

Nietypowy przypadek wrodzonej przepukliny przeponowej prawdziwej

An unusual case of true congenital diaphragmatic hernia

Agnieszka Grzyb^{1,2}, Inga Pruszyńska¹, Bartosz Stańczyk¹, Sadeq Yaqoub³

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Chirurgii i Urologii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, ul. Marszałkowska 24, 00-576 Warszawa, PL,

² Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Szpital Kliniczny im. ks. Anny Mazowieckiej, ul. Karowa 2, 00-315 Warszawa, PL,

³ Klinika Chirurgii i Urologii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, ul. Marszałkowska 24, 00-576 Warszawa, PL

Streszczenie

Wstęp: Wrodzona przepuklina przeponowa (CDH) to rzadka wada wrodzona, obarczona wysoką śmiertelnością, wynikająca z hipoplazji płuc i nadciśnienia płucnego. W celu optymalizacji wyników leczenia ważna jest diagnostyka prenatalna, stwarzająca możliwość wyboru dalszego postępowania.

Opis przypadku: Noworodek płci żeńskiej urodzony w 36 Hbd. z prenatalnym rozpoznaniem CDH prawostronnej. Noworodka zaintubowano i wdrożono wentylację oscylacyjną o wysokiej częstotliwości (HFOV). Z powodu narastającej hipotensji podano katecholaminy. W badaniach obrazowych nie było możliwe jednoznaczne określenie lokalizacji ubytku. Pacjentkę zakwalifikowano do operacji w 4. dobie życia (dż.), po uzyskaniu stabilizacji stanu ogólnego. Śródoperacyjnie stwierdzono prawdziwą CDH, worek przepuklinowy tworzył wspólną ścianę z osierdziem. Ubytek w centralnej części przepony, sięgający od mostka do tylnej ściany klatki piersiowej został zamknięty bez użycia łąty. Okres pooperacyjny niepowikłany. W 25. dż. pacjentkę wypisano do domu w stanie ogólnym dobrym.

Wnioski: W przypadku przepukliny przeponowej, diagnostyka prenatalna i postnatalna ma istotny wpływ na sposób postępowania i rokowanie. Kwalifikacja do operacji powinna nastąpić po uzyskaniu stabilizacji krążeniowo-oddechowej.

Słowa kluczowe: przepuklina przeponowa, wady rozwojowe, niewydolność oddechowa, wentylacja mechaniczna

Abstract

Background: Congenital diaphragmatic hernia (CDH) is a rare inborn defect with significant mortality rates and is largely due to pulmonary hypoplasia and pulmonary hypertension. Prenatal diagnosis is crucial to choosing an appropriate treatment, and therefore – optimizing the results.

Case Report: A newborn female with a prenatal diagnosis of right-sided CDH was delivered at 36 weeks of gestation. Immediate intubation and high frequency oscillatory ventilation (HFOV) was implemented and catecholamines were required due to hypotension. Imaging was insufficient to determine the exact localization of the diaphragmatic defect. After patient stabilization, she was qualified for surgery on the 4th day of life (dol.). Intraoperatively, a true CDH was found, with the sac continuous with the pericardium. The defect was localized in the central part of the diaphragm, spanning from the sternum to the posterior wall of the thorax. This was closed without using a prosthetic patch. The postoperative course was uncomplicated and the patient was discharged in good condition on the 25th day of life.

Conclusions: Prenatal and postnatal diagnosis of CHD is important to plan the treatment and predict outcome. Qualification for operation should be done after the circulatory and respiratory stabilization of the patient.

key words: diaphragmatic hernia, congenital abnormalities, respiratory insufficiency, mechanical ventilation

Otrzymano: 13-10-2013 → Zaakceptowano: 16-03-2014 → Opublikowano: 21-03-2014

✉ Agnieszka Grzyb, ul. Szobera 2/41, 01-318 Warszawa, e-mail: agagrzyb@gmail.com

Wstęp

Wrodzona przepuklina przeponowa to wada, w której narządy jamy brzusznej ulegają przemieszczeniu do klatki piersiowej przez patologiczny ubytek w przeponie lub, znacznie rzadziej, przez naturalne otwory bądź punkty zmniejszonego oporu. Występuje z częstością 1:2000-5000 żywych urodzeń, a w okresie prenatalnym obumiera około 30% płodów z tą wadą [1-3]. W zdecydowanej większości przypadków nie ma podłoża genetycznego; jedynie w kilku rodzinach podejrzewano wieloczynnikowy lub autosomalnie recesywny typ dziedziczenia [4].

W związku ze skomplikowanym rozwojem, przepukliny przeponowe przyjmują różne postaci morfologiczne. W zdecydowanej większości przypadków występują w tylnobocznym odcinku przepony, przeważnie (80-90%) po stronie lewej (tzw. przepuklina Bochdaleka). Przepukliny prawostronne zdarzają się w 10-15% przypadków. Do rzadkich typów należą: przepuklina mostkowo-żebrowa, przepuklina obustronna, przepuklina rozworu przełykowego i przetrwały kanał opłucnowo-otrzewnowy [5]. Mogą mieć różną wielkość: od niewielkich, bezobjawowych ubytków, aż do całkowitego braku (agenezji) połowy lub całej przepony. Większość przepuklin to tzw. przepukliny rzekome (bez worka przepuklinowego); przepukliny prawdziwe stanowią jedynie ok. 10-15% przypadków [2].

U większości pacjentów z przepukliną przeponową objawy niewydolności oddechowej występują już w 1 minucie życia [2]. Z tego powodu rozpoznanie prenatalne ma istotny wpływ na rokowanie pacjentów. Śmiertelność bez podjęcia leczenia jest bliska 100%, szybkie wdrożenie odpowiedniego postępowania pozwala na jej zmniejszenie do 30-40% [6].

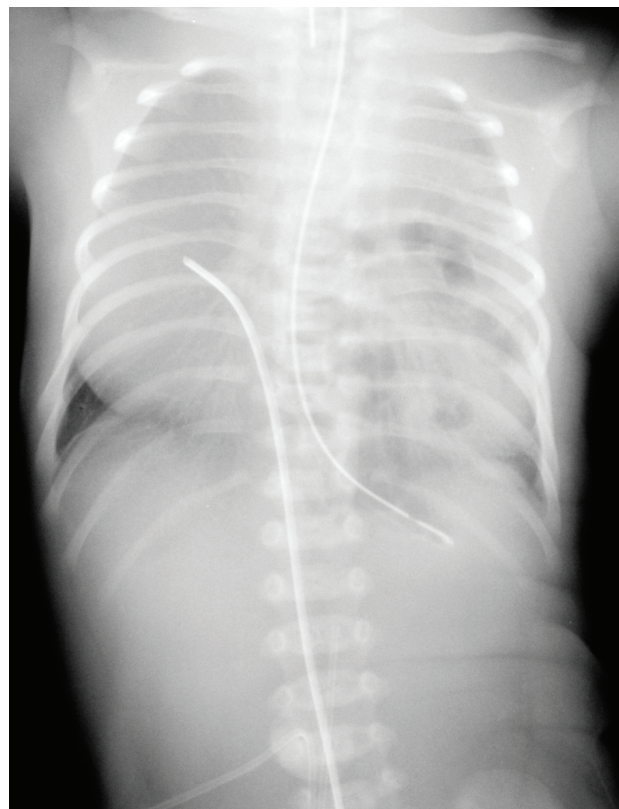
Celem pracy jest przedstawienie szczególnie rzadkiej postaci wrodzonej przepukliny przeponowej centralnej i taktyki postępowania według schematu ośrodka leczącego.

Opis przypadku

Okres przedoperacyjny

Noworodek płci żeńskiej urodzony z C3P3, siłami natury w 36 Hbd., z prenatalnym rozpoznaniem przepukliny przeponowej prawostronnej w 20 Hbd. Po urodzeniu w stanie średnim (6 punktów w skali Apgar w 1. minucie), masa urodzeniowa 2720 g. W 3. minucie życia został zaintubowany, wdrożono wentylację mechaniczną. Zastosowano sedację, założono sondę odbarczającą do żołądka. W badaniu przedmiotowym – brzuch zapadnięty (łódkowaty), asymetria ruchów klatki piersiowej. Dziecko przeniesiono na Oddział Intensywnej Terapii Noworodka, wdrożono wentylację oscylacyjną o wysokiej częstotliwości (ang. HFOV). Po poprawie parametrów gazometrycznych (indeks oksygenacji po 24 h = 5,2) zamieniono wentylację na konwencjonalną. Noworodek początkowo był stabilny krążeniowo, następnie

z powodu narastającej hipotensji wymagał katecholamin (stosowano dopaminę i dobutaminę).



Rysunek 1: Rtg klatki piersiowej i jamy brzusznej w 1. dobie życia noworodka. Widoczne pętle jelitowe w obrębie klatki piersiowej, końcówka sondy żołądkowej pod kopułą przepony, przesunięcie śródpiersia na prawą stronę, płuca słabo upowietrzone, uciśnięte.

Zdjęcie dzięki uprzejmości Kliniki Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka WUM

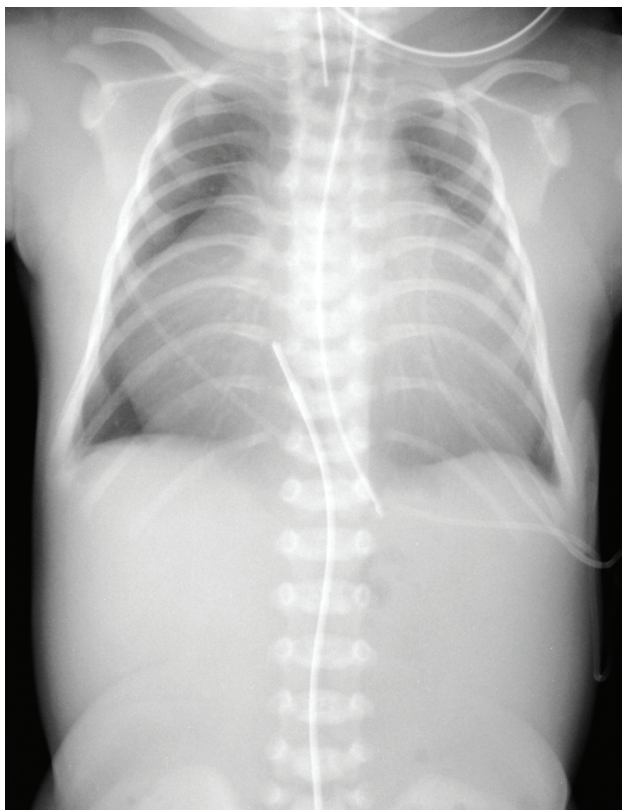
W badaniach obrazowych (rys. 1) potwierdzono rozpoznanie przepukliny przeponowej, natomiast nie było możliwe jednoznaczne określenie lokalizacji ubytku. Płuca opisano jako rozprężone, upowietrzone, jamy opłucnowe wolne. W badaniu echokardiograficznym stwierdzono uciśnięcie serca przesunięciem śródpiersia na lewą stronę, drożny przewód tętniczy i otwór owalny oraz cechy nadciśnienia płucnego. W USG jamy brzusznej stwierdzono przepuklinę przeponową obustronną z przemieszczeniem wątroby, żołądka i pętli jelitowych do klatki piersiowej.

Po uzyskaniu częściowej stabilizacji krążeniowo-oddechowej w 3. dobie życia noworodek został przewieziony do Oddziału Anestezjologii, Intensywnej Terapii i Opieki Pooperacyjnej Dziecięcego Szpitala Klinicznego WUM celem dalszego leczenia, w tym operacyjnego. Przy przyjęciu dziecko było w stanie ogólnym ciężkim, kontynuowano wentylację HFOV i wlew katecholamin, podano tlenek azotu (NO).

Operacja

W 4. dobie życia, po uzyskaniu stabilizacji stanu ogólnego, pacjentkę zakwalifikowano do operacji. Z powodu wątpliwości co do postaci morfologicznej przepukliny (rys. 2), zabieg

wykonano z dostępu brzuszego, poprzez cięcie w nadbrzuszu.



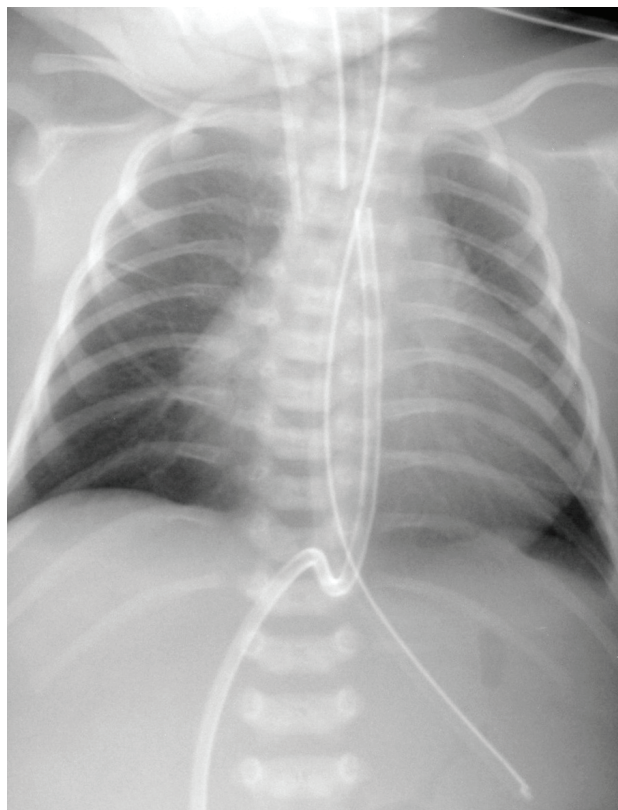
Rysunek 2: Przedoperacyjne zdjęcie RTG klatki piersiowej i jamy brzusznej. W porównaniu z poprzednim, w klatce piersiowej nie widać pętli jelitowych, płuca są lepiej upowietrzone, natomiast cień śródpiersia jest znacznie poszerzony i pokrywa się z cieniem przemieszczonego płata wątroby. Lokalizacja wrót przepukliny jest trudna do określenia.

Śródoperacyjnie stwierdzono zamostkową prawdziwą przepuklinę przeponową – ubytek w centralnej części przepony o wymiarach 5x7 cm, sięgający od mostka do tylnej ściany klatki piersiowej. Uwidoczniono worek przepuklinowy powodujący przemieszczenie struktur śródpiersia na lewą stronę, zawierający lewy płat wątroby i pętle jelita cienkiego. Po uwolnieniu narządów do jamy brzusznej stwierdzono istnienie wspólnej ściany worka przepuklinowego i osierdziowego bez bezpośredniego połączenia pomiędzy jamą otrzewną a jamą osierdzia. Nadmiar worka sfałdowano i resekowano. Wykonano plastykę przepony z przyszcyciem brzegów jej prawidłowej tkanki od tylnej ściany klatki piersiowej do mostka pojedynczymi szwami. Wielkość ubytku w przeponie i podatność tkanek umożliwiły beznapięciową plastykę bez użycia łąty. W trakcie operacji nie stwierdzono objawów ciasnoty wewnątrzbrzusznej. Powłoki jamy brzusznej zostały pierwotnie zamknięte.

Okres pooperacyjny

Bezpośrednio po operacji stosowano wentylację konwencjonalną (SIMV), kontynuowano wlew katecholamin przez 2 doby. W 5. dobie po operacji pacjentkę ekstubowano. Pacjentka była wydolna krążeniowo i oddechowo.

W kontrolnych badaniach RTG widoczna była poprawa w upowietrzeniu mięszu płucnego (rys. 3). ECHO serca wykazało utrzymujące się cechy nieznacznie zwiększonego oporu w łożysku płucnym, nie wymagającego leczenia farmakologicznego.



Rysunek 3: RTG klatki piersiowej w 2. dobie po operacji przepukliny przeponowej. Ciągły zarys kopolu przepony, miąższ płucny upowietrzony, jamy opłucnowe wolne, prawidłowa sylwetka serca. Widoczny dren umieszczony w osierdziu, sonda żołądkowa i rurka intubacyjna.

W 12. dobie po operacji pacjentka w stanie dobrym została przekazana do Oddziału Chirurgii Dziecięcej WUM. Była karmiona doustnie ze stopniowym zwiększaniem porcji z dobrą tolerancją. W 25. dobie życia została wypisana z oddziału w stanie ogólnym dobrym.

Okres obserwacyjny

W kontrolnych badaniach RTG płuca prawidłowo upowietrzone, kopolu przepony w normie, śródpiersie bez przemieszczeń. Podczas obserwacji stwierdzono prawidłowy rozwój psychomotoryczny dziecka.

Dyskusja

Wrodzona przepuklina przeponowa jest wadą, która ze względu na poważne rokowanie wymaga wczesnej diagnostyki i wdrożenia właściwego postępowania. Według literatury, prenatalne wykrycie wady możliwe jest już ok. 11 Hbd., czasem jednak rozpoznanie następuje dopiero po urodzeniu [7]. Zmiany w badaniu USG, które wskazują na ist-

nienie wady to: obecność organów jamy brzusznej w klatce piersiowej, odchylenie od normy osi serca płodu, hipoplazja serca i płuc oraz przesunięcie śródpiersia. Są one uznawane za czynniki złe rokowniczo, podobnie jak ponadprzeponowe przemieszczenie wątroby. Ważnym czynnikiem jest wskaźnik „pole płuca: obwód głowy” (ang. LHR – lung to head ratio). LHR < 1 oznacza bardzo poważne rokowanie i kwalifikuje do postępowania prenatalnego (ang. FETO – fetal endotracheal occlusion). Przy LHR = 1,0–1,4 należy rozważyć wskazania do ECMO; natomiast, co potwierdza analiza naszego ośrodka, przy LHR > 1,4 rokowanie jest dobre [8, 9]. Kontrowersyjnym czynnikiem rokowniczym jest postawienie diagnozy przed 25. tygodniem ciąży [10].

W opisywanym przypadku obecnych było kilka spośród wymienionych czynników ryzyka. Prenatalnie stwierdzono obecność lewego płata wątroby w klatce piersiowej, uciśnięcie serca oraz przemieszczenie śródpiersia. LHR był trudny do oceny z uwagi na niejednoznaczne umiejscowienie wrót przepukliny.

Ważne, szczególnie ze względu na prawidłowe zaplanowanie i sprawne przeprowadzenie operacji, jest właściwe określenie zarówno rozmiarów oraz zawartości worka przepuklinowego (w wypadku przepukliny prawdziwej) lub przemieszczenia organów (w wypadku przepukliny rzekomej), jak i umiejscowienia wrót przepukliny. Niemniej, warto zweryfikować diagnozę po urodzeniu, gdyż wynik badania prenatalnego nie zawsze jest rozstrzygający. W omawianym przypadku u płodu stwierdzano przepuklinę prawostronną (ze względu na przemieszczenie płata wątroby), postnatalnie zmieniono diagnozę na przepuklinę obustronną, natomiast śródoperacyjnie uwidoczniono prawdziwą przepuklinę zamostkową, z ubytkiem zlokalizowanym w centralnej części przepony i sięgającym od mostka do tylnej ściany klatki piersiowej, z zachowaniem lewej i prawej kopuły przepony. Worek przepuklinowy tworzył wspólną ścianę z osierdziem, bez obecności kanału osierdziowo-otrzewnowego – z tego powodu serce i śródpiersie były przemieszczone na lewą stronę bez cech tamponady serca.

Hipoplazja płuc związana z wrodzoną przepukliną przeponową stanowi poważny problem, gdyż w ok. 90% przypadków powoduje ciężką niewydolność oddechową u noworodka [10]. W opisywanym przez nas przypadku już na początku diagnostyki prenatalnej stwierdzono cechy umiarkowanej hipoplazji płuc, co zostało potwierdzone po urodzeniu.

W postępowaniu postnatalnym najważniejsze jest leczenie niewydolności oddechowej i nadciśnienia w łożysku płucnym. Noworodka należy zaintubować w pierwszych minutach życia (3). Następnie powinno się wdrożyć wentylację mechaniczną metodą klasyczną lub o wysokiej częstotliwości (HFOV). Na korzyść tej drugiej przemawia zdolność do zapewnienia prawidłowego utlenowania tkanek przy minimalizacji barotraumy [11]. W celu oceny skuteczności wentylacji stosuje się tzw. indeks oksigenacji (IO), obliczany ze wzoru $IO = (FiO_2 \times MAP \times 100) / PaO_2$ (FiO_2 – zawartość tlenu w mieszaninie oddechowej, MAP – średnie ciśnienie w drogach oddechowych, PaO_2 – ciśnienie parcjalne tlenu we krwi

tętnicznej). Mierzony w pierwszej dobie życia pozwala ocenić stopień wydolności oddechowej, która ma niezwykle istotny wpływ na dalsze rokowanie. $IO > 10$ po 24h życia rokuje źle. W opisywanym przez nas przypadku IO po 24h życia < 10 oraz krótkotrwała konieczność stosowania HFO z NO wskazywały na dobre rokowanie [12, 13].

W przypadku opisywanej pacjentki konieczne było zastosowanie katecholamin. Są to leki pierwszego wyboru w sytuacji hipotensji i/lub niskiej perfuzji. Zalecana jest również podaż płynów izotonicznych, której intensywność (10–20 ml/kg) powinna opierać się na badaniu echokardiograficznym oceniającym kurczliwość i funkcję serca [11].

Przyczyny hipotensji narastającej u pacjentki w pierwszej dobie życia nie były jednoznaczne. Mogła być ona efektem zarówno nadciśnienia płucnego oraz przetrwałego krążenia płodowego, jak i „tamponady” serca przez worek przepuklinowy i płyn w osierdziu. Mechaniczny ucisk na serce mógłby stanowić w tym przypadku wskazanie do pilnej interwencji, jednak ze względu na niestwierdzenie zaburzeń kurczliwości w badaniu ECHO, poprawę stanu pacjentki po niewielkich dawkach katecholamin oraz konieczność stabilizacji oddechowej przed planowanym transportem do ośrodka chirurgicznego, nie podjęto takiej decyzji.

Przyjęty model leczenia odkładający operację do momentu ustabilizowania stanu noworodka jest zgodny z obecnie obowiązującym. W wielu badaniach bezspornie udowodniono wyższą przeżywalność noworodków leczonych tym sposobem, w porównaniu do operowanych tuż po urodzeniu, co jeszcze niedawno było zalecane. Pilna interwencja wskazana jest jedynie w wyjątkowych przypadkach [14–16].

Dostęp operacyjny w przypadku przepukliny przeponowej zależy od stanu dziecka i ciężkości wady. Najczęściej stosowany jest dostęp brzuszny (laparotomia podżebrowa), który pozwala na relatywnie łatwe (w porównaniu do torakotomii) uwolnienie przemieszczonych narządów i mobilizację tylnego brzegu przepony w celu plastyki ubytku, a w przypadkach ciasnoty wewnątrzbrzusznej umożliwia odroczone zamknięcie powłok i wszycia worka SILO [17, 18]. W ostatnich latach coraz popularniejsze stają się techniki małoinwazyjne, przy użyciu laparo- lub torakoskopii. Na ich korzyść przemawia zdecydowanie mniejszy uraz operacyjny i odsetek związanych z tym powikłań, niestety, charakteryzują się one również wyższym ryzykiem nawrotów, zwłaszcza w przypadku dużych ubytków wymagających wszycia łąty z materiału sztucznego. Ponadto, istnieją wątpliwości co do bezpieczeństwa wytwarzania odmy otrzewnowej u noworodków (możliwość wchłaniania CO_2 i kwasicy), zwłaszcza wobec towarzyszącej hipoplazji płuc [19, 20]. W związku z tym, w ośrodku, gdzie była leczona pacjentka, nie wykonuje się plastyki przepony technikami małoinwazyjnymi.

W zakresie techniki operacyjnej istnieją kontrowersje odnośnie konieczności resekcji worka przepuklinowego i używania łąt do zamknięcia ubytku. Pozostawienie worka przepuklinowego redukuje ryzyko uszkodzenia osierdzia i zapobiega wystąpieniu pooperacyjnej odmy opłucnowej, stwarza jednak możliwość nawrotu przepukliny [21]. Użycie łąt jest

wskazane w przypadkach dużych ubytków, gdy nie ma możliwości zblżenia brzegów szwami bez nadmiernego napinania tkanek i deformacji klatki piersiowej. Wszycie łąty ma na celu zapobieganie nawrotom przepukliny, natomiast nie wpływa wyraźnie na odległe przeżycie pacjentów – prawdopodobnie ze względu na wyjściowo gorszy stan dzieci z dużymi ubytkami w przeponie [20]. W opisywanym przypadku wykonano niepowikłaną resekcję worka przepuklinowego ze względu na duży rozmiar i zrośnięcie z osierdziem. Podatność tkanek była wystarczająca do zamknięcia ubytku w przeponie bez użycia łąty, dotychczas nie zaobserwowano nawrotu przepukliny ani deformacji.

U pacjentów leczonych z powodu CDH konieczna jest długotrwała obserwacja. Możliwe późne powikłania, wynikające z niedojrzałości płuc, mogą doprowadzić do nawrotowych zakażeń układu oddechowego o ciężkim przebiegu. U prawie 1/3 pacjentów obserwuje się obecność refluku żołądkowo-przełykowego oraz zniekształcenia klatki piersiowej, co wskazuje na konieczność kontroli ortopedycznej i gastroenterologicznej oraz ewentualnego leczenia operacyjnego [17]. Opisywana przez nas pacjentka pozostaje obecnie pod opieką poradni chirurgicznej.

Wnioski

1. Diagnostyka prenatalna w przypadku przepukliny przeponowej ma istotny wpływ na sposób postępowania i rokowanie.
2. Rodzaj i lokalizacja przepukliny przeponowej powinna być zweryfikowana po urodzeniu gdyż decyduje o wyborze metody leczenia operacyjnego.
3. Pacjentów z przepukliną przeponową należy zakwalifikować do operacji po uzyskaniu stabilizacji krążeniowo-oddechowej.

Bibliografia

1. Czernik J. *Chirurgia dziecięca*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, wydanie 1, 2005.
2. Kaliciński P. *Chirurgia noworodka*. Inwest-Druk, Warszawa, wydanie 1, 2004.
3. Smith N.P., Jesudason E.C., Losty P.D. Congenital diaphragmatic hernia. *Paediatr Respir Rev.*, 3(4):339–48, 2002.
4. Kufeji D.I., Crabbe D.C. Familial bilateral congenital diaphragmatic hernia. *Pediatr Surg Int.*, 15(1):58–60, 1999.
5. Jain V., Roy Choudhury S., Chadha R. et al. Intrapericardial diaphragmatic hernia: a rare type of congenital diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg.*, 46(5):e29–31, May 2011.
6. Conforti A.F., Losty P.D. Perinatal management of congenital diaphragmatic hernia. *Early Hum Dev.*, 82(5):283–7, May 2006.
7. Colvin J., Bower C., Dickinson J.E. Outcomes of congenital diaphragmatic hernia: a population-based study in Western Australia. *Pediatrics*, 116(3):e356–63, Sep 2005.
8. Mielniczuk M., Kusza K., Brzezinski P. et al. Current management of congenital diaphragmatic hernia. *Anaesthesiol Intensive Ther.*, 44(4):232–7, Oct–Dec 2012.
9. Schaible T., Busing K.A., Felix J.F. et al. Prediction of chronic lung disease, survival and need for ECMO therapy in infants with congenital diaphragmatic hernia: additional value of fetal MRI measurements? *Eur J Radiol.*, 81(5):1076–82, May 2012.
10. Robinson P.D., Fitzgerald D.A. Congenital diaphragmatic hernia. *Paediatr Respir Rev.*, 8(4):323–34, Dec 2007. quiz 34–5.
11. van den Hout L., Sluiter I. and Gischler S. et al. Can we improve outcome of congenital diaphragmatic hernia? *Pediatr Surg Int.*, 25(9):733–43, Sep 2009.
12. Sinha C.K., Islam S., Patel S. et al. Congenital diaphragmatic hernia: prognostic indices in the fetal endoluminal tracheal occlusion era. *J Pediatr Surg.*, 44(2):312–6, Feb 2009.
13. Tan Y.W., Adamson L., Forster C. et al. Using serial oxygenation index as an objective predictor of survival for antenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg.*, 47(11):1984–9, Nov 2012.
14. Breaux C.W. Jr., Cain W.S. et al. Rouse T.M. Improvement in survival of patients with congenital diaphragmatic hernia utilizing a strategy of delayed repair after medical and/or extracorporeal membrane oxygenation stabilization. *J Pediatr Surg.*, 26(3):333–6, Mar 1991. discussion 6–8.
15. Desfrere L., Jarreau P.H., Dommergues M. et al. Impact of delayed repair and elective high-frequency oscillatory ventilation on survival of antenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia: first application of these strategies in the more "severe" subgroup of antenatally diagnosed newborns. *Intensive Care Med.*, 26(7):934–41, Jul 2000.
16. Clark R.H., Hardin W.D. Jr., Hirschl R.B. et al. Current surgical management of congenital diaphragmatic hernia: a report from the Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group. *J Pediatr Surg.*, 33(7):1004–9, Jul 1998.
17. Haroon J., Chamberlain R.S. An evidence-based review of the current treatment of congenital diaphragmatic hernia. *Clin Pediatr (Phila)*, 52(2):115–24, Feb 2013.
18. Rana A.R., Khouri J.S., Teitelbaum D.H. et al. Salvaging the severe congenital diaphragmatic hernia patient: is a silo the solution? *J Pediatr Surg.*, 43(5):788–91, May 2008.
19. Tsao K., Lally P.A., Lally K.P. Congenital Diaphragmatic Hernia Study G. Minimally invasive repair of congenital diaphragmatic hernia. *Journal of pediatric surgery*, 46(6):1158–64, 2011.
20. Tsao K., Lally K.P. Innovations in the surgical management of congenital diaphragmatic hernia. *Clinics in perinatology*, 39(2):363–74, 2012.
21. Marhuenda C., Guillen G., Sanchez B. et al. Endoscopic repair of late-presenting Morgagni and Bochdalek hernia in children: case report and review of the literature. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques*, 19(Suppl 1):95–101, 2009. Part A.

Wkład autorów/authors' contribution: Agnieszka Grzyb – redakcja części artykułu; Inga Pruszyńska – redakcja części artykułu; Bartosz Stańczyk – redakcja części artykułu; Sadeq Yaqoub – redakcja artykułu, nadzór merytoryczny