

# Usporedba kvalitete RTG snimke srca i pluća nedonoščadi snimanih u inkubatoru u odnosu na snimku izvan inkubatora

---

Ferčec, Vedran

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:692145>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-13**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE

**Vedran Ferčec**

**USPOREDBA KVALITETE RTG SNIMKE SRCA I PLUĆA  
NEDONOŠČADI  
SNIMANIH U INKUBATORU U ODNOSU NA SNIMKU  
IZVAN INKUBATORA**

**Diplomski rad**

Split, 2019 godina.

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE

**Vedran Ferčec**

**USPOREDBA KVALITETE RTG SNIMKE SRCA I PLUĆA  
NEDONOŠČADI  
SNIMANIH U INKUBATORU U ODNOSU NA SNIMKU  
IZVAN INKUBATORA**

**COMPARISON QUALITY OF CHEST X RAY OF A  
NEONATES WITHIN AN INCUBATOR  
IN RELATION TO THE WITHOUT AN INCUBATOR**

**Diplomski rad / Master's Thesis**

Mentor:

**Doc. dr. sc. Frane Mihanović**

Split, 2019 godina.

## **Zahvala**

Najljepše se zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Frani Mihanoviću na nesebičnoj susretljivosti i pomoći tijekom izrade ovog rada. Zahvaljujem na korisnim savjetima, idejama, raspravama te stalnoj dostupnosti tijekom izrade ovog rada.

Na kraju, posebnu zahvalnost i ljubav dugujem djeci Andreju i Viti te ostatku svoje obitelji na nesebičnoj strpljivosti i toleranciji zbog izbivanja tijekom cijelog studija.

Bez svih Vas ovaj rad ne bi postojao.

Hvala

Vam!

# SADRŽAJ

1. Uvod.....	4
1.1. Karakteristike inkubatora.....	4
1.1.1. Caleo inkubator (Draeger) .....	5
1.2. Karakteristike RTG aparata .....	5
2. Cilj rada .....	7
2.1. Hipoteza .....	7
3. Materijali i metode .....	8
3.1. Ustroj istraživanja i izvori podataka .....	8
3.2. Način prikupljanja podataka .....	8
3.3. Oblikovanje skupina, planiranje postupaka te oblikovanje tablica .....	10
3.3.1. Tablica prikupljenih podataka .....	10
3.3.2. Likert-ova ljestvica zadovoljstva .....	10
3.4. Statistička raščlamba .....	11
4. Rezultati .....	12
5. Faktor atenuacije poklopca .....	19
6. Rasprava .....	21
7. Zaključci .....	23
8. Literatura .....	24
9. Sažetak .....	26
10. Abstract .....	28
11. Životopis .....	30
12. Prilozi .....	31

# 1. Uvod

Na Klinici za ginekologiju i porodništvo, Odjel neonatologije, novorođenačkoj jedinici za intenzivno liječenje Kliničke bolnice Sveti duh u Zagrebu svakodnevno se provode kontrolne RTG snimke srca i pluća u nedonoščadi [1,2]. Nedonošče je smješteno u inkubator, a radiološki tehnolog prilikom dolaska na odjel intenzivne njege neonatologije, ovisno o stanju pacijenta i u dogovoru s medicinskim sestrama i liječnicima pedijatrija može snimiti nedonošče na dva moguća načina. Prvi način je da medicinska sestra na odjelu neonatologije izvadi nedonošče na nekoliko minuta iz inkubatora i postavi ga u podložak za snimanje, radiološki tehnolog postavi kazetu za snimanje ispod nedonoščeta, te namjesti ekspozicijske parametre sukladno tjelesnoj masi nedonoščadi u trenutku snimanja i sukladno je li se snimanje izvršava izvan inkubatora ili u inkubatoru kroz zatvoreni poklopac inkubatora [3].

U zadnje vrijeme, liječnici pedijatri, ali i medicinske sestre na odjelu intenzivne njege neonatologije inzistiraju da se kazeta za snimanje postavi ispod nedonoščeta dok je smješteno u inkubatoru s zatvorenim poklopcem. Naravno, u takvom načinu snimanja postoji poklopac inkubatora koji se nalazi između izvora zračenja za snimanje i nedonoščeta. Poklopac inkubatora je izrađen od pleksiglasa, ima svoju određenu debljinu, a ima i određeni faktor atenuacije zračenja. Radiološki tehnolozi tada jednostavno povećaju tehničke parametre snimanja za dobivanje RTG snimke srca i pluća a samim time i nedonošče dobiva veću dozu zračenja. Ukoliko tehnički parametri ostaju isti, pretpostavka je da će RTG snimka srca i pluća biti lošije tehničke kvalitete što ograničava radiologa u postavljanju dijagnoze [3,4].

## 1.1. Karakteristike inkubatora

Novorođenčad male tjelesne težine, manje od 1800 grama, u pravilu se njeguje u posebnim aparatima, a to su inkubatori. Postoje otvoreni i zatvoreni inkubatori. Kod zatvorenih inkubatora sve se regulira automatski, a kontrola vitalnih funkcija provodi se preko monitora. Dijete se njeguje čistim rukama kroz posebne otvore. U takve inkubatore smještaju se djeca do 1500 grama. Upravo zbog idealne temperature za nedonošče kakvo se nalazi unutar inkubatora, ali i idealne relativne vlažnosti, kontrole vitalnih funkcija, higijenskih uvjeta, vrlo je važno da se nedonošče što manje uznemirava. Tehnološki suvremeni inkubatori jako su olakšali njegu nedonoščadi jer su prednosti njege u inkubatorima višestruke [5].

### 1.1.1. Caleo inkubator (Draeger)

Caleo inkubator je inkubator za prerano rođenu djecu i bolesnu djecu tjelesne težine do 5 kilograma i duljine tijela do 55 centimetra. Svih 31 nedonošče koje je za potrebe ovog istraživačkog rada snimljeno unutar inkubatora, s poklopcem inkubatora, snimljeno je u Draeger Caleo inkubatoru. Debljina poklopca ovog inkubatora građenog od pleksiglasa je 0,7 cm. Unutar „kapsule“ pacijenta inkubatora Caleo, nedonoščad se opskrbljuju kontroliranim iznosom topline i po potrebi vlage i kisika. Korisnik može podesiti klimatske uvjete u inkubatoru tako da odgovara potrebama pacijenta, podešavanjem temperature zraka, relativne vlažnosti i sadržaja kisika. Kapsula inkubatora djeluje kao posebna zona zaštite pacijenta. Zrak iz okoline se prije ulaska u inkubator filtrira, a razina buke u kapsuli vrlo je niska.

Inkubator osigurava izvrsnu dostupnost djetetu kod svih zahtjeva za normalnu i intenzivnu njegu. U tu svrhu projektirana su četvero vrata za ruke, posebno velikih dimenzija. Dvije uzdužne stranice mogu se potpuno preklopiti prema dolje. Osim toga, prema dolje se mogu preklopiti i dva manja bočna poklopca kod glave i nogu djeteta. Po potrebi, kupola se također može odignuti prema gore s dvije različite strane ili potpuno skinuti, kako bi se postigla potpuna dostupnost djetetu [6].

## 1.2. Karakteristike RTG aparata

Klinička bolnica Sveti duh dobila je odobrenje 31. svibnja 2017. godine za upotrebu rendgenskog uređaja Shimadzu; Mobile art, MUX-100H smještenog na Klinici za ginekologiju i porodništvo, Odjel neonatologije, novorođenačka jedinica za intenzivno liječenje. Svih 62 RTG slike srca i pluća, korištenih u ovom istraživačkom radu snimano je navedenim mobilnim rendgenskim uređajem. Rendgenski uređaj serije Mobile art, MUX-100H je prijenosni rendgenski uređaj. Dizajniran je tako da se rendgensko snimanje može obaviti bilo gdje izvan Odjela za radiologiju uz izvrsnu jednostavnost upotrebe uređaja s visokokvalitetnim slikama i višestrukim funkcijama [7].

**Tablica 1. Tehničke specifikacije rendgenskog uređaja Shimadzu; Mobile art, MUX-100 H**

Tehničke specifikacije uređaja	
<b>Generator</b>	
Kontrola metode	Pretvarač, maksimalne frekvencije 60 kHz

Snaga	12.5 kW
Raspon napona cijevi	40-125 kV uz korak od 1 kV
Raspon mAs	0.32 – 320 mAs
Maksimalna vrijednost mAs za raspone kV	40 do 90 kV: 320 mAs 91 do 100kV: 280 mAs 101 do 110 kV: 250 mAs 111 do 120 kV: 220 mAs
Maksimalna struja	160 mA
Anatomski programi	72 programa
<b>Rendgenska cijev uređaja</b>	
Maksimalni kapacitet zagrijavanja anode	300 kHU
Žarišna točka cijevi	0.7 mm
Ciljni kut	16°
<b>Struktura uređaja i prednosti uređaja</b>	
Kretanje aparata	elektronski
Maksimalna brzina kretanja	5 km/h
Visina fokusa	600-2010 mm
Dužina teleskopske ruke	635-1200 mm
Dužina rotacije kućišta	+/- 270°
Rotacija glave RTG cijevi oko osi	+/- 180°
Rotacija glave RTG cijevi naprijed/nazad	90°/20°
Visina kućišta	1780 mm
Širina uređaja	580 mm
Dužina uređaja	1150 mm
Težina uređaja	370 kg
Spremište za kazete	10 komada 35*43 cm

Pojmovnik: kHz – kilo herc, Kw – kilo vatt, kV – kilo volt, mAs – mili amper sekunda, mA – mili amper , kHU – kilo heat units, mm – mili metar, ° - stupanj, km/h – kilometara na sat, kg - kilogram, cm - centimetar.



## **2. Cilj rada**

Cilj istraživanja je dokazati da je tehnička kvaliteta RTG slike srca i pluća nedonoščadi lošije tehničke kvalitete kada kazetu za snimanje postavimo ispod nedonoščeta koje ostane u inkubatoru s zatvorenim poklopcem za vrijeme eksponiranja, od one kada kazetu za snimanje postavimo ispod nedonoščeta koje je izvan inkubatora u podlošku za snimanje uz pretpostavku da ekspozicijske parametre ne mijenjamo [8,9].

### **2.1. Hipoteza**

RTG snimke srca i pluća nedonoščadi snimanih istim mobilnim RTG uređajem, s pretpostavkom da ekspozicijske parametre ne mijenjamo, kada kazetu za snimanje postavimo ispod nedonoščeta koje ostane u inkubatoru s zatvorenim poklopcem za vrijeme eksponiranja, su lošije tehničke kvalitete od onih RTG snimaka srca i pluća kada kazetu za snimanje postavimo ispod djeteta koje je izvan inkubatora u podlošku za snimanje.

## **3. Materijal i metode**

### **3.1. Ustroj istraživanja i izvori podataka**

Proveli smo presječno istraživanje na arhivskim podacima u Kliničkoj bolnici Sveti duh, Zavod za radiologiju, te na Klinici za ginekologiju i porodništvo, Odjel neonatologije, novorođenačkoj jedinici za intenzivno liječenje Kliničke bolnice Sveti duh u Zagrebu u periodu od 1. siječnja 2018. godine do 30. listopada 2019. godine. Na temelju zamolbe, Etičko povjerenstvo Kliničke bolnice Sveti duh, na sjednici koja je održana dana 24. svibnja 2018. godine, donijelo je odluku kojom je odobrilo provođenje ovog istraživanja.

Arhiva slika EXA picture archiving and communication system (PACS) sustava pohrane slika Zavoda za Radiologiju Kliničke bolnice Sveti duh, Zagreb.

### **3.2. Način prikupljanja podataka**

Podaci su prikupljeni iz povijesti bolesti pacijenata, izravnom ocjenom tehničke kvalitete RTG slika srca i pluća nedonoščadi korištenjem Likert-ove ljestvice zadovoljstva tri specijalista radiologije.

Uspoređivati ćemo slike nedonoščadi tako da ćemo iz arhive slika EXA PACS sustava pohrane slika Zavoda za Radiologiju Kliničke bolnice Sveti duh, Zagreb, koristiti samo RTG slike srca i pluća pacijenata koje nama po načinu izvođenja snimanja za ovo istraživanje odgovaraju.

Potrebnu veličinu uzorka izračunali smo s pomoću statističkog programa koji se nalazi na mrežnoj stranici <http://www.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/> uz pomoć statističkog testa Comparing Means for Two Independent Samples. Poslužili smo se vlastitom procjenom parametara potrebnih za izračun, jer nismo imali prethodnih potrebnih rezultata, a u literaturi nismo našli mjerenja naše glavne mjere ishoda u dostatno sličnim uvjetima.

Kako se istraživački rad bazira na ocjenama tehničke kvalitete RTG snimaka srca i pluća nedonoščadi ocjenama od 1 – 5 uzeli smo aritmetičku sredinu (Medijan) prvog uzorka ( $\mu_1$ ) 4.1 . Prvi uzorak su ocjene tehničke kvalitete RTG snimaka srca i pluća nedonoščeta snimanih izvan inkubatora u podlošku za snimanje. Drugi uzorak su ocjene tehničke kvalitete RTG

snimaka srca i pluća nedonoščeta snimanih u inkubatoru s zatvorenim poklopcem a aritmetička sredina (Medijan) je 2.9 ( $\mu_2$ ) uz standardnu devijaciju od 1.3 (SD) te snagu studije od 0.95 i razinu značajnosti  $P < 0.05$ . Dobivena veličina uzorka je 62 nedonoščeta, odnosno 31 nedonošče po skupini[10].

Za istraživanje smo prikupili RTG snimke srca i pluća 62 pacijenta, snimanih istim mobilnim RTG uređajem, s time da su RTG snimke srca i pluća 31 pacijenta snimljeno izvan inkubatora u podlošku za snimanje, a RTG snimke srca i pluća 31 pacijenta snimljeno u inkubatoru, s zatvorenim poklopcem. Za potrebe ovog istraživanja tražili smo i dobili pristanak etičkog povjerenstava Kliničke bolnice Sveti duh u Zagrebu.

Koristit ćemo mobilni RTG uređaj Shimadzu; Mobile art, MUX-100H, dok će skupina nedonoščadi koja će biti snimana unutar inkubatora s poklopcem inkubatora biti snimana unutar inkubatora Draeger Caleo.

Glavna mjera ishoda biti će izravne ocjene tehničke kvalitete RTG slika srca i pluća nedonoščadi (ljestvica od 1-5) korištenjem Likert-ove ljestvice zadovoljstva tri specijalista radiologije koji neće znati na koji način je nedonošče snimano.

Ocijene koje ćemo ovim istraživanjem dobiti, uvrstit ćemo u tablice po skupinama, zavisno o načinu na koje je snimanje izvršeno.

Ukoliko će istraživanje pokazati razlike ili korelacije između prosječne ocjene kvalitete i ekspozicijskih parametra snimanja mobilnim rendgenskim uređajem Shimadzu; Mobile art MUX-100H, kao sekundarnu mjeru ishoda izradit ćemo tablicu idealnih ekspozicijskih parametara za ovaj mobilni RTG uređaj.

U suradnji sa medicinskim fizičarima iz tvrtke Ekoteh dozimetrija d.o.o., koji su specijalizirani za zaštitu od zračenja te u Kliničkoj bolnici Sveti duh u Zagrebu provode godišnju kontrolu kvalitete RTG uređaja napraviti ćemo test atenuacije zračenja poklopca inkubatora.

RTG snimanjem fantoma ispod koje ćemo postaviti ETR-1 ploču koja bilježi ljestvicu sivih nijansi pod istim ekspozicijskim parametrima snimanja, simulirajući oba navedena načina dobivanja RTG snimke srca i pluća (bez poklopca u podlošku za snimanje i s poklopcem inkubatora) i mjerenjem dobivenih vrijednosti, te pripadajućim histogramima, usporediti ćemo dobivene vrijednosti kako bi se mogao dobiti mogući faktor atenuacije zračenja poklopca inkubatora izrađenog od pleksiglasa.

Istraživanje je provedeno tijekom 2018. i 2019. godine.

### **3.3. Oblikovanje skupina, planiranje postupaka te izrada tablica**

U trenutku dolaska na odjel neonatologije, zabilježili smo podatke o tjelesnoj masi nedonoščeta u trenutku snimanja, te je li snimljeno izvan inkubatora u podlošku za snimanje ili u inkubatoru s zatvorenim poklopcem i ekspozicijske parametre same izvedbe snimanja.

Na taj način smo dobili dvije skupine pacijenata, tj. skupinu snimljenu u inkubatoru s zatvorenim poklopcem, te skupinu snimljenih izvan inkubatora koristeći podlošku za snimanje.

#### **3.3.1 Tablica prikupljenih podataka**

Osim primarnih podataka gdje smo dobili dvije skupine pacijenta zavisno o načinu na koje je snimanje izvršeno, u tablicu prikupljenih podataka (Tablica 2.) smo uvrstili podatke o ekspozicijskim parametrima korištenih kod RTG snimaka, podatke o tjelesnoj masi nedonoščeta u trenutku snimanja te podatke kojima ćemo razlikovati pacijente. Prilikom izrade Tablice 2. na snimkama smo izbrisali zapise o nazivu pacijenta i matičnom broju pacijenta, već smo nasumično pacijentima odnosno snimkama dali identifikacijske brojeve od 1 – 62. To nam je bitno za izradu Likert-ove ljestvice zadovoljstva pošto smo željeli izbjeći eventualno narušavanje privatnosti pacijenata, ali i ocjenjivačima koji će ocjenjivati tehničku kvalitetu RTG slika srca i pluća nedonoščadi izravnom ocjenom korištenjem Likert-ove ljestvice zadovoljstva dati na uvid samo podatke koji su im nužni, a to je RTG snimka srca i pluća, broj pacijenta, te identifikacijski broj pacijenta. Tablica 2. je prikazana u Rezultatima.

#### **3.3.2 Likert-ova ljestvica zadovoljstva**

Troje specijalista radiologije izravnim ocjenama zadovoljstva su ocjenjivali tehničku kvalitetu RTG snimaka srca i pluća nedonoščadi te ih upisivali u Likert-ovu ljestvicu zadovoljstva ocjenama od 1 – 5.

S RTG snimaka srca i pluća smo izbrisali zapise o nazivu pacijenata i matičnom broju pacijenata, te smo RTG snimkama srca i pluća nasumično dali identifikacijske brojeve od 1 - 62. Specijalisti radiologije izabrani za pomoć prilikom izrade ovog istraživačkog rada osim RTG snimke srca i pluća nedonoščadi i popratnog identifikacijskog broja same snimke nisu

imali dostupan ni jedan drugi podatak kako o načinu na koji je snimka dobivena, tako ni podatak o ekspozicijskim parametrima korištenim za dobivanje snimke, a ni podatak o tjelesnoj masi pacijenta u trenutku izvođenja RTG snimke srca i pluća.

Svaki od ocjenjivača tehničke kvalitete RTG slike srca i pluća pacijenta dobio je svoju Likert-ovu ljestvicu zadovoljstva te je zasebno bez utjecaja ostalih ocjenjivača ocjenjivao svaku RTG snimku. Primjer Likert-ove ljestvice zadovoljstva korištene za ovo istraživanje nalazi se u poglavlju Primjeri.

### **3.4. Statistička raščlamba**

Rezultati su prikazani kao učestalost i postotak za kategorijske varijable te kao raspon, aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) odnosno medijan i interkvartilni raspon (IQR) za kontinuirane varijable ovisno o tipu raspodjele. Ocjena normalnosti raspodjele kontinuiranih varijabli provedena je korištenjem Kolmogorov-Smirnov testa. Ocjena usporedbe između skupina provedena je korištenjem Mann-Whitney U-testa. Usporedba podudarnosti sva tri ocjenjivača vezano uz tehničku kvalitetu RTG snimke provedena je korištenjem Cronbach alfa testa te Kappa testa između dva ocjenjivača. Spearmanova korelacija korištena je za ocjenu povezanosti varijabli, a Studentov t-test za usporedbu ekspozicijskih parametra (kV/kg, mAs/kg te Ws/kg) prema prosječnoj ocjeni kvalitete (< ili > 4.5). Kao kriterij statističke značajnosti korištena je vrijednost  $p < 0.05$ . Statistička analiza napravljena je računalnim programom MedCalc Statistical Software verzija 19.1 (MedCalc Software by, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2019).

## 4. Rezultati

Analizirane su RTG snimke srca i pluća 62 novorođenčadi slikanih korištenjem mobilnog RTG uređaja, od kojih je 31 novorođenče slikano bez poklopca inkubatora u podlošku za snimanje, a 31 novorođenče s poklopcem inkubatora.

Troje liječnika specijalista radiologije, odnosno ocjenjivači kvalitete izravnom ocjenom tehničke kvalitete RTG snimke srca i pluća ocjenjivali su tehničku kvalitetu svih 62 slike te ih ocjenama od 1 – 5 upisivali u Likert-ovu ljestvicu zadovoljstva koju smo za potrebu ovog istraživanja napravili. Njihove ocjene za pojedinu sliku smo također uvrstili u tablicu prikupljenih podataka (Tablica 2.).

**Tablica 2. Tablica prikupljenih podataka kojom prikazujemo redni broj pacijenta, identifikacijski broj pacijenta, tjelesnu masu pacijenta u trenutku snimanja, ekspozicijske parametre (kV, mAs), način na koji je snimanje izvršeno (unutar inkubatora s poklopcem inkubatora ili u podlošku za snimanje izvan inkubatora), te sve tri ocijene tehničke kvalitete RTG snimke srca i pluća pacijenata**

Redni broj pacijenta	Identifikacijski broj pacijenta	Tjelesna masa pacijenta u trenutku snimanja (g)	Ekspozicijski parametri snimke		Način		Ocjena tehničke kvalitete		
			kV	mAs	Bez poklopca inkubatora	S poklopcem inkubatora	OK1	OK2	OK3
1.	5	2290	41	3,2	1		4	3	5
2.	56	2430	43	3,0		2	4	3	2
3.	59	2300	47	3,2	1		5	5	4
4.	6	1140	43	2,2	1		4	3	4
5.	51	890	45	3,2		2	4	3	2
6.	44	3300	47	4,0		2	4	4	5
7.	58	920	42	2,5	1		5	4	5
8.	52	2600	47	2,2		2	5	4	3
9.	38	2030	40	3,0		2	5	4	5
10.	1	2430	43	3,2	1		4	5	3
11.	48	2130	43	2,5	1		5	4	4
12.	29	950	42	2,0		2	4	3	2
13.	43	2130	45	2,5		2	5	4	5
14.	30	980	44	3,3	1		5	3	3
15.	24	890	45	3,2	1		3	3	2
16.	37	2700	45	3,2	1		3	3	4
17.	60	2430	43	3,0		2	5	4	4
18.	34	1510	43	2,2		2	4	4	4
19.	28	4070	45	4,0	1		4	3	3
20.	3	2280	46	3,6	1		3	4	5
21.	19	3420	47	4,0	1		4	4	5
22.	54	1000	42	2,2		2	5	4	3

23.	35	1900	46	3,2	1		5	4	2
24.	27	1500	45	3,3		2	4	3	2
25.	50	670	40	1,8	1		4	4	4
26.	46	1100	42	3,2		2	4	3	5
27.	61	1070	40	3,6		2	5	5	5
28.	21	600	41	2,2	1		5	5	3
29.	47	2430	41	3,6		2	4	3	3
30.	26	590	40	2,5	1		5	4	5
31.	49	600	41	2,8	1		3	4	4
32.	23	1330	43	2,2		2	4	3	3
33.	22	4040	45	4,0		2	4	4	4
34.	53	2490	43	3,0	1		5	4	4
35.	25	890	45	3,2		2	5	4	4
36.	55	1850	41	4,0		2	4	4	4
37.	15	1670	41	2,5	1		5	5	5
38.	42	520	41	2,5		2	5	4	4
39.	18	1700	42	3,2	1		3	3	3
40.	39	1070	41	3,2		2	5	4	4
41.	16	2250	45	2,5		2	4	4	3
42.	36	2370	47	4,0		2	5	4	4
43.	62	890	40	2,5	1		4	4	3
44.	31	1600	41	2,2		2	5	3	3
45.	4	580	42	2,8		2	3	3	4
46.	32	550	40	2,5	1		5	4	5
47.	45	1600	43	2,0	1		5	5	3
48.	20	1810	43	3,2		2	4	4	3
49.	9	560	40	2,0		2	4	4	5
50.	12	1900	44	3,2	1		5	5	5
51.	33	2250	46	3,6	1		4	3	5
52.	41	3260	47	4,0	1		4	4	3
53.	7	1900	46	3,2		2	5	4	5
54.	11	740	41	2,8		2	4	4	5
55.	17	2150	45	3,2	1		3	4	4
56.	57	4690	50	4,8	1		4	3	3
57.	10	1260	41	2,0		2	5	4	3
58.	40	1600	45	2,5		2	4	4	3
59.	8	1200	44	2,8	1		4	4	4
60.	14	2360	43	2,5	1		3	3	3
61.	2	2540	43	3,2	1		4	4	3
62.	13	600	40	3,0		2	5	4	3

Pojmovnik: g - gram, kV – kilovolt, mAs – mili amper sekunda, OK1 – ocjenjivač kvalitete 1, OK2 – ocjenjivač kvalitete 2, OK3 – ocjenjivač kvalitete 3, 1 - bez poklopca, 2 - s poklopcem.

U Tablici 3. prikazana je usporedba tjelesne mase (TM) novorođenčadi, ekspozicijskih parametara pri RTG snimanju te ekspozicijskih parametara u odnosu na TM prema skupinama (snimani s poklopcem i bez poklopca inkubatora u podlošku za snimanje). Iz Tablice 3. je vidljivo da su TM, ekspozicijski parametri te ekspozicijski parametri u odnosu na TM bili usporedivi ( $p > 0.25$  za sve parametre, Mann-Whitney U-test) među skupinama (snimani s poklopcem i bez poklopca inkubatora).

**Tablica 3. Usporedba tjelesne mase nedonoščadi, ekspozicijskih parametara pri RTG snimanju te ekspozicijskih parametara u odnosu na TM prema skupinama**

Pojmovnik: TM - tjelesna masa, kV – kilovolt, mAs – mili amper sekunda, Ws – vat sekunda, kg – kilogram, Min. – najmanja vrijednost, Max. – najveća vrijednost, AS – aritmetička sredina,

	Bez poklopca							S poklopcem							P
	Min.	Max.	AS	SD	M	IQR	ND	Min.	Max.	AS	SD	M	IQR	ND	
TM	550	4690	1908	1045	1900	935 - 2412	0,408	520	4040	1624	845	1510	963 - 2220	0,303	0,278
kV	40,0	50,0	43,5	2,5	43,0	41.3 - 45.0	0,155	40,0	47,0	43,0	2,3	43,0	41.3 - 45.0	0,022	0,377
mAs	1,8	4,8	3,0	0,7	3,2	2.5 - 3.2	0,029	2,0	4,0	2,9	0,6	3,0	2.3 - 3.2	0,201	0,489
Ws	72	240	133	36	134	103 - 147	0,312	80	188	125	30	120	103 - 144	0,754	0,468
kV/kg	10,66	72,73	31,53	19,16	23,16	17.75 - 44.93	<0.001	11,14	78,85	34,50	18,64	28,48	19.87 - 43.66	0,056	0,331
mAs/kg	0,98	4,67	2,05	1,11	1,58	1.23 - 2.71	<0.001	0,85	5,00	2,28	1,22	1,69	1.40 - 3.27	0,001	0,368
Ws/kg	44,23	191,33	87,88	44,24	72,63	54.37 - 111.14	<0.001	39,77	202,76	96,70	49,44	77,47	57.51 - 131.59	0,008	0,464

SD – standardna devijacija, M – medijan, IQR – interkvartilni raspon, ND – ocjena normalnosti distribucije.



U Tablici 4. prikazane su prosječne ocjene tehničke kvalitete RTG slika srca i pluća nedonoščadi pojedinih ocjenjivača tehničkih kvaliteta te prosječna ocjena tehničke kvalitete RTG snimka srca i pluća nedonoščadi uz usporedbu među skupinama (snimani unutar inkubatora s poklopcem inkubatora i bez poklopca inkubatora u podlošku za snimanje).

Iz Tablice 4. je vidljivo da su ocjene pojedinih ocjenjivača te njihova prosječna ocjena bile usporedive ( $p > 0.21$  za sve parametre, Mann-Whitney U-test) među skupinama. Podudarnost ocjena među ocjenjivačima je bila blaga do umjerena (Cronbach alfa=0.54) te je bila najveća, iako niska između ocjenjivača 1 i 2 ( $\kappa = 0.23$ ), a najmanja između ocjenjivača 1 i 3 ( $\kappa = 0.04$ ).

**Tablica 4. Tablica prosječnih ocjena pojedinih ocjenjivača tehničke kvalitete slike te prosječne ocjene tehničke kvalitete slike uz usporedbu među skupinama (snimanih s poklopcem inkubatora i bez poklopca inkubatora)**

	Bez poklopca							S poklopcem							P
	Min	Max	AS	SD	M	IQR	ND	Min	Max	AS	SD	M	IQR	ND	
OK1	3.0	5.0	4.2	0.8	4.0	4.0 - 5.0	<0.001	3.0	5.0	4.4	0.6	4.0	4.0 - 5.0	<0.001	0.211
OK2	2.0	5.0	3.8	0.9	4.0	3.0 - 5.0	<0.001	2.0	5.0	3.7	1.0	4.0	3.0 - 4.8	0.003	0.638
OK3	3.0	5.0	3.9	0.7	4.0	3.0 - 4.0	<0.001	3.0	5.0	3.7	0.5	4.0	3.0 - 4.0	<0.001	0.522
POK	2.7	5.0	3.9	0.6	4.0	3.7 - 4.3	0.153	3.0	5.0	3.9	0.5	4.0	3.7 - 4.3	0.009	0.909

Pojmovnik: OK1 – ocjenjivač kvalitete 1, OK2 – ocjenjivač kvalitete 2, OK3 – ocjenjivač kvalitete 3, POK – prosječna ocjena kvalitete sva tri ocjenjivača, Min – najmanja vrijednost, Max – najveća vrijednost, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, M – medijan, IQR – interkvartilni raspon, ND – ocjena normalnosti distribucije.

U Tablici 5. prikazana je povezanost pojedinih varijabli. Iz navedene je tablice vidljivo da niti pojedinačne ocjene niti prosječna ocjena kvalitete snimke nisu bile značajno povezane s TM,

ekspozicijskim parametrima pri snimanju te ekspozicijskim parametrima u odnosu na TM ( $p > 0.05$  za sve, Spearmanova korelacija).

**Tablica 5. Ocjena povezanosti pojedinih varijabli**

		kV / kg	mAs / kg	OK1	OK3	OK2	POK	TM	kV	mAs	Ws	Ws/kg
kV / kg	R		0.907	0.152	0.039	0.061	0.112	-0.993	-0.562	-0.527	-0.568	0.885
	P		<0.001	0.237	0.762	0.639	0.388	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
mAs / kg	R	0.907		0.079	0.093	0.026	0.095	-0.91	-0.528	-0.188	-0.257	0.99
	P	<0.001		0.540	0.474	0.843	0.461	<0.001	<0.001	0.144	0.044	<0.001
OK1	R	0.152	0.079		0.169	0.491	0.694	-0.148	-0.164	-0.224	-0.223	0.05
	P	0.237	0.540		0.190	<0.001	<0.001	0.251	0.202	0.081	0.082	0.699
OK3	R	0.039	0.093	0.169		0.323	0.753	-0.05	-0.152	0.087	0.049	0.114
	P	0.762	0.474	0.190		0.011	<0.001	0.702	0.239	0.503	0.703	0.377
OK2	R	0.061	0.026	0.491	0.323		0.741	-0.054	-0.104	-0.136	-0.126	0.023
	P	0.639	0.843	<0.001	0.011		<0.001	0.678	0.419	0.293	0.328	0.862
POK	R	0.112	0.095	0.694	0.753	0.741		-0.114	-0.191	-0.097	-0.114	0.095
	P	0.388	0.461	<0.001	<0.001	<0.001		0.378	0.138	0.453	0.377	0.464
TM	R	-0.993	-0.91	-0.148	-0.05	-0.054	-0.114		0.627	0.526	0.581	-0.882
	P	<0.001	<0.001	0.251	0.702	0.678	0.378		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
kV	R	-0.562	-0.528	-0.164	-0.152	-0.104	-0.191	0.627		0.489	0.636	-0.443
	P	<0.001	<0.001	0.202	0.239	0.419	0.138	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001
mAs	R	-0.527	-0.188	-0.224	0.087	-0.136	-0.097	0.526	0.489		0.978	-0.12
	P	<0.001	0.144	0.081	0.503	0.293	0.453	<0.001	<0.001		<0.001	0.353
Ws	R	-0.568	-0.257	-0.223	0.049	-0.126	-0.114	0.581	0.636	0.978		-0.179
	P	<0.001	0.044	0.082	0.703	0.328	0.377	<0.001	<0.001	<0.001		0.164
Ws / kg	R	0.885	0.99	0.05	0.114	0.023	0.095	-0.882	-0.443	-0.12	-0.179	
	P	<0.001	<0.001	0.699	0.377	0.862	0.464	<0.001	<0.001	0.353	0.164	

Pojmovnik: TM - tjelesna masa, kV – kilovolt, mAs – mili amper sekunda, Ws – vat sekunda, kg – kilogram, OK1 – ocjenjivač kvalitete 1, OK2 – ocjenjivač kvalitete 2, OK3 – ocjenjivač kvalitete 3, POK – prosječna ocjena kvalitete sva tri ocjenjivača, R – koeficijent korelacije.

Kako nije utvrđena značajna povezanost između ocjene tehničke kvalitete RTG snimke srca i pluća nedonoščadi i ekspozicijskih parametara pri snimanju te ekspozicijskih parametara u odnosu na TM niti razlika u ocjeni tehničke kvalitete RTG snimaka srca i pluća među

skupinama (snimani s poklopcem i bez poklopca inkubatora), usporedili smo tehničke parametre u odnosu na TM između dvije podskupine prema kvaliteti slike (prosječna ocjena kvalitete < ili >4.5).

Usporedba je prikazana u Tablici 6. iz koje je vidljivo da nije utvrđena značajna razlika ekspozicijskih parametara u odnosu na TM između te dvije skupine ( $p > 0.50$  za sva 3 parametra, Studentov t-test).

**Tablica 6. Usporedba ekspozicijskih parametara u odnosu na TM između dvije podskupine prema kvaliteti slike (prosječna ocjena kvalitete < ili >4.5)**

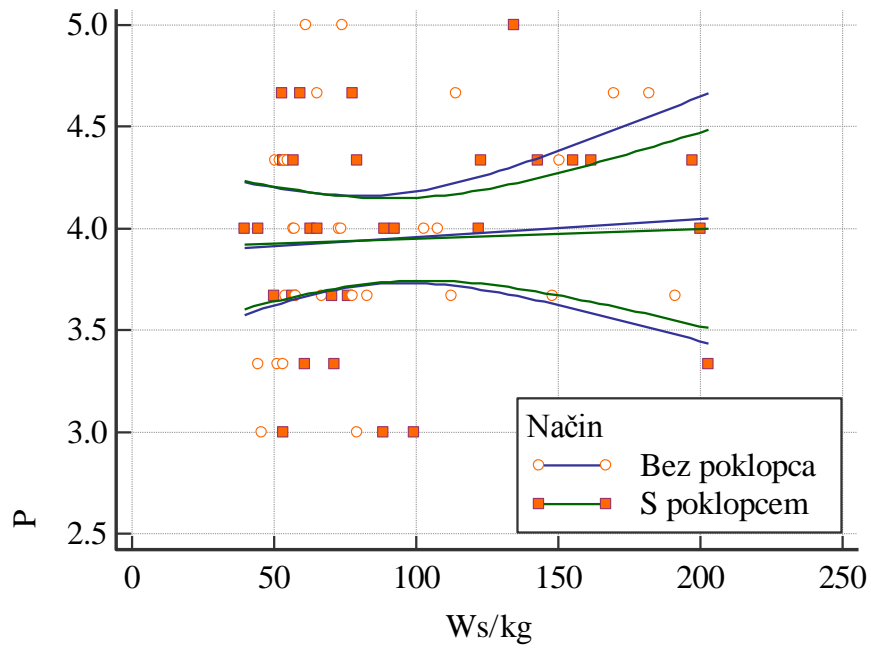
Varijable	Prosječna ocjena kvalitete <4.5			Prosječna ocjena kvalitete >4.5			Razlika	95% CI	P <sup>a</sup>
	n	AS	SD	n	AS	SD			
kV/kg	52	32.51	18.72	10	35.67	20.05	3.17	-9.91 do 16.24	0.630
mAs/kg	52	2.12	1.15	10	2.38	1.26	0.25	-0.55 do 1.06	0.534
Ws/kg	52	90.99	46.87	10	99.03	47.93	8.04	-24.45 do 40.52	0.623

<sup>a</sup> T-test

Pojmovnik: kV – kilovolt, mAs – mili amper sekunda, Ws – vat sekunda, kg – kilogram, n – broj, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, 95% CI – 95%-tni raspon pouzdanosti.

Na slici 1. je vidljivo da nema značajne povezanosti između ekspozicijskih parametara snimanja u odnosu na TM nedonoščeta i prosječne ocjene tehničke kvalitete RTG snimke srca i pluća nedonoščadi i to bez obzira na način snimanja (s poklopcem inkubatora i bez poklopca inkubatora u podlošku za snimanje). Stoga nije moguće odrediti idealne ekspozicijske parametre za idealnu tehničku kvalitetu RTG snimke srca i pluća nedonoščadi.

**Slika 1. Prikaz povezanosti ekspozicijskih parametara snimanja u odnosu na TM novorođenčeta (Ws/kg) i prosječne ocjene tehničke kvalitete RTG snimke srca i pluća nedonoščeta s obzirom na način snimanja (s poklopcem i bez poklopca inkubatora); središnje linije predstavljaju prikaz regresijske jednadžbe prema skupinama, a zakrivljene 95% interval pouzdanosti istih**



Pojmovnik:  $W_s$  – vat sekunda, kg – kilogram.

## 5. Faktor atenuacije poklopca

Prilikom izrade ovog istraživačkog rada postavlja se pitanje koliki je faktor atenuacije i da li uopće postoji faktor atenuacije zračenja samog poklopca inkubatora.

Poklopac Draeger Caleo inkubatora izrađen je od polikarbonata i debljine je 0,7cm.

U suradnji sa medicinskim fizičarima iz tvrtke Ekoteh dozimetrija d.o.o., koji su specijalizirani za zaštitu od zračenja te u Kliničkoj bolnici Sveti duh u Zagrebu provode godišnju kontrolu kvalitete RTG uređaja napravili smo test atenuacije poklopca inkubatora.

Koristili smo ETR-1 ploču na koju smo postavili mjerni uređaj multimeter RaySafe Unfors Xi, a na mjerni uređaj smo postavili 6 cm pleksiglas ploča (fantom) koje su simulirale tijelo nedonoščeta. Ovim mjernim uređajem željeli smo vidjeti kolika će biti ulazna doza na ETR-1 ploču koja simulira RTG kazetu. Izvršili smo šesti snimaka simulirajući tri ekspozicijske doze koje se najčešće koriste na odjelu neonatologije prilikom RTG snimanja srca i pluća nedonoščadi, s time da su tri snimke izvršene bez poklopca inkubatora a tri snimke s poklopcem inkubatora.

Udaljenost izvora zračenja do ETR-1 ploče je ista kao i kod snimanja RTG srca i pluća nedonoščadi i iznosi FFD 1m.

Za potrebe ovog testa napravili smo i izračun atenuacije (bez poklopca inkubatora i s poklopcem inkubatora) ulaznih površinskih apsorbiranih doza (mGy) koji je prikazan u Tablici 7. U tablici smo prikazali i sva tri ekspozicijska postava koja smo koristili te krajnji rezultat atenuacije poklopca (%). Iz tablice je vidljivo da su pri sva tri korištena ekspozicijska postava dobiveni usporedivi udjeli (%) atenuacije te smo izračunali i aritmetičku sredinu (SD) koja je iznosila prosječno 24.19 ( $\pm 0.28$ ) %.

Prilikom izrade snimaka u digitalizatoru snimka koja je snimana kroz poklopac inkubatora bila je znatno zrnatija od one koja je snimana bez poklopca inkubatora. Nijanse sive skale su bile podjednako vidljive.

**Tablica 7. Prikaz različitih ekspozicijskih parametara (s poklopcem inkubatora i bez poklopca inkubatora) te ulazne površinske apsorbirane doze po snimci (mGy) za izračun atenuacije poklopca inkubatora (%)**

Ekspozicijski parametri	Ulazna površinska apsorbirana doza po jednoj snimci (mGy)		Atenuacija poklopca inkubatora zavisno o načinu izvođenja snimanja (%)
	Bez poklopca inkubatora	Sa poklopcem inkubatora	
40 kV / 3,2 mAs	23.01	18.48	24.51
44 kV / 3,6 mAs	36.91	29.77	23.98
46 kV / 4,0 mAs	48.75	39.29	24.08
Prosjek (SD)	36.22 ( $\pm 12.88$ )	29.18 ( $\pm 10.42$ )	24.19 ( $\pm 0.28$ )

Pojmovnik: kV – kilovolt, mAs – mili amper sekunda, mGy – mili Grey, SD – standardna devijacija.

Ovim relativno jednostavnim testom dobili smo rezultat kako poklopac inkubatora atenuira prosječno 24.19 ( $\pm 0.28$ ) % uzevši u obzir sva tri ekspozicijska parametra.

## 6. Rasprava

Djeca, i nedonošćad svakako su najosjetljivija skupina ljudi kako za rad tako i općenito u životu. Poziv zdravstvenog radnika je plemenit poziv, trebao bi biti lišen subjektivnosti ali kada vidiš ta mala bića od svega nekoliko centimetara ne možeš izostaviti emocije. Ipak smo svi mi samo ljudi.

Od prvog odlaska na odjel neonatologije Kliničke bolnice Sveti duh pa i danas, imam veliku želju pošto je već indicirana potreba za RTG snimkom srca i pluća nedonoščeta, da snimka bude najbolje moguće kvalitete uz najmanje moguće ekspozicijske parametre. Ta misao me i vodila da napravim ovo istraživanje. Istraživanje kojim ću pokušati uz minimalnu upotrebu ekspozicijskih parametara dobiti najbolju moguću snimku.

Nedonošćad su osjetljiva. U inkubatoru imaju najbolje uvijete za rast, razvoj i oporavak. Od temperature, vlage, pa do potrebnog mira, zaštite od mehaničkih utjecaja, filtriranog kisika[11,12].

Kada smo radili izračun faktora atenuacije poklopca inkubatora na apsorbiranu dozu došli smo do zaključka kako poklopac inkubatora atenuira prosječno 24.19 ( $\pm 0.28$ )%. Samim time relativno lako je zaključiti kako je potrebno više od 24 % povećati ekspozicijske parametre kako bi apsorbirana doza kod RTG snimanja srca i pluća nedonoščeta u inkubatoru s zatvorenim poklopcem bila ekvivalenta RTG snimki srca i pluća nedonoščeta snimanog u podlošku za snimanje bez poklopca inkubatora. Tu je još i raspršeno zračenje koje nastaje odbijanjem RTG snopa od poklopca inkubatora, ali tu raspravu ću ostaviti za neko drugo istraživanje.

Relativno slično istraživanje, provodio je Xia Jiang, medicinski fizičar sa svojim kolegama. Na više inkubatora su radili slično istraživanje da zakluče koliki je faktor atenuacije zračenja poklopca inkubatora. Kao fantom su koristili 5 cm debeli pleksiglas koji je zamjenjivao tijelo nedonoščeta. Zavisno o vrsti inkubatora odnosno debljini poklopca inkubatora dobili su rezultate kako bi se doza mogla smanjiti od 22% - 31% ukoliko bi prilikom RTG snimanja nedonoščeta maknuli poklopac inkubatora ili izvadili nedonošće iz inkubatora i slikali ga u podlošku za snimanje[13].

Koristili smo 62 RTG slike srca i pluća nedonoščadi i zaključak je da nema značajne povezanosti između ekspozicijskih parametara snimanja u odnosu na TM nedonoščeta i

prosječne ocjene tehničke kvalitete RTG snimke srca i pluća nedonoščadi i to bez obzira na način snimanja (s poklopcem inkubatora i bez poklopca inkubatora u podlošku za snimanje).

S današnjom digitalnom ili digitaliziranom radiološkom opremom moguće je mijenjati kontrast slike, moguće je pooštriti snimku tako da od relativno nekvalitetne RTG snimke post procesima možemo napraviti relativno dobru sliku koja će dijagnostički biti upotrebljiva. To možemo vidjeti i iz ocjena troje ocjenjivača. Ni jedan ocjenjivač nije dodijelio negativnu ocjenu za ni jednu od 62 RTG slike srca i pluća nedonoščadi. Od 62 slike svega 6 je ocijenjeno ocjenom dovoljan. To je već pokazatelj da unatoč tome što je šum svakako veći kod RTG snimaka kroz poklopac ocjenjivači kvalitete smatraju da su sve snimke podjednake kvalitete. Isto tako zaključak je da ne postoji značajnija razlika u ekspozicijskim parametrima u odnosu na tjelesnu masu nedonoščeta. Ta razlika koja se pojavljuje vrlo lako se anulira post procesima prilikom obrade RTG slike.

Jedan od odgovora koji smo ovim istraživanjem željeli postići je da li je opravdano izvaditi nedonošče na nekoliko minuta iz inkubatora kako bi se snimila RTG snimka srca i pluća zbog smanjenja doze zračenja a održavanjem iste dijagnostičke kvalitete snimke. Po meni je i dalje odgovor da je. Iako značajnije razlike nema u tehničkoj kvaliteti RTG slike srca i pluća nedonoščadi slikanih unutar inkubatora s poklopcem inkubatoru u odnosu na snimku van inkubatora u podlošku za snimanje svakako smo ovim radom dokazali da je apsorbirana doza više od 24 % manja ukoliko RTG snimku srca i pluća izvršimo s zatvorenim poklopcem inkubatora.



## 7. Zaključci

Ovim istraživačkim radom utvrdili smo da ne postoji značajna povezanost između ocjene tehničke kvalitete RTG slike srca i pluća nedonoščadi i ekspozicijskih parametara pri snimanju RTG snimke srca i pluća među dvije skupine ispitanika (snimanih u inkubatoru s poklopcem inkubatora te snimanih van inkubatora u podlošku za snimanje).

Također zaključak koji smo ovim radom dobili je da ne postoji značajnija razlika ekspozicijskih parametara u odnosu na tjelesnu masu nedonoščeta niti razlika u ocjeni tehničke kvalitete RTG snimaka srca i pluća nedonoščeta među skupinama (snimani s poklopcem i bez poklopca inkubatora).

Ovim radom smo dobili i zaključak kako poklopac inkubatora atenuira prosječno 24.19 ( $\pm 0.28$ ) % odnosno kako je apsorbirana doza 24.19 % manja ukoliko je RTG snimanje srca i pluća nedonoščeta izvršeno kroz poklopac inkubatora u odnosu na snimku van inkubatora u podlošku za snimanje.

## 8. Literatura

1. Halliday HL, McClure BG, Reid M. Handbook of neonatal intensive care, 4th edn. London, UK: WB Saunders Company Limited; 1998.
2. Donadieu J, Zeghnoun A, Roudier C, Maccia C, Pirard P, Andre C, et al. Cumulative effective doses delivered by radiographs to preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Pediatrics*. 2006;117:882–8.
3. Datz H, Ben-Shlomo A, Bader D, Sadetzki S, Juster-Reicher A, Marks K, et al. The additional dose to radiosensitive organs caused by using under-collimated X-ray beams in neonatal intensive care radiography. *Radiat Prot Dosimetry*. 2008;130(4):518–24.
4. D. Mardešić i suradnici, *Pedijatrija, Školska knjiga*, Zagreb, 2016.
5. [https://www.draeger.com/en\\_uk/Hospital/Products/Thermoregulation-and-Jaundice-Management/Neonatal-Closed-Care/Caleo/](https://www.draeger.com/en_uk/Hospital/Products/Thermoregulation-and-Jaundice-Management/Neonatal-Closed-Care/Caleo/)
6. W. Sears, R. Sears, J. Sears, M. Sears, *Njega i zdravlje nedonoščadi*, Mozaik knjiga, Zagreb, 2014.
7. <https://www.shimadzu.hr/>
8. Choi YH, Kim IO. Neonatal chest imaging. In: Kim IO, editor. *Radiology Illustrated: Pediatric Radiology*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2014. pp. 381-409.
9. Duggan L, Warren-Forward H, Smith T, Kron T. Investigation of dose reduction in neonatal radiography using specially designed phantoms and LiF. *Br J Radiol* 2003; 76:232–7.
10. <https://www.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/n2.html/>
11. European Commission. European guidelines on quality criteria for diagnostic radiography images in pediatrics. Report EUR 16261EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 1996 Available from: <ftp://ftp.cordis.lu/pub/fp5- Euratom/docs/eur16261.pdf>.
12. International Atomic Energy Agency. IAEA training material on Radiation Protection of Children in Screen Film Radiography. Web module RPDIR-L03; Radiation Protection of

Children in Screen Film Radiography. Vienna; 2012 Available from:  
[http://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/TrainingPaediatricRadiology/Lectures/P  
AEDIATRIC-L03-radiation-protectionof-children-in-screen-film-radiography.ppt](http://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/TrainingPaediatricRadiology/Lectures/P<br/>AEDIATRIC-L03-radiation-protectionof-children-in-screen-film-radiography.ppt).

13. Jiang X, Baad M, Reiser I, et al. Effect of comfort pads and incubator design on neonatal radiography. 2016 Pediatric Radiol 46; 1: 112-118.

## 9. Sažetak

**Cilj.** Cilj istraživanja je dokazati da je tehnička kvaliteta slike lošije tehničke kvalitete kada kazetu za snimanje postavimo ispod nedonoščeta koje ostane u inkubatoru s zatvorenim poklopcem za vrijeme eksponiranja, od one kada kazetu za snimanje postavimo ispod nedonoščeta koje je izvan inkubatora u podlošku za snimanje uz pretpostavku da ekspozicijske parametre ne mijenjamo.

**Metode.** Istraživanje je ustrojeno kao presječno istraživanje na arhivskim podacima iz arhiva slika EXA PACS sustava pohrane slika Zavoda za Radiologiju Kliničke bolnice Sveti duh, Zagreb. Podaci su prikupljeni iz povijesti bolesti, izravnim ocjenom tehničke kvalitete RTG slika srca i pluća nedonoščadi korištenjem Likert-ove ljestvice zadovoljstva tri specijalista radiologije. Uspoređivali smo RTG slike srca i pluća nedonoščadi tako da smo iz arhive slika EXA PACS sustava pohrane slika Zavoda za Radiologiju Kliničke bolnice Sveti duh, Zagreb, koristili samo RTG slike srca i pluća pacijenata koje su nam po načinu izvođenja snimanja za ovo istraživanje odgovarale.

**Rezultat.** Nema značajne povezanosti između ekspozicijskih parametara snimanja u odnosu na tjelesnu masu nedonoščeta i prosječne ocjene tehničke kvalitete RTG snimke srca i pluća nedonoščadi i to bez obzira na način snimanja (s poklopcem inkubatora unutar inkubatora i bez poklopca inkubatora u podlošku za snimanje). Stoga nije moguće odrediti idealne ekspozicijske parametre za idealnu tehničku kvalitetu RTG snimke srca i pluća nedonoščadi. Što se tiče atenuacije zračenja poklopca inkubatora dobili smo rezultat kako poklopac inkubatora atenuira prosječno  $24.19 (\pm 0.28) \%$ .

**Zaključak.** Ovim istraživačkim radom utvrdili smo da ne postoji značajna povezanost između ocjene tehničke kvalitete RTG slike srca i pluća nedonoščadi i ekspozicijskih parametara pri snimanju RTG snimke srca i pluća među dvije skupine ispitanika (snimanih u inkubatoru s poklopcem inkubatora te snimanih van inkubatora u podlošku za snimanje). Također, ne postoji značajnija razlika ekspozicijskih parametara u odnosu na tjelesnu masu nedonoščeta niti razlika u ocjeni tehničke kvalitete RTG snimaka srca i pluća nedonoščeta među skupinama (snimani s poklopcem i bez poklopca inkubatora). Međutim, ovim radom smo dobili i zaključak kako poklopac inkubatora atenuira prosječno  $24.19 (\pm 0.28) \%$  odnosno kako je apsorbirana doza  $24.19 \%$  manja ukoliko je RTG snimanje srca i pluća nedonoščeta

izvršeno kroz poklopac inkubatora u odnosu na snimku van inkubatora u podlošku za snimanje.

**Ključne riječi:** neonatologija, nedonošče, inkubator, RTG snimka srca i pluća, RTG mobilni uređaj, poklopac inkubatora, faktor atenuacije, smanjena doza, ekspozicijski parametri, tehnička kvaliteta.

## 10. Abstract

**Aims.** The aim of the study is to prove that the technical quality of the image is of inferior technical quality when placed under neonates in the incubator with the lid closed during exposure, than when placed under neonates outside the incubator in the neonates cushion assuming that we do not change the technical parameters.

**Methods.** The research was organized as a cross-sectional study on archival data from the EXA PACS image archives of the image storage system of the Radiology Department of the Clinical Hospital Holy Spirit, Zagreb. Data were collected from the medical history by a direct evaluation of the technical quality of the X-ray chest images of neonates using the Likert scale of satisfaction of three radiology specialists. We will compare the images of premature babies so that we will only use X-ray chest images of patients from the EXA PACS image storage system of the Department of Radiology of the Clinical Hospital Holy Spirit, Zagreb, which are appropriate for us by the method of imaging.

**Results.** There is no significant correlation between the exposure parameters of the recording in relation to the body weight of the premature infant and the average technical grade of X-ray chest imaging of the premature infant regardless of the recording mode (with the incubator lid inside the incubator and without the incubator cover in the recording pad). Therefore, it is not possible to determine the ideal exposure parameters for the ideal technical quality of X-ray chest imaging of neonates. Regarding the attenuation of incubator cover radiation, we obtained the result that the incubator cover attenuates 24.19 ( $\pm 0.28$ ) %.

**Conclusions.** With this research work we found that there is no significant correlation between the technical quality of the X-ray chest image of premature infants and the technical parameters when recording the X-ray chest image between the two groups of subjects (recorded in an incubator with an incubator lid and recorded outside the incubator in a cushion for neonates). Also, there is no significant difference between the technical parameters in relation to the body weight of the premature infant or the difference in the technical grade of the X-ray chest image of the premature infant between the groups (taken with the lid and without the incubator lid). However, we have also concluded that the incubator cap attenuates 24.19 ( $\pm 0.28$ )%, or that the absorbed dose is 24.19% smaller if the X-ray chest imaging of the neonates was performed through the incubator cap relative to without the incubator lid.

**Key-words:** neonatology, preterm birth, incubator, X ray chest, X ray mobile units, incubator cover, attenuation factor, reduced dose, exposure parameters, technical quality.

## **11. Životopis**

### **Osobni podatci**

Datum rođenja : 01.08.1983.

Nacionalnost : Hrvat

Stalno boravište : Zagreb, Potočani 34.

Mobitel : 091/122-22-88

Telefon na poslu : 01/3712-266

E-mail adresa : vfercec@gmail.com

Radiološki tehnolog zaposlen u Zavodu za radiologiju, Kliničke bolnice Sveti Duh u Zagrebu.

### **Obrazovanje**

Osnovna škola Šestine, Zagreb.

X. Gimnazija, Zagreb.

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, smjer Radiološka tehnologija, dodiplomski stručni studij.

Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Diplomski sveučilišni studij – Radiološka tehnologija, 2015. godina – apsolvent

### **Zaposlenja**

2007.-2008. pripravnički staž radiološkog tehnologa KB Sveti Duh, Zagreb.

2008. - radiološki tehnolog, Zavod za radiologiju Kliničke bolnice Sveti Duh, Zagreb.

### **Tečajevi, seminari**

2008. Licenca samostalnog knjigovođe, Učilište Morana, Zagreb.

2016. Ag Estimation Workshop, Anthropological Possibilities and Perspectives, Split.



## 12. Prilozi

**Likert-ova ljestvica zadovoljstva koju smo izradili za potrebe ovog istraživačkog rada.**

U kojoj mjeri ste zadovoljni tehničkim parametrima snimke?						
Ocijene zadovoljstva						
Redni broj pacijenta	ID broj pacijenta	Nedovoljan (1)	Dovoljan (2)	Dobar (3)	Vrlo dobar (4)	Odličan (5)
1.	5					
2.	56					
3.	59					
4.	6					
5.	51					
6.	44					
7.	58					
8.	52					
9.	38					
10.	1					
11.	48					
12.	29					
13.	43					
14.	30					
15.	24					
16.	37					
17.	60					
18.	34					
19.	28					
20.	3					
21.	19					
22.	54					
23.	35					
24.	27					
25.	50					
26.	46					
27.	61					
28.	21					
29.	47					
30.	26					
31.	49					
32.	23					
33.	22					
34.	53					
35.	25					
36.	55					
37.	15					
38.	42					
39.	18					
40.	39					
41.	16					
42.	36					
43.	62					
44.	31					
45.	4					
46.	32					

47.	45					
48.	20					
49.	9					
50.	12					
51.	33					
52.	41					
53.	7					
54.	11					
55.	17					
56.	57					
57.	10					
58.	40					
59.	8					
60.	14					
61.	2					
62.	13					

Pojmovnik: ID – identifikacijski.