

Otrzymano: 2005.06.13
Zaakceptowano: 2005.09.02

Horizontal fissure on neonatal plain chest radiographs: clinical implications

Szczelina pozioma w obrazach radiologicznych klatki piersiowej noworodka – implikacje kliniczne

Joanna Konarzewska¹, Anna Zawadzka-Kępczyńska¹, Anna Kawińska-Kiliańczyk², Iwona Domżańska-Popadiuk², Agnieszka Białek-Bodzak¹

¹ I Samodzielna Pracownia Radiologii Instytutu Radiologii i Medycyny Nuklearnej, Akademia Medyczna, Gdańsk, Polska

² Klinika Neonatologii Instytutu Położnictwa i Chorób Kobiety, Akademia Medyczna, Gdańsk, Polska

Adres autora: dr med. Joanna Konarzewska, I Samodzielna Pracownia Radiologii Instytutu Radiologii i Medycyny Nuklearnej, Akademia Medyczna, Gdańsk, ul. Kliniczna 1 a, e-mail: j.konarzewska@wp.pl

Summary

Background:

Regardless of etiology, pleural fluid, even in small amounts, can be visualized on the neonatal chest x-ray picture within pulmonary fissures. It remains unclear whether a marked horizontal fissure unaccompanied by any other radiological symptoms is of diagnostic value or not.

Materials/Methods:

Ninety-one consecutive neonatal chest radiographs with marked horizontal fissure were retrospectively analyzed. The images were made between 1999 and 2005 on 69 newborns admitted to the Neonatology Department, Institute of Obstetrics and Gynecology, Medical University of Gdansk. Analysis of the radiographs was conducted independently by three radiologists based on the following criteria: fissure thickness (marked or thickened), bronchovascular markings (increased or normal), size and shape of the heart (normal or abnormal), presence or absence of pulmonary infiltration, atelectasis, and changes related to wet lung syndrome. Due to divergent interpretations, the ultimate interpretation was established by consensus in 25 cases. The radiological findings were compared with clinical data.

Results:

The compatibility of the three independent interpreters was statistically significant ($p < 0.0001$). Marked transverse fissure was the only radiological finding on 66 x-rays. In 63 cases (69.2%) the children were asymptomatic as well. In 3 cases (3.3%) clinical symptoms of respiratory tract infection occurred. On the other 25 images, horizontal fissure was accompanied by other radiological symptoms. Chest x-ray results corresponded with clinical symptoms in 24 cases (26.4%). One child (1.1%) with radiological evidence of wet lung syndrome did not present any typical clinical symptoms of it.

Conclusions:

Horizontal fissure noted on a neonatal chest x-ray seems to be of minor diagnostic value if not accompanied by any other radiological symptoms.

Key words:

neonatal chest radiograph • pulmonary horizontal fissure

PDF file:

http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_70/nr_4/7670.pdf

Wstęp

Płyn, który gromadzi się w jamach opłucnej, nawet w niewielkiej ilości, może lokalizować się pomiędzy płatami płuc czego wyrazem na zdjęciach klatki piersiowej jest uwidocznienie szczelin oddzielających poszczególne płaty.

U noworodków najłatwiej dostępną badaniu radiologicznemu, wykonanemu w projekcji przednio-tylnej, jest szczelina pozioma. Płyn w jamie opłucnej może być wynikiem zaburzeń układu oddechowego, układu krążenia lub innych narządów. Płyn o charakterze wysięku opłucnowego często towarzyszy zmianom zapalnym w płucach, a radiologiczną

manifestacją tych zmian są najczęściej asymetryczne rozlane zaciemnienia widoczne w płucach, odpowiadające zagęszczeniom zapalnym [1,2,3,4]. Problemem pozostaje obecność szczeliny, jako zwiastuna rozpoczynającego się procesu zapalnego. Wówczas mogą okazać się pomocne dane dotyczące stanu dziecka czy wyniki badań laboratoryjnych (CRP, OB, morfologia).

Niewielka ilość płynu w opłucnej może się pojawić w przebiegu zespołu aspiracji smółki lub/i wód płodowych, do którego dochodzi niekiedy w czasie niedotlenienia okołoporodowego lub przemijających zaburzeń oddechowych [5,6].

Inne zaburzenia, takie jak wady układu sercowo-naczyniowego, chylothorax lub hemothorax, hipoproteinemię czy zespół mocznicowy cechuje bogata symptomatologia kliniczna, która ułatwia interpretację obrazu radiologicznego.

Źródłem kontrowersji pozostaje obecność na zdjęciu klatki piersiowej, u noworodka w dobrym stanie ogólnym, bez charakterystycznych objawów klinicznych, szczeliny międzypłacia, której nie towarzyszą inne nieprawidłowości w obrazie radiologicznym.

Celem przeprowadzonej retrospektywnej analizy jest ocena występowania innych objawów radiologicznych na zdjęciach klatki piersiowej noworodków, na których widoczna jest szczelina międzypłacia i korelacja widocznych zmian ze stanem klinicznym.

Materiał i metoda

Retrospektywnej analizie poddano 91 zdjęć rentgenowskich klatki piersiowej, wykonanych w I Samodzielnej Pracowni Radiologii u 69 noworodków, między 1, a 80 dobą życia (średnio $8,1 \pm 14,2$). Badane dzieci były w okresie od 1999 do 2004 roku hospitalizowane w Klinice Neonatologii IPiChK AMG.

Wspólną cechą wszystkich zdjęć była obecność szczeliny poziomej. Zdjęcia były interpretowane niezależnie przez trzech radiologów. Kryteria oceny stanowiły: grubość szczeliny (0 – zaznaczona, 1 – pogrubiała), rysunek naczyniowy

Table 1. The compatibility of three independent interpretations of neonatal plain chest radiographs.

Tabela 1. Zgodność oceny zdjęć klatki piersiowej noworodków przez trzech niezależnych radiologów.

oceniany parametr	współczynnik kappa
wielkość i konfiguracja serca	0,692
rysunek naczyniowy	0,597
zagęszczenia typu „mokre płuco”	0,414
zmiany niedodmowe	0,408
zagęszczenia zapalne	0,666
grubość szczeliny	0,532
łącznie	n=546

(0 – prawidłowy, 1 – wzmożony), wielkość i konfiguracja sylwetki serca (0 – prawidłowa, 1 – nieprawidłowa). Brano także pod uwagę obecność zagęszczeń zapalnych (0 – brak zmian, 1 – zagęszczenia zapalne), zmian niedodmowych (0 – brak zmian, 1 – obecność zmian) i zmian o charakterze mokrego płuca (0 – brak zmian, 1 – obecność zmian). Dla 25 zdjęć, w przypadku których oceny poszczególnych obserwatorów były rozbieżne, ostateczną interpretację zmian ustalono na zasadzie konsensusu. Wyniki badań porównano w ostatnim etapie z danymi klinicznymi, obejmującymi tydzień ciąży, w którym nastąpił poród, drogę porodu, masę urodzeniową noworodka oraz przebieg okresu noworodkowego, ze szczególnym uwzględnieniem stanu dziecka w dniu, w którym wykonano zdjęcie.

Analizę statystyczną przeprowadzono przy pomocy testu kappa oraz testu Chi².

Wyniki

Ponad 60% badanej populacji stanowili chłopcy. W około 67 % przypadków poród nastąpił drogą cięcia cesarskiego. W badanej grupie 58 % dzieci urodziło się przedwcześnie.

Wiek porodu wahał się między 26 a 42 tygodniem ciąży (średnio $36,1 \pm 3,8$). Masa urodzeniowa noworodków mieściła się w przedziale od 850 g do 4360 g (średnio $2604,9 \pm 923,6$ g).

Wykazano statystycznie istotną zgodność trzech oceniających osób w odniesieniu do analizowanych zdjęć ($p < 0,0001$). Zbieżność wyników weryfikowano testem kappa (tabela 1).

Izolowaną szczelinę poziomą stwierdzono na 66 zdjęciach. Z tej grupy w 63 przypadkach (69,2%) u noworodków nie stwierdzono objawów klinicznych. W 3 przypadkach (3,3%) noworodki wykazywały kliniczne cechy infekcji układu oddechowego. Inne zmiany w obrazie radiologicznym towarzyszyły szczelinie poziomej w 25 przypadkach. U 24 noworodków z tej grupy (26,4%) stwierdzono objawy kliniczne. Obraz radiologiczny odpowiadał obrazowi klinicznemu. Jedno dziecko (1,1%), u którego na zdjęciu stwierdzono cechy zespołu mokrego płuca nie prezentowało żadnych charakterystycznych objawów klinicznych. Wykazano statystycznie istotną zgodność obrazu radiologicznego i klinicznego ($p < 0,0001$, tabela 2).

W tabeli 3 przedstawiono dane kliniczne dotyczące zdjęć, na których poza obecnością szczeliny poziomej stwierdzono także inne nieprawidłowości w obrazie radiologicznym. Na 7 zdjęciach (4 pacjentów) były one wynikiem wady układu sercowo-naczyniowego (stenozy mitralnej w 1 przypadku oraz VSD, ASD i PDA – odpowiednio po 2 zdjęcia). W jednym przypadku nieprawidłowy obraz radiologiczny był wynikiem zmian towarzyszących zarośnięciu przełyku. Kliniczne cechy zapalenia płuc potwierdzono w przypadku 10 zdjęć. Czterem przypadkom TTN (Transient Tachypnoea of the Newborn) odpowiadał obraz radiologiczny mokrego płuca. W przypadku 2 zdjęć klinicznie potwierdzono zespół zaburzeń oddychania. W jednym przypadku mimo obecności zmian na zdjęciu nie wykazano cech klinicznych infekcji lub innej patologii. Nie wykazano statystycznie znaczącego związku między grubością szczeliny poziomej a obecnością objawów klinicznych ($p > 0,05$; tabela 4).

Table 2. Radiological findings vs. clinical data.**Tabela 2.** Zgodność obrazu radiologicznego z danymi klinicznymi.

obraz radiologiczny	obraz kliniczny	Odsetek przypadków (n=91)
wyłącznie szczelina pozioma (n=66)	brak objawów klinicznych	69,2 (63)
	obecne objawy kliniczne	3,3 (3)
szczelina pozioma + inne zmiany (n=25)	brak objawów klinicznych	1,1 (1)
	obecne objawy kliniczne	26,4 (24)

$p < 0,0001$, χ^2

Table 3. Additional radiological symptoms accompanying marked horizontal fissure vs. clinical data.**Tabela 3.** Dane kliniczne w przypadku zmian towarzyszących szczelinie poziomej w obrazie radiologicznym.

dane kliniczne	liczba zdjęć (n=25)
wady układu sercowo-naczyniowego	7
zarośnięcie przełyku	1
pneumonia	10
TTN	4
ZZO	2
brak nieprawidłowych objawów klinicznych	1

Dyskusja

Najczęściej obserwowanymi przez autorów zmianami patologicznymi towarzyszącymi szczelinie poziomej były zagęszczenia zapalne. Częsta konieczność intubacji czy gorsze warunki wentylacji sprzyjają wtórnemu procesowi zapalnemu. U 4 noworodków, ze zmianami zapalnymi widocznymi na zdjęciach, wcześniej obserwowano kliniczne i radiologiczne cechy ZZO. Foote i wsp. [6] oraz Gunther i wsp. [7] wykazali współistnienie zmian zapalnych płuc z zespołem zaburzeń oddechowych. Proces zapalny wnikający ZZO może, zdaniem Gadzinowskiego i wsp., być przyczyną gorszej odpowiedzi na leczenie egzogennym surfaktantem [8].

W odniesieniu do zapaleń płuc wywołanych u dzieci przez *Mycoplasma Pneumoniae* Biegański i wsp. nie obserwowali żadnego przypadku wysięku opłucnowego towarzyszącego

zmianom zapalnym w grupie noworodków i małych dzieci [9]. U starszych dzieci objaw ten, chociaż obecny, nie należał do cech wiodących [4].

Gooding i wsp., analizując cechy radiologiczne zespołu aspiracji smółki stwierdzili, że w 48% przypadków szczelinie poziomej towarzyszyły inne objawy radiologiczne, a wyłącznie pogrubienie szczeliny poziomej stwierdzono u 38% badanych noworodków [10]. W badanym przez autorów materiale nie obserwowano cech zespołu aspiracji smółki, nie można jednak wykluczyć mechanizmu aspiracji jako podłoża obserwowanych autorów zmian zapalnych. Zależność między występowaniem MAS i pneumonii opisał między innymi Sherman i wsp. [11] oraz Wiswell i wsp. [12]. W materiale własnym nie stwierdzono istotnego statystycznie współistnienia między widoczną na zdjęciach pogrubiałą szczeliną a klinicznymi cechami zapalenia. Stopień nasilenia zmian zapalnych w obrazie rtg nie musi korelować ze stanem klinicznym noworodka [13].

W badanej grupie zzo stwierdzono u dwojga noworodków. Obserwowanym zmianom nie towarzyszyły zagęszczenia zapalne.

Drugą pod względem częstości grupę nieprawidłowych objawów w analizowanym materiale zdjęciowym stanowiły cechy radiologiczne wad układu sercowo-naczyniowego: nieprawidłowa wielkość i/lub konfiguracja serca, niekiedy z towarzyszącym wzmożonym rysunkiem naczyniowym, jako wyraz wad układu sercowo-naczyniowego. W tym przypadku płyn miał charakter przesięku i był efektem znacznego nadciśnienia płucnego.

U noworodków donoszonych, urodzonych najczęściej drogą cięcia cesarskiego lub przyspieszonego porodu drogami natury, także u dzieci z cięż powikłanych cukrzycą matki

Table 4. Thickness of transverse fissure compared with presence or absence of clinical symptoms.**Tabela 4.** Grubość szczeliny poziomej a obecność objawów klinicznych.

obraz radiologiczny	obraz kliniczny	Odsetek przypadków (n=91)
szczelina pozioma zaznaczona (n=68)	brak objawów klinicznych	73,5 (50)
	obecne objawy kliniczne	26,5 (18)
szczelina pozioma pogrubiała (n=23)	brak objawów klinicznych	56,5 (13)
	obecne objawy kliniczne	43,5 (10)



Figure 1. Marked transverse fissure. Other organs and structures of thorax remain within normal ranges.

Rycina 1. Zaznaczona szczelina pozioma. Poza tym obraz radiologiczny narządów klatki piersiowej prawidłowy.



Figure 2. Congenital pneumonia. Bilateral inflammatory consolidations. Apparent horizontal fissure

Rycina 2. Wrodzone zapalenie płuc. Obustronne zagęszczenia zapalne. Widoczna szczelina pozioma.



Figure 3. Ventricular septal defect. Increased bronchovascular markings. The shape of the heart is abnormal. Marked transverse fissure

Rycina 3. Ubytek w przegrodzie międzykomorowej. Wzmoczony rysunek naczyniowy. Nieprawidłowa konfiguracja serca. Zaznaczona szczelina pozioma.



Figure 4. Wet lung syndrome. Consolidations present in the right paracardial angle. Fluid is visible within the horizontal fissure.

Rycina 4. Zespół mokrego płuca. Zagęszczenia w prawym kącie przysercowym. Płyn widoczny w obrębie szczeliny poziomej.

lub niedotlenieniem okołoporodowym w ciągu pierwszych godzin życia mogą wystąpić przemijające zaburzenia oddychowe, określane jako TTN będące wyrazem upośledzonej ewakuacji płynu z pęcherzyków płucnych [1,14,15]. Na zdjęciach rtg TTN manifestuje się jako zespół „mokrego płuca”, którego typową cechą jest obecność szczeliny poziomej. Zmiany ustępują samoistnie w ciągu 48 godzin, a rokowanie jest przeważnie dobre. W badanej grupie cechy radiologiczne zespołu mokrego płuca stwierdzono u 4 noworodków.

Według danych z piśmiennictwa przesiek w jamach opłucnej może pojawić się jako wyraz hipoproteinemii, w przebiegu niewydolności wątroby czy zespołu mocznicowego. Płyn o wieloczynnikowej etiologii towarzyszy zaawansowanej postaci choroby hemolitycznej (uogólniony obrzęk płodu/norodka) [1,14,15].

Do sporadycznych przyczyn obecności płynu w opłucnej należy zaliczyć krwawienia (haemothorax) [16,17], uszkodzenie ciągłości naczyń limfatycznych – efekt urazu



Figure 5. Stage II of respiratory distress syndrome. Apparent bronchogram. Marked horizontal fissure.

Rycina 5. ZZO II. Widoczny bronchogram. Zarysowana szczelina pozioma.

Piśmiennictwo:

1. Arthur R: Interpretation of the paediatric chest x-ray. *Current Paediatrics*, 2003; 13: 438–47.
2. Haney PJ, Bohlman M, Sun CC: Radiographic findings in neonatal pneumonia. *Am J Roentgenol*, 1984; 143: 23–6.
3. Webber S, Wilkinson AR, Lindsell D et al.: Neonatal Pneumonia. *Archives of Disease in Childhood*, 1990; 65: 207–11.
4. Biegański T, Wroński W, Majecka E i wsp.: Cechy radiologiczne zapalenia płuc wywołanego przez *Mycoplasma pneumoniae* u dzieci. Część II. *Polski Przegląd Radiologiczny* 1996; 61: 29–32.
5. Gooding CA, Gregory GA, Taber P et al.: An Experimental Model for the Study of Meconium Aspiration of the Newborn. *Radiology*, 1971; 100: 137–140.
6. Foote GA, Stewart JH: The coexistence of pneumonia and the idiopathic respiratory distress syndrome in neonates. *British Journal of Radiology*, 1973; 46: 504–511.
7. Gunther A, Siebert C, Schmidt R et al.: Surfactant alterations in severe pneumonia, acute respiratory distress syndrome, and cardiogenic lung oedema. *Am J Respir Crit Care Med*, 1996; 153: 176–84.
8. Gadzinowski J, Halliday H, Szymankiewicz M i wsp.: Ocena leczenia surfaktantem noworodków z zespołem zaburzeń oddychania. *Ginekologia Polska* 1992; 63: 373–376.
9. Biegański T, Kamer B, Majecka E i wsp.: Analiza zmian radiologicznych w mykoplazmatycznym zapaleniu płuc u niemowląt i małych dzieci. Część I. *Polski Przegląd Radiologiczny* 1996; 61: 25–28.
10. Gooding CA, Gregory GA: Roentgenographic Analysis of Meconium Aspiration of the Newborn. *Radiology*, 1971; 100: 131–135.
11. Sherman MP, Goetzman BW, Ahlfors CE et al.: Tracheal aspiration and its clinical correlates in the diagnosis of congenital pneumonia. *Pediatrics*, 1980; 65: 258–63.
12. Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J et al: Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. *Pediatrics*, 2000; 105: 1–7.
13. Podsiadło D, Wawro J, Moron K: Korelacja obrazu radiologicznego płuc z obrazem klinicznym ostrej niewydolności oddechowej noworodka w przebiegu infekcji. *Postępy Neonatologii* 2002; supl 2: 201–205.
14. Gibson AT, Steiner GM: Review. Imaging the Neonatal Chest. *Clinical Radiology*, 1997; 52: 172–186.
15. Morris S: Radiology of the chest in neonates. *Current Paediatrics*, 2003; 13: 460–8.
16. Huber A, Schranz D, Blaha I et al.: Congenital pulmonary lymphangiectasia. *Pediatric Pulmonology*, 1991; 10: 310–313.
17. Smeltzer DM, Stickler GB, Fleming RE: Primary lymphatic dysplasia in children: chylothorax, chylous ascites, and generalized lymphatic dysplasia. *European Journal of Paediatrics*, 1986; 145: 286–292.
18. Vain NE, Swarner OW, Cha CC: Neonatal chylothorax: a report and discussion of nine consecutive cases. *Journal of Paediatric Surgery*, 1980; 15: 261–265.
19. Cooper P, Paes ML: Bilateral chylothorax. *British Journal of Anaesthesia*, 1991; 66: 387–390.
20. Bensoussan AL, Braun P, Guttman FM: Bilateral spontaneous chylothorax of the newborn. *Archives of Surgery*, 1975; 110: 1243–1245.
21. Image interpretation session. Neonatal bilateral chylothoraces secondary to obstruction of the superior vena cava (as complication of inadvertent placement of an umbilical vein catheter). *Radiographics*, 1990; 10: 152–156.
22. Mercer S: Factors involved in chylothorax following repair of congenital posterolateral diaphragmatic hernia. *Journal of Pediatric Surgery*, 1986; 21: 809–811.
23. Kumar SP, Belik J: Chylothorax - a complication of chest tube placement in a neonate. *Critical Care Medicine*, 1984; 12: 411–412.
24. Holm AL, Soderlund S: Experiences of postoperative chylothorax in children. *Pediatric Radiology*, 1975; 4: 10–13.

okołoporodowego czy zabiegu operacyjnego, szczególnie wykonanego in utero [18–20, 21–24].

W przeprowadzonym badaniu na przeszło 70% analizowanych zdjęć zaznaczonej szczelinie poziomej nie towarzyszyły inne nieprawidłowości w obrazie radiologicznym.

Obecność na zdjęciu klatki piersiowej noworodka szczeliny poziomej bez towarzyszących objawów radiologicznych może odpowiadać zmianom resztkowym po przebyłym zapaleniu płuc [6,10,11]. W takim przypadku interpretację obrazu radiologicznego ułatwia najczęściej wcześniejsza dokumentacja zdjęciowa [7,12].

W badanej grupie w 95% przypadków obraz radiologiczny pozostawał w zgodzie z obrazem klinicznym.

Wnioski

Obecność szczeliny poziomej na zdjęciu klatki piersiowej noworodka wykonanym w projekcji przednio-tylnej, wydaje się nie mieć znaczenia klinicznego, o ile nie towarzyszą jej inne zmiany w obrazie radiologicznym.