



## Hipoplazja dołka u dzieci – obserwacje własne

Anna Niwald, Katarzyna Piasecka, Anna Cybulska-Wiktorowicz, Mirosława Grałek

Oddział Okulistyki Dziecięcej, Uniwersyteckie Centrum Pediatrii im. M. Konopnickiej, SP ZOZ Centralny Szpital Kliniczny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

### STRESZCZENIE

**Wprowadzenie:** Hipoplazja dołka jest definiowana jako zaburzenie rozwojowe plamki z relatywnie zachowaną neuroretiną. Może być przyczyną obniżonej ostrości wzroku i innych współistniejących zaburzeń narządu wzroku. Podczas badania oftalmoskopowego w oku z hipoplazją dołka nie ma zasadniczo refleksów plamkowych lub są one słabo zaznaczone.

Zmiany morfologiczne dołka są widoczne w badaniu optycznej koherentnej tomografii plamki (*optical coherent tomography* – OCT). Wyróżnia się 4 stopnie hipoplazji dołka.

Celem pracy jest ocena oftalmoskopowa, obrazowa (OCT) i czynnościowa plamki siatkówki u dzieci z hipoplazją dołka.

**Materiał i metody:** Badaną grupę stanowiło 8 młodocianych pacjentów (4 chłopców i 4 dziewczynki) w wieku 6–18 lat, u których stwierdzono hipoplazję dołka. Dzieci miały wykonane badania okulistyczne, z oceną ostrości wzroku, dna oka i OCT plamki.

**Wyniki:** Ostrość wzroku była obniżona w jednym lub w obojgu oczach u siedmiorga dzieci, wahała się od poczucia światła (w oku ze współistniejącymi zmianami w nerwie wzrokowym) do 5/6. U większości dzieci stwierdzono obuoczny lub jednooczny brak refleksów plamkowych lub ich osłabienie. U wszystkich rozpoznano za pomocą OCT hipoplazję dołka i określono stopień jego niedorozwoju.

**Wnioski:** Nieprawidłowy obraz oftalmoskopowy plamki, z zaburzonymi refleksami świetlnymi, jest wskazaniem do pogłębienia diagnostyki. Brak wytłumaczenia dla obniżonej ostrości wzroku, przy zachowanych refleksach plamkowych jest również, jak pokazują nasze badania, uzasadnieniem do nieinwazyjnego badania, jakim jest OCT plamki. Badanie OCT plamki jest konieczne do rozpoznania hipoplazji dołka i klasyfikacji stopnia nasilenia zmian. Zaawansowany niedorozwój dołka wpływa na obniżenie ostrości wzroku i może ograniczać inne funkcje wzrokowe.

**SŁOWA KLUCZOWE:** hipoplazja dołka, dziecko, optyczna koherentna tomografia plamki, ostrość wzroku.

### WSTĘP

Budowa morfologiczna plamki (*macula*) siatkówki, wyodrębnionej struktury obejmującej dołek (*fovea*), tj. zagłębienie usytuowane w centrum plamki i leżący w jego środku dołeczek (*foveola*), jest nierozdzielnie związana z rolą plamki w procesie widzenia. Hipoplazja dołka jest stanem, w którym część centralna plamki nie rozwinęła się prawidłowo [1]. Dołek formuje się na skutek migracji wewnętrznych neuronów siatkówki w kierunku obwodu i wydłużaniu leżących pod spodem wypustek fotoreceptorów i ich jąder – czopków. W plamce, szczególnie w jej części centralnej, znajduje się największe skupisko ściśle ułożonych czopków. Odpowiadają one za widzenie dzienne (fotopowe), rozróżnianie szczegółów i widzenie barwne. Tok formowania się dołka jest długotrwały, łączy się z rozwojem siatkówki w okresie płodowym i trwa wiele miesięcy po urodzeniu. Zaburzenia tego procesu mogą prowadzić do zahamowania prawidłowego kształtowania się dołka. Hipoplazja dołka może współistnieć z innymi anoma-

liami rozwojowymi narządu wzroku (beztęczętkowość, małopoczce, bielactwo, achromatopsja), mieć charakter izolowany lub być uwarunkowana genetycznie. Rodzinne występowanie niedorozwoju dołka wiąże się z uszkodzeniem genu *PAX6* [2]. Mutacje heterozygotyczne w genie *PAX6* mogą powodować hipoplazję dołka z prawie normalnym oftalmoskopowym obrazem plamki, co może sprawiać trudności diagnostyczne.

Podczas wziernikowania dna oka granice dołka są widoczne u młodocianych pacjentów w postaci okrężnego refleksu świetlnego. Zagłębienie w postaci dołeczka jest spowodowane ścięciem siatkówki w tej okolicy, utworzonej tylko z czopków i komórek glijowych Müllera, które tworzą warstwę podporową i pełnią funkcję odżywczą. Wewnątrz dołka, wokół dołeczka rozprzestrzenia się strefa beznacyniowa. W badaniu oftalmoskopowym, w prawidłowo ukształtowanej plamce, obecność dołeczka jest zaznaczona odbłaskiem (refleksem) środkowym, z centralnego zagłębienia – pępka (*umbo*) dołeczka.

### AUTOR DO KORESPONDENCJI

dr hab. n. med. Anna Niwald, Oddział Okulistyki Dziecięcej, Uniwersyteckie Centrum Pediatrii im. M. Konopnickiej, SP ZOZ Centralny Szpital Kliniczny UM w Łodzi, ul. Sporna 36/50, 91-733 Łódź, e-mail: niwaldanna1m@gmail.com

Badając plamkę za pomocą oftalmoskopii, nie ma możliwości określenia jej morfologii. Szanse oceny kolejnych warstw siatkówki tworzących tę newralgiczną dla procesu widzenia okolicę siatkówki pojawiły się wraz z wprowadzeniem do diagnostyki optycznej koherentnej tomografii (*optical coherent tomography* – OCT). Na podstawie tego badania Thomas i wsp. w 2011 roku wyróżnili cztery stopnie hipoplazji dołka, które reprezentują różne etapy zatrzymania jego rozwoju [1]. Opracowany system kategoryzacji ma wg autorów trzy zalety: daje wgląd w stopień rozwoju dołka, określa wskaźnik prognostyczny na podstawie morfologicznego skanu OCT i może być stosowany do większości zaburzeń związanych z hipoplazją dołka. Ta klasyfikacja jest obecnie powszechnie stosowana [3, 4]. W każdym stopniu hipoplazji w dołku są obecne warstwy spłotowate, których nie ma w prawidłowo ukształtowanym dołku, co stanowi patologiczną cechę rozpoznawczą jego niedorozwoju. Stopień 1. hipoplazji dołka obejmuje, poza obecnością warstw spłotowatych, spłylenie zagłębienia dołeczka, z zachowanym prawidłowym poszerzeniem warstwy jądrazastej zewnętrznej (*outer nuclear layer* – ONL) i wydłużeniem zewnętrznych członów czopków – segmentów zewnętrznych fotoreceptorów (*outer segments* – OS). Stopień 2. hipoplazji dołka cechuje się całkowitym zniesieniem zagłębienia dołeczka, z obecnością pozostałych cech jak w stopniu 1. Stopień 3. hipoplazji dołka obejmuje zmiany podobne jak w stopniu 2., z wyjątkiem braku wydłużenia warstwy OS. Stopień 4. hipoplazji dołka jest rozpoznawany, gdy oprócz cech jak w 3. stopniu, brakuje poszerzenia warstwy ONL. Istnieje zasadnicza różnica w ostrości wzroku, związana ze stopniem hipoplazji dołka. Najlepsza jest w stopniu 1., sukcesywnie obniża się w kolejnych stopniach [4]. Hipoplazja plamki, jak już wspomniano, może być izolowana, podobnie jak występuje izolowana hipoplazja nerwu wzrokowego, lub może towarzyszyć nieprawidłowościom ogólnoustrojowym i wcześniactwu [4–7]. Badanie OCT jest rozstrzygające w rozpoznaniu nieprawidłowości rozwojowych plamki, które mogą skutkować zaburzeniami funkcji widzenia i być przyczyną innych zmian ocznych, w tym oczopląsu.

Celem pracy jest ocena oftalmoskopowa, obrazowa (OCT) i czynnościowa plamki siatkówki u dzieci z hipoplazją dołka.

## MATERIAŁ I METODY

Badaną grupę stanowiło 8 młodocianych pacjentów (4 chłopców i 4 dziewczynki) w wieku od 6–18 lat, u których stwierdzono hipoplazję dołka. Obserwacją objęto dzieci, które w latach 2019–2021 zgłosiły się do Poradni Okulistycznej Uniwersyteckiego Centrum Pediatrii na badania z powodu dysfunkcji widzenia. Zebrany wywiad lekarski wskazywał, że czworo z nich było dziećmi urodzonymi przedwcześnie, skrajnie niedojrzałymi, w wieku ciążowym 24.–26. Hbd, z niewiarygodnie niską urodzeniową masą ciała 550–620 g. U trzech wcześniaków rozwinęła się retinopatia wcześniaków (*retinopathy of prematurity* – ROP). Jeden z nich przebył operację neurochirurgiczną. W badanej grupie była także pacjentka leczona z powodu nawrotowego zapalenia błony

naczyniowej obojga oczu. Trzech innych pacjentów miało w wywiadzie przebyte operacje okulistyczne.

U wszystkich dzieci przeprowadzono badanie okulistyczne obejmujące określenie ostrości wzroku za pomocą tablic Snellena, ocenę ruchomości i ustawienia gałek ocznych z wykorzystaniem synoptopforu, autorefraktometrię, pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego, ocenę biomikroskopową przedniego odcinka i oftalmoskopową dna oczu, a także badanie OCT plamki oraz w razie wskazań OCT tarczy nerwu wzrokowego i rezonans magnetyczny (RM) głowy i oczodołów. Badanie plamki i nerwu wzrokowego przeprowadzono za pomocą aparatu DRI OCT Triton (3 D Optical Coherence Tomography) firmy Topcon.

Pomiary analizowanych parametrów wykonano odręcznie na liniowym skanie centralnym OCT plamki, za pomocą zintegrowanego z oprogramowaniem kalipera. U każdego pacjenta zmierzono następujące wartości: grubość siatkówki centralnej (*central retinal thickness* – CRT, tj. odległość pomiędzy linią graniczną wewnętrzną a linią styku fotoreceptorów z linią nabłonka barwnikowego siatkówki), grubość warstwy jądrazastej zewnętrznej (ONL, odległość pomiędzy warstwą spłotowatą zewnętrzną a błoną graniczną zewnętrzną), długość segmentów zewnętrznych fotoreceptorów (OS, odległość pomiędzy hiperrefleksyjną strefą elipsoidalną fotoreceptorów a linią styku fotoreceptorów z linią nabłonka barwnikowego siatkówki) oraz długość fotoreceptorów (*photoreceptor* – PR, odległość pomiędzy linią graniczną zewnętrzną a linią styku nabłonka barwnikowego siatkówki).

## WYNIKI

Ostrość wzroku była obniżona w jednym lub w obojgu oczach u siedmiorga dzieci, wahała się od poczucia światła (w oku ze współistniejącymi zmianami w nerwie wzrokowym) do 5/6. U jednego dziecka stwierdzono, obecny od okresu niemowlęcego, oczopląs poziomy drobnofalisty, drugie dziecko było po operacji oczopląsu w innym ośrodku. Zez zbieżny jednostronny rozwinął się u dziecka z hipoplazją plamki i nerwu wzrokowego i znacznym upośledzeniem ostrości wzroku. Zez zbieżny występował też u dwóch wcześniaków, trzeci wcześniak był po operacji zezu. Ocena refrakcji wykazała obecność nieźborności nadwzrocznej o wartościach od 1 Dcyl do 1,75 Dcyl, obuocznie u trzech pacjentów, nieźborności krótkowzrocznej o wartościach –3,5 Dcyl i 5 Dcyl u jednego pacjenta oraz małego stopnia nadwzroczności od 0,5 Dsph do 1 Dsph obuocznie u czterech pacjentów.

Badanie przedniego odcinka oka nie uwidocznilo nieprawidłowości, z wyjątkiem jednego pacjenta – wcześniaka, z jednostronnym bielmem rogówki, obecnym od urodzenia. Ciśnienie wewnątrzgałkowe było prawidłowe u wszystkich dzieci.

Drogą oceny oftalmoskopowej stwierdzono u sześciorga dzieci obustronne nieprawidłowości dotyczące wyglądu plamek, w postaci braku lub osłabienia refleksów centralnego i obwodowego, tj. ich rozmycia, utraty wyrazistości i przerwania ciągłości. U jednego pacjenta brak refleksu plamko-

Tabela I. Dane dotyczące stopnia niedorozwoju dołka i towarzyszących zmian ocznych i ogólnych

Lp.	Wiek (lata)	Oko	Stopień hipoplazji	Refleksy plamkowy	Najlepiej skorygowana ostrość wzroku do dali	Najlepiej skorygowana ostrość wzroku do bliży	Inne nieprawidłowości
1.	6	OP	1.	brak	5/5	0,5/30	brak
		OL	1.	brak	5/5	0,5/30	
2.	9	OP	2.	brak	5/7	0,5/30	wczesniak, ROP stadium 3., stan po laserokoagulacji siatkówki, po operacji oczopląsu
		OL	2.	brak	5/10	0,5/30	
3.	12	OP	3.	zmniejszony	5/8	0,5/30	brak
		OL	3.	zmniejszony	5/8	0,5/30	
4.	14	OP	3.	brak	5/16	0,5/30	wczesniak, samoistna regresja ROP, zez zbieżny, wodogłowie – zastawka oponowo-otrzewnowa
		OL	3.	brak	5/6	0,5/30	
5.	15	OP	1.	prawidłowy	5/16	1,0/30	nawrotowe zapalenie błony naczyniowej obojga oczu
		OL	1.	prawidłowy	5/6	0,5/30	
6.	16	OP	3.	zmniejszony	5/16	0,5/30	wczesniak, samoistna regresja ROP, oczopląs wrodzony poziomy, po operacji zezu zbieżnego OL
		OL	4.	brak	5/50	1,0/30	
7.	17	OP	4.	brak	poczucie światła	0	hipoplazja nerwu wzrokowego prawego, zez zbieżny OP
		OL	brak	prawidłowy	5/5	0,5/30	
8.	18	OP	1.	prawidłowy	5/10	0,5/30	wczesniak, samoistna regresja ROP, bielmo rogówki OL, zez zbieżny OL
		OL	1.	prawidłowy	5/32	2,5/30	

OL – oko lewe; OP – oko prawe

Tabela II. Stopień hipoplazji dołka i średnie wartości pomiarów ocenianych warstw siatkówki

Stopień hipoplazji	Liczba oczu	Średnia CRT (µm)	Średnia ONL (µm)	Średnia PR (µm)	Średnia OS (µm)
1.	6/15	255,8	120,8	70,0	31,7
2.	2/15	299,5	132,5	73,0	32,5
3.	5/15	276,4	114,0	75,4	22,6
4.	2/15	293,0	88,0	62,5	19,0

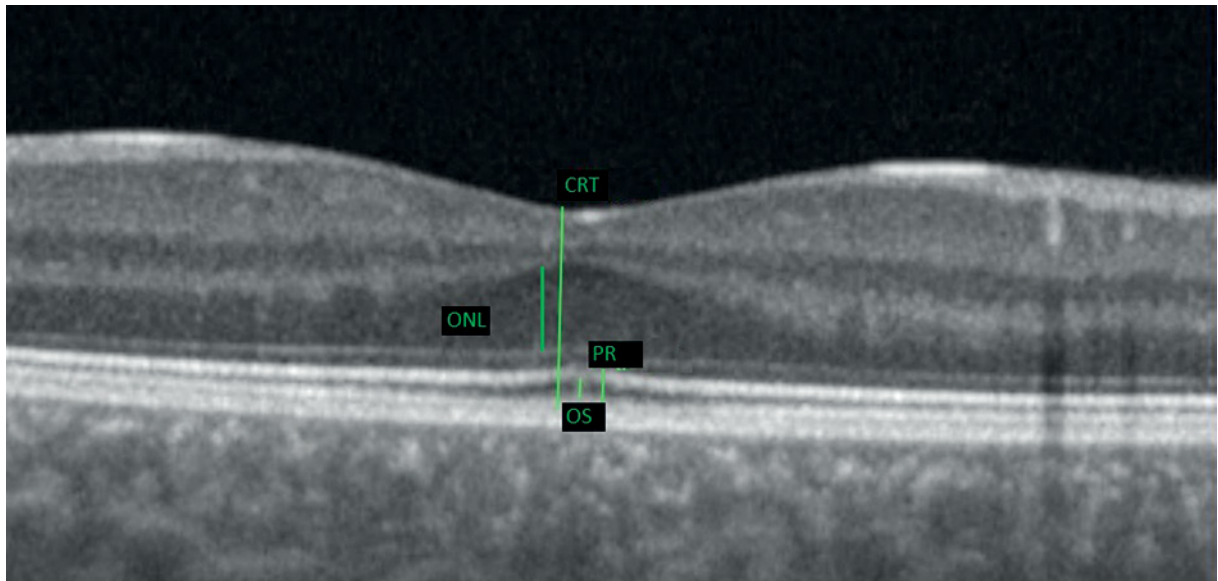
wego dotyczył oka z hipoplazją plamki i nerwu wzrokowego, jego drugie oko było zdrowe, a rezonans magnetyczny głowy i oczodołów nie ujawnił innych zmian w ośrodkowym układzie nerwowym. Pozostałe dwoje dzieci miało zachowane prawidłowe refleksy plamkowe w obojgu oczach.

Ocena pozostałej części siatkówki ujawniła ponadto u dwojga dzieci urodzonych przedwcześnie blizny barwnikowe siatkówki, po przeprowadzonej fotokoagulacji laserowej w przebiegu ROP u jednego z nich i zaniki naczyńkowo-siatkówkowe oraz przegrupowania barwnika na obwodzie siatkówki, po samoistnej regresji ROP u drugiego.

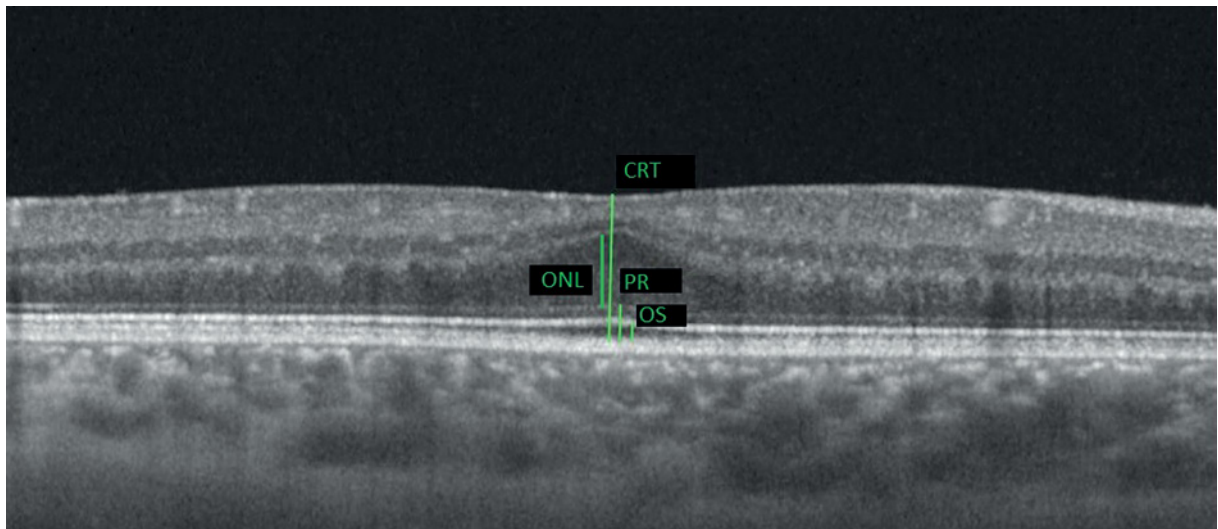
Inne dane dotyczące badanych dzieci zawarto w tabeli I.

Badanie OCT plamki umożliwiło określenie stopnia zatrzymania rozwoju dołka i klasyfikację istniejących zmian u wszystkich badanych dzieci. W sześciu oczach spośród piętnastu z hipoplazją dołka (6/15 oczu) stwierdzono obecność hipoplazji 1. stopnia. Ostrość

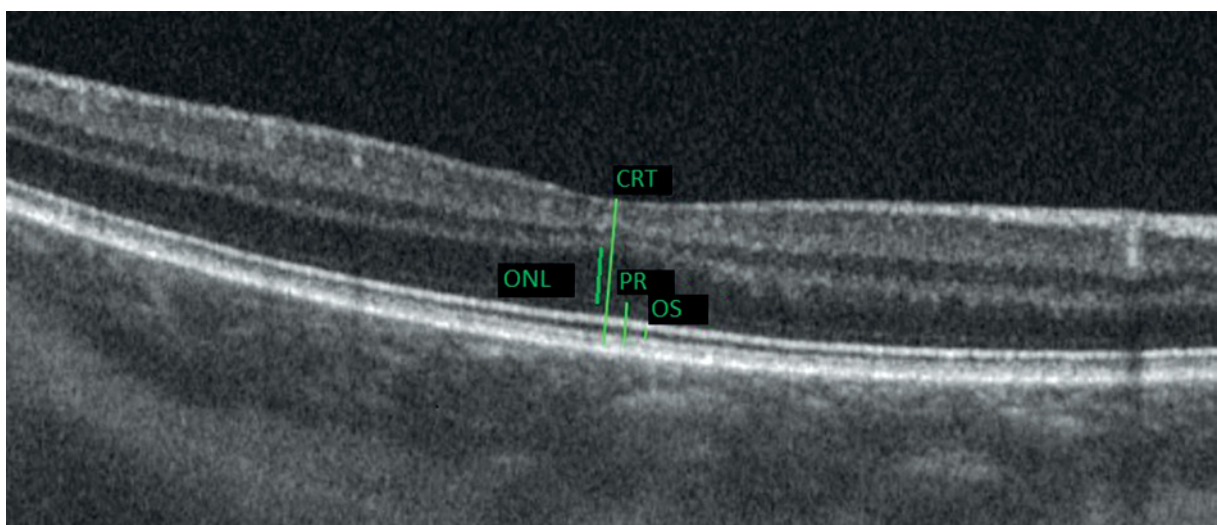
wzroku u tych dzieci była pełna lub na jej obniżenie wpływały inne stany chorobowe oczu (zapalenie błony naczyniowej, bielmo rogówki). Hipoplazja 1. stopnia łączyła się z najniższymi wartościami CRT. W dwojgu oczach (2/15 oczu) rozpoznano 2. stopień hipoplazji dołka. Stopień 1. oraz 2. charakteryzowały się największą średnią długością OS (odpowiednio 31,7 µm oraz 32,5 µm). Stopień 3. i 4. hipoplazji obserwowano kolejno w pięciu (5/15 oczu) i dwojgu oczach (2/15 oczu), ze zmniejszeniem średniej długości OS (odpowiednio 22,6 µm i 19,0 µm). Wraz ze wzrostem stopnia hipoplazji zwiększała się wartość CRT i skracały wartości OS. Warstwa ONL była najcieńsza w oczach z 3. i 4. stopniem hipoplazji i wynosiła odpowiednio 114 µm oraz 88 µm. Długość PR była zbliżona (70–75,4 µm) w trzech pierwszych stopniach hipoplazji dołka, uległa skróceniu (62,5 µm) w 4. stopniu hipoplazji. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli II.



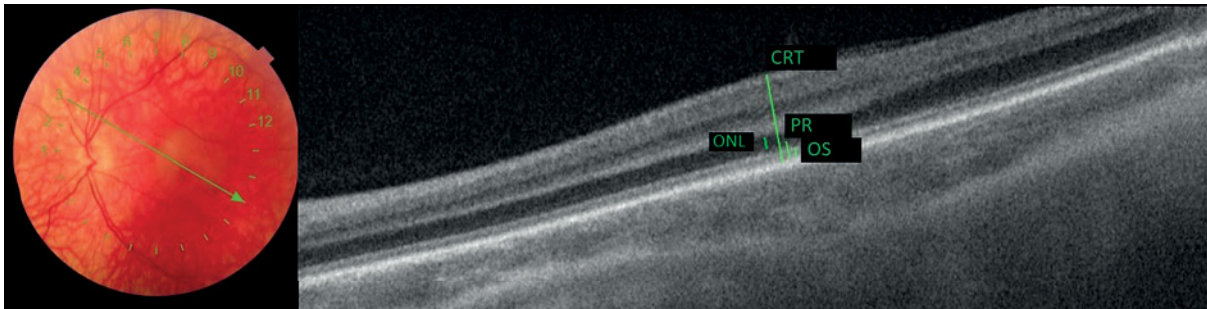
**Rycina 1.** Pierwszy stopień hipoplazji dołka. Sptyczenie zagłębienia dołeczka, poszerzenie CRT, wydłużenie OS, poszerzenie ONL, prawidłowa długość PR



**Rycina 2.** Drugi stopień hipoplazji dołka. Brak zagłębienia dołeczka, pozostałe warstwy jak w stopniu 1.



**Rycina 3.** Trzeci stopień hipoplazji dołka. Brak wydłużenia OS, poza tym warstwy siatkówki jak w stopniu 2.



**Rycina 4.** Czwarty stopień hipoplazji dołka. Skan przez plamkę (zielona strzałka) – brak cech różnicujących plamkę od pozostałej siatkówki. W dołeczku obecne są wszystkie warstwy siatkówki, brak poszerzenia ONL, skrócenie PR, poza tym jak w stopniu 3.

Na rycinach 1.–4. zobrazowano stopnie hipoplazji dołka w badaniu OCT plamki, z zaznaczeniem analizowanych warstw siatkówki (zielony kaliper) u ocenianych dzieci.

## OMÓWIENIE

Nasze obserwacje diagnozowanej grupy dzieci z problemami widzenia wskazują na znaczną przydatność badania OCT w ocenie zaburzeń związanych z nieprawidłowościami morfologii plamki, a także u dzieci ze spadkiem ostrości wzroku bez uchwytnej przyczyny.

Ostrość wzroku u badanych dzieci była zależna od wady refrakcji, współistniejących zmian ocznych, w tym hipoplazji dołka i uwarunkowań ich stanu ogólnego.

Ocena dna oczu, uszczegółowiona badaniem OCT pozwoliła na wykrycie różnego stopnia hipoplazji dołka, z adekwatnymi zmianami strukturalnymi tej ważnej dla czynności wzrokowych centralnej okolicy siatkówki. W budowie histologicznej dołka mogą występować zmiany niewidoczne badaniem oftalmoskopowym, które wpływają trwale na spadek ostrości wzroku i czynność widzenia. Dobra ostrość wzroku u dziecka z hipoplazją dołka może być wyjaśniona tym, że uzyskanie dojrzałości elementów światłoczułych – wydłużanie zewnętrznych fragmentów fotoreceptorów jest niezależne od formowania się dołka [4]. Ponieważ termin hipoplazja dołka często niesie ze sobą negatywne implikacje funkcjonalne, bardziej właściwe może być w tych przypadkach użycie terminu plamka płaska (*fovea plana*), określającego anatomiczny brak dołka i dobrą funkcję wzrokową [8]. Pogorszenie ostrości wzroku u dzieci z hipoplazją dołka jest związane z większym skróceniem zewnętrznych segmentów fotoreceptorów, przy względnie zachowanej całkowitej długości fotoreceptorów. Zwiększenie grubości całkowitej siatkówki w dołku wynika z pojawienia się w tym obszarze nieprawidłowych, dodatkowych warstw i wydaje się nie mieć wartości prognostycznych dla funkcji widzenia. Nasze obserwacje dotyczące wzrostu całkowitej grubości siatkówki u dzieci z hipoplazją dołka są zgodne z danymi innych autorów [3, 9]. Badanie OCT jest metodą nieinwazyjną, bezkontaktową, powtarzalną, niebolesną, szybką. Ze względu na te właściwości, OCT jest ważnym i podstawowym badaniem diagnostycznym, a także prognostycznym, z zaznaczeniem konieczności dobrej współpracy z badanym dzieckiem. Niestety, nie dysponujemy aparatem OCT przystosowanym do badania niemowląt i małych dzieci,

ułatwiałoby to znacznie ocenę morfologiczną dołka u najmłodszych pacjentów [6, 9]. Jak wskazują nasze obserwacje i cytowane piśmiennictwo, badanie OCT jest pierwszoplanowym postępowaniem, poprzedzającym inne ewentualne badania diagnostyczne (elektrofizjologiczne, fluoroangiograficzne), wystarczającym do rozpoznania patologii dołka u małych pacjentów [9]. Dzieci urodzone przedwcześnie stanowiły 50% badanej przez nas grupy. Zaburzenia rozwojowe, w tym siatkówki, mogą być u tych dzieci przyczyną hipoplazji dołka i dalszych konsekwencji z nią związanych. Często ujawniają się one w wieku szkolnym, głównie zmniejszoną ostrością wzroku i zaburzeniami widzenia kontrastowego [10]. Praca Anwar i wsp. sugeruje, że wcześniactwo, a nie obecność ROP *per se*, ma wpływ na grubość siatkówki i widzenie [5]. Badania OCT siatkówki przeprowadzone do tej pory wskazują na możliwość częstszego występowania tej nieprawidłowości rozwojowej, niż to jest rozpoznawane obecnie. Ze względu na postęp w obrazowaniu zmian z wykorzystaniem OCT hipoplazja dołka została zidentyfikowana jako nowa cecha związana ze stanami chorobowymi siatkówki, z możliwością ilościowej oceny zmian [3]. Z pewnością dalsze badania dużych grup pacjentów pozwolą na szersze wnioski z uzyskanych wyników dotyczących niedorozwoju dołka u dzieci i potwierdzą znaczną przydatność tej metody diagnostycznej w ocenie histologicznej architektury plamki u dzieci i młodzieży. Na ocenę wyników OCT plamki i dołka mogą wpływać artefakty różnego pochodzenia, wymaga to również uwzględnienia w analizie uzyskanych obrazów OCT siatkówki [11].

## WNIOSKI

Nieprawidłowy obraz oftalmoskopowy plamki, z zaburzonymi refleksami świetlnymi, jest wskazaniem do pogłębienia diagnostyki. Brak wytłumaczenia dla obniżonej ostrości wzroku przy zachowanych refleksach plamkowych również uzasadnia, w pierwszej kolejności, nieinwazyjne badanie OCT plamek. Obserwacje autorów niniejszej pracy wskazują na słuszność takiego działania. Badanie OCT plamki jest konieczne do rozpoznania hipoplazji dołka i klasyfikacji stopnia nasilenia zmian. Zaawansowany niedorozwój dołka wpływa na obniżenie ostrości wzroku i może ograniczać inne funkcje wzrokowe.

## OŚWIADCZENIE

Autorki deklarują brak konfliktu interesów.

**Piśmiennictwo**

1. Thomas MG, Kumar A, Mohammad S i wsp. Structural Grading of Foveal Hypoplasia Using Spectral Domain Optical Coherence Tomography; A Predictor of Visual Acuity? *Ophthalmology* 2011; 118: 1653-1660.
2. Matsushita I, Morita H, Kondo H. Autosomal dominant foveal hypoplasia without visible macular abnormalities and PAX6 mutations. *Jpn J Ophthalmol* 2020; 64: 635-641.
3. Kondo H. Foveal hypoplasia and coherence tomographic imaging. *Taiwan J Ophthalmol* 2018; 8: 181-188.
4. Kocyla-Karczarewicz B. Hipoplazja plamki żółtej. W: OCT i Angio-OCT w schorzeniach tylnego odcinka gałki ocznej. Hautz W, Gołębiowska J (red.). Medipage, Warszawa 2015; 30-39.
5. Anwar S, Nath M, Patel A i wsp. Potential utility of foveal morphology in preterm infants measured using hand-held optical coherence tomography in retinopathy of prematurity screening. *Retina* 2020; 40: 1592-1602.
6. Maldonado RS, Izatt JA, Sarin N i wsp. Optimizing Hand-held Spectral Domain Optical Coherence Tomography Imaging for Neonates, Infants, and Children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010; 51: 2678-2685.
7. Abbasian J, Blair N, Shahidi M i wsp. Macular optical coherence tomography in patients with unilateral optic nerve hypoplasia. *J AAPOS* 2015; 19: 57-61.
8. Marmor MF, Choi SS, Zawadzki RJ i wsp. Reassessment of Foveal Hypoplasia as Fovea Plana. *Arch Ophthalmol* 2008; 126: 907-913.
9. Mallapatna A, Vinekar A, Jayadev Ch i wsp. The use of handheld spectral domain optical coherence tomography in pediatric ophthalmology practice: Our experience of 975 infants and children. *Indian J Ophthalmol* 2015; 63: 586-593.
10. Åkerblom H, Andreasson S, Holmström G. Macular function in preterm children at school age. *Doc Ophthalmol* 2016; 133: 151-157.
11. Bazvand F, Ghassemi F. Artifacts in Macular Optical Coherence Tomography. *J Curr Ophthalmol* 2020; 32: 123-131.