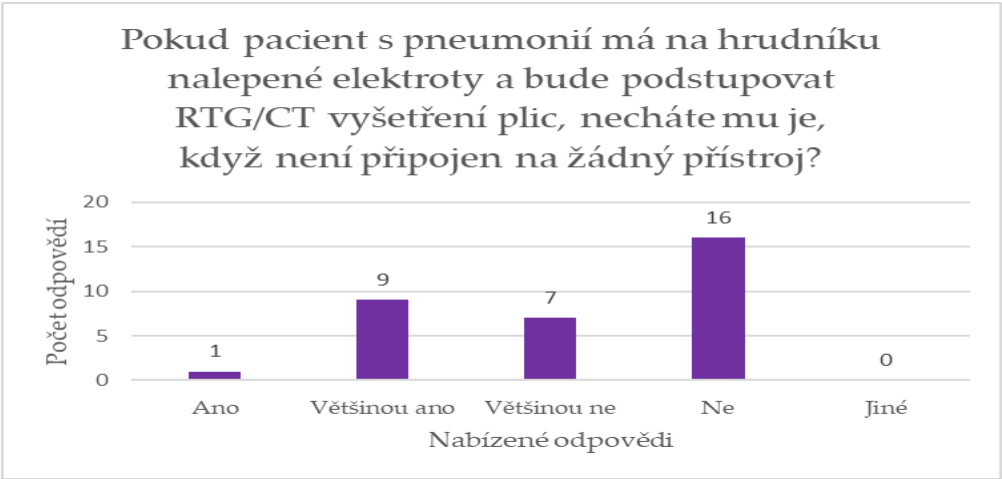
Otázka č. 15 se dotazuje, zda se pacienti s pneumonií nechávají vysvléct do horní poloviny těla při snímkování plic. Výsledky jsou uvedeny na obrázku 22.



Obrázek 22 - Výsledek otázky č. 15

Z přiloženého obrázku 22 vyplývá, že 22 respondentů vybralo odpověď, že „ano, vždy". 7 respondentů uvedlo, že „záleží na tom, jak je schopný pacient schopný". 3 respondenti zaškrtli odpověď, že „není nutné pacienty svlékat do horní poloviny těla, pokud na sobě nemají nic kovového". 1 respondent uvedl, že „rozhodnutí nechá na pacientovi". Odpověď „jiné" žádný z respondentů nevyužil.

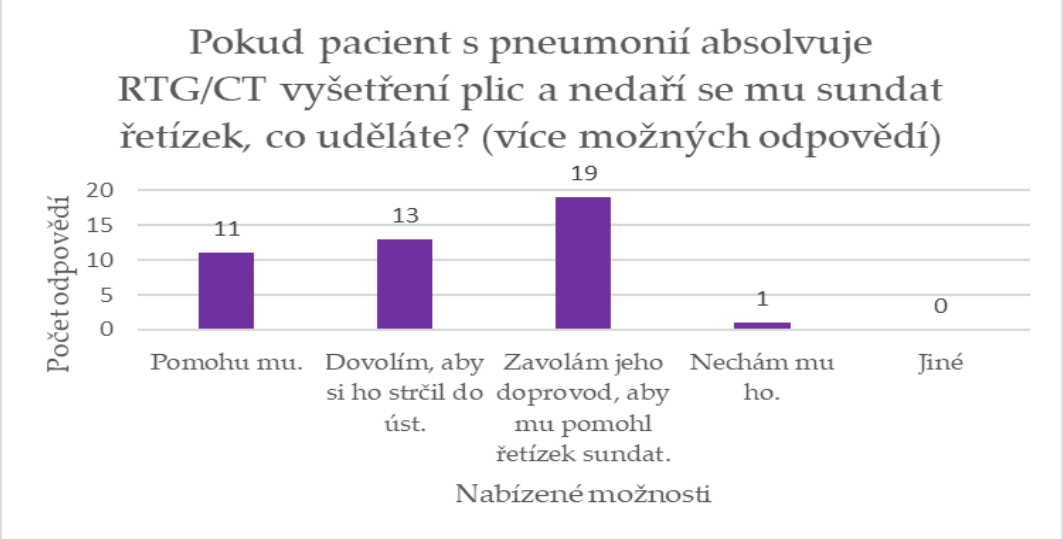
Otázka č. 16 se věnuje možnosti nalepených elektrod na hrudníku pacienta s pneumonií při RTG/CT vyšetření. Výsledky jsou zpracovány na obrázku 23.



Obrázek 23 - Výsledek otázky č. 16

Obrázek 23 říká, že nejvíce respondentů nenechává elektrody na hrudníku vyšetřovaného pacienta (16 respondentů). Druhou nejčastější odpovědí respondenti zvolili, že většinou elektrody nechávají na hrudníku vyšetřovaného (9 respondentů). Další odpovědi jsou, že většinou elektrody nenechávají na hrudníku pacienta (7 respondentů), a že radiologičtí asistenti nechávají elektrody na hrudníku vyšetřovaného pacienta (1 respondent). Nikdo z dotazovaných respondentů nezaškrtl odpověď „jiné".

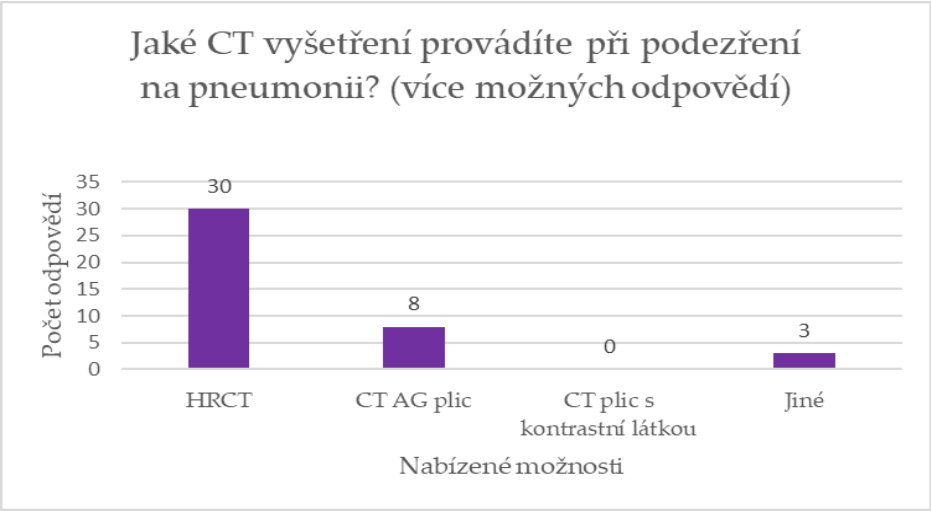
Otázka č. 17 se dotazuje, co udělá radiologický asistent, když pacientovi nejde sundat řetízek. Dotazovaný respondent může uvést více odpovědí. Výsledky otázky 17 dotazníkového šetření jsou zobrazeny na obrázku 24.



Obrázek 24 - Výsledek otázky č. 17

Na uvedeném obrázku 24 vidíme, že 19 respondentů raději volá doprovod, aby pacientovi pomohl řetízek sundat. 13 respondentů dovolí pacientovi, aby si řetízek strčil do úst. 11 respondentů by pomohlo pacientovi sundat řetízek. Pouze 1 respondent by pacientovi řetízek nechal.

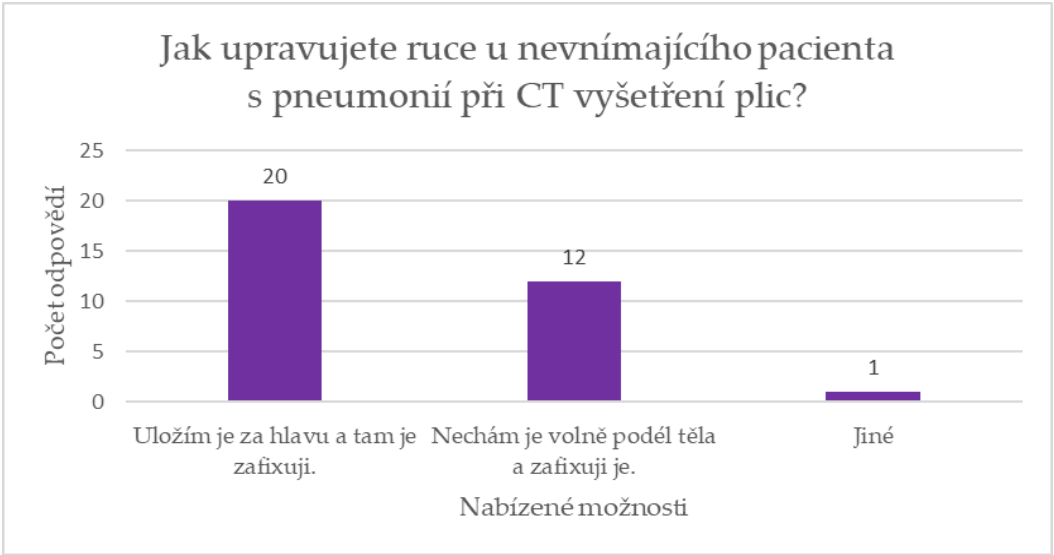
Otázka č. 18 se táže na CT protokoly zvolené při podezření na pneumonii. Respondenti mohli zaškrtnout více odpovědí. Výsledná data jsou uvedeny na obrázku 25.



Obrázek 25 - Výsledek otázky č. 18

Obrázek 25 ukazuje, že nejvíce zastoupenou odpovědí je protokol „HRCT“ (30 respondentů). Několik respondentů uvedlo, že se provádí také „CT AG plic“ (8 respondentů). 3 respondenti napsali svou vlastní odpověď, že při podezření na pneumonii provádí „low dose CT“ (2 respondenti), a „nevím“ (1 respondent). Jedná o dotazovaného radiologické asistenta, který nepracuje na CT. Nejčastější zvolenou kombinací jsou „HRCT“ a „CT AG plic“(8 respondentů).

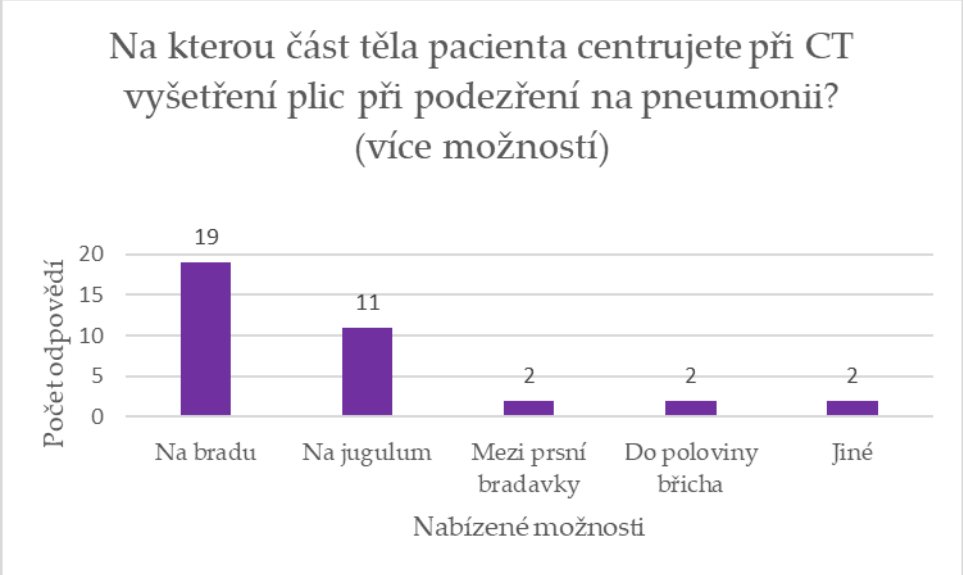
Otázka č. 19 se zabývá úpravou horních končetin u nevnímajícího pacienta při CT vyšetření plic. Výsledky jsou zpracovány na obrázku 26.



Obrázek 26 - Výsledek otázky č. 19

Obrázek 26 uvádí, že nejvíce respondentů zvolilo odpověď, že „ruce uloží za hlavu a zafixují je tam“ (20 respondentů). 12 respondentů vybralo odpověď, že „nechají ruce podél těla a zafixují je“. 1 dotazovaný respondent napsal svou vlastní odpověď „nevím“. Jedná o pracovníka, který nepůsobí na CT.

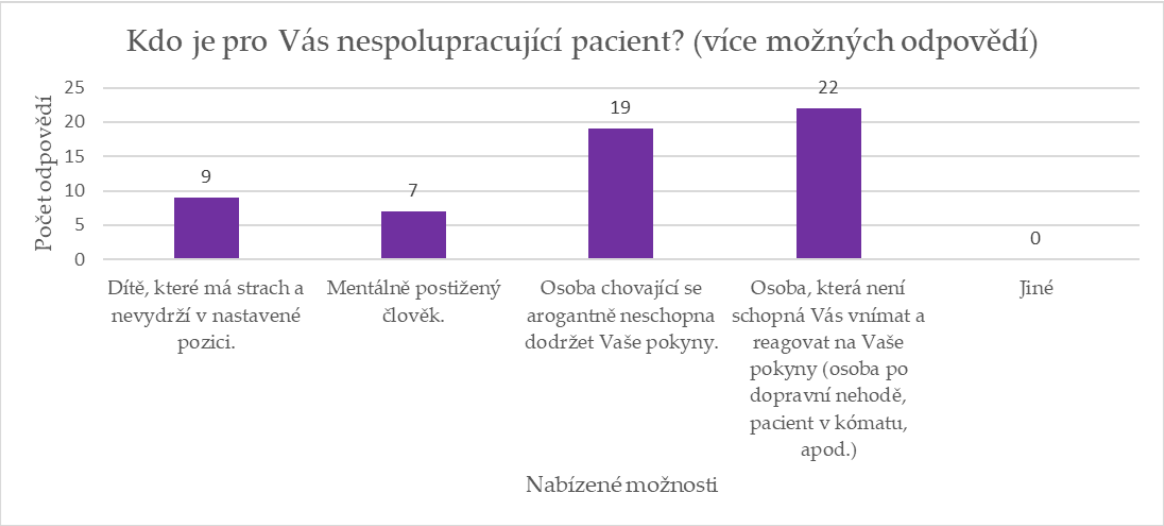
Otázka č. 20 se věnuje centraci pacienta s pneumonií při CT vyšetření. Dotazovaní radiologičtí asistenti mohli zvolit více odpovědí. Výsledek je uveden na obrázku 27.



Obrázek 27 - Výsledek otázky č. 20

Z přiloženého obrázku 27 vyplývá, že nejvíce respondentů centruje „na bradu“ (19 respondentů). Druhé nejčastější místo centrace uvedli „na jugulum“ (11 respondentů). 2 respondenti zaškrtli místo centrace „mezi prsní bradavky“ a „do poloviny břicha“ a taktéž 2 respondenti napsali vlastní odpověď „nepracuji na CT“.

Otázka č. 21 se ptá, kdo je pro radiologické asistenty nespolupracující pacient. Dotazovaní respondenti mohli zvolit více odpovědí. Výsledná data otázky 21 z dotazníku jsou vyhodnocena na obrázku 28.



Obrázek 28 - Výsledek otázky č. 21

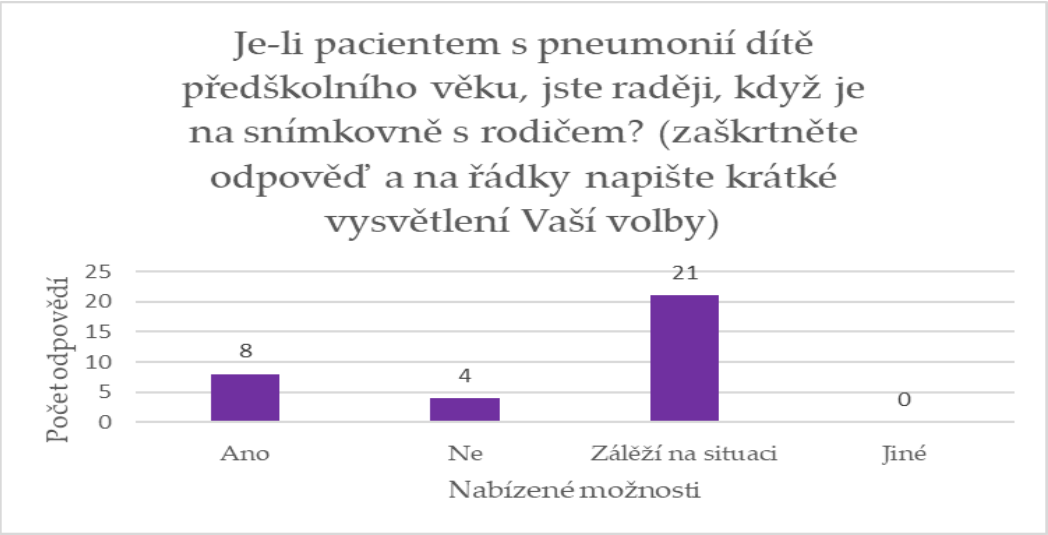
Obrázek 28 sděluje, že nejvíce dotazovaných radiologických asistentů považuje za nespolupracujícího pacienta „nevnímající člověka neschopného reagovat na dané pokyny např. osoba po dopravní nehodě, osoba v kómatu“ (22 respondentů). Následuje odpověď „osoba chovající se arogantně a nedodržuje pokyny radiologického asistenta“ (19 respondentů). Dále byla zvolena odpověď „dítě, které má strach a nevydrží v nastavené pozici“ (9 respondentů) a „mentálně postižený člověk“ (7 respondentů).

Otázka č. 22 se zabývá reakcí radiologických asistentů, když pacient s pneumonií není schopný pochopit pokyn hned napoprvé. Výsledek je zpracován na obrázku 29.

Obrázek 29 - Výsledek otázky č. 22

Z uvedeného obrázku 29 vyplývá, že většina respondentů se ztotožnila s odpovědí „trpělivě a pomaleji mu pokyn zopakuji a v případě nutnosti jeho pozici doladím“ (21 respondentů). Zbylých 12 respondentů zvolilo odpověď „raději pacienta nastavím do požadované pozice sám/sama“.

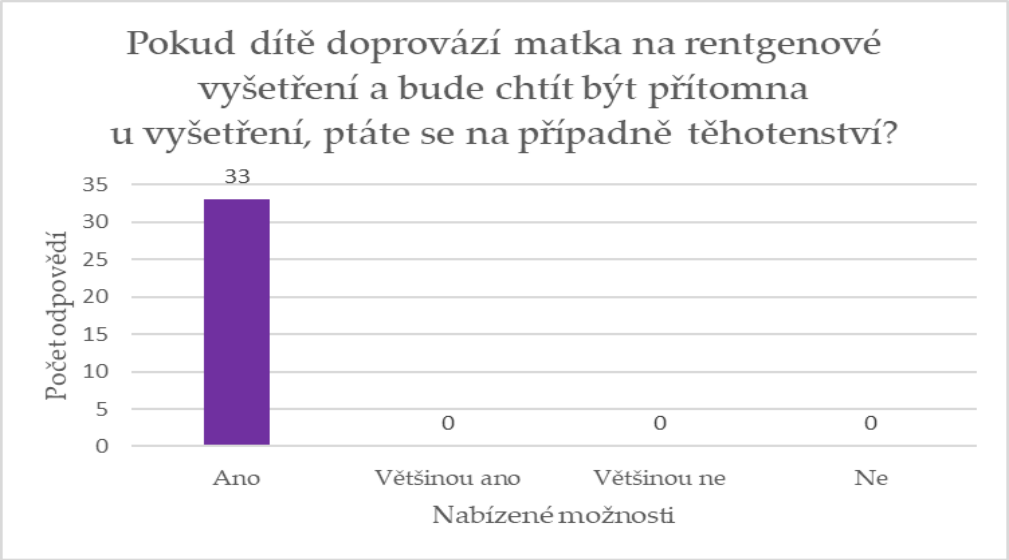
Otázka č. 23 se dotazuje, když je pacientem dítě předškolního věku, zda jsou radiologičtí asistenti radši, když je s ním na snímkovně rodič. Na obrázku 30 jsou graficky znázorněná výsledná data této otázky.



Obrázek 30 - Výsledek otázky č. 23

Obrázek 30 ukazuje, že nejvíce respondentů označilo odpověď „záleží na situaci“ (21 respondentů). Další zvolené možnosti byly, že dotazovaní radiologičtí asistenti jsou raději, když je na snímkovně s dítětem i jeho rodič (8 respondentů) a že RA dávají přednost tomu, když je na snímkovně dítě s rodičem (4 respondenti). Respondenti měli možnost se vyjádřit, proč vybrali danou odpověď. Respondenti, kteří zvolili odpověď „ano“, psali, že rodiče pomáhají dítě nastavit a dítě je klidnější, když vidí někoho známého. Respondenti, kteří zaškrtli odpověď „ne“, vysvětlili, že „vystrašený“ rodič leckdy ještě víc dítě zneklidní, a proto je lepší, když je na snímkovně samo. Respondenti, kteří vybrali odpověď „záleží na situaci“, uvádí, že to všechno závisí na schopnostech a samostatnosti dítěte.

Otázka č. 24 se zaměřuje na problematiku možného těhotenství matky, která doprovází své dítě na RTG vyšetření. Na obrázku 31 jsou zpracována data otázky 24.



Obrázek 31 - Výsledek otázky č. 24

Z přiloženého obrázku 31 vyplývá, že všichni dotazovaní radiologičtí asistenti zvolili odpověď, že se vždy ptají na případné těhotenství doprovázející matky (33 respondentů).

5.3 Vybrané kazuistiky pacientů s „covidovou“ pneumonií

Tato část bakalářské práce se věnuje vybraným kazuistikám pacientů s „covidovou“ pneumonií. Po schválení etické komise nemocnice A byl proveden sběr 10 kazuistik skládající se z pěti mužů a pěti žen, jenž prodělali závažné onemocnění COVID-19. 1 kazuistika se zabývá CT AG plic, 5 kazuistik HRCT a 4 kazuistiky RTG plic.

Kazuistika č. 1

Pohlaví: žena

Věk: 45 let

Anamnéza: běžné dětské nemoci, nekouří, alkohol příležitostně, alergie: penicilin (PNC)

Nynější onemocnění: přivezena rychlou zdravotnickou pomocí (RZP) pro zhoršení stavu – příznaky virózy, myalgie, sušší kašel, dušnost, febrilie až 39°C – suspektní COVID-19

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (CT HRCT)

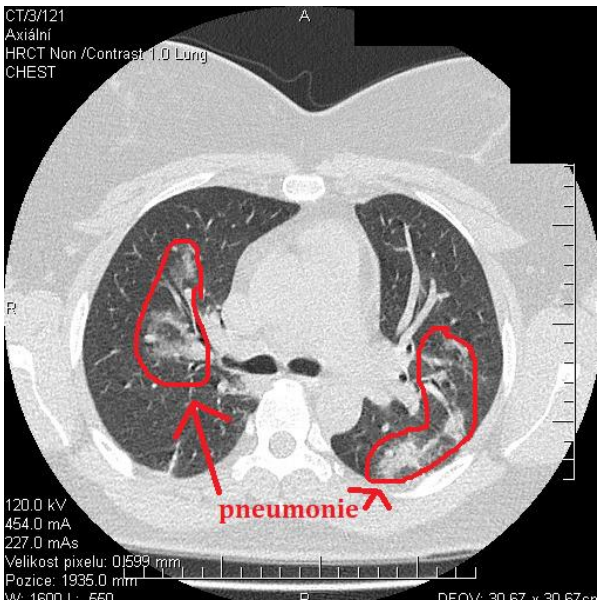
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální multilobární pneumonie

Pacientka strávila ve zdravotnickém zařízení v izolačním režimu 9 dní. Během této doby došlo k postupnému zlepšování klinického stavu díky symptomatické, rehydratační a antibiotické terapii. Posléze byla pacientka propuštěna v kompenzovaném stavu do domácí péče.

Na obrázku 32 můžeme vidět řez HRCT v transversální rovině. Červeně ohraničené útvary tvoří patologický nález bilaterální multilobární pneumonie, což znamená, že jsou zasaženy v lalocích obě plíce zánětlivým infiltrátem.



Obrázek 32 - HRCT u pacientky s pneumonií (kazuistika 1)

Kazuistika č. 2

Pohlaví: žena

Věk: 40 let

Anamnéza: běžné dětské nemoci, nekouří, alkohol příležitostně, bez alergií

Nynější onemocnění: přijata pro zhoršení stavu, dušnost, febrilie, myalgii, dráždivý kašel – suspektní COVID-19

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (CT HRCT + CT AG plic)

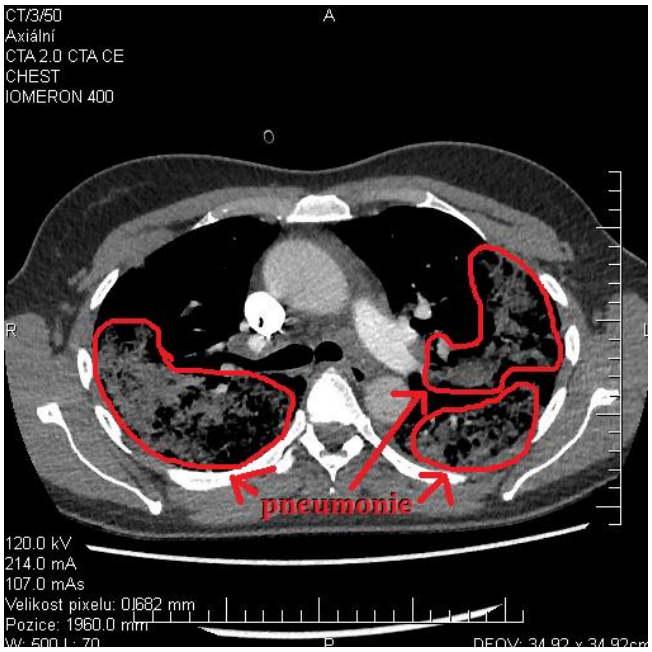
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + rozsáhlá bronchopneumonie

Pacientka byla ošetřována 7 dní v nemocnici v izolačním režimu. Během této doby došlo ke zhoršení a pacientka byla přeložena na kliniku anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (KARIM). Díky symptomatické, antibiotické a rehydratační terapii došlo k výraznému zlepšení celkového klinického stavu a pacientka byla převezena zpět na standartní oddělení. Poté byla pacientka propuštěna do domácí péče.

Obrázek 33 ukazuje CT AG plic při podezření plicní embolii, která v tomto případě nebyla prokázána. Červeně ohraničené světlé útvary značí postižení pneumonie v místě bronchů.



Obrázek 33 - CT AG plic u pacientky s pneumonií (kazuistika 2)

Kazuistika č. 3

Pohlaví: žena

Věk: 52 let

Anamnéza: diabetes mellitus (DM) a onkologické onemocnění u otce, polyartróza, nekouří, alkohol příležitostně, alergie: pyly, roztoči, nesnášenlivost Augmentinu

Nynější onemocnění: přeložena z interního oddělení z krajské nemocnice pro horečky, artralgii přechodně s otokem kolene levé dolní končetiny (LDK), myalgii, suchý kašel a dušnost, nauzeu – prokázaný COVID-19

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (CT HRCT)

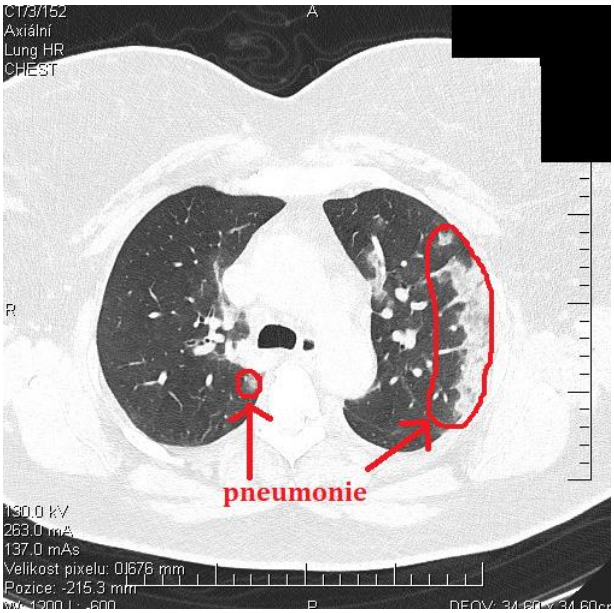
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální pneumonie

Pacientka byla přijatá z jiné nemocnice pro mírně závažný průběh nemoci k další léčbě. Ve zdravotnickém zařízení strávila 8 dní v izolačním režimu. Po podání symptomatické a analgetické terapie došlo ke klinickému zlepšení stavu. Pacientka byla propuštěna do domácí péče.

Obrázek 34 zobrazuje HRCT v transversálním řezu. Plíce pacientky jsou postiženy bilaterální pneumonií, avšak na obrázku lze lépe vidět postižení levé plíce než té pravé.



Obrázek 34 - HRCT u pacientky s pneumonií (kazuistika 3)

Kazuistika č. 4

Pohlaví: muž

Věk: 41 let

Anamnéza: běžné dětské nemoci, s ničím se trvale neléčí, nekouří, alkohol vůbec, neuvádí žádné alergie

Nynější onemocnění: přivezen RZP pro čtyřdenní febrilie, suchý kašel, expektoraci hlenů, dušnost – suspektní COVID-19

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (CT HRCT)

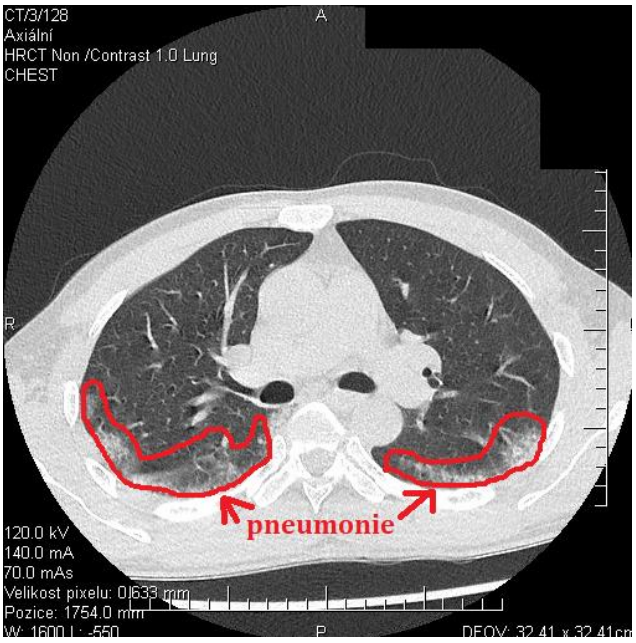
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální pneumonie

Pacient pobyl ve zdravotnickém zařízení 9 dní v izolačním režimu. Byla u něj zahájena antibiotická terapie, při které došlo ke zlepšení celkového stavu. Pacient byl propuštěn v celkovém kompenzovaném stavu do domácí péče.

Na obrázku 35 pozorujeme HRCT vyšetření, kde zadní strany obou plic jsou postiženy bilaterální pneumonií, která je zvýrazněná červeným ohraničením.



Obrázek 35 - HRCT u pacienta s pneumonií (kazuistika 4)

Kazuistika č. 5

Pohlaví: muž

Věk: 52 let

Anamnéza: běžné dětské nemoci, profylaxe ischemické choroby srdeční (ICHS) bez infarktu myokardu, hypertenze, nekouří, alkohol příležitostně

Nynější onemocnění: dovezen RZP pro zhoršení stavu, febrilie, suchý kašel, dušnost, nevolnost a myalgii

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (CT HRCT)

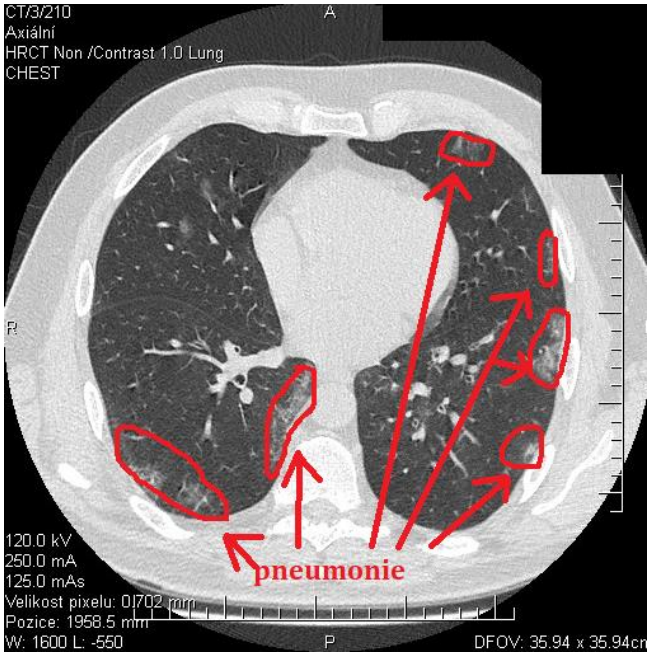
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální pneumonie

Pacient byl hospitalizován v nemocnici 8 dní v izolačním režimu. Po podání antibiotické a symptomatické terapie došlo k postupnému zlepšení klinického stavu. Následně byl pacient propuštěn do domácí péče.

Na obrázku 36 lze vidět HRCT vyšetření plic. Červeně ohraničené útvary tvoří zánětlivé infiltráty. Jelikož jsou postiženy obě plíce, jedná se bilaterální pneumonii.



Obrázek 36 - HRCT u pacienta s pneumonií (kazuistika 5)

Kazuistika č. 6

Pohlaví: muž

Věk: 66 let

Anamnéza: běžné dětské nemoci, léčí se se dnou, nekouří, alkohol příležitostně, bez alergií

Nynější onemocnění: přivezen RZP pro febrilie až 40°C nereagující na antipyretika, průjmy, bez respiračních příznaků

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (CT HRCT)

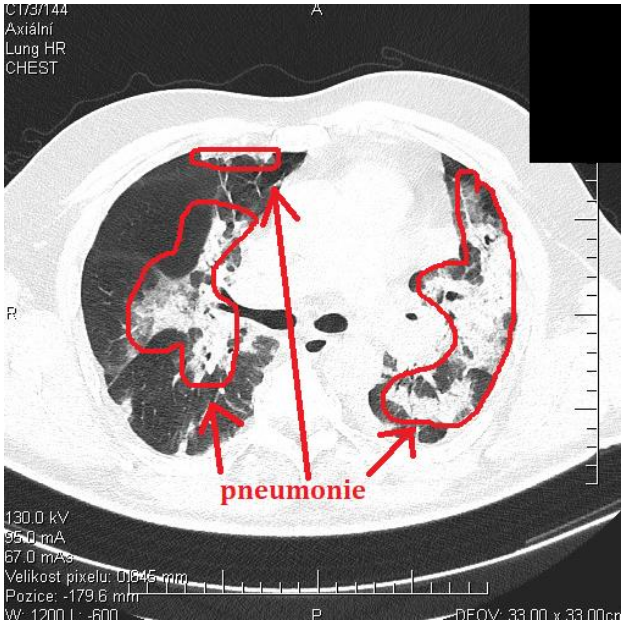
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální pneumonie

Pacient pobyl v nemocnici 25 dní v izolačním režimu. Byla zahájena antibiotická terapie. Došlo ke zhoršení stavu a pacient vyžadoval oxygenoterapii. Po další antibiotické a symptomatické terapii došlo ke zlepšení stavu pacienta. Poté byl v kompenzovaném klinickém stavu propuštěn do domácí péče.

Obrázek 37 zobrazuje HRCT vyšetření s nálezem bilaterální pneumonie. Levá plíce je skoro celá pokrytá zánětlivými infiltráty. I přes takové velké postižení obou plic se pacient vyléčil a vrátil zpět domů.



Obrázek 37 - HRCT u pacienta s pneumonií (kazuistika 6)

Kazuistika č. 7

Pohlaví: muž

Věk: 55 let

Anamnéza: vředová choroba duodena, jaterní steatóza, astma bronchiale, arteriální hypertenze

Nynější onemocnění: přijat pro zhoršení dušnosti, silný suchý kašel, febrilie až 39°C, nechutenství

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (RTG, později doplněno o HRCT)

Hospitalizace: ano

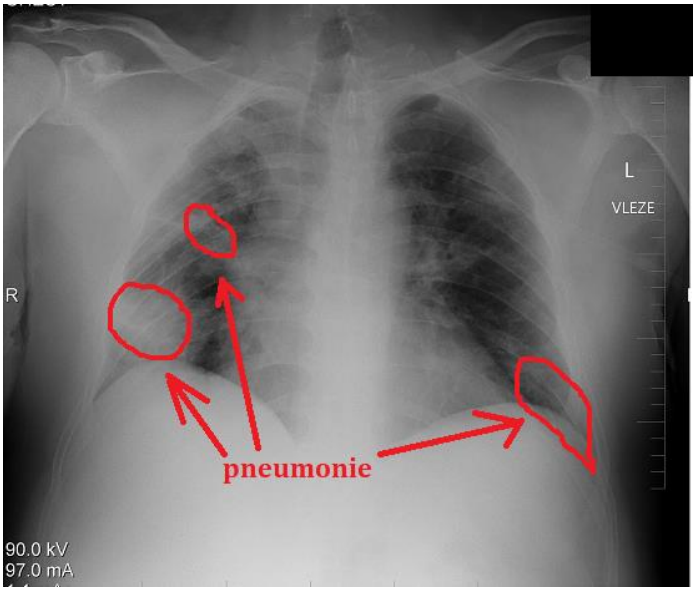
Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální pneumonie s nasedající bakteriální superinfekcí

Pacient strávil v nemocnici 12 dní v izolačním režimu. Po tuto dobu byl léčen oxygenoterapií, antibiotiky a kortikoidy. Po celkovém zlepšení klinického stavu

byl dimitován do domácí péče. Při propuštění dostal žádanku na kontrolní HRCT.

Obrázek 38 zobrazuje RTG snímek plic u pacienta s „covidovou“ pneumonií. Červeně ohraničené struktury značí patologický nález bilaterální pneumonie. Snímek byl proveden vleže.



Obrázek 38 - RTG snímek plic (kazuistika 7)

Kazuistika č. 8

Pohlaví: muž

Věk: 56 let

Anamnéza: běžné dětské nemoci, nekouří, alkohol nepije, užívá vitamíny, alergie neuvádí

Nynější onemocnění: přišel po své vlastní ose, uvádí 8 dní dráždivý kašel, zvýšenou tělesnou teplotu (TT), celkovou slabost

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (RTG, později doplněno o HRCT)

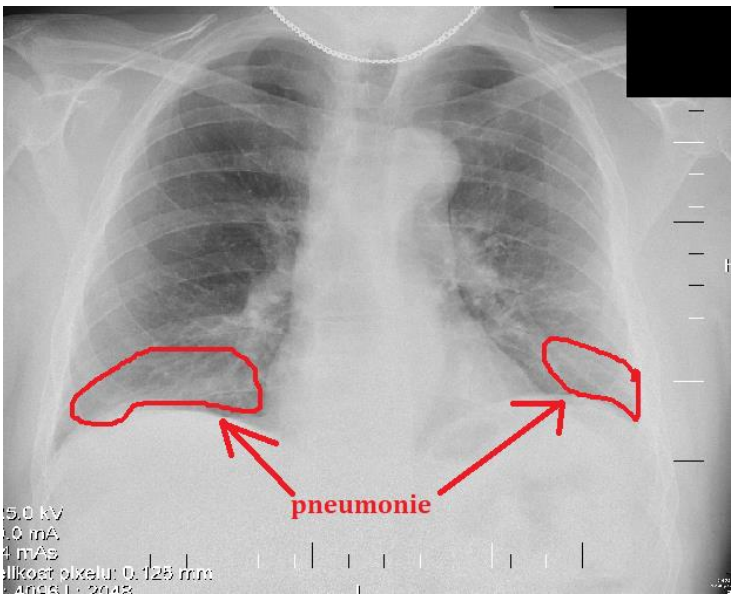
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální pneumonie

Pacient byl hospitalizován 8 dní v izolačním režimu. Pacient byl nepojištěný cizinec hovořící pouze rusky. Na oddělení mu podávali oxygenoterapii, poté došlo k celkovému zlepšení jeho stavu. Pacient byl propuštěn v kompenzovaném stavu do domácí péče.

V přiloženém obrázku 39 RTG snímku plic pozorujeme zánětlivé infiltráty onemocnění pneumonie. Nález je označen červenou barvou. Pacient byl snímkován vleže.



Obrázek 39 - RTG snímek plic (kazuistika 8)

Kazuistika č. 9

Pohlaví: žena

Věk: 62 let

Anamnéza: běžné dětské nemoci, diabetes mellitus II. typu, síňová tachykardie, hypotyreóza, nekouří, alkohol nepije

Nynější onemocnění: přivezena RZP pro dušnost, zvracení, febrilie, slabost, ztrátu chuti a čichu

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (RTG, doplněno později o HRCT)

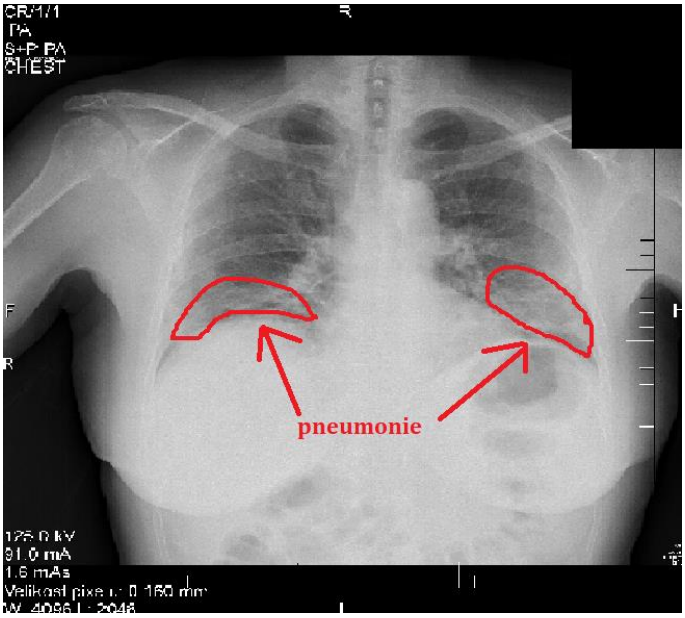
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální pneumonie

Pacientka pobyla ve zdravotnickém zařízení v izolaci 12 dní. Nutné bylo podat oxygenoterapii a antibiotika. Po zlepšení celkového stavu schopnosti per os příjmu a samostatné vertikalizaci byla pacientka přeložena na Kliniku pneumologie Nemocnice na Bulovce (NNB).

Na obrázku 40 vidíme RTG snímek plic u pacienta na lůžku. Místa postižená patologickým nálezem pneumonie jsou zvýrazněna červeným ohraničením.



Obrázek 40 - RTG snímek plic (kazuistika 9)

Kazuistika č. 10

Pohlaví: žena

Věk: 59 let

Anamnéza: matka – diabetes mellitus, otec – cévní mozková příhoda (CMP), roztroušená skleróza, polyp žlučníku, benigní nádor pravé plíce, osteoporóza, hyperlipidémie, alergie neguje, bývalá kuřačka, alkohol příležitostně, doma chodí s chodítkem

Nynější onemocnění: přivezena RZP pro nevolnost, bolesti břicha, nechutenství, progresi dušnosti, febrilie

PCR test: pozitivní

Vyšetření: fyzikální (poklep, poslech, pohmat), laboratorní (krevní obraz, biochemické, jaterní testy, koagulační vyšetření) a kultivace moči, diagnostické (RTG, později doplněno o HRCT)

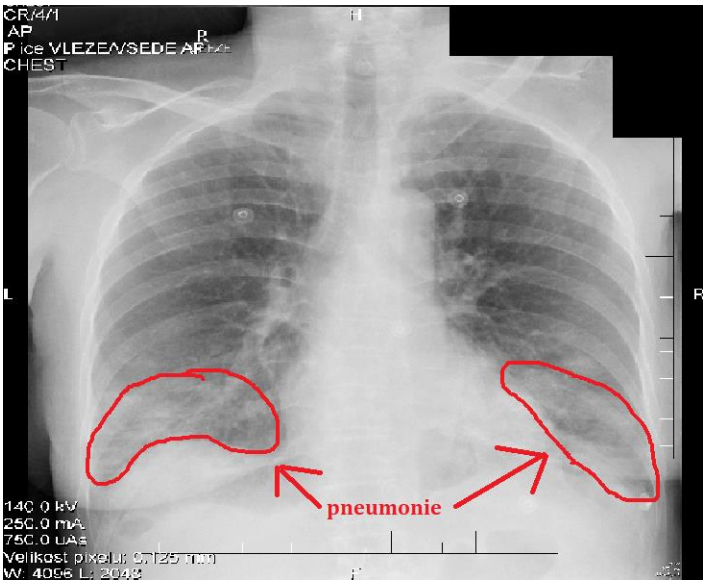
Hospitalizace: ano

Experimentální léčba: ano

Závěr: COVID-19 + bilaterální pneumonie

Pacientka byla hospitalizována v nemocnici 16 dní v izolačním režimu. Došlo k postupnému zhoršování jejího klinického stavu. Proto byla okamžitě zahájena oxygenoterapie a terapie antibiotiky. Po léčbě došlo ke zlepšení celkového stavu, ale pro neschopnost samostatné chůze, byla pacientka přeložena na rehabilitační lůžka nemocnice A.

Obrázek 41 ukazuje zánětlivé infiltráty pneumonie ohraničené červenou barvou na RTG snímku plic na lůžku.



Obrázek 41 - RTG snímek plic (kazuistika 10)

6 DISKUZE

Praktická část bakalářské práce byla zaměřena na dotazníkové šetření určené radiologickým asistentům, které se týkalo úlohy RA při diagnostice pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod a komunikace radiologických asistentů s pacienty. Práce je doplněna o sběr vybraných kazuistik pacientů s „covidovou" pneumonií.

6.1 Dotazníkové šetření

Praktická část se nejdříve zabývá dotazníkovým šetřením, které bylo určeno pro radiologické asistenty ve vybraných zdravotnických zařízeních na radiodiagnostických odděleních. Dotazník obsahoval 24 otázek, na které odpovědělo 33 radiologických asistentů z celkového počtu 45, kteří v těchto nemocnicích pracují. Otázky se týkaly údajů o dotazovaném pracovníkovi, úloze RA při diagnostice pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod a komunikace RA s pacienty.

První 4 otázky se zabývaly získáním údajů o respondentovi, jako je pohlaví, věk, dosažené vzdělání a délka praxe. Bylo tedy možné určit, že dotazník zodpovědělo více žen (25 respondentů) než mužů (8 respondentů). Tato data naznačují, že se na oslovených pracovištích, kde probíhalo dotazníkové šetření, vyskytuje více žen oproti mužům.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo nejvíce respondentů ve věkovém rozmezí 22-32 let a následuje věková kategorie 44-54 let. S tím souvisí i délka jejich praxe, která je nejčastěji v rozmezí 0-5 let, dále 6- 15 let a 26- 35 let. Je to pravděpodobně dáno tím, že jedno ze zdravotnických zařízení, kde probíhala distribuce dotazníku, je fakultní nemocnice v Praze, kam většina mladých absolventů může zamířit hned po dokončení studia. Praha je hlavní město České republiky a tím pádem může nabízet velice atraktivní možnosti práce např. moderní

přístrojové vybavení, možnost zaučení se na více modalitách, možnost kariérního růstu a lepšího finančního ohodnocení, šance dalšího vzdělávání, apod.

Jak ukazují výsledná data, 19 respondentů získalo vysokoškolský bakalářský titul, což je více než polovina dotazovaných radiologických asistentů. Vzdělání radiologických asistentů se během několika let postupně měnilo. Ve školním roce 1996/1997 byla možnost získat odbornou způsobilost radiologického asistenta na střední zdravotnické škole. Pracovníci, kteří zahajovali studium ve školním roce 2004/2005, vystudovali tříleté studium v oboru diplomovaný radiologický asistent na vyšších zdravotnických školách. V dnešní době je možné odbornou způsobilost získat jen v akreditovaném studijním zdravotnickém bakalářském oboru pro přípravu radiologických asistentů. [26]

Další otázky dotazníkového šetření se věnovaly znalostem respondentů o pneumonii (co je to pneumonie, jaké jsou nejčastější příznaky tohoto onemocnění a co může být příčinou vzniku pneumonie kromě patogenů. Jak uvádí literatura, pneumonie je zánět plic. [7] [27] Na tuto otázku odpovědělo správně 32 respondentů. 1 respondent označil chybnou odpověď, že pneumonie je volná tekutina v plicích. Mezi nejvíce zvolené odpovědi u otázky na nejčastější příznaky pneumonie respondenti uvedli dušnost (33 respondentů), kašel (30 respondentů) a zvýšená teplota až horečka (26 respondentů). Literatura [6] uvádí, že mezi hlavní příznaky řadíme, kašel, dušnost a febrilii. Z dotazníkového šetření vyplývá, že správnou kombinaci zaškrtlo 26 respondentů. Zvracení a hemoptýza jsou také příznaky pneumonie, ale mohou být hlavními znaky jiného onemocnění. Tyto odpovědi zvolili pouze 2 respondenti v kombinaci se správnými odpověďmi. 1 respondent vybral kromě odpovědí dušnost a kašel také možnost otoky.

Tabulka 2 ukazuje nejčastější příznaky komunitní pneumonie.

Tabulka 2 - Klinické příznaky CAP [28]

Celkové příznaky	schvácenost, třesavka, zimnice, subfebrilie, febrilie (hypotermie), únava, pocení, dehydratace, tachykardie, hypotenze
Plicní projevy	kašel suchý nebo produktivní, dušnost námahová nebo klidová, pleurální bolesti, hemoptýza, tachypnoe
Mimoplicní projevy	gastrointestinální: nauzea, zvracení, průjmy, nechutenství, bolesti břicha neurologické: zmatenost, neklid, poruchy spánku, apatie, bolesti hlavy jiné: artralgie, myalgie, rush, anémie

Z tabulky 2 jasně plyne, že mezi důležité celkové příznaky patří febrilie a stavy spokojené s ní např. pocení, únava, zimnice, třesavka, apod. Mezi hlavní příznaky plicních projevů se řadí kašel, dušnost, bolesti na hrudi. Mimoplicní projevy mohou být symptomy i jiného onemocnění. Typické mimoplicní projevy pro pneumonie jsou, bolesti hlavy, bolesti kloubů a svalů, zmatenost, nechutenství. V rámci dotazníkového šetření 26 respondentů zvolilo správnou odpověď.

Co se týká otázky ohledně příčiny vzniku pneumonie kromě patogenů, 13 respondentů vybralo odpověď „kvasinky“. Kvasinky patří mezi patogeny. Tudíž mají pravdu, ale neodpovídali správně na zadanou otázku. 28 respondentů zvolilo odpověď „aspirace žaludečního obsahu“, což je správná odpověď a souvisí s otázkou příznaku tohoto onemocnění. Pacienti mohou trpět nechutenstvím a může docházet až k zvracení. Při této situaci může nemocný vdechnout část žaludečního obsahu do plic, kde mohou začít vznikat patologické procesy až pneumonie. [9] Z dotazovaných radiologických asistentů nebyl nikdo, kdo by nezvolil alespoň jednu odpověď správně. Literatura [9] sděluje, že příčinou vzniku pneumonie (mimo patogenů) může být dále ionizující záření, alkohol, apod. Pouze 1 respondent označil všechny tři odpovědi správně.

Kombinaci odpovědí ionizující záření a aspiraci žaludečního obsahu zvolilo 8 respondentů.

Respondenti byli dotazováni na frekvenci vyšetřování pacientů s pneumonií na RTG/CT vyšetření. Na základě výsledků dotazníkového šetření bylo zjištěno, že respondenti vyšetřující pacienty s pneumonií denně nebo minimálně jednou za týden. Je to dáno tím, že roku 2020 vznikla pandemie onemocnění COVID – 19. Toto onemocnění napadá hlavně plíce a způsobuje pneumonii. [1]

Dalším cílem bylo se zaměřit na úlohu radiologického asistenta při diagnostice pneumonie pomocí RTG/CT vyšetření. RA není zodpovědný jen za radiační ochranu všech osob pohybujících se v kontrolovaném pásmu a správné nastavení pacienta, ale i za kvalitu výsledných snímků. Radiační ochrana je velice důležitá a je nutné její principy dodržovat. Proto je nutné se pokaždé ptát na jméno, příjmení, popřípadě rok narození a ujistit se, že provádíme vyšetření správnému pacientovi, aby se zamezilo riziku ozáření jiného pacienta a opakování snímků. 32 respondentů uvedlo, že se dotazují na jméno každého pacienta před vstupem na snímkovnu. Jen 1 respondent zvolil odpověď, že ptá pouze občas. Zde se jedná o mladého radiologického asistenta s krátkou dobou praxe, který si možná stále nezvykl pokládat tuto otázku.

Projekce, do kterých bude pacient nastaven, si určí odesílající lékař, který požaduje toto vyšetření. [13] Při vyšetření by měl být pacient správně nastaven stejně jako clonění rentgenového paprsku, aby se nemusel snímek opakovat a pacient se znovu zbytečně ozařovat. Na výsledném snímku musí být zachyceny celé plíce od plicních hrotů po bránice a oba kostofrenické úhly. Přesnou centraci poznáme podle symetrického postavení klíčních kostí. [18] Jednou z nejčastějších komplikací při snímkování pacientů s pneumonií je, že výsledný snímek bude rozmazaný. [9] To je dáno patofyziologií onemocnění. Pacient nemusí být schopný se dostatečně nadechnout. Nevydrží chvíli v klidu, protože je nucen stále kašlat. Pneumonie omezuje pořádné nádechy a výdechy,

pacient tak nevydrží potřebnou dobu nedýchat, což způsobí neostrost výsledného snímku plic. [16] [18]

V dotazníku byla řešena také otázka zabývající se rozdílem ve vyšetřovacím algoritmu mezi „covidovou“ a „necovidovou“ pneumonií. Poprvé bylo onemocnění COVID-19 zaznamenáno v České republice na konci února a začátku března v roce 2020. Ministerstvo zdravotnictví bylo nuceno aktualizovat Zákon č. 94/2021 Sb. *Zákon o mimořádných opatřeních při epidemii onemocnění COVID-19 a o změně některých souvisejících zákonů*, aby se zmírnila rychlost nákazy lidské populace a nedocházelo k přeplnění nemocnic. Pracovníci ve zdravotnických zařízeních vykonávali svou práci se zakrytými ústy i nosem respirátorem a v ochranných oblecích. Pokud to bylo alespoň trochu možné, v situaci, když měl přijet pacient s onemocněním COVID-19, vyprázdnily se chodby, aby nenakažený pacient nepřišel do styku s tím nakaženým. Důležitá byla desinfekce a větrání místnosti po odchodu nakaženého pacienta. Na standartních odděleních byly zakázány návštěvy až na pár výjimek (blížící se skon pacienta). Omezily se plánované operace, čímž vznikl větší prostor pro hospitalizaci nakažených pacientů, čímž také vzrostla frekvence provádění RTG/CT vyšetření u pacientů s pneumonií. [29] Dle dotazníkového šetření respondenti uváděli nejvíce kombinaci nošení respirátorů, ochranného oděvu a větrání a desinfekce místnosti (24 respondentů). Jelikož radiodiagnostické oddělení není lůžkové oddělení, nemuselo se zabývat zákazem návštěv. Co týče uzavírání celého oddělení během vyšetřování „covidového“ pacienta, ne ve všech zdravotnických zařízeních to bylo možné. V nemocnici A nešlo uzavřít celé oddělení z důvodu další návaznosti a průchodů do jiných částí nemocnice, a tak se alespoň snažili vyprázdnit část oddělení, kam měli dorazit pracovníci s pacientem s „covidovou“ pneumonií. Nemocnici B si mohla dovolit uzavřít celé radiodiagnostické oddělení během vyšetřování,

jelikož se skrz něj nedá projít do jiné části nemocnice. Jedná o městskou nemocnici, která není úplně uzpůsobená k příjmům traumatu.

Další část dotazníku se věnovala možným situacím při RTG/CT vyšetření u pacientů s pneumonií, při kterých by si měli radiologičtí asistenti umět poradit. Přivezou-li pacienta ležícího na lůžku, provádí se AP projekce. Snímek vleže se obvykle indikuje u vážně nemocných pacientů. Pod pacienta se položí kazeta na výšku tak, aby se horní okraj kazety nacházel 3 centimetry nad rameny. To nám zajistí, že na snímku bude všechno, co potřebujeme (celé plíce, bránice, kostofrenické úhly). Centruje se na střed hrudní kosti a kazety. V této poloze se rozšiřuje srdce a cévy, přičemž dochází k redistribuci krve v cévách, a proto se výsledný snímek může lékaři hůře hodnotit. [17] [18] 21 respondentů uvedlo, že projekce, ve kterých bude pacient snímkován, si určí sám indikující lékař, což je správný postup podle Národních radiologických standardů. [30] Pak se odpovědi lišili dle zvyklostí pracoviště. V nemocnici B mají dáno, že pokud indikující lékař neurčí jinak, provede se snímek pouze v AP projekci. V nemocnici A provádějí k AP projekcím u určitých diagnóz automaticky i bočnou projekci plic. Důležité je odstranit z vyšetřované oblasti všechny kovové předměty. Je-li pacient připojen ke zdroji kyslíku, neodpojuje se od něj, pouze se kyslíková láhev a hadičky uloží stranou, aby nezasahovaly do snímkované oblasti. Často se stává, že pacienti mají na hrudníku nalepené elektrody z předchozího vyšetření. Pokud není připojen elektrokardiograf (EKG), musí se elektrody sundat. 16 respondentů odpovědělo, že je nikdy nenechává při vyšetření nalepené na hrudníku. Zvláštní situace je, když pacienta přivezou na lůžku na RTG vyšetření. V této situaci radiologičtí asistenti většinou nechávají elektrody nalepené. Při RTG vyšetření by se na snímku zobrazily jako „tečky v kroužku“, ale při CT vyšetření by vytvářeli artefakty, které by znemožnily kvalitně zhodnotit výsledný obraz. Má-li pacient řetízek a nejde mu sundat, může nastat ošemetná situace.

Pokud pacienta někdo doprovází, může mu pomoci řetízek sundat doprovázející osoba. Další možností je umístění řetízku do pacientových úst (někteří pacienti však mohou mít s tímto řešením z hygienických důvodů problém, a proto požádají RA, zda by jim mohli se sundáním řetízku pomoci).

Další otázky dotazníkového šetření se týkaly CT vyšetření. Z CT protokolů se při diagnostice nebo pozorování intersticiálních plicních procesů či zánětlivých změn využívá HRCT. HRCT neboli high resolution CT je nativní CT hrudníku používající algoritmus pro zvýraznění rozhraní. [19] [31] 2 respondenti uvedli, že při diagnostice pneumonie se používá low dose CT. Low dose CT je vyšetření se sníženou dávkou záření. Tohoto cíle lze dosáhnout snížením napětí nebo proudu na rentgence. Nevýhodou této techniky je vznik kvantového šumu, který způsobuje horší kvalitu obrazu. Podle článků se však tento CT protokol doporučuje jako screening pro pacienty s vysokým rizikem vzniku karcinomu plic, metastáz v plicích nebo ischemické choroby srdeční. [32] [33] Pokud je pacientem nevnímající osoba z jakéhokoliv důvodu (mentální postižení, osoba po autonehodě/pádu, pacient v kómatu) musí se na vyšetřovacím stole upravit a zafixovat tak, aby se po dobu vyšetření nehýbala. Když pomineme bezděčné pohyby pacienta, největší problém je umístění a fixace rukou. Nejlepší alternativa by byla ruce umístit za hlavu a zafixovat je tam. Tak bychom je uchránili před dávkou záření a odstranili z vyšetřované oblasti. Další možností je zafixovat ruce podél těla pomocí fixačních pásů. Tak získá pacient komfortnější pozici, ale horní končetiny se nacházejí ve vyšetřované oblasti a tak obdrží dávku záření.

Další okruh otázek se věnoval komunikaci radiologických asistentů s pacienty. Byla jim položena otázka „Kdo je pro Vás nespolupracující pacient?“. Každý radiologický asistent považuje za nespolupracujícího pacienta někoho jiného. Nejčastější kombinací odpovědí byla „osoba, která není neschopná vnímat a reagovat na Vaše pokyny“ a „osoba chovající se arogantně neschopna dodržet

Vaše pokyny“. Jelikož s pacientem v bezvědomí nelze komunikovat, je především prioritou jej zafixovat tak, aby se během vyšetření nepohnul. V těchto případech je důležitá komunikace s ostatním zdravotnickým personálem, který by měl pomoci s pacientem (přetahování z lůžka na vyšetřovací stůl, natočení pacienta na bok, apod.). S arogantním člověkem se jedná velice těžko zvlášť, když je přesvědčený o své pravdě. Je nutné dát si pozor, aby se rozhovor nezvrhl v agresivní chování pacienta. Doporučuje se s pacienty mluvit klidně, ale pevně. [25] Musíme si uvědomit, že někteří pacienti absolvují tato vyšetření poprvé a podle toho se tak zachovat. Vysvětlováním a odpovídáním na pacientovi otázky ho uklidníme a zajistíme si lepší spolupráci. Další skupinou pacientů jsou mentálně postižení a děti. Záleží na druhu a rozsahu postižení. Někteří mentálně postižení jsou schopni pochopit pokyn, který jim řeknete a doplníte vizuální ukázkou a vydrží tak nastaveni, dokud nebude vyšetření hotovo. V jiných případech je musíte zafixovat a rychle provést vyšetření, protože když tyto pacienty omezíte v pohybu, dají jasně najevo, že jim to není příjemné. U dětí platí víceméně to samé. Záleží hodně na jejich věku a samostatnosti. Zvláštní skupinou jsou děti předškolního věku (3-6 let). V této věkové kategorii samostatnost při vyšetření záleží na schopnostech dítěte, rodiči a radiologickém asistentovi. Rodič by měl být oporou dítěti a dodat mu odvahu, aby se vyšetření nebálo. Mohou však nastat situace, kdy je rodič nervóznější a vystrašenější než dítě samotné. Stav rodiče dítě vycítí a o to větší má strach. RA by se měl zaměřit nejen na dítě, ale zároveň i na rodiče, uklidnit ho a zajistit si tak lepší spolupráci při vyšetření. Někdy si rodič vyžádá přítomnost během vyšetření dítěte. Podle Zákona č. 372/2011 Sb. na to má právo, a v takovém případě se musí zajistit ochrana rodiče pomocí ochranných pomůcek. [34] Jedná-li se o matku dítěte jako doprovod, musí se jí položit otázka na případné těhotenství. Musí podepsat souhlas s asistencí při RTG vyšetření, čímž potvrzuje, že není gravidní. [34]

Prioritou v komunikaci mezi radiologickým asistentem a pacientem je trpělivost, vlídnost a empatie. I přesto že na ty samé otázky radiologičtí asistenti dopovídají denně, musí si umět zachovat profesionální přístup, vysvětlovat srozumitelně a nenechat se ničím rozhodit.

6.2 Vybrané kazuistiky pacientů s „covidovou“ pneumonií

Bylo vybráno 10 kazuistik za období březen-srpen roku 2020, kdy nastal začátek pandemie v České republice z nemocnice A kvůli větší pestrosti výběru.

K rozpoznání onemocnění COVID-19 od jiné pneumonie slouží antigenní a PCR testy. Z důvodu časové prodlevy bylo nutné naučit se rozpoznat „covidovou“ pneumonii i na zobrazovacích metodách, konkrétně na výpočetní tomografii a rentgenu. V první vlně pandemie nebylo jasné, jak velkou roli bude hrát CT nebo RTG vyšetření v diagnostice tohoto onemocnění. Pro „covidovou“ pneumonii je typická kresba mléčného skla, která může být spojená i retikulacemi a vyústí v postižení typu crazy paving. Typické pro tento druh pneumonie je přibývání infiltrátu kaudálním směrem. Relativně vzácně se v počátečním stádiu může objevit pleurální výpotek. [35]

Jak uvádí web Radiology Assistant [36] v prvních čtyřech dnech od podání stížnosti na dušnost není CT vyšetření úplně vhodné, protože není dostatečně citlivé na toto onemocnění. V tomto období je vhodnější použít RTG vyšetření, které sice také není v počátečním stadiu dostatečně citlivé, ale pacient dostane menší dávku záření než při CT vyšetření, které by bylo v tomto případě zbytečné. Po těchto čtyřech dnech má CT vysokou citlivost, což dokazuje 5 kazuistik (kazuistika 1, 3, 4, 5 a 6), které jsou doplněny obrazovou dokumentací z vyšetření HRCT. Skiagramy hrudníku se využívají při sledování onemocnění kvůli nižší radiační zátěži. CT vyšetření může hrát důležitou roli při třídění pacientů a určení závažnosti onemocnění, od které se pak odvíjí léčba. [36]

Onemocnění COVID-19 je zákeřná choroba, které podle studií může vygradovat v plicní embolii. Toto tvrzení může ukázat kazuistika č. 2, kdy pacientce z důvodu zhoršení celkového stavu a hlavně nedostatečné plicní činnosti bylo provedeno CT AG plic. Je to CT vyšetření cévního systému pomocí pozitivní kontrastní látky, která se podává intravenózně. Podle studií se sleduje nárůst pacientů s podezřením na plicní embolii a v mnoha případech se potvrdila. [37]

Jak ukazují vybrané kazuistiky, RTG vyšetření se provádí v případě, že pacientovi trvá delší dobu vyhodnocení antigenního nebo PCR testu. I přestože na RTG snímku plic bude pozitivní nález pneumonie, je vhodné doplnit CT vyšetření (HRCT) pro lepší zhodnocení plicního parenchymu a rozsahu postižení plic. [37]

Zajímavý případ se stal v roce 2020. U muže (71 let) byla prokázána pneumonie způsobená onemocněním COVID-19 pomocí hybridního systému pozitronové emisní tomografie a výpočetní tomografie (PET/CT). Tato metoda využívá radiofarmakum fluordeoxyglukózu (^{18}F-FDG) a slouží k zobrazování metabolismu glukózy u zánětů a maligních tumorů. Původně pacient navštívil lékaře kvůli poruše polykání hlavně tuhé potravy. Pomocí endoskopického vyšetření žaludku (gastroskopie) byl zjištěn karcinom proximální části jícnu. Po léčbě zevní terapií byl pacient poslán na PET/CT v rámci follow-up tumoru. Vyšetření ukázalo mírně zvýšený metabolismus ^{18}F-FDG v obou plicních hilech. Vyšetření vyloučilo vznik nových metastáz, ale objevilo denzity drobné konsolidace a mléčného skla v parenchymu obou plic, což vzhledem pandemii směřovalo na podezření na „covidovou“ pneumonii. Pacient nevykazoval žádný z typických příznaků. Byl u něj proveden PCR test z výtěru nosohltanu, který vyšel pozitivní. [38]

7 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývá úlohou radiologického asistenta při diagnostice pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod.

V teoretické části je popsána anatomie a fyziologie plic, je popsána problematika pneumonie a rentgenového záření včetně radiační ochrany. Dále se věnuje možnostem zobrazování dutiny hrudní, základnímu principu skiagrafie a výpočetní tomografie a úloze radiologických asistentů při těchto vyšetření. V neposlední řádě se zabývá komunikací radiologických asistentů s pacienty.

V praktické části jsou popsána vybraná zdravotnická pracoviště, kde byla sbírána data pro tuto bakalářskou práci a postup vyšetření při pneumonii na vybraném pracovišti. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že radiologičtí asistenti mají velice dobré základní znalosti o pneumonii. Jejich úloha nespočívá pouze v nastavení pacienta, ale jsou zodpovědní i za provedení a kvalitu snímku. Literatura uvádí, že ve vyšetřované oblasti (v tomto případě hrudníku) se nesmí vyskytovat kovové předměty z důvodu vzniku artefaktů, a přesto se jich pár našlo (10 respondentů), kteří nechávají pacientům řetízky nebo nalepené elektrody.

Literatura uvádí, že pro diagnostiku „covidové“ pneumonie je vhodnější CT (HRCT) vyšetření pro svou větší citlivost a rychlost provedení, což ukazují vybrané kazuistiky pacientů s „covidovou“ pneumonií. RTG vyšetření se využívá pro sledování vývoje onemocnění pro svou nižší radiační zátěž oproti CT.

V diskuzi jsou výsledky dotazníkového šetření a sběru kazuistik podrobně rozebrány a odůvodněny.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ALARA	As Low As Reasonably Achievable (tak nízké, jak je jen možné rozumně dosáhnout)
AP	předozadní (projekce)
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
ATB	antibiotika
CAP	Community Acquired Pneumonia
cm	centimetr
CMP	cévní mozková příhoda
CT	výpočetní tomografie
DNA	deoxyribonukleová kyselina
DRÚ	diagnostické referenční úrovně
EKG	elektrokardiograf
HAP	Hospital Acquired Pneumonia
HRCT	High-resolution Computed Tomography
HU	Hounsfieldovy jednotky
JIP	jednotka intenzivní péče
KARIM	klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
LDK	levá dolní končetina
ml	mililitr
MR	magnetická rezonance
NNB	Nemocnice na Bulovce
PA	zadopřední (projekce)

PCR	Polymerase Chain Reaction (polymerázová řetězová reakce)
PET	pozitronová emisní tomografie
PNC	penicilin
RA	radiologický asistent
RTG	rentgen
RZP	rychlá zdravotnická pomoc
RZS	rychlá záchranná služba
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
TNM	tumor, nodus, metastázy
TT	tělesná teplota
USG	ultrasonografie
ZIZ	zdroj ionizujícího záření

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] *World Health Organization: WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard* [online]. [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: https://covid19.who.int/

[2] *Základy anatomie: soustavy dýchací, srdečně cévní, lymfatického systému, kůže a jejich deriváty* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/zaklady_anatomie/zakl_anatomieIII/pages/dychaci_soustava.html

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

[4] ROKYTA, Richard, Dana MAREŠOVÁ a Zuzana TURKOVÁ. *Somatologie: učebnice*. 7. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2016. ISBN 978-80-7552-306-8.

[5] ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. Třetí, přeprac. vyd. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.

[6] JAKUBEC, Petr a Vítězslav KOLEK. *Pneumonie pro klinickou praxi*. Praha: Maxdorf, 2018. Jessenius. ISBN 978-80-7345-552-1.

[7] KOLEK, Vítězslav. *Co je pneumonie a jak ji překonat: informace pro pacienty postižené zápalem plic*. 1. vydání. Olomouc: Solen, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-7471-113-8.

[8] NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0210-5.

[9] KOLEK, Vítězslav. *Pneumonie - diagnostika a léčba*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2003. ISBN 80-7254-359-8.

[10] *European Centre for Disease Prevention and Control: Transmission of COVID-19* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/latest-evidence/transmission

[11] BOČÁKOVÁ, Oľga, Jana LEVICKÁ a Peter HORVÁTH, ed. *The impact of Covid 19 pandemic on the quality of life: (scientific studies)*. First edition. Brno: Tribun EU, 2021. ISBN 978-80-263-1660-2.

[12] *Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted?* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted

[13] MALÍKOVÁ, Hana. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Vydání první. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4036-5.

[14] SÚKUPOVÁ, Lucie. *Radiační ochrana při rentgenových výkonech - to nejdůležitější pro praxi*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0709-4.

[15] NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA. *Medicínská biofyzika*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0209-9.

[16] PODZIMEK, František. *Radiologická fyzika: fyzika ionizujícího záření*. 1. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05319-5.

[17] VOMÁČKA, Jaroslav. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.

[18] SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.

[19] HEŘMAN, Miroslav. *Základy radiologie*. 1. vyd. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2014. ISBN 978-80-244-2901-4.

[20] *Aplikace ionizujícho záření* [online]. [cit. 2022-04-24]. Dostupné z: http://astronuklfyzika.sweb.cz/JadRadMetody.htm

[21] FERDA, Jiří, Boris KREUZBERG a Milan NOVÁK. *Výpočetní tomografie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-172-6.

[22] FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA a Jan BAXA. *Multidetektorová výpočetní tomografie: technika vyšetření*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-608-3.

[23] MARVAN, Stanislav. *Kontrastní látky v radiodiagnostice: určeno pro práci v úseku radiodiagnostiky*. 1. vyd. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních

zdravotnických pracovníků, 1984. Učební text (Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků).

[24] *Vyhláška 55/2011: Vyhláška o činnosti zdravotnických pracovníků po získání odborné způsobilosti* [online]. [cit. 2022-04-24]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55#Sum

[25] BEDNAŘÍK, Aleš a Mária ANDRÁŠIOVÁ. *Komunikace s nemocným: sdělování nepříznivých informací*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-2288-2.

[26] *Zákon č. 96/2004 Sb.: o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních)* [online]. [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-96

[27] JANÍKOVÁ, Jitka. *Patologie pro střední zdravotnické školy*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0375-1.

[28] Klinická doporučení diagnostiky a léčby komunitní pneumonie. *Medicína pro praxi*. Klinika plicních nemocí a tuberkulózy FN a LF UP Olomouc, 2013, **2013**(10), 388-391.

[29] *Zákon č. 94/2021 Sb.: Zákon o mimořádných opatřeních při epidemii onemocnění COVID-19 a o změně některých souvisejících zákonů* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-94

[30] *Ministerstvo zdravotnictví České republiky: Národní radiologické standardy* [online]. [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/category/programy-a-strategie/lekarske-ozareni/narodni-radiologicke-standardy/?msclkid=e6340b95cfdc11ec8ba258096da821f5

[31] FERDA, Jiří, Boris KREUZBERG a Milan NOVÁK. *Výpočetní tomografie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-172-6.

[32] *Ezra: Low-Dose CT Scan: What It Is, Who Needs It, and What To Expect* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: https://ezra.com/low-dose-ct-scan/

[33] *ProLékaře.cz: Low-dose Technique of Spiral CT of the Lungs in the Diagnostics of Metastatic Focal Findings in Children and Adolescents* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/cesko-slovenska-pediatrie/2006-4/low-dose-technique-of-spiral-ct-of-the-lungs-in-the-diagnostics-of-metastatic-focal-findings-in-children-and-adolescents-4526

[34] *Zákon č. 372/2011 Sb.: Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách)* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372

[35] FERDA, Jiří. CT nálezy v plicním parenchymu u COVID-19 – obrazový přehled. *Česká radiologie* [online]. Praha: Galén, spol. s r. o., 2020, **74**(1), 11-18 [cit. 2022-05-04]. ISSN 1210-7883. Dostupné z: http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_2001_11_18.pdf

[36] *Radiology Assistant: COVID-19 Imaging findings* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: https://radiologyassistant.nl/chest/covid-19/covid19-imaging-findings

[37] MECHL, Marek. CT vyšetření hrudníku u pacientů s onemocněním COVID-19 - první zkušenost. *Česká radiologie* [online]. Praha: Galén, spol. s r. o., 2020, **74**(3), 189-195 [cit. 2022-05-11]. ISSN 1210-7883. Dostupné z: http://www.cesradiol.cz/detail.php?stat=727

[38] DOLEŽAL, Jiří. Náhodný nález SARS-CoV-2 pneumonie u asymptomatického pacienta s karcinomem jícnu po léčbě při follow-up vyšetření pomocí hybridního 18F-FDG PET/CT. *Česká radiologie* [online]. Praha: Galén, spol. s r. o., 2020, **74**(4), 259-263 [cit. 2022-05-11]. ISSN 1210-7883. Dostupné z: http://www.cesradiol.cz/detail.php?stat=740

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Popis dýchacích cest [2] 11
Obrázek 2 - Spektrum RTG záření [autor] 20
Obrázek 3 - RTG přístroj nemocnice A [autor] 33
Obrázek 4 - CT přístroj nemocnice A [autor] 33
Obrázek 5 - RTG přístroj nemocnice B [autor] 34
Obrázek 6 - CT přístroj nemocnice B [autor] 35
Obrázek 7 - Nemocniční informační systém AMNIS [autor] 36
Obrázek 8 - Výsledek otázky č. 1 40
Obrázek 9 - Výsledek otázky č. 2 41
Obrázek 10 - Výsledek otázky č. 3 41
Obrázek 11 - Výsledek otázky č. 4 42
Obrázek 12 - Výsledek otázky č. 5 43
Obrázek 13 - Výsledek otázky č. 6 43
Obrázek 14 - Výsledek otázky č. 7 44
Obrázek 15 - Výsledek otázky č. 8 45
Obrázek 16 - Výsledek otázky č. 9 45
Obrázek 17 - Výsledek otázky č. 10 46
Obrázek 18 - Výsledek otázky č. 11 47
Obrázek 19 - Výsledek otázky č. 12 47
Obrázek 20 - Výsledek otázky č. 13 48
Obrázek 21 - Výsledek otázky č. 14 49
Obrázek 22 - Výsledek otázky č. 15 50
Obrázek 23 - Výsledek otázky č. 16 50
Obrázek 24 - Výsledek otázky č. 17 51
Obrázek 25 - Výsledek otázky č. 18 52
Obrázek 26 - Výsledek otázky č. 19 52
Obrázek 27 - Výsledek otázky č. 20 53

Obrázek 28 - Výsledek otázky č. 21 54
Obrázek 29 - Výsledek otázky č. 22 54
Obrázek 30 - Výsledek otázky č. 23 55
Obrázek 31 - Výsledek otázky č. 24 56
Obrázek 32 - HRCT u pacientky s pneumonií (kazuistika 1) 57
Obrázek 33 - CT AG plic u pacientky s pneumonií (kazuistika 2) 59
Obrázek 34 - HRCT u pacientky s pneumonií (kazuistika 3) 60
Obrázek 35 - HRCT u pacienta s pneumonií (kazuistika 4) 61
Obrázek 36 - HRCT u pacienta s pneumonií (kazuistika 5) 62
Obrázek 37 - HRCT u pacienta s pneumonií (kazuistika 6) 64
Obrázek 38 - RTG snímek plic (kazuistika 7) 65
Obrázek 39 - RTG snímek plic (kazuistika 8) 66
Obrázek 40 - RTG snímek plic (kazuistika 9) 67
Obrázek 41 - RTG snímek plic (kazuistika 10) 69

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Parametry vybraných kazuistik [autor] 37

Tabulka 2 - Klinické příznaky CAP [28] 72

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Dotazník k bakalářské práci

Anonymní dotazník o úloze radiologického asistenta při diagnostice pneumonie

Dobrý den,

jmenuji se Kristýna Fučíková a jsem studentka 3. ročníku oboru Radiologický asistent na Fakultě biomedicínského inženýrství Českého vysokého učení technického v Praze. Chtěla bych Vás tímto požádat o vyplnění dotazníku, který je součástí mé bakalářské práce na téma „Úloha radiologického asistenta při diagnostice pneumonie pomocí vybraných zobrazovacích metod“.

Dotazník je zcela anonymní a bude sloužit pouze jako podklad pro mou bakalářskou práci.

Za vyplnění dotazníku předem děkuji.

Kristýna Fučíková

1. Pohlaví:
   - □ Muž
   - □ Žena
2. Věk:
   - □ 22 – 32 let
   - □ 33 – 43 let
   - □ 44 – 54 let
   - □ 55 – 64 let
   - □ 65 a více let
3. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání:
   - □ Středoškolské vzdělání s nástavbou bez titulu
   - □ Vyšší odborné s titulem Dis.
   - □ Vysokoškolské s titulem Bc.
   - □ Vysokoškolské s titulem Mgr. nebo Ing.
   - □ Vysokoškolské vzdělání s jiným titulem:……..

4. Jak dlouho děláte práci radiologického asistenta?
   - □ 0 – 5 let
   - □ 6 – 15 let
   - □ 16 – 25 let
   - □ 26 – 35 let
   - □ 36 a více let

5. Co je pneumonie?
   - □ Volná tekutina v plicích
   - □ Fibrózní změny v plicích
   - □ Zánět plic
   - □ Rozedma plic
   - □ Cysty v plicích
   - □ Jiné:……

6. Jaké jsou nejčastější příznaky pneumonie plic? (více možných odpovědí)
   - □ Kašel
   - □ Vykašlávání krve
   - □ Dušnost
   - □ Zvracení
   - □ Otoky
   - □ Zvýšená teplota až horečka

7. Co může být příčinou vzniku pneumonie kromě patogenů? (více možných odpovědí)
   - □ Ionizující záření
   - □ Kvasinky
   - □ Aspirace žaludečního obsahu
   - □ Alkohol
   - □ Tasemnice
   - □ Špatná hygiena rukou

8. Jak často vyšetřujete pacienty s pneumonií na RTG vyšetření?
   - □ Denně
   - □ Každý týden
   - □ Párkrát za měsíc
   - □ Párkrát do půl roka
   - □ Nikdy
   - □ Jiné:……

9. Jak často vyšetřujete pacienty s pneumonií na CT vyšetření?
   - □ Denně
   - □ Každý týden
   - □ Párkrát za měsíc
   - □ Párkrát do půl roka
   - □ Nikdy
   - □ Jiné:……

10. Když pacient vstoupí na snímkovnu, ověřujete si jeho totožnost tím, že se ho zeptáte na jméno?
    - Ano, vždy se ptám.
    - Ptám se pouze, když na žádance uvidím podobně znějící jména pacientů.
    - Občas, když si vzpomenu.
    - Ne, nezdržuji se s tím.
    - Ne, věřím svému kolegovi/ kolegyni, že zavolali správného pacienta.
    - Jiné:……
11. Jaké projekce provádíte při podezření na pneumonii? (více možných odpovědí)
    - Pouze AP/PA
    - AP/PA a bočná projekce
    - Bočná a šikmá projekce
    - Pouze bočná projekce
    - AP/PA a šikmá projekce
    - Projekce si určí sám lékař
    - Jiné:……
12. Jaké jsou nejčastější komplikace při snímkování plic pacienta s pneumonií? (více možných odpovědí)
    - Pacient nevydrží potřebnou dobu nedýchat.
    - Pacient je neklidný a kašle.
    - Pacient se nedokáže dostatečně nadechnout.
    - Pacient nezvládne stát u vertigrafu.
    - Výsledné snímky jsou rozmazané.
    - Jiné:……
13. Jak se liší vyšetřovací algoritmus při RTG/CT vyšetření u pacienta s „covidovou“ pneumonií od „necovidové“? (více možných odpovědí)
    - Všichni pracovníci, kteří s pacientem přijdou do styku, musí mít na sobě ochranný oděv.
    - Všichni pracovníci, kteří s pacientem přijdou do styku, musí mít zakrytý nos i ústa respirátorem.
    - Vyprázdní se všechny chodby až k danému vyšetření.
    - Uzavře se kompletně celé oddělení po dobu vyšetřování.
    - Zvolí se speciální protokol (např. HRCT) nebo parametry na vyšetření.
    - Nechává se dostatečná doba na vyvětrání a desinfekci místnosti po odchodu pacienta.
    - Jiné:……
14. Pokud se provádí snímek plic na lůžku u pacienta s pneumonií napojeným na kyslíkovou láhev, jak snímky provedete? (více možných odpovědí)
    - Nechám si pacienta položit do jedné roviny, aby ležel na zádech.
    - Pacienta nebudu polohovat do jedné roviny, rychle provedu snímky a pošlu zpět k doktorovi.
    - Na chvíli pacienta nechám odpojit od kyslíkové láhve, aby se mi s ním lépe manipulovalo při snímkování.

- Pacienta nechám připojeného ke zdroji kyslíku, jen si dám pozor, aby se mi nepřekážel ve snímkování.
- Jiné:……

15. Přijde-li mobilní pacient s pneumonií na RTG/CT vyšetření plic, necháváte ho vysvléct do horní poloviny těla? (více možných odpovědí)
    - Ano, vždy.
    - Rozhodnutí nechám na pacientovi.
    - Záleží na tom, jak je pacient schopný.
    - Ne, není to nutné, pokud nemá na sobě něco kovového.
    - Jiné:……
16. Pokud pacient s pneumonií má na hrudníku nalepené elektrody a bude podstupovat RTG/CT vyšetření plic, necháte mu je, když není připojen na žádný přístroj?
    - Ano.
    - Většinou ano.
    - Většinou ne.
    - Ne.
    - Jiné:……
17. Pokud pacient s pneumonií absolvuje RTG/CT vyšetření plic a nedaří se mu sundat řetízek, co uděláte? (více možných odpovědí)
    - Pomohu mu.
    - Dovolím, aby si ho strčil do úst.
    - Zavolám jeho doprovod, aby mu pomohl řetízek sundat.
    - Nechám mu ho.
    - Jiné:……
18. Jaké CT vyšetření provádíte při podezření na pneumonii? (více možných odpovědí)
    - HRCT
    - AG plic
    - CT plic s kontrastní látkou
    - Jiné:……..
19. Jak upravujete ruce u nevnímajícího pacienta s pneumonií při CT vyšetření plic?
    - Uložím je za hlavu a tam je zafixuji.
    - Nechám je volně podél těla a zafixuji je.
    - Jiné:……
20. Na kterou část těla pacienta centrujete při CT vyšetření plic při podezření pneumonii? (více možných odpovědí)
    - Na bradu
    - Na jugulum
    - Mezi prsní bradavky
    - Do poloviny břicha
    - Jiné:……

21. Kdo je pro Vás nespolupracující pacient? (více možných odpovědí)
    - Dítě, které má strach a nevydrží v nastavené pozici.
    - Mentálně postižený člověk.
    - Osoba chovající se arogantně neschopna dodržet Vaše pokyny.
    - Osoba, která není schopná Vás vnímat a reagovat na Vaše pokyny (osoba po dopravní nehodě, pacient v kómatu, apod.)
    - Jiné:……..

22. Pokud nespolupracující pacient s pneumonií nepochopí Váš pokyn napoprvé, jak zareagujete?
    - Trpělivě a pomaleji mu pokyn zopakuji a v případě nutnosti jeho pozici doladím.
    - Netrpělivě mu pokyn zopakuji.
    - Raději pacienta nastavím do požadované pozice sám/sama.
    - Čekám, až můj pokyn pochopí.
    - Otočím se a zavolám jiného RA, aby se pokusil nastavit pacienta lépe.
    - Jiné:……

23. Je-li pacientem s pneumonií dítě předškolního věku, jste raději, když je na snímkovně s rodičem? (Zaškrtněte odpověď a na řádky napište krátké vysvětlení vaší volby.)
    - Ano.
    - Ne.
    - Záleží na situaci:……
    - Jiné:……

24. Pokud dítě doprovází matka na rentgenové vyšetření a bude chtít být přítomna u vyšetření, ptáte se na případné těhotenství?
    - Ano.
    - Většinou ano.
    - Většinou ne.
    - Ne.