

БИОМЕДИЦИНА ВА АМАЛИЁТ ЖУРНАЛИ ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ JOURNAL OF BIOMEDICINE AND PRACTICE

Юлдуз Абдурашидовна ХАМРОЕВА

Любава Юрьевна БОБОХА

Кафедра офтальмологии, детской офтальмологии
Ташкентского педиатрического медицинского института, Узбекистан.

РОЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ РОГОВИЦЫ В ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНУТРИГЛАЗНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ИНФАНТИЛЬНОЙ ГЛАУКОМЕ

For citation: Y.A. Khamroeva, L.Y. Bobokha THE ROLE OF CENTRAL CORNEAL THICKNESS IN THE UNTERPRETATION OF INTRAOCULAR PRESSURE READINGS IN PRIMARY INFANTILE GLAUCOMA Journal of Biomedicine and Practice. 2021, vol. 6, issue 3, pp.273-279

 <http://dx.doi.org/10.26739/2181-9300-2021-3-41>

АННОТАЦИЯ

Определить показатели тонометрии внутриглазного давления (ВГД) с учетом параметров центральной толщины роговицы (ЦТР) у детей с врожденной инфантильной глаукомой (ВИГ). Клинические исследования проведены в глазном отделении клиники Ташкентского педиатрического медицинского института. Обследовано 14 больных (26 глаз) в возрасте от 3 до 10 лет с установленным диагнозом ВИГ. Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование до хирургического и консервативного лечения. В дополнение к стандартным методикам проводили определение величины переднезадней ось (ПЗО) глазного яблока, определение ЦТР на автоматическом бесконтактном тонометре – пахиметре фирмы Rrichert (США). Анализ полученных данных показал: ВГД в 39% случаях считалось субнормальным, после коррекции с учетом ЦТР в 11% случаях офтальмотонус оказался высоким. Эту группу (11% случаев) составили дети с «тонкой» роговицей при терминальной стадии ВИГ и миопии высокой степени. Правильная интерпретация показателей офтальмотонуса необходима в выборе адекватного лечения и мониторинге глаукомного процесса. При ВИГ показатель ЦТР имеет практическое значение в правильной интерпретации тонометрии по Маклакову 5гр.

Ключевые слова: врожденная инфантильная глаукома; внутриглазное давление; центральная толщина роговицы; корнеосклеральная оболочка;

Yulduz Abdurashidovna KHAMROEVA

Lyubava Yur'evna BOBOKHA

Tashkent Pediatric Medical Institute, Department of
Ophthalmology and Pediatric Ophthalmology, Uzbekistan.

THE ROLE OF CENTRAL CORNEAL THICKNESS IN THE UNTERPRETATION OF
INTRAOCULAR PRESSURE READINGS IN PRIMARY INFANTILE GLAUCOMA

ANNOTATION

Determine the indicators of intraocular pressure (IOP) tonometry, taking into account the parameters of the central thickness of the cornea (CTC) in children with congenital infantile glaucoma (CIG). Clinical studies were conducted in the eye department of the Tashkent Pediatric Medical Institute's clinic. A total of 14 patients (26 eyes) aged 3 to 10 years with a diagnosis of CG were examined. All patients underwent basic ophthalmologic examination prior to surgical and conservative treatment. In addition to basic methods, the axial length of the eyeball was determined, and the CTC was determined on an automatic non-contact tonometer - Reichert pachymeter (USA). An analysis of the data showed: IOP in 39% of cases was considered subnormal, after correction taking into account the CTC in 11% of cases, the IOP was high. This group (11% of cases) was composed of children with a "thin" cornea at the terminal stage of CIG and high myopia. The correct interpretation of IOP indicators will help in choosing an adequate treatment and monitoring the glaucoma process. The used indicator of the central nervous system has practical significance in the interpretation of tonometry according to Maklakov 5 gr.

Key words: congenital glaucoma; intraocular pressure; central thickness of the cornea; corneal membrane;

Юлдуз Абдурашидовна ХАМРОЕВА

Любава Юрьевна БОБОХА

Ташкентский педиатрический медицинский институт,
офтальмология, болалар офтальмологияси кафедраси, Ўзбекистон.

**БИРЛАМЧИ ИНФАНТИЛ ГЛАУКОМАДА КЎЗ ИЧИ БОСИМИ
КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ТАЛҚИН ҚИЛИШДА ШОХ ПАРДА МАРКАЗИЙ
ҚАЛИНЛИГИНИНГ РОЛИ**

АННОТАЦИЯ

Туғма инфантил глаукомаси (ТИГ) бўлган болаларда шох парданинг марказий қалинлиги (ШПМҚ) кўрсаткичларини ҳисобга олган ҳолда кўз ичи босими (КИБ) тонометрияси кўрсаткичларини аниқлаш. Клиник тадқиқотлар Тошкент Педиатрия тиббиёт институти клиникасининг кўз бўлимида ўтказилди. ТИГ ли беморлар 3 ёшдан 10 ёшгача бўлган 14 нафар ўсмирларни (26 нафар кўз) текширувдан ўтказилди. Барча беморлар жарроҳлик ва консерватив даволанишдан олдин стандарт офталмологик текширувдан ўтказилди. Стандарт усуллардан ташқари кўз олмасининг олдинги орқа ўлчами (ООЎ) ўлчами аниқланди ва РИЧЕРТ (АҚШ) томонидан ишлаб чиқарилган автоматик контактсиз тонометр-пачйметер ёрдамида ШПМҚ аниқланди. Олинган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатдики, КИБ 39% ҳолларда субнормал ҳисобланиб, ШПМҚ га тузатиш киритилган сўнг офталмотонус 11% ҳолларда юқори бўлган. Бу гуруҳ (11% ҳолларда) болалар ТИГ нинг охириги терминал босқичида ва юқори босқичли миопия билан ва шох парданинг "юпка" тузилиши билан боғлиқ. Офталмотонус кўрсаткичларини тўғри талқин қилиш глаукома жараёнини етарли даволаш ва мониторингини танлашда зарурдир. ТИГ ҳолатида ШПМҚ кўрсаткичи тонометрик босимнинг 5 г Маклаков бўйича талқин қилишда амалий аҳамиятга эга.

Калит сўзлар: туғма инфантил глаукома; кўз ичи босими; Шох парда марказий қалинлиги; корнеосклерал мембрана;

Значение офталмотонометрии в диагностике глазной патологии трудно переоценить. Не вызывает сомнений необходимость проведения данного исследования у пациентов всех возрастных групп [1]. Сравнительные исследования различных способов офталмотонометрии установили, что у новорожденных детей при использовании аппланационных и импрессионных тонометров показатели внутриглазного давления (ВГД) находятся на верхней границе нормы или даже слегка превышают её, что позволяет более правильно интерпретировать данные тонометрии глаза. Представляет интерес анализ зависимости результатов офталмотонометрии у детей, выполненной различными методами,

в зависимости от основных метрических характеристик фиброзной капсулы детского 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 et al. (2009), отметили корреляцию между показателями ВГД и центральной толщины роговицы (ЦТР), причем более высокие 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, записанными с использованием любого тонометра [3,13,15].

Ряд исследователей считают показатели ЦТР фактором риска развития и прогрессирования глаукомы [4], так как количество глаукомных повреждений зрительного нерва значительно коррелировало с тонкой роговицей. Прогрессирование глаукоматозной невропатии зрительного нерва не зависело от толщины центральной роговицы, что позволяет предположить, что толщина центральной роговицы не может играть основную роль в патогенезе прогрессирующего глаукоматозного повреждения зрительного нерва [5]. В виду дешевизны и простоты исследования стандартом измерения толщины роговицы стала ультразвуковая пахиметрия, являющаяся высокоточным и воспроизводимым методом [6]. Хотя проведенные исследования не свидетельствуют о том, что в протоколах скрининга глаукомы на основе тонометрии необходимо регулярно проводить пахиметрию, обнаружение более высоких, чем ожидалось, значений тонометрии следует дополнительно изучить с помощью пахиметрии, особенно у очень маленьких детей и у пожилых людей [7]. Доступные формулы, по-видимому, не дают адекватной интерпретации параметров ВГД, связывая его показатели с биомеханическими свойствами только роговицы, тогда как на точность тонометрии влияют и другие факторы: гидратация роговицы, состав соединительной ткани и эластичность склеры, то есть все биофизические свойства оболочек глаза, образующие биомеханику глаза [8,14]. По данным некоторых авторов, для более точного описания влияния толщины роговицы на показатели ВГД необходимо учитывать анизотропию роговицы и её жесткость на изгиб [9,12]. При ЦТР 550 мкм и менее, повышение офтальмотонуса у детей с прогрессирующей миопией может свидетельствовать о юношеской глаукоме [2]. Учитывая то, что клиническое значение толщины роговицы в диагностике и лечении детских глауком окончательно не определено, важным является правильная интерпретация уровня ВГД с показателями ЦТР.

Цель. Определить показатели тонометрии ВГД с учетом параметров ЦТР у детей с врожденной инфантильной глаукомой (ВИГ).

Материал и методы. Клинические исследования проведены в глазном отделении клиники Ташкентского педиатрического медицинского института. Обследованы 14 больных (26 глаз) в возрасте от 3 до 10 лет с установленным диагнозом ВИГ. Из них в I группу (начальная стадия) вошли 5 (10 глаз), во II (развитая стадия) – 4 (8 глаз), в III (далекозашедшая стадия) – 4 (8 глаз), в IV (терминальная стадия) – 5 больных (10 глаз) соответственно. Сочетание различных стадий заболевания на парных глазах выявлено у 4 детей, одинаковая стадия - на двух глазах у 12 детей. Односторонний процесс встречался у 2 больных. Средний возраст составил $7,3 \pm 1,1$ лет. При постановке диагноза руководствовались классификацией Н.А. Качан, Т.К. Тойкулиева. Уровень ВГД оценивался по следующей градации: 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 (более 33 мм рт.ст.) [10].

Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование до хирургического и консервативного лечения, включающее визометрию, биомикроскопию, гониоскопию, офтальмоскопию, рефрактометрию, тонографию, тонометрию по Маклакову 5гр. (перерасчет по методу Ehlers) [8]. В дополнение к стандартным методикам проводили определение величины ПЗО глазного яблока, определение ЦТР на автоматическом бесконтактном тонометре – пахиметре фирмы Rrichert (США). Толщина роговицы оценивалась согласно градации Л.И. Балашевича и соавт. [11]: «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 600мкм. Перерасчет ВГД с учетом ЦТР (по методу Ehlers) проводился согласно таблице 1 [8].

Таблица 1.

Перерасчет ВГД с учетом ЦТР (по методу Ehlers)

Показатели ЦТР (мкм)	Коэффициент коррекции ВГД (мм рт.ст.)
445	+7
455	+6
465	+6
475	+5
485	+4
495	+4
505	+3
515	+2
525	+1
535	+1
545	0
555	-1
565	-1
575	-2
585	-3
595	-4
605	-4
615	-5
625	-6
635	-6
645	-7

Результаты и их обсуждение. Биометрические показатели глаз у пациентов были следующие: при начальной стадии заболевания горизонтальный диаметр роговицы равен $11,45 \pm 0,59$ мм, ЦТР $529,92 \pm 1,78$ мкм, ПЗО глазного яблока $22,8 \pm 0,77$ мм, ВГД $22,3 \pm 0,6$ мм рт.ст., экскавация ДЗН $0,25 \pm 0,5$; при этом рефракция соответствовала миопической в $1,0 \pm 0,4$ дптр.

При развитой стадии - горизонтальный размер роговицы увеличился до $12,18 \pm 0,98$ мм, ЦТР составила $566,4 \pm 10,02$ мкм, ПЗО глаза $24,2 \pm 2,16$ мм, ВГД $27,6 \pm 0,3$ мм рт.ст., экскавация ДЗН $0,35 \pm 0,6$; рефракция усилилась до $3,0 \pm 0,5$ дптр.

При далекозашедшей стадии - горизонтальный диаметр роговицы достигал $12,5 \pm 0,27$ мм, ЦТР $589,6 \pm 30,07$ мкм, ПЗО глаза $24,4 \pm 0,31$ мм, ВГД $28,3 \pm 0,6$ мм рт.ст., экскавация ДЗН $0,67 \pm 0,6$; наблюдалась миопическая рефракция, которая составила $4,0 \pm 1,5$.

При терминальной стадии инфантильной глаукомы диаметр роговицы был $12,75 \pm 0,35$ мм, среднее значение ЦТР составило $520 \pm 1,05$ мкм, ПЗО глаза – $25,2 \pm 0,5$ мм, ВГД $29,5 \pm 1,4$ мм рт.ст., экскавация ДЗН $0,87 \pm 1,6$; при этом миопия усилилась до $6,0 \pm 0,5$ дптр.

Гониодисгенез I степени установлен у 6% детей при начальной и у 24% - при развитой стадиях ВИГ, гониодисгенез II степени выявлен у 6% пациентов при развитой стадии и у 64% - при далекозашедшей стадиях заболевания.

Параметры глазного яблока детей с различными стадиями ВИГ показаны в таблице 2.

Таблица 2.

Параметры глазного яблока у обследуемых детей

Параметры	Начальная стадия	Развитая стадия	Далекозашедшая стадия	Терминальная стадия
ЦТР	529,92±1,7 (11,1%) 545,2±5,1* (16,6%)	566,4±10,02* (11,1%) 550,8±5,2 (11,1%)	589,6±30,07 (16,6%) 566,5±10,2 (5,5%)	520±1,05* (14%) 505,8±2,3 (14%)
ВГД	23,5±0,6*	27,6±0,3	28,3±0,6*	24,5±1,4*
ПЗО	22,8±0,77	24,2±2,16	24,4±0,31*	25,22±0,5
Рефракция Миопическая	1,0±0,4*	3,0±0,5*	4,0±1,5	6,0±0,5

Примечание: *- p≤0,05 достоверность различий

Суммарный анализ показателей ЦТР показал следующее: «ультратонкой» и «ультратолстой» роговицы выявлено не было, «тонкая» отмечена в 28%, «нормальная» в 39%, «толстая» в 33% случаях соответственно. При начальной стадии заболевания отмечена «нормальная роговица», при развитой - «нормальная» и «толстая», при далекозашедшей - только «толстая», при терминальной - только «тонкая». Возможно, наличие «толстой» роговицы при развитой и далекозашедшей стадиях обусловлено отеком роговичной ткани. Тогда как «тонкая» роговица при терминальной стадии является проявлением чрезмерного растяжения фиброзной капсулы глаза, на что указывают размеры ПЗО глазного яблока и высокая близорукость. Показатели ВГД у обследуемых больных с учетом ЦТР показаны в таблице 3.

Таблица 3.

Показатели ВГД у обследуемых больных с учетом ЦТР (M ± m)

Показатель ЦТР (мкм)	Уровень ВГД (мм рт.ст.) до коррекции	Коррекция показателя ВГД (мм рт.ст.)	Уровень ВГД (мм рт.ст.) после коррекции
505,8±2,3	24,5±0,6	+3	27,5±0,6
520±1,05	25,2±0,6	+2	27,2±0,6
529,92±1,78	25,9±0,3	+1	26,9±0,3
545,2±5,1	26,3±0,5	0	26,3±0,5
566,4±10,02	27,6±1,2	-2	25,6±1,2
566,5±10,2	28,1±1,5	-2	26,1±1,5
589,6±30,07	28,3±0,6	-4	24,3±0,6

В таблице 4 представлена градация показателей ВГД после перерасчета по методу Ehlers с учетом ЦТР.

Таблица 4

Градация показателей ВГД после коррекции

Показатель ВГД (мм рт.ст.)	Показатели ВГД без коррекции (n=26) абс.(%)	Показатели ВГД с коррекцией (n=26) абс.(%)
Субнормальный (24-26)	14 (39%)	10 (28%)
Высокий (27-33)	22 (61%)	26 (72%)

Примечание: n - количество глаз

Анализ полученных данных показал: ВГД в 39% случаях считалось субнормальным, после коррекции с учетом ЦТР в 11% случаях офтальмотонус оказался высоким. Эту группу (11%случаев) составили дети с «тонкой» роговицей при терминальной стадии ВИГ и миопии высокой степени. Проведенная коррекция позволила, на наш взгляд, оценить фактическое тонометрическое давление, которое было действительно высоким, судя по глубине экскавации ДЗН и увеличению размеров ПЗО глазного яблока. Вышеуказанное дало возможность провести адекватную терапию.

Таким образом, коэффициенты коррекции ВГД с учетом ЦТР для взрослых, можно использовать для определения тонометрии по Маклакову 5 гр (перерасчет по методу Ehlers) у детей при инфантильной глаукоме. Правильная интерпретация показателей офтальмотонуса поможет в выборе адекватного лечения и мониторинге глаукомного процесса.

Выводы:

1. Детям с подозрением на врожденную глаукому и с диагнозом ВИГ перед апланационной тонометрией следует рутинно проводить пахиметрию. При оценке ВГД принимать во внимание значение ЦТР.
2. При врожденной инфантильной глаукоме показатель ЦТР имеет практическое значение при тонометрии по Маклакову 5 гр.

Литература

1. Сидоренко Е.И., Бондарь Н.О. Проблемы тонометрии в неонатальной офтальмологии. Российская педиатрическая офтальмология. 2009; 2: 46-4. [Sidorenko E.I., Bondar' N.O. Problems of tonometry in neonatal ophthalmology. Russian Pediatric Ophthalmology. 2009; (2) : 46-49. (InRuss.).]
2. Катаргиной Л.А. Федеральные клинические рекомендации “диагностика, медикаментозное и хирургическое лечение детей с врожденной глаукомой”. Российская педиатрическая офтальмология. 2016; 11(1): 39-40. [Katargina L.A, The federal clinical guidelines on “Diagnostics, medicament us and surgical treatment of the children presenting with congenital glaucoma”. 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-laCasa 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.: ГЕОТАР-Медия;2013; 818. [Egorov E.A. Glaucoma. M.: GEOTAR Media; 2013; 818. (In Russ.).]
5. Jonas J.B., 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, Mohammed Laiquzzam. 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. *Ophthalmic & Physiological optics*. 2002; 22:491–504. 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.
9. Иомдина Е.Н., Бауэр С.М., Котляр К.Е. Биомеханика глаза: теоретические аспекты и клинические приложения. М.: Реал Тайм. 2015; 54-55. [Iomdina E.N., Bauer S.M., Kotlyar K.E. Eye biomechanics: theoretical aspects and clinical applications. М.: Real Time, 2015, p. 54-55. (In Russ.).]
10. Качан Н.А., Тойкулиев Т.К. Классификация врожденной глаукомы. *Глаукома*. 2004; 4: 46-47. [Kachan N.A., Toykuliev T.K. Classification of congenital glaucoma. *Glaucoma*. 2004; 4:46-47. (In Russ.).]
11. Балашевич Л.И., Качанов А.Б. Клиническая корнеотопография и aberromетрия. Москва, 2008; 50-55. [Balashevich L.I., Kachanov A.B. Clinical corneotopography and aberrometry. Moscow. 2008; 50-55 (In Russ.).]
12. Тарутта Е.П., Маркосян Г.А., Иомдина Е.Н., Аксенова Ю.М., Кружкова Г.В. Взаимосвязь биомеханических особенностей корнеосклеральной капсулы и стереометрических параметров диска зрительного нерва при врожденной и приобретенной миопии. *Вестник офтальмологии*. 2013;4:29-34. [Tarutta E.P., Markosyan G.A., Iomdina E.N., Aksenova Yu.M., Kruzhkova G.V. The relationship between the biomechanical features of the corneoscleral capsule and the stereometric parameters of the optic nerve head in congenital and acquired myopia. *Bulletin of Ophthalmology*. 2013; 4: 29-34 (In Russ.).]
13. Балашевич Л.И., Качанов А.Б., Никулин С.А., Головатенко С.П., Бауэр С.М., Зимин Б.А. Влияние толщины роговицы на пневмотонометрические показатели внутриглазного давления. *Офтальмохирургия*. 2005;1:31-33. [Balashevich L.I., Kachanov A.B., Nikulin S.A., Golovatenko S.P., Bauer S.M., Zimin B.A. Influence of corneal thickness on pneumotonometric indicators of intraocular pressure. *Ophthalmic surgery*. 2005; 1: 31-33 (In Russ.).]
14. Иомдина Е.Н., Еремина М.В., Иващенко Ж.Н., Тарутта Е.П. Применимость анализатора глазного ответа для оценки биомеханики корнеосклеральной оболочки глаза и внутриглазного давления у детей и подростков с прогрессирующей миопией. «Биомеханика глаза–2007». Сборник трудов конференции. М 2007;93-98. [Iomdina E.N., Eremina M.V., Ivaschenko Zh.N., Tarutta E.P. The applicability of the ocular response analyzer to assess the biomechanics of the corneoscleral membrane of the eye and intraocular pressure in children and adolescents with progressive myopia. "Biomechanics of the Eye - 2007". Proceedings of the conference. М 2007; 93-98 (In Russ.).]
15. Oliveira C., Tello C., Liebmann J., Ritch R. Central corneal thickness is not related to anterior scleral thickness or axial length. *J Glaucoma* 2006;15:3:190-194.