

(157)

# Długość osiowa gałki ocznej i promień krzywizny rogówki w pseudofakii u dzieci

## Axial length and corneal curvature in pseudophakia in children

Iwona Jaworowska-Cieślińska, Józef Kałużny

Z Katedry i Kliniki Chorób Oczu Akademii Medycznej w Bydgoszczy  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Józef Kałużny

**Summary:** Purpose: To assess changes in axial length, corneal curvature in pseudophakia in children.  
Material and methods: 104 patients (123 eyes) operated between January 1987 and December 1997 with congenital or traumatic cataract. Serial measurements were made of axial length and corneal curvature.  
Results: The follow up time ranged from 2 to 10 years. The ranges of axial length changes were from 0,16 to 0,93 mm. Eyes in the first 6 years of life (group I) experienced more elongation than eyes in the older years (group II and III). The corneal curvature changes ranged from 0,02 to 0,05 mm. There was no significant difference between preoperative and postoperative corneal curvature.  
Conclusions: The pattern of axial elongation and corneal flattening was similar in the congenital and traumatic cataract groups to that observed in normal eyes. No significant retardation or acceleration of axial growth was found in the eyes implanted with IOLs, compared with normal eyes.

**Słowa kluczowe:** dzieci, sztuczna soczewka wewnątrzgałkowa, długość osiowa gałki ocznej, krzywizna rogówki.  
**Key words:** children, IOL, axial length, corneal curvature.

Wiele uwagi w badaniach naukowych poświęcono różnym aspektom wzrostu oka w czasie dzieciństwa. Rozpatrywano wzrost długości osi anatomicznej gałki ocznej, zmiany krzywizny rogówki, głębokość komory przedniej, a także komory ciała szklistego. Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na zmiany refrakcji gałki ocznej w pierwszych latach życia są jednak wzrost długości osiowej oka i zmiany promienia krzywizny rogówki oraz kształt i wielkość soczewki. W czasie wzrostu oka refrakcja sukcesywnie zmienia się z niewielkiej nadwzroczności w dzieciństwie do emetrii u dorosłych (4). Jest prawdą oczywistą, że obecność zaćmy, chirurgiczne jej usuwanie i wszczepianie sztucznej soczewki do wnętrza oka może mieć wpływ na długość osi gałki ocznej i krzywiznę rogówki rozwijającego się narządu wzroku w okresie dzieciństwa.

**Celem** niniejszego opracowania jest ocena wykładników wzrostu gałki ocznej, tj. długości osiowej gałki i promienia krzywizny rogówki, u dzieci w oczach ze sztuczną soczewką.

### Materiał i metodyka

Analizowany retrospektywnie materiał kliniczny obejmował 123 oczu (104 pacjentów) operowanych z powodu zaćmy w bydgoskiej klinice w latach 1987-1997. Wśród operowanych było 35 dziewcząt (43 oczu) i 69 chłopców (80 oczu) w wieku od 3 do 17 lat. Grupę kontrolną stanowiło 85 oczu towarzyszących zaćmie

wrodzonej jednoocznej i urazowej. Średni wiek wynosił 10 lat i 3 miesiące. Średni czas obserwacji dla całej badanej populacji to 5 lat i 5 miesięcy.

U każdego dziecka wykonano pełne badanie okulistyczne, keratorefraktometrię, tonometrię, badanie ultrasonograficzne oka. Promień krzywizny rogówki oraz jej refrakcję oceniano oftalmometrem Javala lub autokeratorefraktometrem. Badanie długości osi gałki ocznej w prezentacji A przeprowadzono z użyciem ultrasonografów okulistycznych.

Badanie początkowe wykonywano przed zabiegiem operacyjnym zaćmy, badanie kontrolne – po upływie od 2 do 10 lat od wszczepienia sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej.

W zależności od dynamiki wzrostu gałki ocznej wyróżniono 3 grupy wiekowe, tj. od 3 do 6 lat, od 7 do 12 lat i od 13 do 17 lat. Uwzględniono również charakter zaćmy: wrodzoną jednooczną, wrodzoną obuoczną i urazową.

### Wyniki

#### 1. Długość osiowa gałki ocznej i jej zmiana

Poniżej przedstawiono wartości średnie długości osi gałki ocznej w poszczególnych grupach wiekowych zarówno dla oczu operowanych, jak i kontrolnych (tab. I).

Ponieważ nie stwierdzono istotnych różnic dotyczących długości osiowej gałki ocznej w grupie operowanej i grupie kontrolnej (tab. I, II,

n	Rodzaj zaćmy Type of cataract	Długość osiowa gałki ocznej d (mm) Axial length d (mm)					
		Początkowa Initial		Po okresie obserwacji After follow up period		Zmiana długości Change of axial length	
		d	s <sub>d</sub>	d	s <sub>d</sub>	Δ <sub>d</sub>	s <sub>Δd</sub>
<b>Grupa poddana zabiegowi</b>		<b>Operated group</b>					
12	wrodzona jednooczna congenital unilateral	21,26	0,49	22,14	0,56	0,88	0,26
10	wrodzona obuoczna congenital bilateral	21,48	0,56	22,39	0,67	0,91	0,33
3	urazowa traumatic	21,27	0,06	22,10	0,22	0,83	0,20
<b>Grupa kontrolna</b>		<b>Control group</b>					
12	wrodzona jednooczna congenital unilateral	21,26	0,52	22,19	0,57	0,93	0,23
3	urazowa traumatic	21,42	0,08	22,16	0,14	0,74	0,15

**Tab. I.** Średnie wartości długości osiowej gałki ocznej d i jej zmiany w zależności od rodzaju zaćmy w grupie I (3-6 lat) dla oczu operowanych i kontrolnych.  
**Tab. I.** Mean axial length d and changes of axial length depend on type of cataract in the group I (age 3-6 years) in operated and unoperated eyes.

III), można przyjąć, że fakt zaistnienia operacji zaćmy nie wpływa na długość osi gałki ocznej. Gałka oczna ze sztuczną soczewką rośnie tak samo jak towarzysząca, czyli niepoddana zabiegowi oko tego samego dziecka. Jest to prawidłowość występująca we wszystkich grupach wiekowych. Tabela II przedstawia średnie długości osiowe gałki ocznej i jej zmiany w grupie 7-12 lat, natomiast tabela III – w grupie 13-17 lat.

Duże odchylenia standardowe grupy II poddanej operacji usunięcia zaćmy i kontrolnej mogą świadczyć o znacznej dynamice przyrostu długości osiowej gałki w badanej populacji.

Jak wiemy, długość osi gałki ocznej wzrasta z wiekiem aż do momentu osiągnięcia dojrzałości. Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów długości osiowej gałki ocznej wykonano analizę regresji zależności długości osi gałki ocznej od wieku (ryc. 1). Zależność tę najlepiej opisuje funkcja logarytmiczna. Uwagę zwraca znaczna naturalna zmienność długości osi gałki ocznej w określonym wieku. Stwarza to dużą trudność w przewidywaniu jej długości w wieku dorosłym u pacjentów z młodszych grup wiekowych.

n	Rodzaj zaćmy Type of cataract	Długość osiowa gałki ocznej d (mm) Axial length d (mm)					
		Początkowa Initial		Po okresie obserwacji After follow up period		Zmiana długości Change of axial length	
		d	s <sub>d</sub>	d	s <sub>d</sub>	Δ <sub>d</sub>	s <sub>Δd</sub>
<b>Grupa poddana operacji</b>		<b>Operated group</b>					
23	wrodzona jednooczna	22,79	1,08	23,29	1,09	0,50	0,39
12	wrodzona obuoczna	22,52	0,43	23,02	0,46	0,50	0,32
21	urazowa	22,80	1,02	23,26	0,99	0,46	0,32
<b>Grupa kontrolna</b>		<b>Control group</b>					
23	wrodzona jednooczna	22,57	0,84	22,95	0,89	0,38	0,28
21	urazowa	22,86	0,95	23,28	0,99	0,42	0,38

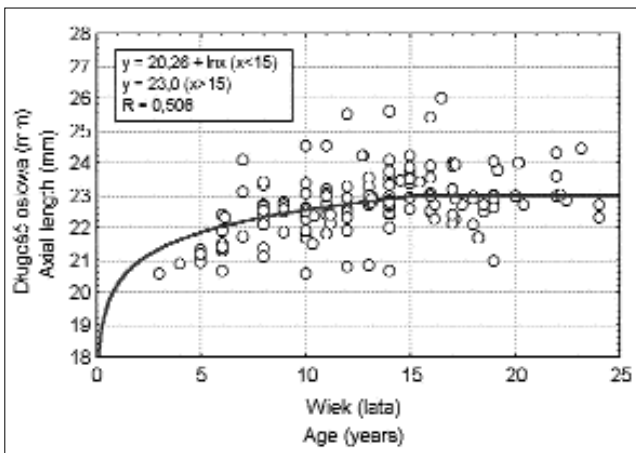
**Tab. II.** Średnie wartości długości osiowej gałki ocznej d i jej zmiany w zależności od wieku i rodzaju zaćmy w grupie II (7-12 lat) dla oczu poddanych operacji i kontrolnych.

**Tab. II.** Mean axial length d and changes of axial length depend on age and type of cataract in the group II (7-12 years) in operated and unoperated eyes.

n	Rodzaj zaćmy Type of cataract	Długość osiowa gałki ocznej d (mm) Axial length d (mm)					
		Początkowa Initial		Po okresie obserwacji After follow up period		Zmiana długości Change of axial length	
		d	s <sub>d</sub>	d	s <sub>d</sub>	Δ <sub>d</sub>	s <sub>Δd</sub>
Grupa poddana operacji Operated group							
5	wrodzona jednooczna congenital unilateral	23,16	0,49	23,32	0,46	0,16	0,25
16	wrodzona obuoczna congenital bilateral	22,59	0,82	22,93	0,98	0,34	0,26
21	urazowa traumatic	22,97	0,84	23,15	0,94	0,18	0,22
Grupa kontrolna Control group							
5	wrodzona jednooczna congenital unilateral	23,12	0,47	23,48	0,62	0,36	0,25
21	urazowa traumatic	22,83	0,93	23,04	0,83	0,21	0,23

Tab. III. Średnie wartości długości osiowej gałki ocznej d i jej zmiany w zależności od wieku i rodzaju zaćmy w grupie III (13-17 lat) dla oczu poddanych operacji i kontrolnych.

Tab. III. Mean axial length d and changes of axial length depend on age and type of cataract in the group III (13-17 years) in operated and unoperated eyes.



Ryc. 1. Zależność długości osiowej gałki ocznej d od wieku dla całej badanej populacji – oczu z zaćmą i towarzyszące.

Fig. 1. Axial length d versus age – cataract and fellow eyes.

Zależność długości osiowej gałki ocznej od wieku możemy więc przedstawić w postaci następującej funkcji (gdzie ln – logarytm naturalny, x – wiek dziecka):

$$y = 20,26 + \ln x \text{ (mm)} \quad \text{dla zakresu wieku } 5 < x < 15 \text{ lat}$$

$$y = 23,0 \text{ (mm)} \quad \text{dla wieku } x > 15 \text{ lat}$$

Funkcja ta dobrze opisuje zależność jedynie w przedziale wieku od 5 do 15 lat (dla dzieci poniżej 5 lat brak szerszych danych), dla grupy powyżej 15 lat nie stwierdza się dalszego przyrostu długości osiowej i można przyjąć, że długość osi gałki ocznej w tym wieku ma już charakter stały.

Jak wynika z powyższego wykresu, największy przyrost długości osiowej gałki ocznej następuje w pierwszych 6-7 latach życia.

Krzywa przyrostu długości gałki ocznej ma wówczas złożony charakter parametrów o silnym przegięciu, w przeciwieństwie do nieskomplikowanego kształtu, zbliżonego do linii prostej, po 7. roku życia. Przedstawiony powyżej wykres świadczy ponadto o dużej naturalnej zmienności parametrów w zakresie badanej populacji.

### 2. Promień krzywizny rogówki i jego zmiana

Przedstawione wartości średnie promienia krzywizny rogówki pokazują duży rozrzut zmierzonych wartości tego parametru w badanej populacji, o czym świadczą znaczne odchylenia standardowe zarówno w grupie oczu operowanych, jak i kontrolnych. Tabele IV, V, VI przedstawiają wartości średnie promienia krzywizny kolejno dla wyszczególnionych grup wiekowych.

Podstawowe, wyjściowe parametry gałki ocznej, w tym promień krzywizny rogówki, różnią się w zależności od wieku dziecka. Analizowane wartości są istotnie mniejsze tylko w I grupie wiekowej. Nie stwierdza się zasadniczych różnic pomiędzy grupą II a III. Powyższe spostrzeżenia ilustrują tabele IV-VI.

Przeanalizowano więc wpływ wieku na zmianę promienia krzywizny rogówki w zależności od operacji bez względu na rodzaj operowanej zaćmy. Wyniki analizy przedstawia tabela VII.

Przedstawione wyniki oznaczają, że operacja nie wpłynęła istotnie na dalszy przyrost promienia krzywizny rogówki. Nie stwierdzono istotnych różnic dotyczących zmiany promienia krzywizny rogówki w zależności od wieku operowanego dziecka. Również fakt przeprowadzenia operacji usunięcia zaćmy nie wpłynął istotnie na jego zmianę. Nie wykazano ponadto istotnego wpływu rodzaju występującej zaćmy na wyszczególniony parametr gałki ocznej.

Poniżej na rycinie 2 przedstawiono pomiary początkowe promienia krzywizny i jego przyrost w okresie obserwacji. Zaprezentowane wyniki świadczą o dużej zmienności tego parametru w badanej populacji, ale pomimo jego zmienności ogólne tempo przyrostu promienia krzywizny pozostaje zbliżone. Przedstawione pomiary tylko w niewielkiej liczbie grupie dotyczą dzieci przed 6. rokiem życia, ale od tego momentu, jak

n	Rodzaj zaćmy Type of cataract	Promień krzywizny rogówki $\rho$ (mm) Corneal curvature $\rho$ (mm)					
		Początkowa Initial		Po okresie obserwacji After follow up period		Zmiana promienia Change of corneal curvature	
		$\rho$	$s_{\rho}$	$\rho$	$s_{\rho}$	$\Delta_{\rho}$	$s_{\Delta\rho}$
		Grupa poddana operacji Operated group					
12	wrodzona jednooczna congenital unilateral	7,46	0,16	7,50	0,14	0,04	0,06
10	wrodzona obuoczna congenital bilateral	7,55	0,36	7,57	0,36	0,02	0,02
3	urazowa traumatic	7,55	0,11	7,58	0,13	0,03	0,02
		Grupa kontrolna Control group					
12	wrodzona jednooczna congenital unilateral	7,42	0,17	7,45	0,15	0,03	0,04
3	urazowa traumatic	7,36	0,18	7,38	0,19	0,02	0,04

**Tab. IV.** Wartości średnie promienia krzywizny rogówki  $\rho$  i jego zmiany w zależności od wieku i rodzaju zaćmy w grupie I (3-6 lat) dla oczu operowanych i kontrolnych.

**Tab. IV.** Mean corneal curvature  $\rho$  and changes of corneal curvature depend on age and type of cataract in the group I (3-6 years) in operated and unoperated eyes.

n	Rodzaj zaćmy Type of cataract	Promień krzywizny rogówki $\rho$ (mm) Corneal curvature $\rho$ (mm)					
		Początkowa Initial		Po okresie obserwacji After follow up period		Zmiana promienia Change of corneal curvature	
		$\rho$	$s_{\rho}$	$\rho$	$s_{\rho}$	$\Delta_{\rho}$	$s_{\Delta\rho}$
		Grupa poddana operacji Operated group					
23	wrodzona jednooczna congenital unilateral	8,00	0,19	8,05	0,20	0,05	0,05
12	wrodzona obuoczna congenital bilateral	7,76	0,12	7,79	0,13	0,03	0,03
21	urazowa traumatic	7,96	0,21	7,98	0,22	0,03	0,03
		Grupa kontrolna Control group					
23	wrodzona jednooczna congenital unilateral	7,91	0,27	7,95	0,27	0,04	0,04
21	urazowa traumatic	7,87	0,22	7,90	0,23	0,04	0,04

**Tab. V.** Wartości średnie promienia krzywizny rogówki  $\rho$  i jego zmiany w zależności od wieku i rodzaju zaćmy w grupie II (7-12 lat) dla oczu operowanych i kontrolnych.

**Tab. V.** Mean of corneal curvature  $\rho$  and change of corneal curvature depend on age and type of cataract in the group II (7-12 years) in operated and unoperated eyes.

widać z wykresu, przyrost promienia rogówki jest już niewielki (co obrazuje nieznaczne nachylenie odcinków przyrostu promienia rogówki).

Analizując przedstawione wartości, ponownie stwierdzono, że fakt przeprowadzenia zabiegu nie ma istotnego wpływu na zmianę promienia krzywizny rogówki. Zarówno w grupie oczu operowanych, jak i kontrolnej rozkład częstości wartości zmian dotyczących promienia krzywizny rogówki jest podobny (ryc. 3).

Podsumowując, ani wiek operowanego dziecka, ani fakt zaistnienia operacji zaćmy bez względu na jej rodzaj nie ma wpływu na zmianę przyrostu promienia krzywizny rogówki. Oczywiście należy zastrzec, że dotyczy to pacjentów po 6. roku życia.

### Omówienie wyników

Wielu badaczy rozpatrywało różne aspekty rozwoju gałki ocznej

n	Rodzaj zaćmy Type of cataract	Promień krzywizny rogówki $\rho$ (mm) Corneal curvature $\rho$ (mm)					
		Początkowa Initial		Po okresie obserwacji After follow up period		Zmiana promienia Change of corneal curvature	
		$\rho$	$s_\rho$	$\rho$	$s_\rho$	$\Delta\rho$	$s_{\Delta\rho}$
<b>Grupa poddana operacji</b>		<b>Operated group</b>					
5	wrodzona jednooczna congenital unilateral	7,80	0,07	7,82	0,09	0,03	0,04
16	wrodzona obuoczna congenital bilateral	7,57	0,31	7,61	0,31	0,04	0,06
21	urazowa traumatic	7,95	0,34	7,98	0,33	0,04	0,04
<b>Grupa kontrolna</b>		<b>Control group</b>					
5	wrodzona jednooczna congenital unilateral	7,76	0,07	7,78	0,076	0,02	0,01
21	urazowa traumatic	7,95	0,32	7,97	0,32	0,02	0,02

Tab. VI. Wartości średnie promienia krzywizny rogówki  $\rho$  i jego zmiany w zależności od wieku i rodzaju zaćmy w grupie III (13-17 lat) dla oczu operowanych i kontrolnych.

Tab. VI. Mean corneal curvature  $\rho$  and change of corneal curvature depend on age and type of cataract in the group III (13-17 years) in operated and unoperated eyes.

w dzieciństwie: wzrost długości osiowej gałki, krzywizny rogówki, głębokości komory przedniej, a także wydłużanie się komory szklistej (3). Według doniesień długość osi gałki ocznej i krzywizna rogówki wzrastają intensywnie w pierwszych latach życia. Po tym okresie następuje spowolnienie wzrostu, które jednak postępuje aż do osiągnięcia dojrzałości. Wydłużanie się gałki ocznej z wiekiem oraz zmiany krzywizny rogówki są głównymi czynnikami wpływającymi na stan refrakcji oka (1). Istnieje podejrzenie, że obecność zaćmy, wszczepienie sztucznej soczewki może mieć wpływ na te parametry. Porównanie przedstawionych przeze mnie badań z publikowanymi danymi dla oczu prawidłowych (2) wskazuje na brak znaczących różnic w długości osiowej gałki ocznej w okresie obserwacji. Przedstawione pomiary wskazują na istotny przyrost długości oka oraz towarzyszące temu przesunięcie krótkowzroczne, szczególnie u dzieci operowanych w pierwszych latach życia. Zmiany długości osi gałki są podobne do wynikających z prawidłowego rozwoju oka, jednak przesunięcie krótkowzroczne jest znacząco większe. Pojawia się ono, pomimo że w moim materiale nie występują dzieci w okresie najbardziej dynamicznej fazy wzrostu oka, tj. w pierwszych dwóch latach życia. Po tym czasie rozwój oka postępuje, lecz znacznie wolniej, aż do okresu dojrzałości. Obecne badania dotyczą pacjentów po 3. roku życia, a więc w fazie mniej dynamicznego rozwoju. Z uwagi na aktualność badań i podobieństwo prezentowanej populacji zebrane dane o długości osiowej gałki ocznej w okresie dzieciństwa porównano z przedstawionymi przez Prosta (2000) i zilustrowano w postaci funkcji logarytmicznej (5). W porównaniu z danymi Prosta (ryc. 4) na rycinie 1 funkcja dobrze opisuje zależność długości osiowej gałki ocznej od wieku w przedziale od 5 do 15 lat.

Zależność długości osiowej gałki ocznej od wieku na podstawie danych Prosta (5) możemy przedstawić w postaci następującej funkcji jedynie dla poniższego zakresu wieku:

$$y = 19,71 + \ln x \text{ (mm)} \quad \text{dla } 0,5 < x < 15 \text{ lat.}$$

Grupy Groups	$\Delta\rho$	Grupa I Group I	Grupa II Group II	Grupa III Group III
Grupa po operacji Operated group		0,041	0,039	0,034
Grupa kontrolna Control group		0,029	0,038	0,022

Tab. VII. Wpływ wieku na zmianę promienia krzywizny rogówki  $\Delta\rho$ .

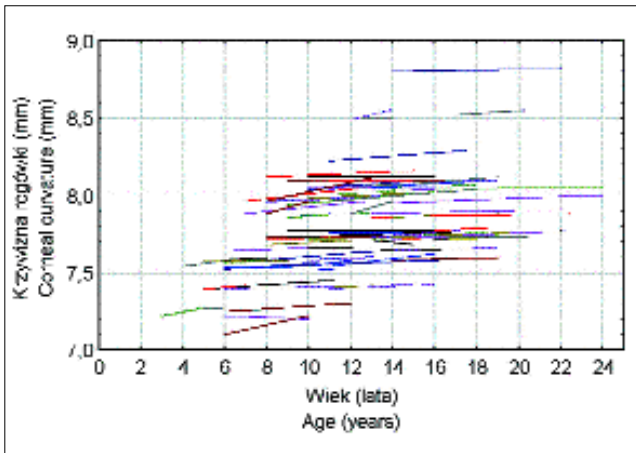
Tab. VII. Relationship between age and corneal curvature  $\Delta\rho$ .

W celu sprawdzenia własnych wyników i ich porównania przykładowo obliczono prognozowaną na podstawie przedstawionych funkcji długość gałki ocznej dla dzieci kolejno w 5., 10. oraz 15. roku życia.

**Przykład:** równanie na obliczenie długości osi oka (mm) dla grupy wiekowej od 5, 10 i 15 lat.

Wiek	5 lat	10 lat	15 lat
Według badań własnych			
$y = 20,26 + \ln x$	21,88 mm	22,56 mm	22,96 mm
Według badań Prosta			
$y = 19,71 + \ln x$	21,32 mm	22,01 mm	22,42 mm

Jak wynika z powyższych obliczeń, istnieje podobieństwo w otrzymanych wynikach. Aby skorzystać z przedstawionych funkcji do prognozowania długości osiowej gałki ocznej po latach, nie należałoby jednak posługiwać się wartościami średnimi. Przedsta-



Ryc. 2. Przyrosty promienia krzywizny rogówki  $\rho$  poszczególnych pacjentów w okresie obserwacji.

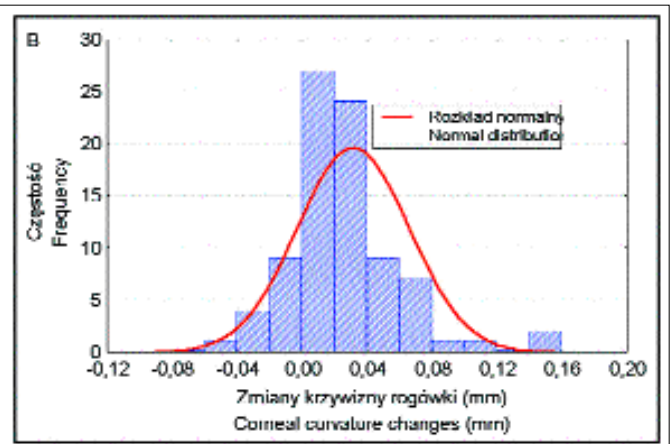
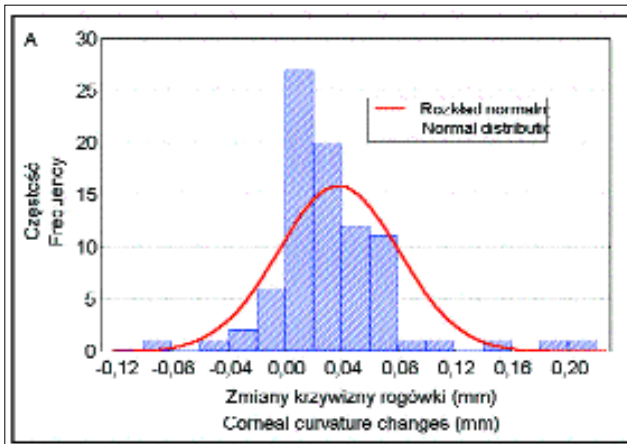
Fig. 2. Increases of corneal curvature in patients during the follow up period.

wione wykresy świadczą bowiem o dużej naturalnej zmienności parametrów w zakresie populacji. Powinno się więc dopasować prognozę do indywidualnego pacjenta, na przykład poprzez zastosowanie poniższego wzoru:

$d_f$  prognozowana =  $d_f$  początkowa +  $\Delta d$ , gdzie  $\Delta d$  to prognozowany przyrost długości osi oka.

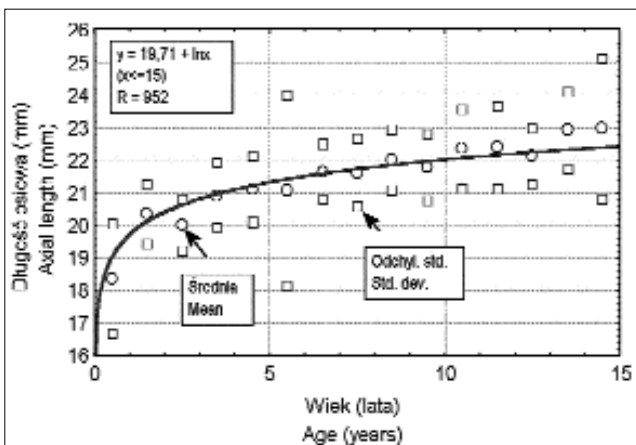
Należy zauważyć na podstawie powyższych wyników, że w wieku powyżej 7 lat prognoza długości nie ma decydującego znaczenia, gdyż przyrost długości osiowej oka jest już niewielki, a krzywa przyrostu ma nieskomplikowany kształt, zbliżając się do linii prostej. Bardzo ważne są natomiast dobór i postawienie prognozy przyrostu długości osi oka dla wieku poniżej 6 lat, wówczas bowiem kształt krzywej ma charakter złożony, o silnym przegięciu.

Przedstawione badania dowiodły, że zabieg operacyjny usunięcia zaćmy i wszczepienia sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej nie wpływa na zmianę dynamiki wzrostu długości osiowej gałki ocznej bez względu na rodzaj operowanej zaćmy i wiek dziecka w momencie zabiegu operacyjnego.



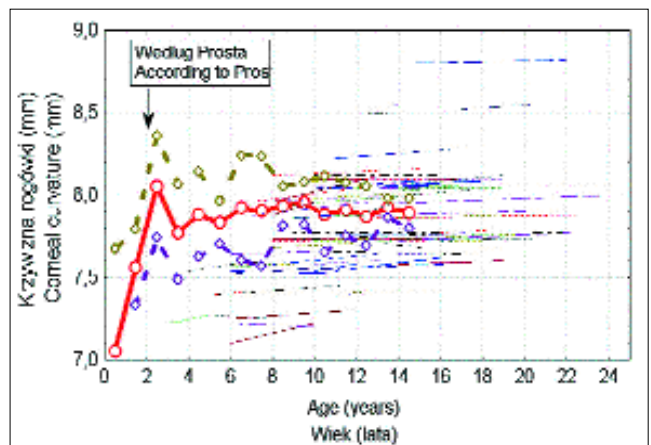
Ryc. 3. Rozkład częstości wartości zmian promienia krzywizny rogówki  $\Delta\rho$ : A – w grupie oczu operowanych ( $\Delta\rho = 0,04$  mm,  $s\Delta\rho = 0,04$  mm), B – w grupie oczu kontrolnych ( $\Delta\rho = 0,03$  mm,  $s\Delta\rho = 0,03$  mm).

Fig. 3. Distribution of frequency of corneal curvature values  $\Delta\rho$ : A – in operated eyes ( $\Delta\rho = 0,04$  mm,  $s\Delta\rho = 0,04$  mm), B – in control group eyes ( $\Delta\rho = 0,03$  mm,  $s\Delta\rho = 0,03$  mm).



Ryc. 4. Zależność długości osi oka  $d$  od wieku na podstawie danych Prost (2000) (jako granice błędów zaznaczono odchylenia standardowe).

Fig. 4. Relationship between axial length  $d$  and age according to Prost (2000) (as limits of error marked standard deviation).



Ryc. 5. Średnie wartości promienia krzywizny rogówki i odchylenia standardowe według badań Prost (5) oraz przyrost promienia krzywizny badanej populacji.

Fig. 5. Mean values of corneal curvature and standard deviations according to Prost (5) and increase of corneal curvature in examined population.

Zgodnie ze wzrostem gałki ocznej w pierwszych latach życia ulega obniżeniu moc refrakcji rogówki, dochodzi bowiem do zwiększenia promienia jej krzywizny (2,5). Zmiany te najbardziej zaznaczają się w pierwszych miesiącach i latach życia. W późniejszym okresie promień krzywizny rogówki ulega już niewielkim zmianom. Przeprowadzone badania potwierdzają prawidłowość opisaną przez innych badaczy, dowodząc jednocześnie, że fakt usunięcia zaćmy i wszczępienia sztucznej soczewki nie zmienia tej prawidłowości (1,3). W celu porównania wyników badań w formie graficznej przedstawiono również wyniki Prosta (5). Na wyniki Prosta nanie-siono uzyskane w toku badań własnych pomiary początkowe i końcowe promienia krzywizny rogówki (ryc. 5).

Przedstawione wyniki świadczą o dużej zmienności populacji, ale pomimo zmienności ogólna prawidłowość przyrostu promienia krzywizny pozostaje zbliżona. Jednocześnie należy zauważyć, że w prognozowaniu wielkości promienia krzywizny rogówki nie powinniśmy stosować wartości średnich, np. z wykresu, lecz uwzględnić wartość początkową promienia krzywizny i prognozowany jego przyrost analogicznie jak w przypadku długości gałki ocznej.

Przeprowadzone badania świadczą o tym, że gałka oczna po zabiegu usunięcia zaćmy i wszczępieniu sztucznej soczewki

wewnątrzgałkowej rośnie podobnie jak oko towarzyszące. Zarówno długość osiowa gałki ocznej, jak i promień krzywizny rogówki podlegają jedynie wpływowi wieku, dostosowując się do dynamiki zmian przez wiek właśnie dyktowanych.

**PIŚMIENNICTWO:** 1. Flitcroft D. I., Knight-Nanan D., Bowell R., Lanigan B., O Keefe M.: *Intraocular lenses in children: changes in axial length, corneal curvature, and refraction*. Br. J. Ophthalmol., 1999, 83 (3), 265-269. 2. Gordon R. A., Donzis P. B.: *Refractive development of the human eye*. Arch. Ophthalmol., 1995, 103, 785-789. 3. Kora Y., Shimizu K., Inatomi M., Fukado Y., Ozawa T.: *Eye growth after cataract extraction and intraocular lens implantation in children*. Ophthal. Surgery, 1993, 7, 467-475. 4. Plager D. A., Lipsky S. N., Snyder S. K., Sprunger D. T., Ellis D. F., Sondhi N.: *Capsular Management and refractive error in pediatric intraocular lenses*. Ophthalmology, 1997, 104 (4), 600-607. 5. Prost M. E.: *Rozwój gałki ocznej u dziecka*. CHRIS-COMP, Warszawa, 2000.

Praca wpłynęła do Redakcji 10.09.2003 r. (324).

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
dr n. med. Iwona Jaworowska-Cieślińska  
ul. Śląska 39/1  
85-235 Bydgoszcz