

P R A C E O R Y G I N A L N E
neonatologia

Ultrasonografia głowy przez ciemiączko tylnoboczne w ocenie nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u wcześniaków i noworodków donoszonych

Cranial ultrasound through posterolateral fontanelle in visualization of posterior fossa abnormalities in preterm and term neonates

Katarzyna Leszczyńska¹, Małgorzata Wilczyńska¹, Tomasz Talar², Alicja Żarkowska-Szaniawska², Dobromiła Barańska¹, Dominika Gwizdała¹, Tadeusz Biegański¹

¹ Zakład Diagnostyki Obrazowej, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki, Łódź, Polska

² Klinika Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki, Łódź, Polska

Streszczenie

Cel pracy: Celem pracy jest ocena wartości badania USG noworodków przez ciemiączko tylnoboczne w rozpoznawaniu nieprawidłowości tylnego dołu czaszki w porównaniu z badaniem przez ciemiączko przednie oraz z badaniem RM (Rezonans Magnetyczny).

Materiał i metody: U 1337 noworodków, w tym 512 wcześniaków, wykonano USG głowy przez ciemiączko przednie oraz tylnoboczne.

U 134 pacjentów stwierdzono nieprawidłowości mózgowia, a spośród tej grupy, u 14 wykryto je w zakresie tylnego dołu czaszki przez ciemiączko tylnoboczne. Tym ostatnim pacjentom wykonano RM głowy.

Wyniki: Nieprawidłowości u 14 noworodków to krwawienia do mózdzku oraz wady wrodzone mózdzku. Krwawienia stwierdzono u 5 wcześniaków przez ciemiączko tylnoboczne oraz w badaniu RM, podczas gdy przez ciemiączko przednie rozpoznano tylko ognisko malacji w półkuli mózdzku jednego z tych wcześniaków. Malformację Dandy-Walkera wykryto u 2 noworodków przy pomocy każdej z trzech stosowanych metod. W hipoplazji mostowo-mózdzkowej (1 noworodek) USG z obu dostępów pokazało hipoplastyczne półkule mózdzku, natomiast RM – dodatkowo hipoplazję mostu. U 6 noworodków, USG z obu dostępów uwidoczniło płyn w tylnym dole czaszkowym. W RM u 2 z tych pacjentów wykryto torbiele pajęczynówki, u kolejnego noworodka – uchyłek Blake'a, a u pozostałych 3 pacjentów – poszerzenie zbiornika wielkiego mózgu.

Wnioski: USG przez ciemiączko tylnoboczne jest badaniem z wyboru w wykrywaniu krwawień do mózdzku u wcześniaków; nie są one rozpoznawane przez ciemiączko przednie. W wykrywaniu obserwowanych przez nas wad wrodzonych mózdzku, USG z obu dostępów ma podobną wartość. Rozstrzygające znaczenie w diagnostyce różnicowej tych zmian ma badanie RM.

Słowa kluczowe: **noworodki / ultrasonografia mózgowia / ciemiączko tylnoboczne / tylny dół czaszki /**

Adres do korespondencji:

Dominika Gwizdała
Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi
Polska, 93-338 Łódź, ul. Rzgowska 281/289
tel.: 519179543
e-mail: d_gwizdala@tlen.pl

Otrzymano: 03.03.2015
Zaakceptowano do druku: 01.04.2015

Katarzyna Leszczyńska et al. *Ultrasonografia głowy przez ciemiączko tylno-boczne w ocenie nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u wcześniaków i noworodków donoszonych.*

Abstract

Objectives: The aim of the study was to evaluate the usefulness of US in the diagnosis of posterior fossa abnormalities in neonates by posterolateral fontanelle as compared with the anterior fontanelle approach and MRI.

Material and methods: US studies were performed on 1337 neonates, including 512 preterm infants, through the anterior and posterolateral fontanelles. Abnormalities were detected in 134 patients. Among them, abnormalities in posterior fossa were visualized with the posterolateral approach in 14 neonates. MR images were obtained in that subgroup.

Results: The lesions consisted of cerebellar hemorrhage and congenital cerebellar malformations. Foci of hemorrhage were visualized by US in preterm neonates ($n = 5$), only through the posterolateral approach and on MRI. Dandy-Walker malformations ($n = 2$) were detected by US with both approaches and confirmed on MRI. In pontocerebellar hypoplasia ($n = 2$), US with both approaches, showed hypoplastic cerebellar hemispheres and fluid in the posterior fossa. MRI, additionally, visualized pontine hypoplasia. Fluid collection in the posterior fossa and translocation of cerebellar hemispheres were observed in the other 6 neonates by US with both approaches. MRI revealed arachnoid cysts ($n = 2$), mega cisterna magna ($n = 3$) and Blake's pouch ($n = 1$).

Conclusions: US using posterolateral fontanelle is the method of choice for the diagnosis of cerebellar hemorrhage. These lesions are not visualized through anterior fontanelle. US visualization of the abnormal structures in some cerebellar malformations has similar effectiveness for both approaches. MRI plays the crucial role in identification and differential diagnosis of these malformations.

Key words: **neonates / cranial sonography / posterolateral fontanelle / posterior cranial fossa /**

Wstęp

Podstawowym badaniem oceny mózgowia u noworodka jest ultrasonografia wykorzystująca „okno akustyczne” jakim jest ciemiączko przednie. Obrazy uzyskane w ten sposób doskonale przedstawiają struktury nadnamiotowe mózgowia. Tylny dół czaszki, ze względu na dużą odległość od głowicy oraz równoległy przebieg wiązki ultradźwięków w stosunku do badanych struktur, jest słabo widoczny [1]. Z kolei, badanie wykorzystujące „okno akustyczne” jakie tworzy ciemiączko tylnoboczne, dobrze pokazuje struktury podnamiotowe i pozwala na zobrazowanie nieprawidłowości tej części mózgowia [2]. Najbardziej precyzyjne informacje dotyczące noworodkowych nieprawidłowości nad- i podnamiotowych oferuje rezonans magnetyczny (RM) [3].

Cel pracy

Celem pracy jest ocena skuteczności badania USG noworodków przez ciemiączko tylnoboczne w rozpoznawaniu nieprawidłowości tylnego dołu czaszki, w porównaniu z badaniem z dostępu przez ciemiączko przednie oraz z badaniem głowy metodą RM.

Materiał i metody

W okresie od stycznia 2013 r. do stycznia 2014 r. w Instytucie Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi badaniami ultrasonograficznymi głowy objęto 1377 noworodków, w tym 512 przedwcześnie urodzonych (z masą urodzeniową 510 - 2500 g) oraz 865 noworodków donoszonych (z masą urodzeniową 2000 - 4600 g). U noworodków tych istniały wskazania kliniczne do oceny struktur mózgowia (Tabela I). Wykonano 2685 ultrasonograficznych badań przezciemiączkowych. U każdego dziecka uzyskano obrazy z dostępu przez ciemiączko przednie i tylnoboczne. Do badań wykorzystywano aparaty ultrasonograficzne Philips HD11XE i Philips HD15 wyposażone w sondy: convex C8-5 o częstotliwości 4-12 MHz i sektorowe S12-4 o częstotli-

wości 4-12 MHz. Każde badanie rozpoczynano z dostępu przez ciemiączko przednie obrazując mózgowie w przekrojach czołowych, strzałkowym i przystrzałkowych, oceniając każdorazowo struktury mózgu, układ komorowy, spłoty naczyniówkowe, przestrzeń przymózgową oraz położenie namiotu. Następnie, bez względu na wynik badania z dostępu przez ciemiączko przednie, u każdego pacjenta oceniano struktury podnamiotowe z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne zlokalizowane na styku kości skroniowej, ciemieniowej i potylicznej. (Rycina 1). Badania te wykonywano według techniki opisaną wcześniej przez innych autorów [2, 4, 5]. Po delikatnym odchyleniu małżowiny usznej przykładano głowicę nieco powyżej przewodu słuchowego zewnętrznego i oceniano budowę półkul i robaka mózdzku, kształt i szerokość komory IV oraz szerokość zbiornika wielkiego. Badania zostały przeprowadzone niezależnie przez dwóch radiologów doświadczonych w badaniach ultrasonograficznych noworodków.

Nieprawidłowy obraz OUN stwierdzono u 134 pacjentów. Były to krwawienia około- i dokomorowe, zmiany niedokrwienno-niedotlenieniowe i wady rozwojowe. Ocenę stopnia krwawienia około- i dokomorowego dokonywano na podstawie czterostopniowej klasyfikacji, przedstawionej przez P. Govaert i L. DeVries [6]. U 14 pacjentów w badaniu przez ciemiączko tylnoboczne uwidoczniło nieprawidłowości struktur podnamiotowych, które nie były widoczne, bądź tylko częściowo widoczne, w badaniach przez ciemiączko przednie.

U wszystkich tych czternastu pacjentów, w celu potwierdzenia i dokładnej oceny zmian, wykonano badanie RM aparatem Philips MR Achieva 3,0 T. Protokół badania obejmował obrazy T2-zależne w sekwencji *turbo spin echo* (TSE), obrazy T1-zależne w sekwencji *turbo field echo* (TFE), obrazy T1-zależne w sekwencji *inversion recovery* (IR) oraz obrazy w technice dyfuzyjnej (DWI) i *tensora dyfuzji* (DTI). Badania wykonywano w inkubatorze transportowym LMT Nomag, dedykowanym do badań RM noworodków, zapewniając zachowanie warunków

Katarzyna Leszczyńska et al. Ultrasonografia głowy przez ciążeczko tylno-boczne w ocenie nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u wcześniaków i noworodków donoszonych.

środowiska intensywnej terapii w trakcie badania, z zastosowaniem takich samych sekwencji i technik badania RM.

Wyniki

Szczegółowe wyniki możliwości wizualizacji krwawień i wad wrodzonych w tylnym dole czaszki zależnie od techniki obrazowania przedstawia tabela II.

Krwawienia nad- i podnamiotowe

U 5 wcześniaków, w badaniu przez ciążeczko przednie, stwierdzono krwawienia nadnamiotowe: około- i dokomorowe (w stopniach I – III) oraz zawały okołokomorowe pochodzenia żylnego zlokalizowane w okolicach rogów przednich komór bocznych. U jednego pacjenta z tej grupy uwidoczniło się ponadto podnamiotową pokrwotoczną zmianę malacyjną w półkuli mózdzku. U pozostałych czworga dzieci badanie przez ciążeczko przednie nie wykazało nieprawidłowości pod namiotem mózdzku (Rycina 2a). Natomiast, u wszystkich tych dzieci z negatywnym wynikiem badania przez ciążeczko przednie, w badaniu przez ciążeczko tylnoboczne uwidoczniło się cechy krwawienia do półkul mózdzku (Rycina 2b). Zmianom powyższym, u jednego z tych wcześniaków, towarzyszyła obecność zorganizowanych skrzeplin w świetle zbiornika wielkiego. U pacjenta, u którego w badaniu przez ciążeczko przednie widoczny był obszar malacji w mózdzku, stwierdzono ponadto obecność dodatkowego ogniska świeżego krwawienia do drugiej półkuli mózdzku, niewidocznego z dostępu przez ciążeczko przednie. Zastosowanie okna akustycznego poprzez ciążeczko tylnoboczne, umożliwiło wykrycie krwawienia podnamiotowego u pacjentów, u których badanie przez ciążeczko przednie nie wykazywało zmian struktur tylnego dołu czaszki. Powyższe rodzaje nieprawidłowości zostały potwierdzone u wszystkich badanych wcześniaków badaniem RM (Rycina 2c).

Malformacje Dandy-Walkera

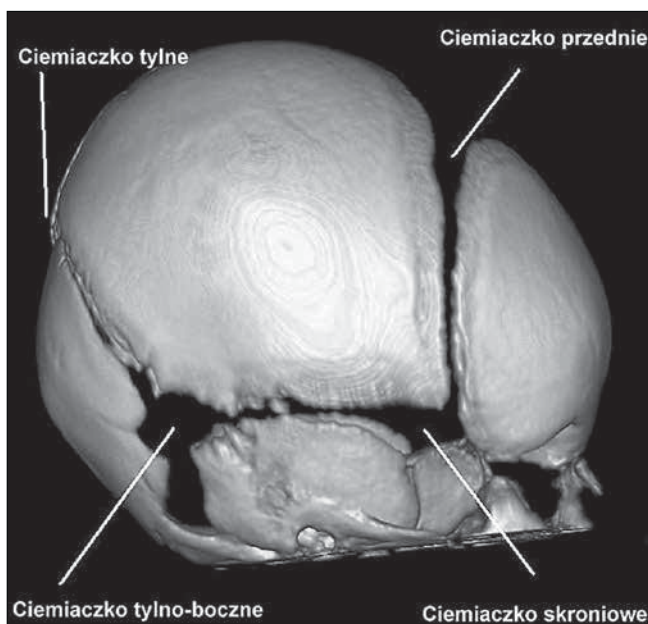
U 2 noworodków, jednego wcześniaka i jednego noworodka donoszonego, w badaniu przez ciążeczko przednie stwierdzono poszerzenie nadnamiotowego układu komorowego, obecność płynu w tylnym dole czaszkowym z obrazem hipoplastycznych półkul mózdzku, torbielowatym poszerzeniem komory IV oraz uniesieniem namiotu mózdzku i miejsca spływu zatok (Rycina 3a). Nie zróżnicowano struktur robaka. U noworodka donoszonego stwierdzono dodatkowo agenezję ciała modzelowatego. Badanie przez ciążeczko tylnoboczne nie wniosło znaczących dodatkowych informacji w zakresie struktur podnamiotowych, szczególnie w obrazowaniu hipoplastycznego robaka mózdzku (Rycina 3b). Obraz malformacji Dandy-Walkera, jaką stwierdzono w badaniu ultrasonograficznym, potwierdzono również w badaniu RM (Rycina 3c).

Hipoplazja mostowo-mózdkowa

U jednego noworodka donoszonego, w badaniu USG zarówno przez ciążeczko przednie jak i tylnoboczne, uwidoczniło się w tylnym dole czaszkowym płyn tworzący warstwę szerokości 10 mm oraz hipoplastyczne półkule mózdzku, stanowiące jedyną widoczną nieprawidłowość OUN (Rycina 4a,b). Badanie RM potwierdziło wstępną, ultrasonograficzną diagnozę hipoplazji mózdzku, a także dodatkowo pozwoliło na wykrycie współistniejącej hipoplazji mostu. (Rycina 4c,d).

Tabela I. Wskazania do ultrasonograficznego badania przez ciążeczko przednie u noworodków donoszonych.

- Zaburzenia oddychania
- Infekcje wrodzone w tym neuroinfekcje
- Zaburzenia neurologiczne
- Niedokrwistość
- Hipotrofia
- Zamartwica
- Uraz okołoporodowy np. krwiaki podokostnowe, podczepcowe
- Wady wrodzone np. przewodu pokarmowego, serca, genetyczne
- Choroby przewlekłe u matki np. cukrzyca, padaczka
- Poród kleszczowy
- Cholestaza i nadciśnienie u ciężarnych



Rycina 1. Okna akustyczne wykorzystywane w badaniach ultrasonograficznych mózgowia noworodków.

Torbiele pajęczynówki i poszerzenie zbiornika wielkiego mózgu i uchyłek Blake'a

U 6 donoszonych noworodków badanie USG przez ciążeczko przednie uwidoczniło obecność płynu w tylnym dole czaszkowym (o szerokości powyżej 8 mm), przemieszczającego ku górze półkule mózdzku; namiot mózdzku położony był prawidłowo. Badanie to jednak nie pozwoliło na jednoznaczne zdefiniowanie rodzaju nieprawidłowości. Badanie przez ciążeczko tylnoboczne nie wniosło zasadniczo w tym zakresie dodatkowych informacji, z wyjątkiem jednego noworodka. Uwidoczniło się w niego komunikację przestrzeni płynowej ze światłem komory IV (tzw. objaw „dziurki od klucza”), co przemawiałoby za niedorozwojem dolnej części robaka mózdzku.

W badaniu RM u dwóch noworodków stwierdzono obecność torbieli pajęczynówki. U jednego z tych dzieci była to torbiel jednokomorowa, unosząca obie półkule mózdzku; występowała ona u dziecka z podejrzeniem niedorozwoju dolnej części robaka mózdzku w badaniu USG, którą to patologię wykluczyło badanie RM. U drugiego noworodka stwierdzono obecność dwukomo-

Katarzyna Leszczyńska et al. *Ultrasonografia głowy przez ciemiączko tylno-boczne w ocenie nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u wcześniaków i noworodków donoszonych.***Tabela II.** Wizualizacja nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u noworodków zależnie od techniki obrazowania.

Technika badania	Krwawienie do mózdzku n = 5	Malformacja Dandy-Walkera n = 2	Hipoplazja mostowo- mózdzkowa n = 1
USG z dostępu przez ciemiączko przednie	n = 4 Obraz prawidłowy: - prawidłowe położenie namiotu mózdzku i spływu zatok - prawidłowy obraz półkul i robaka mózdzku - prawidłowy obraz IV komory - prawidłowa szerokość przestrzeni płynowej w tylnym dole czaszki n = 1 zmiana malacyjna w prawej półkuli mózdzku	n = 2 - uniesienie namiotu mózdzku i spływu zatok - hipoplazja półkul mózdzku i ageneza robaka mózdzku - torbielowate poszerzenie IV komory - poszerzenie przestrzeni płynowej w tylnym dole czaszki	n = 1 - prawidłowe położenie namiotu mózdzku i spływu zatok - hipoplazja półkul mózdzku - prawidłowy obraz IV komory - poszerzenie przestrzeni płynowej w tylnym dole czaszki
USG z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne	n = 5 Cechy świeżego krwawienia do jednej z półkul mózdzku n = 1 Dodatkowo widoczna pokrwotoczna zmiana malacyjna w prawej półkuli mózdzku	Obraz jak w badaniu z dostępu przez ciemiączko przednie	Obraz jak w badaniu z dostępu przez ciemiączko przednie
RM	Obraz jak w badaniu wykonanym z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne	Obraz jak w badaniach przeziemiączkowych	Obraz jak w badaniach przeziemiączkowych, dodatkowo uwidoczniło hipoplazję mostu.
Technika badania	Torbiel pajęczynówki n = 2 (1a i 1b) 1a torbiel jednokomorowa 1b torbiel dwukomorowa	Poszerzenie zbiornika wielkiego mózgu (<i>mega cisterna magna</i>) n = 3	Uchyłek Blake'a n = 1
USG z dostępu przez ciemiączko przednie	n = 2 (1a i 1b) - prawidłowe położenie namiotu mózdzku i spływu zatok - prawidłowy obraz półkul i robaka mózdzku - prawidłowy obraz IV komory - poszerzenie przestrzeni płynowej w tylnym dole czaszki	n = 3 - prawidłowe położenie namiotu mózdzku i spływu zatok - prawidłowy obraz półkul i robaka mózdzku - prawidłowy obraz IV komory - poszerzenie przestrzeni płynowej w tylnym dole czaszki	n = 1 - prawidłowe położenie namiotu mózdzku i spływu zatok - prawidłowy obraz półkul i robaka mózdzku - prawidłowy obraz IV komory - poszerzenie przestrzeni płynowej w tylnym dole czaszki
USG z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne	n = 1a Obraz jak w badaniu z dostępu przez ciemiączko przednie n = 1b Dodatkowo uwidoczniło przegrodę w świetle torbieli	Obraz jak w badaniu z dostępu przez ciemiączko przednie	Obraz jak w badaniu z dostępu przez ciemiączko przednie
RM	Obraz jak w badaniu wykonanym z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne	Obraz jak w badaniach przeziemiączkowych	Obraz jak w badaniach przeziemiączkowych oraz uwidoczniło rotację robaka mózdzku i przemieszczenie spłotu naczyniówkowego komory IV

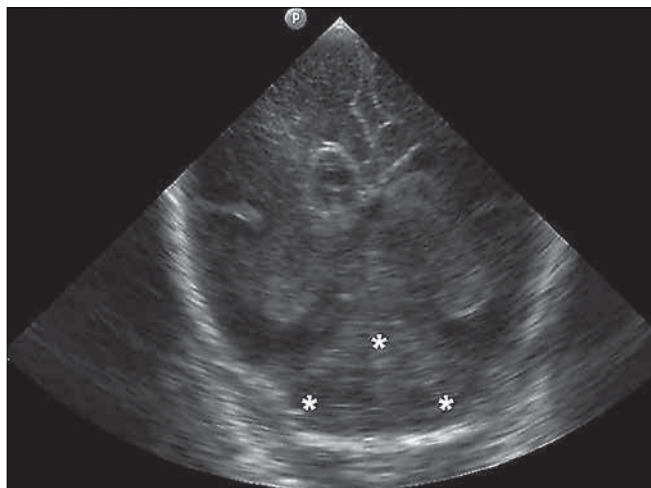
rowej torbieli pajęczynówki uciskającej lewą półkulę mózdzku i zbiornik wielki mózgu (Rycina 5). U kolejnego, trzeciego dziecka rozpoznano tzw. uchyłek Blake'a (*Blake's pouch*) uwidaczniając w badaniu RM rotację robaka mózdzku i przemieszczenie spłotu naczyniówkowego komory IV. U pozostałych 3 noworodków w badaniach RM rozpoznano poszerzenie zbiornika wielkiego mózgu (*mega cisterna magna*).

Dyskusja

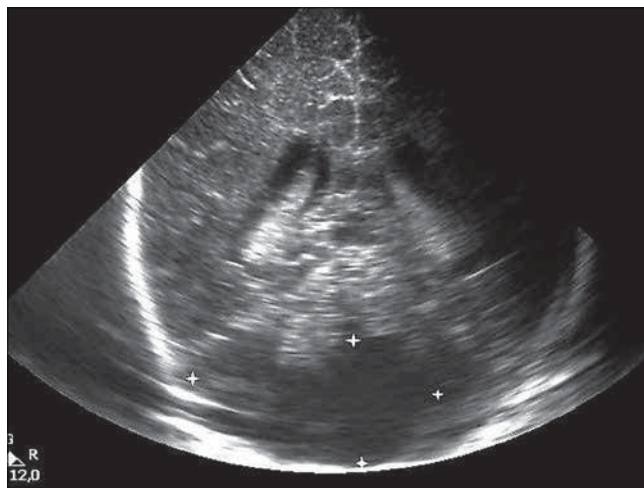
Główne zalety ultrasonografii przeziemiączkowej to możliwość przyłożkowego wykonania badania, krótszy jego czas, brak konieczności znieczulenia pacjenta oraz zdecydowanie niższy

koszt w stosunku do badania RM. Badanie USG z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne jest, w opinii wielu autorów, wartościową metodą służącą do oceny struktur tylnego dołu czaszki zarówno u noworodków urodzonych przedwcześnie jak i donoszonych [7, 8]. Nasze wyniki wskazują jednak, że rzeczywista wartość i ewentualna przewaga badania z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne, w porównaniu do badania przez ciemiączko przednie, ogranicza się do oceny krwawień podnamiotowych. Podobną opinię prezentuje Volpe [9], wskazując na fakt, że od czasu wprowadzenia USG z dostępu tylnobocznego, rozpoznawanie krwawień do mózdzku, zwłaszcza u wcześniaków, jest znacząco częstsze niż w erze wyłącznych badań przez ciemiączko przednie

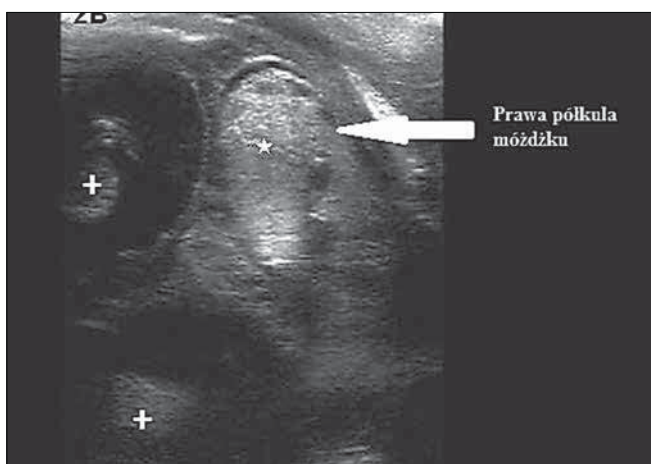
Katarzyna Leszczyńska et al. Ultrasonografia głowy przez ciążyczko tylno-boczne w ocenie nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u wcześniaków i noworodków donoszonych.



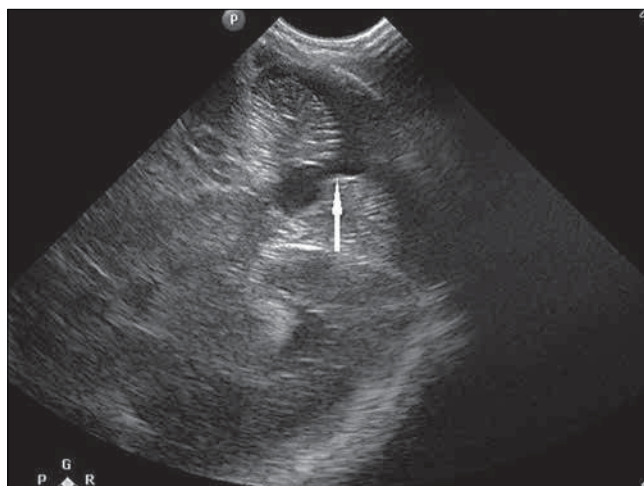
Rycina 2A. Obrazy USG i RM u wcześniaka z krwawieniem do prawej półkuli mózgu. 2A – Badanie USG z dostępu przez ciążyczko przednie, przekrój czołowy. Struktury tylnego dołu czaszki słabo dostępne, bez wyraźnych nieprawidłowości (* - mózdzek).



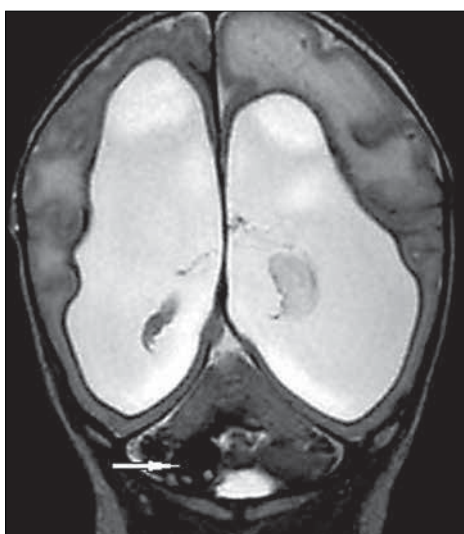
Rycina 3A. Obrazy USG i RM u noworodka z malformacją Dandy Walker'a. 3A – Badanie USG z dostępu przez ciążyczko przednie, przekrój czołowy. Asymetryczne poszerzenie przestrzeni płynowej w tylnym dole czaszki (*).



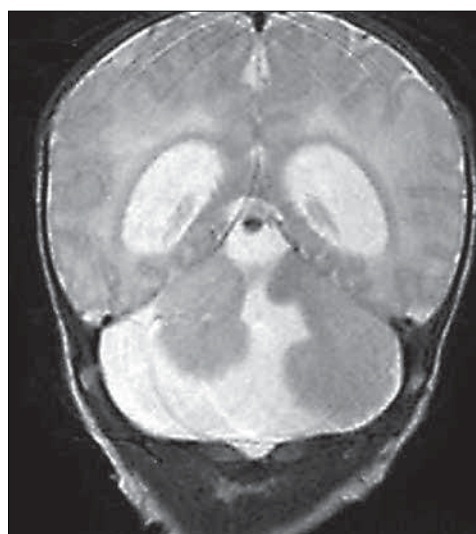
Rycina 2B. Badanie USG z dostępu przez ciążyczko tylno-boczne. Wyraźnie widoczny obszar hiperechogeniczny odpowiadający świeżemu krwawieniu w prawej półkuli mózgu (*). (+) - rogi potyliczne komór bocznych.



Rycina 3B. Badanie USG z dostępu przez ciążyczko tylno-boczne. Obraz tzw. dziurki od klucza z hipoplazją robaka mózgu (strzałka).

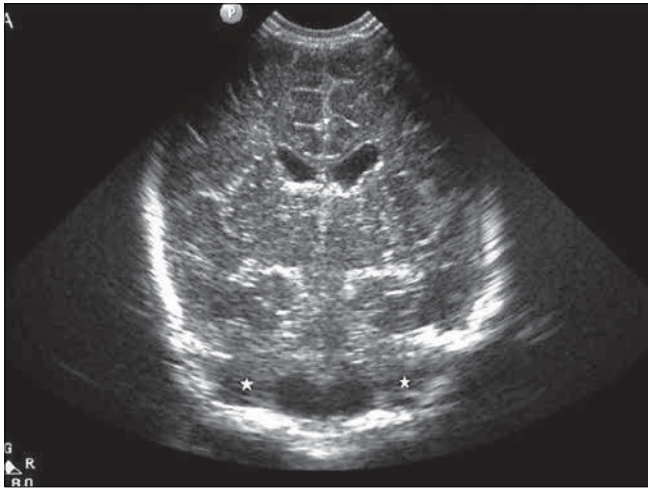


Rycina 2C. Badanie RM, obraz T2 zależny w płaszczyźnie czołowej. Bezsygnałowy obszar w prawej półkuli mózgu (strzałka) – złogi hemosyderyny po przebytej krwawieniu. Pokrwotoczne poszerzenie nadnamiotowego układu komorowego i zmiany malacyjne tkanki nerwowej prawej półkuli mózgu.



Rycina 3C. Badanie RM, obraz T2 zależny w płaszczyźnie czołowej. Szerokie połączenie komory IV z poszerzoną przestrzenią płynową nad prawą półkulą mózgu, agenezją robaka mózgu.

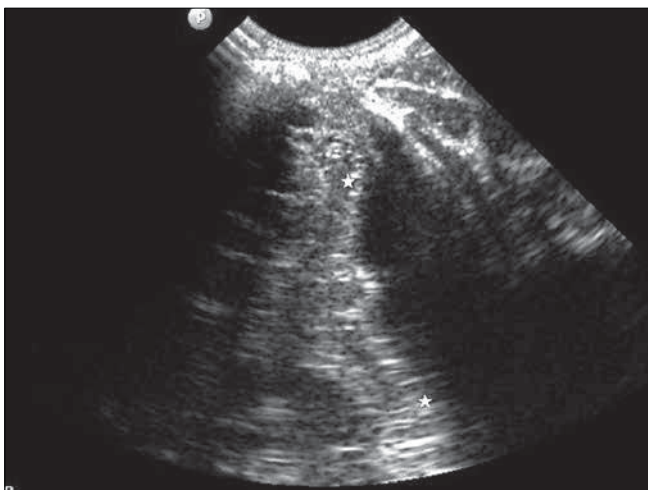
Katarzyna Leszczyńska et al. *Ultrasonografia głowy przez ciążeczko tylnoboczne w ocenie nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u wcześniaków i noworodków donoszonych.*



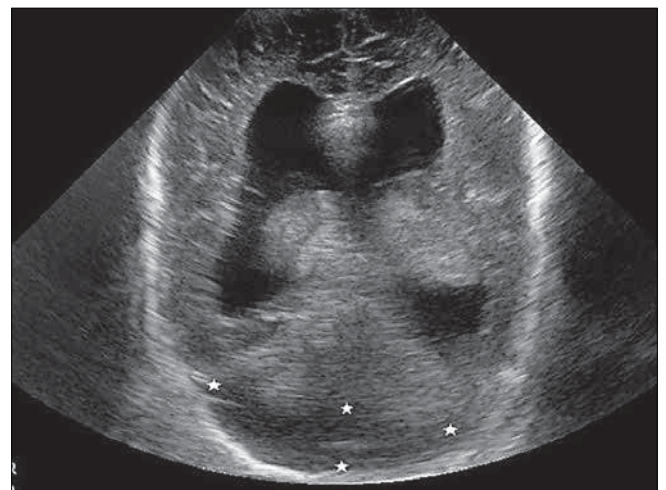
Rycina 4A. Obrazy USG i RM u noworodka z hipoplazją mostowo-mózdkową. 4A – Badanie USG z dostępu przez ciążeczko przednie, przekrój czołowy. Hipoplazja półkul mózdku (*) z poszerzeniem zbiornika wielkiego.



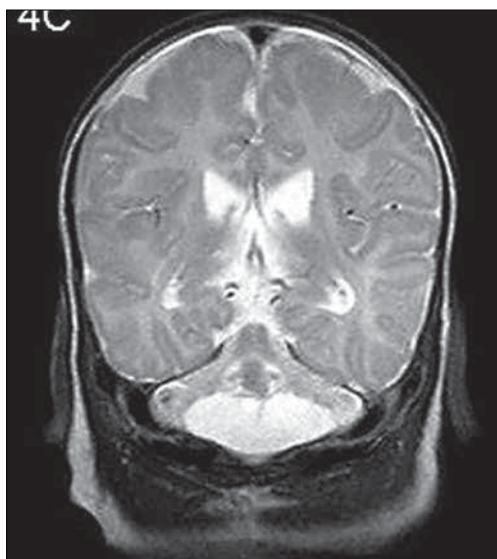
Rycina 4D.



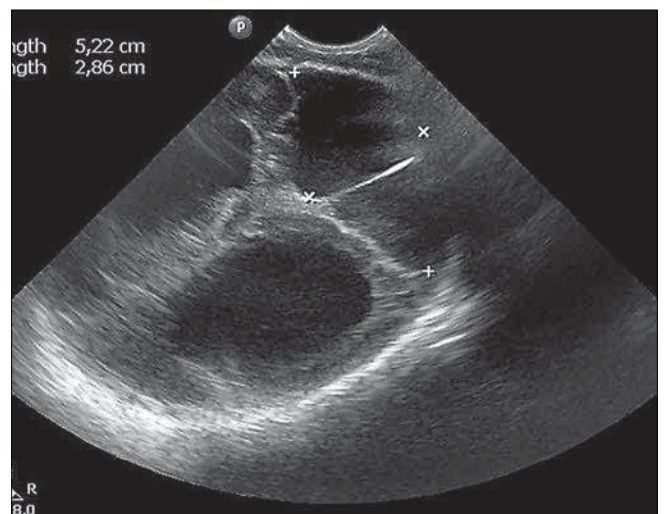
Rycina 4B. Badanie USG z dostępu przez ciążeczko tylnoboczne. Lepiej widoczna hipoplazja półkul mózdku (*) z poszerzeniem zbiornika wielkiego w porównaniu z obrazem z dostępu przez ciążeczko przednie.



Rycina 5A. Obrazy USG i RM u noworodka z dwukomorową torbielą pajęczynówkową. 5A – Badanie USG z dostępu przez ciążeczko przednie, przekrój czołowy. Poszerzenie przestrzeni płynowej w tylnym dole czaszki.



Rycina 4C. Badanie RM, obrazy T2 zależne w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej. Widoczna hipoplazja półkul mózdkowych (jak w badaniu USG) i dodatkowo hipoplazja mostu (strzałka) pod postacią jego spłaszczenia.



Rycina 5B. USG z dostępu przez ciążeczko tylnoboczne. Dwukomorowa torbiel tylnego dołu czaszki (*).

Katarzyna Leszczyńska et al. Ultrasonografia głowy przez ciemiączko tylno-boczne w ocenie nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u wcześniaków i noworodków donoszonych.



Rycina 5C. UBadanie RM, obraz T2 zależny w płaszczyźnie czołowej. Dwukomorowa torbiel pajęczynówki tylnego dołu czaszki.

[10-12]. Krwawienia podnamiotowe stanowią w naszym materiale, podobnie jak w innych badaniach, istotną grupę patologii tylnego dołu czaszki u noworodków, największą u wcześniaków [13]. Częstość występowania krwawień do mózdzku zależy od stopnia wcześniactwa i dla dzieci z bardzo niską wagą urodzeniową (<750 g) wynosi około 17%, zaś dla dzieci z wagą w granicach 750-1499 g oceniana jest na 2% [14, 15]. Hou i wsp. rozpoznawali takie zmiany u 1,5% pacjentów w grupie wcześniaków z masą ciała mniejszą niż 1000g [16]. W badanej przez nas grupie noworodków częstość krwawień podnamiotowych wynosi ok. 1% i jest nieco niższa niż u wymienionych autorów. Wynika to najprawdopodobniej z faktu, że grupa badanych przez nas pacjentów obejmuje noworodki o większej masie urodzeniowej - do 2500 g. Badania kliniczne wskazują, że wcześniaki dotknięte izolowanym krwawieniem do mózdzku w późniejszym okresie życia wykazują szereg deficytów neurologicznych [17]. Stąd tak ważna jest wczesna diagnostyka krwawień do struktur podnamiotowych, którą umożliwia USG przez ciemiączko tylnoboczne. Co więcej, wyniki naszych badań dotyczące wykrywania krwawień w obrębie tylnego dołu czaszki, pokazują również brak wyraźnej przewagi badań RM nad przeciemiączkowym badaniem USG z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne.

W odniesieniu do pozostałych opisanych przez nas nieprawidłowości, dla diagnostycznego zobrazowania struktur podnamiotowych mózgowia, w większości przypadków wystarczające było badanie USG z dostępu przez ciemiączko przednie. Badanie z dostępu przez ciemiączko tylnoboczne stanowi uzupełnienie badania przez ciemiączko przednie, a nawet naszym zdaniem, powinno być wykonywane podczas każdego badania USG mózgowia u noworodka, jeśli uzyskanie dostępu do okienka tylnobocznego nie wiąże się z koniecznością przekładania bądź przebijania dziecka (np. zdjęcia czapeczki podtrzymującej cewnik donosowy w przypadku wspomaganego wentylacji dodatnim ciśnieniem CPAP).

W ocenie hipoplazji mostowo-mózdzkowej, dotychczasowym standardem jest pomiar wysokości robaka mózdzku w przekroju strzałkowym środkowym przez ciemiączko przednie [18,

19]. Ocena dokonywana z dostępu tylnobocznego nie wnosi dodatkowych informacji. Podobnie, nie ma ona znaczenia rozstrzygającego w diagnostyce różnicowej zbiorników płynowych w obrębie tylnego dołu czaszki. W naszym materiale największą trudność stanowiło ultrasonograficzne różnicowanie przyczyny poszerzenia zbiornika wielkiego bez towarzyszącej wady robaka mózdzku, pod postacią *mega cisterna magna* od uchyłku Blake'a i torbieli pajęczynówki. Dostęp przez ciemiączko tylnoboczne nie stanowił w tej kwestii badania rozstrzygającego i nie wnosił dodatkowych informacji. Podobne spostrzeżenia przedstawiają również inni autorzy [20]. W tych przypadkach zaleca się wykonanie badania RM, w którym wizualizacja różnic w wielkości, morfologii i położeniu mózdzku, namiotu mózdzku oraz spłotu naczyniówkowego komory IV są decydujące dla precyzyjnego zróżnicowania powyższych wad [21-23]. Jednakże, zdaniem Barkovicha i Raybauda, nawet badanie RM nie zawsze pozwala na zróżnicowanie *mega cisterna magna* od uchyłku Blake'a czy też nieznacznie nasilonej malformacji Dandy-Walkera, ponieważ nie w każdym przypadku umożliwia wizualizację ścian zbiornika płynowego [5, 24].

Wnioski

USG przez ciemiączko tylnoboczne jest badaniem z wyboru w wykrywaniu krwawień do mózdzku u noworodków i powinno ono stanowić rutynową procedurę, zwłaszcza w grupie wcześniaków; ponieważ zmiany te nie są rozpoznawane badaniem przez ciemiączko przednie. W wykrywaniu obserwowanych przez nas wad wrodzonych tylnego dołu czaszki (malformacja Dandy – Walkera, hipoplazja mostowo-mózdzkowa oraz patologiczne zbiorniki płynowe) badanie USG z obu dostępu ma podobną wartość. Rozstrzygające znaczenie w diagnostyce różnicowej tych zmian ma badanie RM.

Oświadczenie autorów

1. Katarzyna Leszczyńska – współwykonawca badań, opracowanie materiału, redakcja pierwotnej wersji manuskryptu.
2. Małgorzata Wilczyńska – autor koncepcji, wykonawca badań, udział w pierwotnej redakcji części radiologicznej i ultrasonograficznej manuskryptu.
3. Tomasz Talar – zbieranie materiału, udział w pierwotnej redakcji części pediatricznej manuskryptu.
4. Alicja Zarkowska-Szaniawska – zbieranie materiału udział w pierwotnej redakcji części pediatricznej manuskryptu.
5. Dobromiła Barańska – przygotowanie ostatecznego kształtu manuskryptu.
6. Dominika Gwizdała – przygotowanie ostatecznego kształtu manuskryptu i ikonografii – autor zgłaszający i odpowiedzialny za manuskrypt.
7. Tadeusz Biegański – nadzór merytoryczny nad częścią radiologiczną i ultrasonograficzną badań, dobór literatury, ostateczna redakcja manuskryptu.

Źródło finansowania:

Praca nie była finansowana przez żadną instytucję naukowo-badawczą, stowarzyszenie ani inny podmiot, autorzy nie otrzymali żadnego grantu.

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów oraz nie otrzymali żadnego wynagrodzenia związanego z powstawaniem pracy.

Katarzyna Leszczyńska et al. *Ultrasonografia głowy przez ciemiączko tylno-boczne w ocenie nieprawidłowości tylnego dołu czaszki u wcześniaków i noworodków donoszonych.*

Piśmiennictwo

1. Steggerda SJ, de Bruine FT, Smits-Wintjens VEJ, [et al.]. Ultrasound detection of posterior fossa abnormalities in full-term neonates. *Early Hum Dev.* 2012, 88, 233-239.
2. van Wezer-Meijler G. Performing cranial ultrasound examinations, Ultrasound anatomy of the neonatal brain. In: *Neonatal cranial ultrasonography*. Ed. Heilmann U. Berlin Heidelberg: Springer, Verlag. 2007, 11-33, 111-163.
3. Bekiesińska-Figatowska M, Szkudlińska-Pawlak S, [et al.]. First experience with neonatal examinations with the use of MR-compatible incubator. *Pol J Radiol.* 2014, 79, 268-274.
4. Enriquez G, Correa F, Aso C, [et al.]. Mastoid fontanelle approach for sonographic imaging of the neonatal brain. *Pediatr Radiol.* 2006, 36, 532-540.
5. Barkovich AJ, Raybaud C. Congenital malformations of the brain and skull. In: *Pediatric neuroimaging*. Eds. Barkovich AJ and Raybaud C. Wolters Kluwer. 2012, 468-501.
6. Govaert P, de Vries LS. GMH/IVH: haemorrhage into preterm germinal matrix and ventricle. W: *An atlas of neonatal brain sonography*. Mac Keith Press. 2010, 199-224.
7. Steggerda SJ, Leijser LM, Wiggers-de Bruine FT, [et al.]. Cerebellar injury in preterm infants: incidence and findings on US and MR images. *Radiology.* 2009, 252, 190-199.
8. Soudack M, Jacobson J, Raviv-Zilka L, [et al.]. Cerebellar hemorrhage in very low birth weight premature infants: the advantage of the posterolateral fontanelle view. *J Clin Ultrasound.* 2013, 41, 395-401.
9. Volpe JJ. Cerebellum of the premature infant: rapidly developing, vulnerable, clinically important. *J Child Neurol.* 2009, 24, 1085-1104.
10. Merrill JD, Piecuch RE, Fell SC, [et al.]. A new pattern of cerebellar hemorrhages in preterm infants. *Pediatrics.* 1998, 102, E62.
11. Miall LS, Cornette LG, Tanner SF, [et al.]. Posterior fossa abnormalities seen on magnetic resonance brain imaging in a cohort of newborn infants. *J Perinatol.* 2003, 23, 396-403.
12. Bednarek N, Akhavi A, Pietremont C, [et al.]. Outcome of cerebellar injury in very low birth-weight infants: 6 case reports. *J Child Neurol.* 2008, 23, 906-911.
13. Luna JA, Goldstein RB. Sonographic visualisation of neonatal posterior fossa abnormalities through the posterolateral fontanelle. *AJR.* 2000, 174, 561-567.
14. Brzozowska M, Kowalska-Koprek U, Kuś E, [et al.]. Analiza wskazań do porodu drogą cięcia cesarskiego noworodków ze skrajnie niską masą urodzeniową (<1500g) urodzonych w latach 2006-2010 w I Katedrze Ginekologii i Półożnictwa UM w Łodzi. *Ginekol Pol.* 2011, 82, 592-597.
15. Limperopoulos C, Benson CB, Bassan H, [et al.]. Cerebellar hemorrhage in the preterm infant: ultrasonographic findings and risk factors. *Pediatrics.* 2005, 116, 717-724.
16. Hou D, Shetty U, Phillips M, [et al.]. Cerebellar haemorrhage in the extremely preterm infant. *J Paediatr Child Health.* 2012, 48, 350-355.
17. Bauman ML, Kemper TL. Neuroanatomic observations of the brain in autism: a review and future directions. *Int J Dev Neurosci.* 2005, 23, 183-187.
18. Patel S, Barkovich AJ. Analysis and classification of cerebellar malformations. *AJNR Am Neuroradiol.* 2002, 23, 1074-1087.
19. Hagmann CF, Robertson NJ, Acolet D, [et al.]. Cerebral measurements made using cranial ultrasound in term Ugandan newborns. *Early Hum Dev.* 2011, 87, 341-347.
20. Tortori-Donati P, Fondelli MP, Rossi A, [et al.]. Cystic malformations of the posterior cranial fossa originating from a defect of the posterior membranous area. Mega cisterna magna and persisting Blake's pouch: two separate entities. *Child's Nerv Syst.* 1996, 12, 303-308.
21. Colleoni GG, Contro E, Carletti A, [et al.]. Prenatal Diagnosis of fetal posterior fluid collections. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2012, 39, 625-631.
22. Govaert P, de Vries LS. Posterior fossa anomalies. W *An atlas of neonatal brain sonography*. Mac Keith Press. 2010, 103-116.
23. Nelson Jr MD, Maher K, Gilles FH. A different approach to cysts of posterior fossa. *Pediatr Radiol.* 2004, 34, 720-732.
24. Epelman M, Daneman D, Blaser SI, [et al.]. Differential diagnosis of intracranial cystic lesions at head US: correlation with CT and MR imaging. *RadioGraphics.* 2006, 26, 173-196.