

Показатели центральной толщины роговицы и внутриглазного давления при врожденной инфантильной глаукоме

© Ю.А. ХАМРОЕВА, Л.С. ХАМРАЕВА, Л.Ю. БОБОХА

Ташкентский педиатрический медицинский институт Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Определить показатели центральной толщины роговицы (ЦТР) у детей в зависимости от уровня внутриглазного давления (ВГД) и стадии врожденной инфантильной глаукомы.

Материал и методы. Клинические исследования проведены в офтальмологическом отделении клиники Ташкентского педиатрического медицинского института. Обследовано 18 больных (36 глаз) в возрасте от 9 до 11 лет ($9,3 \pm 1,6$ года) с установленным диагнозом врожденной инфантильной глаукомы (ВИГ). Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование до хирургического и консервативного лечения. В дополнение к стандартным методикам проводили определение величины переднезадней оси глазного яблока, измерение ЦТР на автоматическом бесконтактном тонометре-пахиметре фирмы NIDEK (США).

Результаты. Анализ полученных данных показал: при начальной, развитой и далекозашедшей стадиях глаукомы показатели ЦТР оказались достоверно ниже соответствующих возрастных значений. Это свидетельствует о растяжении фиброзной капсулы и истончении роговицы при глаукоме. При терминальной стадии заболевания показатели ЦТР практически не отличались от возрастной нормы, но были выше, чем при начальной, развитой и далекозашедшей стадиях ВИГ. Отмеченное утолщение корневальной оболочки при терминальной стадии, возможно, объясняется отеком роговичной ткани вследствие повышенного ВГД.

Заключение. Для объективной характеристики тяжести глаукомного процесса у детей необходимо учитывать возрастную норму ЦТР. У детей в возрасте от 9 до 11 лет при начальной, развитой и далекозашедшей стадиях ВИГ роговица достоверно истончается по сравнению с возрастной нормой и достоверно утолщается при терминальной стадии, что связано с отеком вследствие повышения ВГД.

Ключевые слова: врожденная инфантильная глаукома, внутриглазное давление, центральная толщина роговицы.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Хамроева Ю.А. — e-mail: namozov.azizjon@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7412-8088>

Хамраева Л.С. — e-mail: lola251167@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0221-702X>

Бобоха Л.Ю. — e-mail: lubavaboboha1979@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8075-3293>

Автор, ответственный за переписку: Хамроева Ю.А. — e-mail: namozov.azizjon@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Хамроева Ю.А., Хамраева Л.С., Бобоха Л.Ю. Показатели центральной толщины роговицы и внутриглазного давления при врожденной инфантильной глаукоме. *Вестник офтальмологии*. 2021;137(5):52-56. <https://doi.org/10.17116/oftalma202113705152>

Central corneal thickness and intraocular pressure in children with congenital glaucoma

© YU.A. KHAMROEVA, L.S. KHAMRAEVA, L.YU. BOBOKHA

Tashkent Pediatric Medical Institute of the Ministry of Public Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

ABSTRACT

Purpose — to determine the values of central corneal thickness (CCT) in children depending on the level of intraocular pressure (IOP) and the stage of congenital glaucoma (CG).

Material and methods. Clinical studies were carried out in the eye department of the clinic at the Tashkent Pediatric Medical Institute. The study involved 18 patients (36 eyes) aged 9 to 11 years (mean age 9.3 ± 1.6 years) with confirmed diagnosis of CG. All patients underwent basic ophthalmologic examination prior to surgical and conservative treatment. In addition to basic methods, axial eye length and CCT were determined using an automatic non-contact tonometer/pachymeter manufactured by NIDEK (USA).

Results. Analysis of the obtained data showed that in initial, moderate and advanced stages of glaucoma, the CCT values were significantly lower than the age norm values. This indicates stretching of the fibrous capsule and thinning of the cornea in glaucoma.

In terminal stage CG, the CCT values practically did not differ from the age norm, but were higher than in initial, moderate and advanced stages of the disease. The noted thickening of the corneal membrane in terminal stage may be explained by edema of the corneal tissue as a result of elevated IOP.

Conclusion. The age norm values of CCT should be taken into account when characterizing the severity of glaucomatous process in children. Compared to the age norm, the cornea is significantly thinner in children aged 9 to 11 years with initial, moderate and advanced stages of CG, and becomes significantly thicker in terminal stage, which is associated with edema caused by elevated IOP.

Keywords: congenital glaucoma, intraocular pressure, central corneal thickness.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Khamroeva Yu.A. — e-mail: namozov.azizjon@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7412-8088>

Khamraeva L.S. — e-mail: lola251167@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0221-702X>

Bobokha L.Yu. — e-mail: lubavaboboha1979@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8075-3293>

Corresponding author: Khamroeva Yu.A. — e-mail: namozov.azizjon@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Khamroeva YuA, Khamraeva LS, Bobokha LYu. Central corneal thickness and intraocular pressure in children with congenital glaucoma. *The Russian Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2021;137(5):52-56. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma202113705152>

Значение офтальмотонометрии в диагностике глазной патологии трудно переоценить. Не вызывает сомнений необходимость проведения данного исследования у пациентов всех возрастных групп [1]. В сравнительных исследованиях различных способов офтальмотонометрии установлено, что у новорожденных при использовании аппланационных и импрессионных тонометров показатели внутриглазного давления (ВГД) находятся на верхней границе нормы или даже слегка превышают ее, что позволяет более правильно интерпретировать данные тонометрии глаза. Представляют интерес результаты офтальмотонометрии, выполненной различными методами, в зависимости от основных метрических характеристик фиброзной капсулы глаза [1]. К примеру, данные тонометрии в глазах с роговицей, имеющей толщину в центре более 580 мкм, нуждаются в коррекции в сторону понижения (реальное ВГД ниже полученных данных) [2].

J.M. Martinez-de-la-Casa и соавт. [3] отметили корреляцию между показателями ВГД и центральной толщиной роговицы (ЦТР), причем более высокие показатели ВГД были получены при увеличении ЦТР. В отличие от этого не было обнаружено корреляции между кривизной роговицы или длиной переднезадней оси (ПЗО) глазного яблока и ВГД, определенным с использованием любого тонометра.

Ряд исследователей считают аномальные показатели ЦТР возможным фактором риска развития глаукомы у взрослых, так как количество глаукомных повреждений зрительного нерва значительно коррелировало с тонкой роговицей [4]. Прогрессирование же глаукоматозной нейропатии зрительного нерва не зависело от ЦТР, и это позволяет предположить, что ЦТР не может играть основную роль в патогенезе прогрессирующего глаукоматозного повреждения зрительного нерва [5].

Ввиду дешевизны и простоты исследования стандартом измерения толщины роговицы стала ультразвуковая пахиметрия, являющаяся высокоточным и воспроизводимым методом [6]. Проведенные исследования не свидетельствуют о необходимости обязательной пахиметрии в протоколах скрининга глаукомы на основе тонометрии, вместе с тем выявление более высоких, чем ожидалось, показателей ВГД у пациентов с толстой роговицей обязывает учитывать ЦТР при то-

нометрии, особенно у очень маленьких детей и у пожилых людей [7]. Доступные формулы, по-видимому, не позволяют адекватно интерпретировать параметры ВГД, связывая его показатели с биомеханическими свойствами только роговицы, тогда как на точность тонометрии влияют и другие факторы: гидратация роговицы, структура соединительной ткани и эластичность склеры, т.е. все биофизические свойства оболочек глаза, составляющие биомеханику глаза [8]. По данным некоторых авторов, для более точного описания влияния толщины роговицы на показатели ВГД необходимо учитывать анизотропию роговицы и ее жесткость на изгиб [9]. При ЦТР 550 мкм и менее повышение офтальмотонуса у детей с прогрессирующей миопией может свидетельствовать о юношеской глаукоме [2]. Безусловно, при оценке ВГД ребенка необходим индивидуальный подход с учетом свойств фиброзной капсулы глаза (плотность эндотелиальных клеток роговицы, показатели ЦТР и радиуса кривизны роговицы, корнеальный гистерезис, фактор резистентности роговицы), возможностей современных методов офтальмотонометрии, приборов для ее осуществления [10]. Учитывая вышеизложенное, мы провели исследования тонометрического ВГД у детей с различными значениями ЦТР при врожденной инфантильной глаукоме (ВИГ).

Цель исследования — определить показатели ЦТР у детей в зависимости от уровня ВГД и стадии ВИГ.

Материал и методы

Клинические исследования проведены в офтальмологическом отделении клиники Ташкентского педиатрического медицинского института. Обследовано 18 больных (36 глаз) в возрасте от 9 до 11 лет ($9,3 \pm 1,6$ года) с установленным диагнозом ВИГ. Все пациенты госпитализированы впервые, при этом ранее хирургического и консервативного гипотензивного лечения они не получали.

Пациенты были распределены на четыре группы: в 1-ю группу (начальная стадия ВИГ) вошли 5 человек (10 глаз), во 2-ю (развитая стадия ВИГ) — 4 (8 глаз), в 3-ю (далекозашедшая стадия ВИГ) — 4 (8 глаз), в 4-ю (терминальная стадия ВИГ) — 5 больных (10 глаз). Сочетание разных стадий заболевания

на парных глазах выявлено у четырех детей, одинаковая стадия на двух глазах — у 12 пациентов. Односторонний процесс отмечен у двух больных.

При постановке диагноза и оценке уровня ВГД руководствовались классификацией Н.А. Качан и Т.К. Тойкулиева [11]. Градация уровней ВГД: I — нормальный (до 23 мм рт.ст. включительно); II — субнормальный (24—26 мм рт.ст.); III — высокий (27—33 мм рт.ст.); IV — очень высокий (выше 33 мм рт.ст.).

Всем пациентам до хирургического и консервативного лечения проведено стандартное офтальмологическое обследование, включающее визометрию, биомикроскопию, гониоскопию, офтальмоскопию, рефрактометрию, тонографию, тонометрию по Маклакову (10,0 г). В дополнение к стандартным методам проводили определение величины ПЗО глазного яблока, измерение ЦТР с помощью автоматического бесконтактного тонометра-пахиметра фирмы NIDEK (США). Толщина роговицы оценивалась согласно градации Л.И. Балашевича и соавт. [12]: «ультратонкая» ЦТР — менее 480 мкм, «тонкая» — от 481 до 520 мкм, «нормальная» — от 521 до 560 мкм, «толстая» — от 561 до 600 мкм и «ультратолстая» — более 600 мкм.

При обработке полученных результатов использовали метод статистического анализа с помощью современных стандартных пакетов статистической обработки данных Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). Расчеты выполнялись в редакторе электронных таблиц MS Excel. Различия между средними величинами ($M \pm \sigma$) считали значимыми при $p < 0,05$. Коэффициент корреляции вычисляли по методу Пирсона.

Результаты и обсуждение

Суммарный анализ показателей ЦТР по градации Л.И. Балашевича и соавт. [12] показал следующее: «ультратонких», «тонких» и «ультратолстых» роговиц выявлено не было, «нормальная» роговица отмечена в 28%, «толстая» — в 72% случаев. При начальной стадии заболевания отмечена «нормальная» роговица, при остальных стадиях — «толстая». При этом, по данным литературы, ЦТР у здоровых детей в возрасте наших пациентов имеет следующие показатели: 561,7 $\pm$ 33,0 мкм [13], 588 $\pm$ 19 и 563 $\pm$ 3,0 мкм [10, 13], поэтому «возрастная детская» роговица, согласно классификации Л.И. Балашевича и соавт. [12], относится к «толстой». Результаты пахиметрии представлены в табл. 1.

При начальной, развитой и далекозашедшей стадиях глаукомы значения ЦТР оказались достоверно ниже возрастной нормы. Это свидетельствует о растяжении фиброзной капсулы и истончении роговицы при глаукоме. При терминальной стадии показатели ЦТР практически не отличались от возрастной нормы, но были выше, чем при начальной, развитой и далекозашедшей стадиях ВГД. Отмеченное утолщение корнеальной оболочки при терминальной

Таблица 1. Значения ЦТР у детей при различных стадиях ВГД
Table 1. Central corneal thickness in children with different stages of congenital glaucoma

Стадия ВГД	ЦТР, мкм	<i>p</i> *
Начальная (<i>n</i> = 10)	553,5 $\pm$ 3,4	<0,05
Развитая (<i>n</i> = 8)	566,6 $\pm$ 3,6	<0,05
Далекозашедшая (<i>n</i> = 8)	577,1 $\pm$ 20,1	<0,05
Терминальная (<i>n</i> = 10)	588,1 $\pm$ 1,67	>0,05
Возрастная норма ЦТР**	588 $\pm$ 19	

Примечание. *n* — количество глаз (здесь и в табл. 2, 3); * — значимость различий показателей ЦТР в сравнении с возрастной нормой; ** — возрастная норма согласно данным Р. Krzyzanowska-Berkowska и соавт. [13].

стадии, возможно, объясняется отеком роговичной ткани вследствие повышенного уровня ВГД (табл. 2).

Биометрические и тонометрические показатели глаз у пациентов были следующие (см. табл. 2): при начальной стадии заболевания (средний возраст детей — 9,5 $\pm$ 1,1 года) горизонтальный диаметр роговицы равен 11,45 $\pm$ 0,59 мм, ЦТР — 553,5 $\pm$ 3,4 мкм, ПЗО глазного яблока — 22,8 $\pm$ 0,77 мм, ВГД — 24,5 $\pm$ 0,6 мм рт.ст., экскавация диска зрительного нерва (Э/Д) — 0,25 $\pm$ 0,5; при этом манифестная рефракция была миопической и составила в среднем (-)1,0 $\pm$ 0,4 дптр.

У пациентов с развитой стадией ВГД (средний возраст детей — 9,5 $\pm$ 0,5 года) горизонтальный размер роговицы увеличился до 12,18 $\pm$ 0,98 мм, ЦТР составила 566,6 $\pm$ 3,6 мкм, ПЗО глаза — 24,2 $\pm$ 2,16 мм, ВГД — 25,3 $\pm$ 0,3 мм рт.ст., Э/Д — 0,45 $\pm$ 0,6; манифестная рефракция усилилась до (-)3,0 $\pm$ 0,5 дптр.

При далекозашедшей стадии (средний возраст детей — 9,5 $\pm$ 0,6 года) — горизонтальный диаметр роговицы достигал 12,5 $\pm$ 0,27 мм, ЦТР — 577,1 $\pm$ 20,1 мкм, ПЗО глаза — 24,4 $\pm$ 0,31 мм, ВГД — 27,3 $\pm$ 0,6 мм рт.ст., Э/Д — 0,7 $\pm$ 0,6; миопическая манифестная рефракция составила (-)4,0 $\pm$ 1,5 дптр.

При терминальной стадии инфантильной глаукомы (средний возраст детей — 9,5 $\pm$ 0,6 года) диаметр роговицы был 12,75 $\pm$ 0,35 мм, среднее значение ЦТР составило 588,1 $\pm$ 1,67 мкм, ПЗО глаза — 25,22 $\pm$ 0,5 мм, ВГД — 20,0 $\pm$ 1,4 мм рт.ст., Э/Д — 0,87 $\pm$ 1,6; при этом манифестная миопическая рефракция усилилась до (-)6,0 $\pm$ 0,5 дптр.

Гониодисгенез I степени установлен у 6% детей при начальной стадии и у 24% — при развитой стадии ВГД, гониодисгенез II степени выявлен у 6% пациентов при развитой стадии и у 54% — при далекозашедшей стадии, гониодисгенез III степени выявлен у 10% — при терминальной стадии заболевания.

Мы провели анализ корреляции (r) между следующими параметрами глаза у детей одинаковой возрастной группы (9,3 $\pm$ 1,6 года) при различных стадиях ВГД: P_t — ПЗО; P_t — Э/Д; P_t — ЦТР; ПЗО — ЦТР, — а также определили ошибку репрезентативности коэффициента корреляции (m_r). Результаты анализа представлены в табл. 3.

Таблица 2. Параметры глазного яблока у обследуемых детей

Table 2. Parameters of the eyeball in studied children

Параметр	Стадия ВИГ			
	начальная (n=10)	развитая (n=8)	далекозашедшая (n=8)	терминальная (n=10)
P_t , мм рт.ст.	24,5±0,6*	25,3±0,3	27,3±0,6*	30,0±1,4*
ПЗО, мм	22,8±0,77	24,2±2,16	24,4±0,31*	25,22±0,5
Э/Д	0,25±0,5	0,35±0,6	0,67±0,6	0,87±1,6
ЦТР, мкм	553,5±3,4	566,6±3,6*	577,1±20,1	588,1±1,67*

Примечание. * — $p < 0,05$ (значимость различий по стадиям).

Таблица 3. Корреляция между параметрами глаза при различных стадиях ВИГ

Table 3. Correlations between various parameters of the eye in different stages of congenital glaucoma

Параметры	Стадия ВИГ			
	начальная (n=10)	развитая (n=8)	далекозашедшая (n=8)	терминальная (n=10)
P_t — ПЗО	$r=0,4$	$r=0,4$	$r=0,3$	$r=0,4$
P_t — Э/Д	$r=0,1$	$r=0,2$	$r=0,35$	$r=0,6$
P_t — ЦТР	$r=0,5$	$r=0,4$	$r=0,41$	$r=0,44$
ПЗО — ЦТР	$r=0,29$	$r=0,5$	$r=0,5$	$r=0,4$

Анализ корреляционных связей показал при начальной стадии ВИГ положительную, но разную по силе зависимость между всеми параметрами: P_t — ПЗО ($r=0,4$; $m_x=0,34$), P_t — ЦТР ($r=0,5$; $m_x=0,32$) и ПЗО — ЦТР ($r=0,29$; $m_x=0,34$) — умеренная; между P_t и Э/Д ($r=0,1$; $m_x=0,35$) — слабая.

При развитой стадии зависимость также была положительной: P_t — ПЗО ($r=0,3$; $m_x=0,36$), P_t — ЦТР ($r=0,4$; $m_x=0,37$) и ПЗО — ЦТР ($r=0,5$; $m_x=0,37$) — умеренная; между P_t — Э/Д ($r=0,2$; $m_x=0,4$) — слабая.

При далекозашедшей стадии зависимость между всеми перечисленными выше параметрами — положительная умеренная.

При терминальной стадии зависимость между указанными параметрами была следующей: ПЗО — ЦТР ($r=0,4$; $m_x=0,15$), P_t — Э/Д ($r=0,6$; $m_x=0,33$), P_t — ПЗО ($r=0,4$; $m_x=0,25$), P_t — ЦТР ($r=0,44$; $m_x=0,32$) — положительная умеренная.

В детской офтальмологии до сегодняшнего дня остается спорным вопрос интерпретации показателей ВГД у детей с различной толщиной роговицы, что особенно важно при подозрении на врожденную глаукому, для оценки динамики глаукомного процесса и выбора тактики лечения. В связи с этим правомерным является вопрос: можно ли при оценке ВГД у детей использовать коэффициент поправки показателей ВГД с учетом ЦТР для взрослых [14]. Для интерпретации показателей тонометрического давления при детской глаукоме нужно учитывать не только параметры

толщины роговой оболочки в сравнении с возрастными, но и стадию заболевания и рефракцию. Таким образом, для детских офтальмологов вопрос о коррекции показателей ВГД в зависимости от ЦТР остается открытым. Исследования в данном направлении продолжаются.

Закключение

Таким образом, для объективной характеристики тяжести глаукомного процесса у детей необходимо учитывать толщину роговицы и ее соответствие возрастной норме. У детей в возрасте от 9 до 11 лет при начальной, развитой и далекозашедшей стадиях ВИГ роговица достоверно истончается по сравнению с возрастной нормой. При терминальной стадии ВИГ у детей в возрасте от 9 до 11 лет наблюдалось достоверное увеличение показателей ЦТР в зависимости от повышения ВГД, что объясняется отеком роговицы.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Ю.Х., Л.Х.

Сбор и обработка материала: Ю.Х.

Статистическая обработка данных: Л.Б.

Написание текста: Ю.Х., Л.Х.

Редактирование: Л.Х.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сидоренко Е.И., Бондарь Н.О. Проблемы тонометрии в неонатальной офтальмологии. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2009; (2):46-49.

Sidorenko EI, Bondar' NO. Problem softonometry in neonatal ophthalmology.

Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya = Russian Pediatric Ophthalmology. 2009;(2):46-49. (In Russ.).

2. Катаргина Л.А. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика, медикаментозное и хирургическое лечение детей с врожденной глаукомой». *Российская педиатрическая офтальмология*. 2016; 11(1):39-40. Katargina LA. The federal clinical guidelines on "Diagnostics, medicament us and surgical treatment of the children presenting with congenital glaucoma". *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya = Russian Pediatric Ophthalmology*. 2016;11(1):39-40. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/1993-1859-2016-11-1-33-51>
3. Martinez-de-la-Casa JM, Garcia-Feijoo J, Saenz-Frances F, et al. Comparison of rebound tonometer and Goldmann handheld applanation tonometer in congenital glaucoma. *J Glaucoma*. 2009;18(1):49-52. <https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e31816f760c>
4. Егоров Е.А. Глаукома. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013;818. Egorov EA. *Glaukoma [Glaucoma]*. M.: GEOTAR-Media; 2013;818. (In 12 Russ.).
5. Jonas JB, Stroux A, Velten I, et al. Central corneal thickness correlated with glaucoma damage and rate of progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2005; 46:1269-1274.
6. Miglior S, Pfeiffer N, Torri V, et al. European Glaucoma Prevention Study (EGPS) Group. Predictive factors for open-angle glaucoma among patients with ocular hypertension in the European Glaucoma Prevention Study. *Ophthalmology*. 2007;114(1):3-9.
7. Doughty MJ, Laiquzzam M, Muller A, et al. Central corneal thickness in European (white) individuals, especially children and the elderly, and assessment of its possible importance in clinical measures of intra-ocular pressure. *Ophthalm Physiol Optics*. 2002;22:491-504. <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2002.00053.x>
8. Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness. *Acta Ophthalmol*. 1975;53:34-43.
- Иомдина Е.Н., Бауэр С.М., Котляр К.Е. Биомеханика глаза: теоретические аспекты и клинические приложения. М.: Реал Тайм; 2015;54-55. Iomdina EN, Bauer SM, Kotlyar KE. *Biomekhanika glaza: teoreticheskiye aspekty i klinicheskiye prilozheniya* [Eye biomechanics: theoretical aspects and clinical applications]. M.: Real Time; 2015;54-55. (In Russ.).
- Тугеева Э.Э., Бржеский В.В. Особенности измерения внутриглазного давления у детей. *Офтальмологические ведомости*. 2016;9(3):23-30. Tugeeva EE, Brzheskiy VV. Features of measuring intraocular pressure for children. *Oftal'mologicheskiye vedomosti = Ophthalmic Statements*. 2016; 9(3):23-30. (In Russ.).
- Качан Н.А., Тойкулиев Т.К. Классификация врожденной глаукомы. *Глаукома*. 2004;(4):46-47.
- Kachan NA, Toykuliev TK. Classification of congenital glaucoma. *Glaukoma = Glaucoma*. 2004;(4):46-47. (In Russ.).
- Балашевич Л.И., Качанов А.Б. Клиническая корнеотопография и aber-рометрия. М. 2008;50-55.
- Balashevich LI, Kachanov AB. *Klinicheskaya korneotopografiya i aber-rometriya* [Clinical corneotopography and aberrometry]. M. 2008;50-55. (In Russ.).
- Krzyzanowska-Berkowska P, Asejczyk-Widlicka M, Pierscionek B. Intraocular pressure in a cohort of healthy eastern European schoolchildren: variations in method and corneal thickness. *BMC Ophthalmol*. 2012;12(61):280-289.
- Бауэр С.М., Качанов А.Б., Семенов Б.Н., Слесорайтите Е. О влиянии толщины роговицы на показатели внутриглазного давления при измерении ВГД аппланационными методами. В кн.: Биомеханика глаза. Сб. трудов конференции. М. 2007;119-124.
- Bauer SM, Kachanov AB, Semenov BN, Slesoraitite E. On the effect of corneal thickness on intraocular pressure indicators when measuring IOP using applanation methods. In: *Biomekhanika glaza. Sbornik trudov konferentsii* [Biomechanics of the eye. Proceedings of the conference]. M. 2007;119-124. (In Russ.).

Поступила 14.12.2020

Received 14.12.2020

Принята к печати 29.01.2021

Accepted 29.01.2021