

Marek E. Prost^{1,2}, Ewa Oleszczyńska-Prost¹

Badania grubości rogówki w różnych okresach życia u dzieci.

Central corneal thickness measurements in children

¹Centrum Okulistyki Dziecięcej w Warszawie,

kierownik: dr n. med. Ewa Oleszczyńska-Prost

prof. dr hab. med. Marek E, Prost

²Klinika Okulistyczna Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej w Warszawie, kierownik

kierownik: prof. dr hab. med. Marek Prost

Adres I autora: prof. dr hab. med. Marek Prost, Centrum Okulistyki Dziecięcej, ul. Hertza 9, 04-603

Warszawa

Hasła: centralna grubość rogówki, pachymetria, pomiar ciśnienia śródgałkowego, dzieci

Key words: central corneal thickness, pachymetry, IOP measurements, children

Streszczenie

Cel pracy: Ocena centralnej grubości rogówki u dzieci.

Materiał i metoda: Centralna grubość rogówki została zbadana u 360 dzieci w wieku 0 – 14 lat przy pomocy pachymetru ultradźwiękowego.

Wyniki: Średnia centralna grubość rogówki wahała się od 537 μm po urodzeniu do 567 μm w 14 r.ż.. Stwierdzono bardzo duży rozrzut wyników: 410 – 650 μm w pierwszych dwu latach życia dziecka i 420 – 640 μm w wieku 2-14 lat.

Wnioski:

1. Średnia centralna grubość rogówki u dzieci (nawet małych) nie różni się znacznie od grubości u dorosłych i nie ulega dużym zmianom wraz z wiekiem.
2. Stwierdza się bardzo duży rozrzut wyników pomiarów, szczególnie w pierwszych dwóch latach życia dziecka, przewyższający rozrzut stwierdzany u dorosłych.
3. U dzieci wynik pomiar ciśnienia śródgałkowego powinien być korygowany w zależności od centralnej grubości rogówki.

Summary

Purpose: To evaluate central corneal thickness in children.

Material and method: Central corneal thickness was measured with the use of ultrasound pachymeter in 360 children aged 0 – 14 years.

Results: Mean central corneal thickness was 537 μm after the birth and 567 μm in the age of 14 years. Wide differences between minimum and maximum recorded values were observed (410 – 650 μm in first 2 years of life and 420 – 640 μm in years 2-14).

Conclusions:

1. Mean central corneal thickness in children (even in small one's) does not differ significantly from adults and does not change with age.
2. Great differences between minimum and maximum recorded values were observed in children (especially in first two years of life) exceeding the range in adults.
3. IOP measurements in children should be corrected according to the results of central corneal thickness.

Ciśnienie śródgąłkowe jest jednym z najważniejszych parametrów stosowanych w diagnostyce oraz ocenie przebiegu jaskry. W badaniach ciśnienia najczęściej stosowany jest tonometr aplnacyjny, który ogólnie uważany jest za najdokładniejszy przyrząd pomiarowy. Dokładny wynik badania przy tej metodzie jest możliwy tylko przy centralnej grubości rogówki wynoszącej 520 μm (2, 3, 4, 5, 7). Wykonane w ostatnich latach badania centralnej grubości rogówki wykazały jednak, że średnia grubość u ludzi wynosi ok. 550 μm i stwierdza się przy tym duży rozrzut wyników pomiarów (7, 8, 11). Badania te były prowadzone tylko u dorosłych, a nie u dzieci. Ogólnie uważa się, że rogówka u dziecka, szczególnie małego, jest o wiele cieńsza niż u dorosłego. W literaturze brak jest jednak badań potwierdzających ten pogląd. W związku z tym w niniejszej pracy postanowiono zbadać centralną grubość rogówki u dzieci w wieku 0 – 14 lat.

Material i metoda

Centralna grubość rogówki została zbadana u 360 dzieci bez zmian w narządzie wzroku w wieku 0 – 14 lat. Badania wykonano przy pomocy pachymetru ultradźwiękowego Pach IV firmy Accutome (USA). U każdego dziecka w znieczuleniu miejscowym wykonywano 5 pomiarów w centralnej części rogówki i wyciągano średnią. Badane dzieci podzielono na 18 grup wiekowych. W 1 r.ż. oceniano grubość rogówki co trzy miesiące, w 2 r.ż. co pół roku, zaś pomiędzy 2 a 14 r.ż. co rok.

Do oceny istotności różnic w centralnej grubości rogówki w różnych grupach wiekowych zastosowano test t-Studenta.

Wyniki

Wyniki badań centralnej grubości rogówki przedstawiono na rycinie 1 i 2 oraz w tabeli I. W pierwszych dwóch latach życia średnia centralna grubość rogówki ulegała powolnemu zwiększeniu: od 537 μm po urodzeniu do 587 μm w 2 r.ż. W następnych latach nie obserwowano zmian w grubości rogówki (578 μm w 2 r.ż. i 567 μm w 14 r.ż.). U badanych dzieci stwierdzono bardzo duży rozrzut wyników: 410 – 650 μm w pierwszych dwu latach życia dziecka i 420 – 640 μm w wieku 2-14 lat.

Tabela I

Analiza statystyczna wykazała, że różnice między grubością rogówki 0 - 3 m.ż. a w 2 r.ż. oraz w 2 r.ż. i w 14 r.ż. nie były istotne statystycznie ($p > 0,05$).

Dyskusja

Pomiary ciśnienia przy pomocy tonometru aplanacyjnego Goldmanna oparte są na prawie Imberta-Ficka, według którego siła potrzebna do spłaszczenia powierzchni kuli zależy od ciśnienia wewnątrz kuli oraz od wielkości odkształconej powierzchni. W przypadku oka w obliczeniach należy jeszcze uwzględnić dwa inne czynniki: ciśnienie powierzchniowe filmu łzowego oraz sztywność rogówki. Goldmann i Schmidt obliczyli, że te dwa czynniki znoszą się nawzajem i mogą być zignorowane przy pomiarze ciśnienia, jeżeli średnica spłaszczonej powierzchni wynosi 3,06 mm zaś grubość rogówki 500 μm (2). Obliczenia te zakładały, że przy jednakowym ciśnieniu śródgałkowym siła potrzebna do spłaszczenia rogówki o obszar o średnicy 3,06 mm powinna być równa u różnych pacjentów. Jednak jeżeli rogówka będzie grubsza niż 500 μm siła potrzebna do jej spłaszczenia będzie większa i odczyt będzie zawyżony i odwrotnie przy cieńszej rogówce. Późniejsze badania wykazały, że pomiary ciśnienia śródgałkowego przy pomocy tonometru aplanacyjnego są najdokładniejsze przy grubości rogówki wynoszącej 520 μm (3-5, 7, 8, 10). Przeprowadzone w ostatnich latach badania centralnej grubości rogówki wykazały, że średnia grubość wynosi 537-580 μm (1, 3, 4, 6, 8, 9, 11) i obserwuje się duży rozrzut wyników od 427 do 620 μm (11) i od 454 do 660 μm (8). Dlatego też proponuje się, aby zmierzone przy pomocy tonometru aplanacyjnego ciśnienie śródgałkowe korygować w zależności od centralnej grubości rogówki. Zależność nie jest dokładnie liniowa i obliczenia poszczególnych autorów nieco różnią się od siebie, ale uważa się, że średnio należy zwiększać wartość odczytanego ciśnienia o 0,5 mmHg na każde 10 μm zmniejszenia grubości rogówki poniżej 550 μm (średnia w populacji) lub zmniejszać w przypadku grubszej rogówki (7).

Wszystkie opublikowane do tej pory prace dotyczące wpływu grubości rogówki na wyniki pomiarów ciśnienia śródgałkowego wykonywano u dorosłych. W dostępnej literaturze nie znaleziono żadnych publikacji, w których oceniano grubość rogówki u dzieci w różnych okresach życia. Zgodnie z ogólnie

panującym poglądem rogówka dziecka w 1 r.ż. jest o wiele cieńsza niż u dorosłych, ale brak było publikacji klinicznych potwierdzających ten pogląd. Przeprowadzone w niniejszej pracy badania wykazały, że średnia centralna grubość rogówki u dzieci (nawet u noworodków) nie różni się znacznie od tej jaką stwierdza się u dorosłych. Obserwowano co prawda niewielki wzrost grubości rogówki pomiędzy pierwszymi miesiącami życia a 2 r.ż., ale przy dużym odchyleniu standardowym różnice te nie były istotne statystycznie.

W badanej grupie dzieci stwierdzono bardzo duży rozrzut wyników wynoszący 250 μm (410 – 650 μm) w pierwszych dwu latach życia dziecka i 220 μm (420 – 640 μm) w wieku 2-14 lat. Był on większy niż u dorosłych, u których różnice w grubości rogówki w różnych pracach wynosiły średnio ok. 200 μm (427 do 620 μm (11) i 454 do 660 μm (7)).

Jakie znaczenie praktyczne mają wyniki niniejszej pracy? Przede wszystkim wskazują one, że u dzieci pomiar ciśnienia śródgałkowego powinien być korygowany w odniesieniu do centralnej grubości rogówki. Jest to spowodowane dużym rozrzutem wyników pomiarów, szczególnie u małych dzieci. Przy centralnej grubości rogówki wynoszącej 410 μm wynik pomiaru ciśnienia śródgałkowego należy zwiększyć o ok. 7 mmHg, zaś przy grubości 650 μm należy zmniejszyć o 5 mmHg. A więc u dwóch dzieci z skrajnymi grubościami rogówki i tym samym wynikiem pomiaru ciśnienia rzeczywiste wartości mogą różnić się o 12mmHg. Dlatego też pachymetria powinna być rutynowo wykonywana u dzieci podczas pomiarów ciśnienia śródgałkowego.

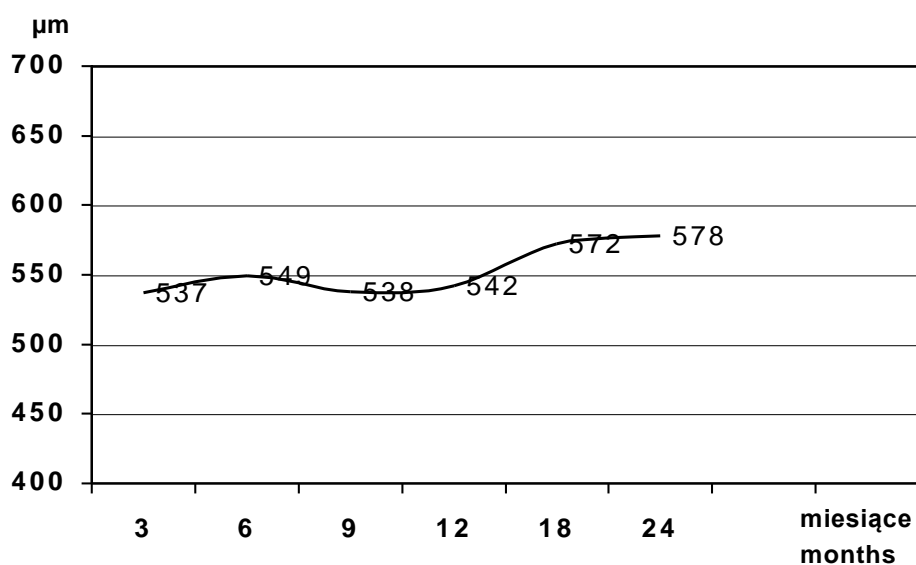
Wnioski

1. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że średnia grubość rogówki u dzieci (nawet u małych) nie różni się znacznie od grubości u dorosłych i nie ulega dużym zmianom wraz z wiekiem.
2. U dzieci stwierdza się bardzo duży rozrzut wyników pomiarów, szczególnie w pierwszych dwóch latach życia dziecka, przewyższający rozrzut stwierdzany u dorosłych.
3. Wyniki niniejszej pracy wskazują, że u dzieci wynik pomiar ciśnienia śródgałkowego powinien być korygowany w zależności od centralnej grubości rogówki.

Piśmiennictwo

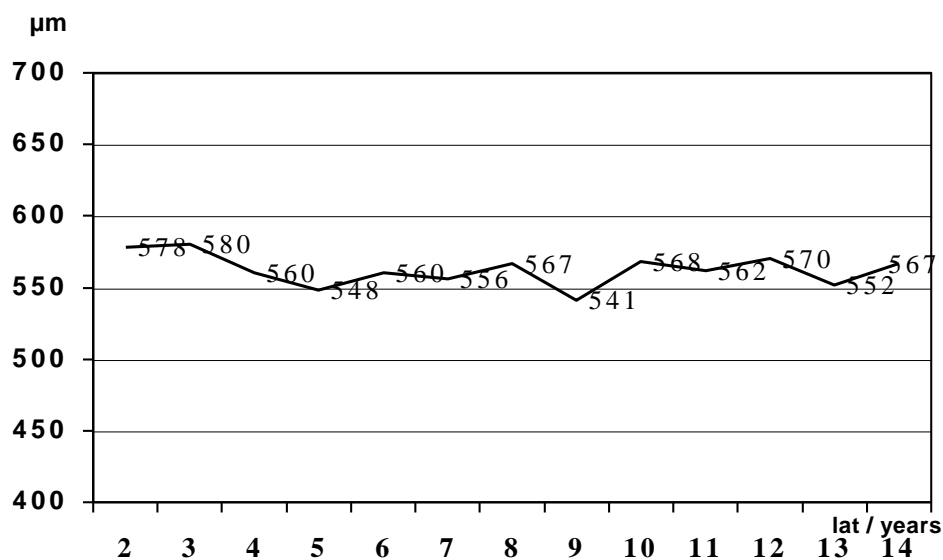
1. Bechmann M., Thiel MJ., Neubauer AS., Ullrich S., Ludwig K., Kenyon KR., Ulbig MW.: Central corneal thickness measurement with retinal optical coherence tomography device versus standard ultrasonic pachymetry. *Cornea*, 2001, 20: 50-54.
2. Goldmann H., Schmidt T.: Über applanationstonometrie. *Ophthalmologica*, 1957, 134: 221-242.
3. Ehlers H., Bramsen T., Sperling S.: Applanation tonometry and central corneal thickness, *Acta Ophthalmol (Copenh)*, 1975, 53: 34-43.
4. Ehlers N., Hansen FK., Aasved H.: Biometric correlations of corneal thickness. *Acta Ophthalmol (Copenh)*, 1975, 53: 652-659.
5. Mills RP.: If intraocular pressure measurements is only an estimate-then what? *Ophthalmology*, 2000, 107: 1807-1808.
6. Modis L., Langenbucher A., Seitz B.: Corneal thickness measurements with contact and noncontact specular microscopic and ultrasononic pachymetry. *Am J Ophthalmol*, 2001, 132: 517-521.
7. Shah S.: Accurate intraocular pressure measurements-the myth of modern ophthalmology? *Ophthalmology*, 2000, 107: 1805-1807.
8. Shah S., Chatterjee A., Mathai M., Kelly SP., Kwartz J., Henson D., McLeod D.: Relationship between corneal thickness in a general ophthalmology clinic. *Ophthalmology*, 1999, 106: 2154-2160.
9. Stodtmeister R.: Applanation tonometry and correction according to corneal thickness. *Acta Ophthalmol (Copenh)*, 1998, 76: 319-324.
10. Whitacre MM., Stein R., Hassanein K.: The effect of corneal thickness on applanation tonometry. *Am J Ophthalmol*, 1993, 115 592-596.

11. Wolfs RCW., Klaver CCW., Vingerling JR.: Distribution of central corneal thickness and its association with intraocular pressure: The Rotterdam study. Am J Ophthalmol, 1997, 123: 767-772.



RYC. 1 ZMIANY CENTRALNEJ GRUBOŚCI ROGÓWKI W PIERWSZYCH 2 LATACH ŻYCIA DZIECKA

FIG. 1 CHANGES IN CENTRAL CORNEAL THICKNESS IN THE FIRST 2 YEARS OF LIFE



RYC. 2 ZMIANY CENTRALNEJ GRUBOŚCI ROGÓWKI POMIĘDZY 2 A 14 ROKIEM ŻYCIA DZIECKA

FIG. 2 CHANGES IN CENTRAL CORNEAL THICKNESS BETWEEN 2 AND 14 YEAR OF LIFE

Tabela I

ZMIANY GRUBOŚCI ROGÓWKI POMIĘDZY 0 A 14 ROKIEM ŻYCIA DZIECKA
CHANGES IN CENTRAL CORNEAL THICKNESS BETWEEN 0 AND 14 YEAR OF AGE

Badania grupa (wiek) Examined group (age)	Liczebność Number of children	Centralna grubość rogówki (µm) Central corneal thickness (µm)	SD
0 – 3 miesiące/months	22	537	85,9
3 – 6 miesięcy/months	21	549	82,3
6 – 9 miesięcy/months	23	538	78,5
9 – 12 miesięcy/months	18	542	73,1
1 – 1,5 roku/years	19	572	62,8
1,5 – 2 lat/years	20	578	65,6
2 – 3 rok/years	20	580	75,2
3 – 4 rok/years	17	560	81,7
4 – 5 rok/years	22	548	59,5
5 – 6 rok/years	23	560	71,9
6 – 7 rok/years	18	556	67,6
7 – 8 rok/years	17	567	73,2
8 – 9 rok/years	21	541	37,1
9 – 10 rok/years	20	568	73,7
10 – 11 rok/years	19	562	66,5
11 – 12 rok/years	23	570	51,4
12 – 13 rok/years	17	552	48,9
13 – 14 rok/years	20	567	43,6