

PRACA ORYGINALNA

# ANALIZA RETROSPEKTYWNA OPISÓW RADIOGRAMÓW KLATKI PIERSIOWEJ NOWORODKÓW – DOŚWIADCZENIA WŁASNE

## RETROSPECTIVE ANALYSIS OF NEONATAL CHEST X-RAY REPORTS – OWN EXPERIENCE

PIOTR NOWAK<sup>1</sup>, DIANA MARTONIK<sup>1</sup>, EWA PASIEKA<sup>2</sup>

1 Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Statystyki i Informatyki Medycznej Wydziału nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

2 Pełnomocnik ds. systemu zarządzania jakością w radiologii i medycynie nuklearnej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku



Piotr Nowak  
Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie  
Statystyki i Informatyki Medycznej  
Wydział Nauk o Zdrowiu  
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku  
ul. Szpitalna 37, 15-295 Białystok  
Tel.: 728 872 615  
p.nowak2706@gmail.com

Wpłynęło: 08.08.2019  
Zaakceptowano: 22.10.2019  
Opublikowano on-line: 12.11.2019

Cytowanie: Nowak P, Martonik D, Pasieka E.  
Analiza retrospektywna opisów radiogramów klatki piersiowej noworodków – doświadczenia własne.

Postępy Neonatologii 2019;25(2):67–75  
10.31350/postepyneonatalogii/2019/2/PN2019018

Copyright by MAVIPURO Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2019.  
Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być powielana i rozpowszechniana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez zgody wydawcy.

### STRESZCZENIE:

**Wstęp.** W okresie noworodkowym następuje adaptacja do życia pozamacicznego. W związku z zachodzeniem licznych zmian morfologicznych i czynnościowych młode organizmy są bardziej narażone na działanie promieniowania jonizującego. Dlatego radiografię w tej grupie pacjentów należy wykonywać jedynie w razie klinicznej konieczności, po wyczerpaniu metod niezwiązanych z narażeniem radiacyjnym. Dobra jakość obrazu rentgenowskiego jest warunkiem celnej interpretacji. Raport radiologa musi się cechować rzetelnością, tak aby klinicysta otrzymał odpowiedź na pytania stawiane w procesie diagnostyczno-terapeutycznym. **Cel.** Celem pracy była analiza retrospektywna opisów radiogramów klatki piersiowej, wykonanych u noworodków. **Materiały i metody.** Analizie retrospektywnej poddano 220 opisów radiogramów klatki piersiowej noworodków. Zdjęcia rentgenowskie wykonano przewoźnym aparatem rentgenowskim w Klinice Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku. Dane zbierano w dwóch etapach. Po zebraniu połowy opisów odbyła się w ramach cyklicznego spotkania techników elektroradiologii i lekarzy radiologów prelekcja, której celem było przypomnienie zasad wykonywania zdjęć rentgenowskich noworodków oraz kluczowych punktów ich interpretacji. Zebrane dane poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Statistica 13.1. Za poziom istotności przyjęto  $p=0,05$ . **Wyniki.** W 38 przypadkach (17,27%) uznano, że cień środkowy jest w granicach normy. Określenia stanu cienia środkowego brakowało w 147 opisach (66,82%). Zachyłki przeponowo-żebrowe zostały określone jako obustronnie wolne w 71 opisach (32,27%), natomiast jednostronnie wolne w sześciu (2,73%). Brak określenia stanu kątów przeponowo-żebrowych stwierdzono w 143 opisach (65%). Pola płucne bez zmian ogniskowych opisano w 21 przypadkach (9,55%). Najczęstszą zmianą patologiczną było zmniejszenie się przejrzystości obu pól płucnych ( $n=92$ ; 41,82%). W 34 opisach (15,45%) stan pól płucnych nie został określony. W pierwszym etapie brakiem symetrii charakteryzowało się 78 radiogramów (70,91%), natomiast w drugimi było 68 zdjęć niesymetrycznych (61,82%). Różnica liczby zdjęć symetrycznych w obydwu grupach nie okazała się istotna statystycznie ( $p=0,15$ ). **Wnioski.** Analizowane opisy

narracyjne cechują się znaczną zmiennością potwierdzenia wykonania oceny poszczególnych obszarów radiogramu. Więcej niż połowa radiogramów klatki piersiowej noworodków została opisana jako niesymetryczna. Przeprowadzone szkolenie zmniejszyło udział zdjęć niesymetrycznych w analizowanym materiale o dziewięć punktów procentowych.

**SŁOWA KLUCZOWE:** radiografia, klatka piersiowa, noworodek, symetria, jakość, opis

#### ABSTRACT:

**Introduction.** Adaptation to life takes place in the neonatal period. Young organisms are more exposed to ionizing radiation due to the occurrence of numerous morphological and functional changes. Therefore, radiography in this group of patients should be performed only after exhausting all diagnostic methods not related to radiation exposure and in case of clinical necessity. The quality of the X-ray picture is an index of accurate interpretation. The radiologist's report must meet the condition of reliability, so that the clinician receives an answer to the questions posed in the diagnostic and therapeutic process. **Aim.** The aim of the study was a retrospective analysis of reports of chest X-rays performed on newborns. **Materials and methods.** 220 reports of chest radiographs of newborns were retrospectively analyzed. X-rays were taken at the Neonatology and Intensive Therapy Department of the Medical University of Białystok Clinical Hospital with a mobile X-ray machine. Data was collected in two stages. After collecting half of the results, as a part of regular meeting of radiography technicians and radiologists, a lecture took place, the purpose of which was to recall the principles of taking X-ray pictures of newborns and the key points of their interpretation. Collected data was then subjected to statistical analysis using Statistica 13.1. The significance level was set to be  $p=0.05$ . **Results.** In 38 (17.3%) cases the median shadow was described as within the normal range. Interpretation of the median shadow was missing in 147 (66.82%) results. Costophrenic angles were described as bilaterally clear in 71 (32.27%) results, while unilaterally clear in 6 (2.73%). The state of the costophrenic angles was not described in 143 (65.00%) cases. Pulmonary fields without focal lesions were described in 21 (9.55%) cases. The most common pathological change was the reduced transparency of both pulmonary fields ( $n=92$ , 41.82%). In 34 (15.45%) results the state of the pulmonary fields was not described. In the first stage of analysis, 78 (70.91%) radiographs were characterized by a lack of symmetry, while in the second stage – 68 (61.82%). X-ray exams in both groups did not differ statistically significantly in terms of symmetry ( $p=0.15$ ). **Conclusions.** The analyzed narrative reports are characterized by significant variability in the confirmation of the assessment of the particular areas of the radiogram. More than half of the chest X-rays of newborns has been described as unsymmetrical. Conducting the training reduced the share of unsymmetrical images in the analyzed material by nine percentage points.

**KEY WORDS:** radiography, chest, newborn, symmetry, quality, report

## WSTĘP

Okres noworodkowy jest czasem niezwykle intensywnych zmian czynnościowych we wszystkich narządach i ich układach. Na wystąpienie choroby zagrażającej zdrowiu i życiu są szczególnie narażone dzieci urodzone przedwcześnie z małą masą ciała. Do najczęstszych zaburzeń okresu noworodkowego zalicza się zapalenia płuc, dysplazję oskrzelowo-płucną, zespół aspiracji smółki i martwicze zapalenie jelit [1]. Niezbędnym elementem procesu diagnostycznego są badania obrazowe, często to właśnie na ich podstawie jest ustalane rozpoznanie. W diagnostyce najczęściej wykorzystuje się ultrasonografię oraz konwencjonalne badanie rentgenowskie [2].

Radiografia klatki piersiowej noworodka (RTG KLP NEO) jest jedną z najczęściej wykonywanych procedur radiologicznych u dzieci, gdyż jest badaniem z wyboru w przypadku podejrzenia chorób układu oddechowego i sercowo-naczyniowego [3]. RTG KLP NEO wykonuje się głównie

w projekcji przednio-tylnej (AP), w pozycji leżącej pacjenta, zazwyczaj mobilnym aparatem rentgenowskim.

Prawidłowe wykonanie radiografii wymaga staranności i uwagi, aby zachować właściwe ułożenie ciała pacjenta i parametry obrazowania. Jakość otrzymanego obrazu jest warunkiem celnej interpretacji. Raport radiologa musi się cechować rzetelnością, tak aby klinicysta otrzymał odpowiedź na pytania stawiane w procesie diagnostyczno-terapeutycznym. A więc opis obrazu klatki piersiowej noworodka stanowi kluczowe narzędzie w opiece nad pacjentem [4].

## CEL

Celem analizy była ocena opisów radiografii klatki piersiowej noworodków pod kątem częstości dokumentowania symetrii pozycjonowania noworodka oraz poszczególnych objawów radiologicznych.

## MATERIAŁY I METODY

Analizie retrospektywnej poddano 220 opisów rentgenogramów klatki piersiowej noworodków, które zostały wykonane w warunkach radiografii przy łóżku pacjenta w Klinice Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku. Dane zebrano w dwóch etapach. Po zebraniu połowy opisów odbyła się w ramach spotkania techników elektroradiologii i lekarzy radiologów prelekcja, której celem było przypomnienie zasad wykonywania zdjęć rentgenowskich noworodków oraz punktów kluczowych interpretacji radiogramów.

Zebrane dane poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Statistica 13.1. Analiza statystyczna miała na celu określenie liczebności poszczególnych zmiennych oraz ich frakcji. Do oceny wzajemnej zależności zmiennych wykorzystano test chi-kwadrat oraz test ch-kwadrat z poprawką Yatesa. Wyniki uznano za istotne statystycznie na poziomie  $p < 0,05$ .

## WYNIKI

Analizą objęto opisy 220 zdjęć rentgenowskich wykonanych w grupie pacjentów dzielących się pod względem płci na równe części. Większość radiografii, to jest 195 (88,63%), wykonano w pozycji leżącej, 16 (7,27%) w pozycji wiszącej i siedem (3,18%) w pozycji leżącej na boku tzw. poziomą wiązką promieniowania. W przypadku dwóch opisów (0,92%) pozycja noworodka nie została określona.

W 146 opisach (66,36%) znalazła się informacja, że analizowany radiogram został wykonany niesymetrycznie, w pozostałych 74 przypadkach (33,64%) było brak takiej informacji. W pierwszym etapie badania było 78 zdjęć

niesymetrycznych (70,91%), natomiast w drugim 68 (61,82%). Obie grupy nie różniły się od siebie w sposób istotny statystycznie ( $p=0,15$ ) pod względem liczby zdjęć symetrycznych i niesymetrycznych.

W większości analizowanych opisów, to jest w 147 opisach (66,82%), cień środkowy nie został określony. Najczęściej, bo w 38 przypadkach (17,27%), cień środkowy określono jako „w granicach normy”. Częstość poszczególnych wariantów oceny cienia środkowego w analizowanych opisach przedstawiono w tabeli 1. Najczęściej, bo w 83 przypadkach (37,73%), stwierdzono, że przepona jest bez zmian patologicznych. Częstość poszczególnych określeń przepony przedstawiono w tabeli 2.

U dwóch pacjentów cień przepony nie był widoczny po stronie lewej: u jednego został zasłonięty przez cień serca, u drugiego zaś przez żebro.

Zachyłki przeponowo-żebrowe określono w 71 opisach (32,27%) jako obustronnie wolne, natomiast jednostronnie wolne w sześciu (2,73%). We wszystkich opisach jednostronnie wolne kąty przeponowo-żebrowe były po lewej stronie. Brak oceny kątów przeponowo-żebrowych stwierdzono w 143 opisach (65%).

Pola płucne w 21 badaniach (9,55%) opisano jako pozostające bez zmian ogniskowych. Najczęstszą zmianą patologiczną widoczną w polach płucnych było obustronne zmniejszenie się ich przejrzystości, co opisano w 92 przypadkach (41,82%). Szczegółowe dane na temat występowania zmian patologicznych u badanych noworodków przedstawiono w tabeli 3.

W trzech rentgenogramach (1,36%) nie były widoczne całe pola płucne, w jednym opisie lekarz radiolog umieścił adnotację, że nie zostały uwidocznione szczyty płuc. Bronchogram powietrzny wykazano w 52 raportach (23,64%). W 32 opisach (14,55%) stan pól płucnych nie został określony.

**Tab. 1.** Częstość występowania poszczególnych określeń cienia środkowego w analizowanych opisach.

Zmienna	Liczba	Procent
W granicach normy	38	17,27
O zobliterowanym zarysie	12	5,45
Poza oceną	7	3,38
Powiększony	6	2,73
Poszerzony: po stronie lewej	5	2,73
po stronie prawej	3	1,36
Przesunięty: na stronę lewą	5	2,27
na stronę prawą	3	1,36
O nietypowym kształcie	1	0,45

Źródło: opracowanie własne.

**Tab. 2.** Częstość występowania poszczególnych wariantów określeń przepony w analizowanym materiale.

Zmienna	Liczba	Procent
Wolna:		
obustronnie	83	37,73
po stronie prawej	6	2,73
po stronie lewej	6	2,73
O zatartych zarysach:		
obustronnie	50	22,73
po stronie prawej	8	3,64
po stronie lewej	6	2,73
Wyżej ustawiona:		
obustronnie	3	1,36
Nisko ustawiona:		
obustronnie	1	0,45
Niewidoczna:		
obustronnie	6	2,73
po stronie prawej	2	0,91
po stronie lewej	2	0,91

Źródło: opracowanie własne.

**Tab. 3.** Częstość występowania, z uwzględnieniem strony, zmian patologicznych w polach płucnych noworodków.

Zmienna	Liczba	Procent
Zmniejszenie przejrzystości:		
obu pól płucnych	92	41,82
prawego pola płucnego	11	5,00
lewego pola płucnego	4	1,82
Zmniejszenie objętości:		
obu pól płucnych	6	2,73
prawego pola płucnego	2	0,91
lewego pola płucnego	1	0,45
Rozedma:		
obu pól płucnych	8	3,64
prawego pola płucnego	3	1,36
lewego pola płucnego	2	0,91
Niedodma:		
obu pól płucnych	9	4,09
prawego pola płucnego	5	2,27
lewego pola płucnego	0	0,00
Odma:		
obu pól płucnych	7	3,18
prawego pola płucnego	10	4,55
lewego pola płucnego	7	3,18
Zmniejszone upowietrzenie:		
obu pól płucnych	23	10,45
Przejaśnienie w szczycie płuca:		
prawego	0	0,00
lewego	1	0,45
Wzmoczony rysunek podścieliskowy w obu płucach	11	5,00
Obecność torbielowatych zmian	2	0,91
Obecność zagęszczeń we wnętrzu:		
obu pól płucnych	12	5,46
prawego pola płucnego	2	0,91
lewego pola płucnego	0	0,00
Cechy dysplazji oskrzelowo-płucnej	7	3,18
Zwiększenie objętości klatki piersiowej	1	0,45
Obecność niejednorodnych zagęszczeń	10	4,55
Obecność zacienienia	12	5,45

Źródło: opracowanie własne.

Zespół zaburzeń oddychania (ang. respiratory distress syndrome – RDS) stwierdzono u 13 pacjentów (5,91%), w tym u pięciu (2,27%) cechy widoczne na radiogramie wskazywały na trzeci stopień zaawansowania, u czterech zaś (1,82%) na drugi; w czterech opisach (1,82%) nie został określony poziom nasilenia się objawów radiologicznych.

Układ gazów w jamie brzusznej został określony w 31 opisach (14,09%) jako będący w normie. Szczegółowe dane dotyczące oceny gazów podano w tabeli 4.

Obecność poziomu płynu lekarze stwierdzili na trzech radiogramach (1,36%), brak powietrza w bańce odbytnicy na sześciu (2,73%), większą ilość gazów po stronie prawej u jednego dziecka (0,45%), natomiast odcinkowe poszerzenie się pętli jelitowych u sześciu noworodków (2,73%). Spośród analizowanych opisów badań aż w 103 opisach (46,82%) nie został określony stan układu pokarmowego.

W jednym opisie (0,45%) lekarz radiolog stwierdził występowanie obojczyka szczątkowego, natomiast złamanie obojczyka zdiagnozowano u trzech pacjentów (1,36%), z nich u dwóch (0,91%) dotyczyło ono prawego obojczyka. W jednym opisie znalazło się zalecenie poszerzenia diagnostyki o tomografię komputerową.

Obecność rurki intubacyjnej u noworodka odnotowano w 55 opisach (25,00%), z tego w 41 przypadkach (74,55%) stwierdzono, że koniec rurki dotchawiczej znajduje się powyżej bifurkacji tchawicy, a w pozostałych 14 przypadkach (25,45%) nie podano lokalizacji końca rurki. Obecność cewnika donaczyniowego opisano u 100 dzieci (45,45%), drenu do jamy opłucnej u dwojga (0,91%), natomiast sondy do karmienia u 46 (20,91%). Obecność końcówki zgłębnika w rzucie dna żołądka potwierdzono na 46 radiogramach (20,91%).

Stwierdzono istotną statystycznie zależność pomiędzy płcią a etapem badania ( $p=0,031$ ). W pierwszym etapie badania 57,27% zdjęć wykonano dziewczętom, natomiast w drugim etapie stosunek procentowy uległ odwróceniu, czyli 57,27% zdjęć wykonano chłopcom. Stwierdzono istotną statystycznie zależność pomiędzy płcią a zmniejszonym upowietrzeniem pól płucnych ( $p=0,047$ ): częściej zmiany dotyczyły dzieci płci żeńskiej (69,57% vs 30,43%).

Statystycznie częściej ( $p<0,001$ ) określano cień środkowy jako mieszczący się w granicach normy w opisach zebranych w drugim etapie badania (78,95%) niż w pierwszym (21,05%). Podział pod względem etapu badania tych zmienionych, dla których związek statystyczny okazał się istotny, przedstawiono w tabeli 5.

## OMÓWIENIE

W 2016 roku w województwie podlaskim na świat przyszło 11 373 żywych dzieci, wśród nich nieznaczną większość stanowili chłopcy (51,34%) [5]. W materiale własnym badana grupa pod względem płci podzieliła się w sposób zbliżony do stosunku wynikającego z liczby urodzeń. W badaniu Govender i wsp. diagnostyka rentgenowska noworodków hospitalizowanych na oddziale intensywnego nadzoru w Bloemfontein (Republika Południowej Afryki) dotyczyła prawie 52% dzieci płci żeńskiej [6]. Natomiast w analizie częstości radiografii klatki piersiowej noworodków, wykonanej w 2014 roku w Ginekologiczno-Położniczym Szpitalu Klinicznym Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, odsetek pacjentów płci męskiej stanowił 62% grupy badanej [6]. Różnice w rozkładzie płci w wymienionych badaniach najprawdopodobniej wynikają ze struktury urodzeń oraz przyczyn hospitalizacji.

Większość analizowanych radiogramów wykonano w pozycji leżącej na plecach, co prawdopodobnie ma związek z tym, że badane dzieci były umieszczone w inkubatorach,

Lokalizacja	Ilość (ocena subiektywna)				
	brak	niewielka	w granicach normy	duża	nie określono
Jama brzuszna	3 (1,36%)	10 (3,18%)	31 (14,09%)	13 (5,91%)	166 (75,93%)
Jelita	2 (0,91%)	20 (9,09%)	1 (0,45%)	19 (8,64%)	220 (80,91%)
Żołądek	0 (0,00%)	11 (7,2%)	1 (0,45%)	16 (7,27%)	192 (87,27%)

Tab. 4. Ocena ilości gazów w jamie brzusznej, jelitach oraz żołądku.  
Źródło: opracowanie własne.

Przedmiot oceny	Etap		Poziom istotności
	I	II	
Cień środkowy:			
w granicach normy	21,05%	78,95%	<0,0001
o zatartych zarysach	8,33%	91,67%	0,003
poszerzony po stronie lewej	0,00%	100,00%	0,070
Przepona:			
zatarta obustronnie	42,00%	58,00%	0,037
zatarta lewostronnie	83,33%	16,67%	0,037
zatarta prawostronnie	87,50%	12,50%	0,037
obustronnie niewidoczna	0,00%	100,00%	0,038
wolna obustronnie	48,19%	51,81%	0,004
wolna jednostronnie	100,00%	0,00%	0,004
Pętle jelitowe:			
odcinkowo akcentowalne	0,00%	100,00%	0,038
Pola płucne:			
z zacienieniem	91,67%	8,33%	0,003
z niejednorodnymi zagęszczeniami	10,00%	90,00%	0,010
o wzmożonym rysunku podścieliska	9,09%	90,91%	0,005
Zmiany ogniskowe:			
brak	23,81%	76,19%	0,012
Obecność:			
złębniaka	32,61%	67,36%	0,008
cewnika naczyniowego	41,00%	59,00%	0,015
rurki intubacyjnej powyżej rozwidlenia tchawicy	0,00%	100,00%	<0,0001
rurki intubacyjnej bez określenia położenia końca	21,82%	78,18%	<0,0001

Tab. 5. Porównanie analizowanych zmiennych pod kątem etapu badania.  
Źródło: opracowanie własne.

a także wynika ze wskazań do radiografii związanych z dysfunkcją układu oddechowego. Technika poziomej wiązki promieniowania w ułożeniu dziecka na lewym boku jest stosowana w przypadku podejrzenia perforacji i niewielkiej odmy [7, 8]. Wykonanie radiografii w pozycji wiszącej noworodka umożliwia uwidocznienie poziomów płynów w jamie brzusznej, co jest radiologicznym objawem niedrożności [7]. Projekcja i pozycja pacjenta są jednymi z pierwszych elementów interpretacji radiogramu, tuż po danych osobowych pacjenta, jego wieku i dacie wykonania radiografii. Dzięki tym informacjom można uniknąć pułapek w ocenie radiogramu [9].

Symetria radiogramu klatki piersiowej to podstawowy parametr jakości obrazu, oceniany na podstawie porównania długości przednich odcinków żeber po prawej i lewej stronie [10]. Symetryczność jest konsekwencją prawidłowego pozycjonowania. O właściwym ułożeniu ciała świadczy to, że płaszczyzna strzałkowa pośrodkowa klatki piersiowej noworodka jest prostopadła do detektora obrazu. Rotacji dziecka oraz nieostrości ruchowych można uniknąć, stosując unieruchomienia, na przykład przy użyciu taśm lub woreczków z materiałem stanowiącym obciążenie [11]. Ważna

jest kontrola położenia stabilizatora, który nie powinien zbyt mocno uciskać tkanek, a także być lokowany w miejscu założonego dostępu żylnego, na przewodzie do wlewu kroplkowego, do tlenoterapii biernej itp.

Prawidłowe pozycjonowanie jest możliwe przy efektywnej współpracy technika elektroradiologii z położną. W szpitalu w Bangalore (Indie) wykazano spadek liczby niskiej jakości radiogramów klatki piersiowej noworodków leczonych na oddziale intensywnej opieki, odkąd w ich przygotowaniu do radiografii zaczęły uczestniczyć położne. Podstawową barierą w podejmowaniu działań wspierających technika elektroradiologii była obawa przed promieniowaniem jonizującym. Szkolenie teoretyczne i warsztaty praktyczne umożliwiły poznanie zasad wykonywania zdjęć rentgenowskich oraz opracowanie standardu postępowania minimalizującego narażenie personelu [12].

W badanym materiale bardzo wysoki odsetek opisów zawierał informację o niesymetryczności radiografii. W analizie 450 zdjęć rentgenowskich klatki piersiowej noworodków, przeprowadzonej przez zespół Friedrich-Nel, prawie 57% obrazów zostało uznanych za wykonane podczas rotacji dziecka [13].



Brak symetrii radiogramu skutkuje nierzeczywistym powiększeniem lub przesunięciem cienia środkowego. Wpływa też na zmianę przejrzystości pól płucnych. Wymienione konsekwencje niesymetryczności są tożsame z niektórymi objawami radiologicznymi procesów patologicznych, co między innymi może symulować niedodmę i obrzęk płuc [14, 15]. Nie wykazaliśmy istotnej statystycznie różnicy w liczbie zdjęć niesymetrycznych w poszczególnych etapach badania. Jednakże liczba radiogramów niesymetrycznych w drugim etapie zmniejszyła się o dziewięć punktów procentowych. Morrisson i wsp. podkreślają konieczność prowadzenia szkoleń w zakresie radiologii pediatrycznej, która stanowi specyficzny dział obrazowania rentgenowskiego, wymagający dużego indywidualnego zaangażowania w pokonywanie trudności na etapie wykonywania radiografii, a także skupienia uwagi podczas interpretacji radiogramu [16]. Hlabangana i Andronikou wykazali statystycznie istotną poprawę jakości RTG KLP NEO wykonanych bezpośrednio po spotkaniu edukacyjnym oraz statystycznie istotne pogorszenie się jakości radiogramów wykonanych po upływie dwóch miesięcy od szkolenia [17]. Natomiast Loovere i wsp. stwierdzili utrzymywanie się symetrii radiogramów zarówno po miesiącu, jak i po roku od zakończenia kursu [18]. Regularne kształcenie ustawiczne jest ważnym czynnikiem prawidłowego postępowania podczas radiografii pediatrycznej, natomiast utrzymanie tego efektu wiąże się ze stałym nadzorem.

Radiografia klatki piersiowej jest podstawowym badaniem obrazowym wykonywanym u noworodków z zaburzeniami oddechowymi. Przeprowadza się je także celem oceny procesu leczenia [14]. W naszym badaniu zmniejszenie przejrzystości płuc było głównym objawem radiologicznym. Podobny wynik uzyskali Shahri i wsp., którzy w swej analizie w ten sposób opisali prawie 75% radiogramów wykonanych noworodkom na oddziale intensywnej terapii [19]. W badaniu Czarneckiego objawy radiologiczne występowały najczęściej obustronnie [20]. Podobnie w naszym badaniu większość opisywanych zmian dotyczyła obu pól płucnych. Bronchogram powietrzny w obserwacji własnej wykazano w przypadku prawie 25% zdjęć rentgenowskich. To znacznie mniej niż wykazali Shahri i wsp. w swej analizie, w której połowa radiogramów przedstawiała obraz wypełnienia oskrzeli powietrzem [19]. W naszym badaniu rozpoznanie RDS zanotowano w niewielkim odsetku przypadków (<6%), natomiast Shahri i wsp. stwierdzili, że 25% rozpoznań radiologicznych dotyczyło zespołu zaburzeń oddychania [19].

Cień serca podobnie jak pola płucne należy do podstawowego zakresu interpretacji radiogramu klatki piersiowej noworodka. Do oceny jego wielkości na zdjęciach RTG stosuje się tzw. wskaźnik sercowo-płucny, który jest ilorazem największego wymiaru poprzecznego serca i klatki piersiowej [20]. Kawalec i wsp. stwierdzają, że o powiększeniu sylwetki serca, czyli tzw. kardiomegalii, mówimy, jeśli

wskaźnik sercowo-płucny przekracza 0,5 [21]. Natomiast autorzy podręcznika obrazowania u noworodków [22] jako wartość graniczną uznają 0,6, a nieco wyższą wymienia Hering, to jest 0,65 [22, 23]. Poszerzenie sylwetki śródpiersia jest na zdjęciach rentgenowskich objawem wieloznacznym i trudnym do interpretacji. Warto pamiętać, że u dzieci grasica może rzutować się na górną część sylwetki serca, przez co może być fałszywie uznana za kardiomegalię. Objaw zatarcia obrysu pojawia się, gdy obiekty o podobnej lub takiej samej gęstości radiograficznej (tłuszcz i woda itp.) przylegają do siebie wzajemnie w taki sposób, że ich brzegi znikają [24]. Procesami powodującymi podwyższenie gęstości (współczynnika absorpcji) są nacieki i towarzyszące im obrzęki oraz stany zapalne [25]. W materiale własnym informacja o zatarciu obrysów cienia serca dotyczy 5,45% opisów. U jednego pacjenta stwierdzono cień środkowy o nietypowym kształcie. Przykładem stanu chorobowego, w którym serce na zdjęciu rentgenowskim ma nietypowy kształt, jest tetralogia Fallota [26].

Zawsze powinien być oceniany obraz radiologiczny tkanek miękkich i struktur kostnych klatki piersiowej noworodka [27]. W materiale własnym najczęściej wykazano złamania obojczyków. Z przeglądu literatury wynika, że traumatyzacja obojczyków jest głównym powikłaniem porodu w obrębie układu szkieletowego dziecka i najczęściej dotyczy noworodków hipertroficznego lub wynika z nieprawidłowego wytaczania barku. Częstość złamań waha się od 0,2 do 3,5% [27, 28, 29, 30].

Podczas interpretacji RTG KLP NEO należy dokonać analizy obrazu przepony i widocznych na zdjęciu rentgenowskim części jamy brzusznej [31]. Jedna czwarta opisów analizowanych radiografii nie zawierała informacji na temat przepony. Jeśli nie ma zmian w obrazie radiologicznym, to dobrą praktyką jest potwierdzenie prawidłowości danej struktury anatomicznej. Takie postępowanie umożliwia zachowanie określonego schematu interpretacji radiogramu, a dzięki temu ryzyko pominięcia istotnego anatomicznie obszaru jest niewielkie.

W procedurze wzorcowej (PRO-WZ) radiografii klatki piersiowej noworodka w projekcji przednio-tylnej znajduje się informacja, iż opis wyniku uwzględnia pola płucne, struktury śródpiersia, struktury kostne, widoczne odmiany anatomiczne i patologie. Opis badania należy zakończyć wnioskami, które są podsumowaniem opisu [32]. Na podstawie PRO-WZ każdy podmiot leczniczy, który wykonuje dane świadczenie z wykorzystaniem promieniowania jonizującego, sporządza procedurę roboczą (PRO-RO) określającą zasady realizacji radiografii w danej placówce. W instrukcji opisującej zasady tworzenia PRO-RO, umieszczonej na stronie internetowej Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego, znajduje się informacja, że w punkcie opisu dokumentowanie wyniku należy skopiować zapisy z procedury wzorcowej lub wstawić odwołanie do niej [33].

Tab. 6. Porównanie dwóch modeli opisu strukturalnego klatki piersiowej.

Model opisu strukturalnego radiografii klatki piersiowej		
ABCDE [40]		ABCDEFH [41]
A	airway	drogi oddechowe, położenie tchawicy
B	breathing	pola płucne, upowietrzenie
C	circulation and mediastinum	krążenie i śródpiersie
D	diaphragm and delicates	przepona, tkanki miękkie, układ kostny
E	extras	rurka dotchawicza, cewniki, zgłębniki, itp.
A	airway	drogi oddechowe, położenie tchawicy
B	bone	układ kostny
C	cardiac	serce
D	diaphragm	przepona
E	equal (lung) fields i F	pola płucne, upowietrzenie
G	gastric bubble	gazy w jamie brzusznej
H	hilum and mediastinum	wnęki, śródpiersie

Źródło: opracowanie własne na podstawie [40, 41].

Wydaje się, że ta wskazówka jest niewystarczająca, aby zapewnić pełną interpretację struktur klatki piersiowej i spełnić potrzebę klinicysty, który zleca badanie na przykład celem oceny procesu leczenia dziecka. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest stworzenie zapisów w procedurze roboczej w ramach wspólnych ustaleń neonatologa i radiologa.

Jednym z podstawowych wskazań diagnostyki rentgenowskiej noworodka jest ocena procesu terapeutycznego. Prawidłowa intubacja dotchawicza jest bardzo ważnym elementem efektywnej opieki medycznej na oddziale intensywnej terapii. RTG KLP NEO stanowi standardowe potwierdzenie pozycji rurki dotchawiczej [34]. Govender i wsp. wykazali w swym badaniu, że prawie połowa zleceń radiografii klatki piersiowej noworodkom dotyczyła ustalenia jej położenia [6].

W literaturze stwierdza się, że ocena prawidłowości położenia końca rurki na podstawie radiogramu wiąże się z potwierdzeniem jej rzutu w stosunku do rozwidlenia tchawicy (2 cm powyżej), a jeśli są trudności z identyfikacją podziału, należy odnieść się do trzonu kręgu piersiowego. Czynnikiem, który znacząco wpływa na położenie rurki, jest pozycjonowanie pacjenta: po przyciągnięciu głowy do klatki piersiowej rurka ulega przesunięciu ku dołowi, a po odchyleniu – przesunięciu ku górze. W związku z tym zaleca się przy interpretacji położenia końca rurki weryfikację pozycji żuchwy [35]. Ze względu na trudności w pozycjonowaniu i konieczność unieruchomienia kończyn górnych noworodka odchodzi się od stosowania mostkowych końców obojczyków jako referencyjnych punktów anatomicznych do ustalenia położenia końca rurki dotchawiczej [36]. Położenie rurki intubacyjnej jest bardzo ważne z punktu widzenia zapewnienia równomiernego napowietrzenia płuc [37]. W materiale własnym jedna czwarta radiogramów nie została poddana ocenie lokalizacji, tym samym klinicyści nie otrzymali odpowiedzi na pytanie dotyczące prawidłowości intubacji. Dominguez i Alvarez w analizie radiogramów noworodków z niedodmą i poddanych mechanicznej

wentylacji płuc stwierdzili, że wszystkie opisy zawierały informację o lokalizacji rurki dotchawiczej, a nieprawidłowe położenie wykazano prawie w 87% przypadków [35].

Podobnie cewniki powinny być także opisane pod kątem umiejscowienia, a nie tylko potwierdzenia ich obecności [39]. Wskazanie ich lokalizacji umożliwia potwierdzenie prawidłowości prowadzonego postępowania terapeutycznego i wykluczenie błędów jatrogennych [14].

Kluczem do osiągnięcia dobrych wyników opieki zdrowotnej przy wsparciu diagnostyki obrazowej jest rzeczowa ocena obrazów i terminowe uzyskanie raportów. Przeprowadzona analiza wykazała znaczne różnice w sposobie dokumentowania klinicznej oceny radiografii klatki piersiowej noworodka, wykonanej za pomocą aparatu przyłóżkowego. Znaczna część opisów polega tylko na wykazaniu zaobserwowanych nieprawidłowości danego obrazu. Jednakże w przypadku oceny położenia cewnika i rurki dotchawiczej część raportów uwzględniała wyłącznie potwierdzenie obecności, a nie weryfikację prawidłowości lokalizacji. W analizowanych opisach tylko w jednym przypadku odnotowano informację mającą znamiona porady klinicznej w dalszej opiece nad pacjentem. Zgodnie z zaleceniami Europejskiego Towarzystwa Radiologicznego jeśli badanie wykaże konieczność dalszej oceny lub leczenia pacjenta, informacja ta musi być jednoznacznie udokumentowana w raporcie. W przypadku opisów narracyjnych dobrą praktyką jest jej zapis na początku lub końcu dokumentu, a nie w jego treści [39].

Pomocą w tworzeniu raportów z interpretacji obrazów radiologicznych są opisy strukturalne (tab. 6). Ich przewaga nad opisem narracyjnym polega na usystematyzowaniu, a w konsekwencji mniejszym ryzyku pominięcia obszarów, które należy ocenić [40, 41].

Zgodnie z rekomendacją Światowej Organizacji Zdrowia każda pracownia rentgenowska powinna opracować schemat interpretacji uwzględniającej ocenę jakości radiografii, gdyż nieprawidłowości podczas wykonania radiografii mogą

być przyczyną błędnej oceny [42]. Takie postępowanie wymaga ciągłej współpracy neonatologów, lekarzy radiologów i techników elektroradiologii oraz położnych. Jednakże nie osiągnie się żądanych efektów bez partnerstwa i odpowiedzialności za realizację zadań zawodowych.

## WNIOSKI

- Więcej niż połowa radiogramów klatki piersiowej noworodków została opisana jako niesymetryczna. Przeprowadzone szkolenie zmniejszyło udział zdjęć niesymetrycznych w analizowanym materiale o dziewięć punktów procentowych.
- Analizowane opisy narracyjne cechują się znaczną zmiennością potwierdzenia wykonania oceny poszczególnych obszarów radiogramu. Znaczna część raportów radiologów nie zawierała informacji o cieniu środkowym. Czwarta część opisów nie zawierała danych o położeniu rurki dotchawiczej, a jedynie potwierdzała jej obecność.
- Szkolenia i nadzór nad wykonywaniem i interpretacją radiogramów powinny być stałym elementem funkcjonowania pracowni rentgenowskiej.
- W przypadku radiografii klatki piersiowej na oddziale warto się zastanowić nad czynnym udziałem położnych w wykonywaniu zdjęć. Powinien on być poprzedzony szkoleniem z zakresu ochrony radiologicznej oraz zasad wykonywania rentgenogramu, obejmujących również czynniki mające wpływ na jakość obrazu, w tym symetrię.
- Warto rozważyć wprowadzenie do procedury wzorcowej radiogramu klatki piersiowej noworodka zapisu o konieczności potwierdzenia w opisie radiologa oceny symetrii radiogramu. Brak symetrii może wpłynąć na ocenę struktur cienia środkowego oraz przejrzystości pól płucnych, a w konsekwencji na ustalenie fałszywie dodatniego rozpoznania.

KONFLIKT INTERESÓW: nie zgłoszono.

## PIŚMIENNICTWO

- Brebrowicz GH (red.). Położnictwo i ginekologia. Wyd. II. Vol. 1–2. PZWL, Warszawa, 2015, pp.563–578.
- Jurczyk MU, Adamkiewicz M, Chmaj-Wierchowska K, Kasprzyk L. Klasyfikacja badań radiologicznych u noworodków. Pol Prz Nauk Zdr 2016;1(46):7–11.
- Wood J, Thomas L. Imaging of neonatal lung disease. J Am Osteopath Coll Radiol 2015;4(1):12–18.
- Ganeshan D, Duong PT, Probyn L i wsp. Structured reporting in radiology. Acad Radiol 2018;25(1):66–73. doi:10.1016/j.acra.2017.08.005
- Rozkrut D (red.). Rocznik demograficzny 2017. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, 2017, pp. 259–263.
- Govender V, Ntholeng T, Vawda F i wsp. The profile of indications for radiography in the Neonatal Intensive Care Unit at Universitas Academic Hospital, Bloemfontein. S Afr J CH 2013;7(1):30–34. doi:10.7196/sajch.467
- Pruszyński B, Cieszanowski A (red.). Radiologia. diagnostyka obrazowa RTG, TK, USG i MR. Wyd. III. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2014, pp. 214–358.
- Markham L. The art of infant X-ray. [online] <https://www.seattlechildrens.org/pdf/art-of-infant-x-ray.pdf> (data pobrania: 29.07.2018 r.).
- Karpick RJ. Basics of chest radiography. [online] [https://www.globaltb.njms.rutgers.edu/downloads/2012\\_Handouts/Karpick](https://www.globaltb.njms.rutgers.edu/downloads/2012_Handouts/Karpick) (data pobrania: 1.08.2018 r.).
- Ryan S. Embryology and anatomy of the neonatal chest. W: Donoghue V (red.). Radiological imaging of the neonatal chest. Wyd. II. Springer Verlag, Heidelberg-Berlin, 2008, pp. 1–9.
- Bontrager KL, Lampignano JP. Pozycjonowanie w radiologii klasycznej dla techników elektroradiologii. Wyd. I. Edra Urban & Partner, Wrocław, 2012, pp. 15–19.
- USAID Applying Science to Strengthen and Improve Systems (ASSIST) Project. Reducing the radiological exposure of neonates and cost of care in the Neonatal Intensive Care Unit at a private hospital in Bangalore, India. [online] [https://www.usaidassist.org/sites/assist/files/india\\_ovum\\_case\\_study\\_oct\\_2017\\_final\\_ada.pdf](https://www.usaidassist.org/sites/assist/files/india_ovum_case_study_oct_2017_final_ada.pdf) (data pobrania: 5.08.2018 r.).
- Friedrich-Nel H, van der Merwe B, Kotzé B. Neonatal chest image quality addressed through training to enhance radiographer awareness. Health SA Gesondheid 2018;23(0):a1067. doi:10.4102/hsag.v23i0.1067
- Álvares BR, Rodrigues Pereira ICM, de Araújo Neto SA i wsp. Normal findings on chest X-rays of neonates. Radiol Bras 2016;39(6):435–440. doi:10.1590/S0100-39842006000600012
- Menashe SJ, Iyer RS, Parisi MT i wsp. Pediatric chest radiographs: common and less common errors. AJR 2016;207(4):903–911. doi:10.2214/AJR.16.16449
- Morrison G, John SD, Goske MJ i wsp. Pediatric digital radiography education for radiologic technologists: current state. Pediatr Radiol 2011;41(5):602–610. doi:10.1007/s00247-010-1904-3
- Hlabangana LT, Andronikou S. Short-term impact of pictorial posters and a crash course on radiographic errors for improving the quality of paediatric chest radiographs in an unsupervised unit—a pilot study for quality-assurance outreach. Pediatr Radiol 2015;45(2):158–165. doi:10.1007/s00247-014-3115-9
- Loovere L, Boyle EM, Blatz S i wsp. Quality improvement in radiography in a neonatal intensive care unit. Can Assoc Radiol J 2008;59(4):197–202.
- Shahri HMM, Naghibi S, Mahdavi E i wsp. Diagnostic utility of chest X-rays in neonatal respiratory distress: determining the sensitivity and specificity. IJP 2014;2(4.2):65–72. doi:10.22038/IJP.2014.3472
- Czarnecki ŁM. Assessment of chest X-ray images in newborns with respiratory disorders. Kardiochir Torakochoir Pol. 2015;12(1):83–86. doi:10.5114/kitp.2015.50578
- Kawalec W, Grenda R, Ziótkowska H (red.). Pediatria. Wyd. I. Vol. 1–2. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2013, pp. 298–299.
- Smevik B. Chest radiography in congenital heart disease. W: Donoghue V (red.). Radiological imaging of the neonatal chest. Wyd. II. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 2008, pp. 267.
- Herring W. Podręcznik radiologii. Wyd. I. Edra Urban & Partners. Wrocław, 2014, pp. 72–75.
- Pruszyński B (red.). Wskazania do badań obrazowych. Wyd. I. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2011:30–47.
- Hoffer M, Abanador N, Kamper L, Rattunde H, Zantai Ch. Podstawy radiologii klatki piersiowej. Wyd. I. Medipage, Warszawa, 2008.
- Szczapa J (red.). Neonatologia. Wyd. I. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008, pp. 191–197.
- Yoon HK. Interpretation of neonatal chest radiography. J Korean Soc Radiol 2016;74(5):279–290. doi:10.3348/jksr.2016.74.5.279
- Mavrogenis AF, Mitsiokapa EA, Kanelopoulos AD i wsp. Birth fracture of the clavicle. Advances in Neonatal Care 2011;11(5):328–331. doi:10.1097/ANC.0b013e318229ade0
- Paul SP, Heaton PA, Patel K. Breaking it to them gently: fractured clavicle in the newborn. The Practising Midwife 2013;16(9):31–34.
- Awang MS, Abdul Razak AH, Che Ahmad A i wsp. Neonatal clavicle fracture: a review of fourteen cases in east coast Peninsular Malaysia. Med J Malaysia 2017;16(2):79–83.



31. Marciński A (red.). Radiologia pediatriczna. [online] [https://zrp.wum.edu.pl/sites/zrp.wum.edu.pl/files/radiologia\\_pediatriczna\\_skrypt\\_2.pdf](https://zrp.wum.edu.pl/sites/zrp.wum.edu.pl/files/radiologia_pediatriczna_skrypt_2.pdf) (data pobrania: 28.02.2016 r.).
32. Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie ogłoszenia wykazu wzorcowych procedur radiologicznych z zakresu radiologii – diagnostyki obrazowej i radiologii zabiegowej (Dz. Urz. Min. Zdrowia z 2015 r., poz. 78).
33. Procedura robocza. [online] [http://www.polradiologia.org/files/zalacznik/1456270168\\_Tworzenie%20procedury\\_robocza%20002%2001.pdf](http://www.polradiologia.org/files/zalacznik/1456270168_Tworzenie%20procedury_robocza%20002%2001.pdf) (data pobrania: 6.08.2018 r.).
34. Schmölzer GM, O'Reilly M, Davisde PG i wsp. Confirmation of correct tracheal tube placement in newborn infants. *Resuscitation* 2013;84(6):731–737. doi:10.1016/j.resuscitation.2012.11.028
35. Dominguez MC, Alvares BR. Pulmonary atelectasis in newborns with clinically treatable diseases who are on mechanical ventilation: clinical and radiological aspects. *Radiol Bras* 2018;51(1):20–25. doi:10.1590/0100–3984.2016.0157
36. Offifah AC. Computed and digital radiography in neonatal chest examination. W: Donoghue W (red.). Wyd. II. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 2008, pp. 47–66.
37. van Schuppen J, Onland W, van Rijn R. Lines and tubes in neonates. [online] <http://www.radiologyassistant.nl/en/p526bd2e468b8c/lines-and-tubes-in-neonates.html> (data pobrania: 31.07.2018 r.).
38. Thayyil S, Nagakumar P, Sinha A. Optimal endotracheal tube tip position in extremely premature infants. *Am J Perinatol* 2008;25(1):13–17. doi:10.1055/s-2007–995221
39. European Society of Radiology (ESR). Good practice for radiological reporting. Guidelines from the European Society of Radiology (ESR). *Insights Imaging* 2011;2(2):93–96. doi:10.1007/s13244-011-0066-7
40. Akhtar MR, Ahmed N, Khan N. The unofficial guide to radiology: 100 practice chest X-rays, with full colour annotations and full X-ray reports. Zeshan Qureshi ZQ-Findir, 2017, Londyn, p. 3.
41. Duong M, Timoney P, MacNicholas R i wsp. ABC's of chest X-rays. *TSMJ* 2001;2:11–14. [online] <https://www.tcd.ie/tsmj/2001/2001pdf/abcchest.pdf>
42. Ellis SM, Flower C. The WHO manual of diagnostic imaging – radiographic anatomy and interpretation of the chest and the pulmonary system. WHO 2006:15–17.