

Оптическая биометрия на приборе IOLMaster 700 у пациентов с макулярной патологией

А.А. Шпак, Б.Э. Малюгин, Э.Э. Айба

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Изучить диагностические возможности прибора IOLMaster 700 как скринингового инструмента для выявления макулярной патологии.

Материал и методы. Оптическая биометрия выполнена на 68 глазах 68 пациентов, в том числе на 43 глазах с патологией глазного дна и 25 здоровых глазах. Пациентов направляли врачи, выполняющие оптическую когерентную томографию (ОКТ). В ходе исследования IOLMaster 700 формирует скан фовеальной области длиной 1 мм с невысоким разрешением (22 мкм), предназначенный для контроля правильности фиксации. Анализ указанных сканов осуществляли два оператора, которые не были знакомы с результатами ОКТ и не имели иной информации о наличии или отсутствии патологии глазного дна у пациентов.

Результаты. Большинство больных (40 из 43) были с макулярным разрывом (полным или ламеллярным), экссудативной возрастной макулодистрофией, диабетической ретинопатией, эпилетинальным фиброзом. Оператор 1 дал правильное заключение о наличии

макулярной патологии в 40, оператор 2 – в 41 случае (чувствительность 93 и 95% соответственно). На здоровых глазах патология была ошибочно выявлена оператором 1 только в одном случае, оператором 2 – на трех глазах (специфичность 96 и 88% соответственно). Ошибочные заключения были связаны с недостаточными размерами и разрешением сканов и, кроме того, чаще отмечались при выпадающих или близких к ним, «крайних» значениях параметров оптической системы глаза.

Заключение. Оптический биометр нового поколения IOLMaster 700 наряду с измерениями параметров оптической системы глаза позволяет с достаточно высокой чувствительностью и специфичностью обнаруживать выраженные патологические изменения фовеальной области. Дополнительные диагностические возможности прибора будут полезны при обследовании и планировании хирургического лечения пациентов с катарактой.

Ключевые слова: оптическая биометрия, IOLMaster 700, сетчатка, макулярная патология. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

Офтальмохирургия. – 2017. – № 2. – С. 53–56.

ABSTRACT

Optical biometry with IOL Master 700 in patients with macular pathology

A.A. Shpak, B.E. Malyugin, E.E. Aiba

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

Purpose. To study the diagnostic capabilities of the IOLMaster 700 as a screening tool for the detection of macular pathology.

Material and methods. Optical biometry was performed on 68 eyes of 68 patients, including 43 eyes with ocular fundus pathology and 25 healthy eyes. Doctors performing optical coherence tomography (OCT) selected the patients. In the process of biometry, IOLMaster 700 generates scan of the foveal region 1 mm in length with a low resolution (22 μm) for monitoring the fixation accuracy. Two operators, who were unaware of the results of OCT and had no other information on the presence or absence of the fundus disease, performed analysis of these scans.

Results. The majority of patients (40 of 43) were with exudative age-related macular degeneration, macular hole (full-thickness or lamellar), diabetic retinopathy, epiretinal fibrosis. Operator 1 made the correct conclusion on the presence of macular pathology in 40 eyes, the operator 2 – in 41 cases (sensitivity of 93 and 95% respectively). In healthy eyes,

operator 1 wrongly identified the pathology in only one case, the operator 2 – in three eyes (specificity of 96 and 88%, respectively). Erroneous conclusions were caused by the insufficient size and resolution of the scans and, besides, were more common with the outlying or extreme values of the parameters of the optical system of the eye.

Conclusion. New generation optical biometer IOLMaster 700 along with measurements of the parameters of the ocular optical system allows a sufficiently high sensitivity and specificity to detect advanced pathological changes in the foveal retina. Additional diagnostic capabilities of the device will be useful when examining and planning of surgical treatment of patients with cataracts.

Key words: optical biometry, IOLMaster 700, retina, macular pathology. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

The Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. – 2017. – No. 2. – P. 53–56.

В последние годы оптическая биометрия утвердилась в качестве необходимого элемента предоперационного обследования пациентов с катарактой [1, 2, 8, 9, 11, 12]. Широкое применение получили приборы, основанные на принципах лазерной парциальной когерентной интерферометрии или низкокогерентной рефлектометрии (IOLMaster 500, Carl Zeiss Meditec, Германия; Lenstar LS 900, Haag-Streit, Швейцария и др.). С 2015 г. начато производство оптического биометра нового поколения – IOLMaster 700 (Carl Zeiss Meditec AG, Германия), использующего метод оптической когерентной томографии (ОКТ) с перестраиваемой длиной волны (swept-source optical coherence tomography). В ряде работ была показана высокая повторяемость измерений на IOLMaster 700 и их хорошее соответствие данным приборов IOLMaster 500 и Lenstar LS 900 [3, 6, 7, 10]. Наряду с биометрическими параметрами IOLMaster 700 предоставляет скан фoveальной области длиной 1 мм, предназначенный для контроля правильности фиксации в ходе биометрии. В единичных сообщениях [4, 5] было отмечено, что указанный скан, несмотря на небольшие размеры и относительно невысокое разрешение, позволяет также обнаруживать некоторые патологические изменения макулярной сетчатки. Однако с учетом многообразия форм макулярной патологии необходимо дальнейшее изучение диагностических возможностей прибора IOLMaster 700.

ЦЕЛЬ

Изучить диагностические возможности прибора IOLMaster 700 как скринингового инструмента для выявления макулярной патологии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 68 пациентов (68 глаз) в возрасте от 20 до 90 лет (в среднем 58,2±15,8 года),

Для корреспонденции:

Айба Эльвира Эдуардовна,
канд. мед. наук, врач-офтальмолог
E-mail: info@mntk.ru

Распределение больных по формам патологии	
Патология	Число глаз
Полный макулярный разрыв	13
Ламеллярный макулярный разрыв	3
Экссудативная возрастная макулодистрофия	11
Диабетическая ретинопатия, макулярный отек	5
Диабетическая ретинопатия	2
Эпиретинальный фиброз	5
Тромбоз ветви центральной вены сетчатки	2
Меланома хориоидеи	1
Частичная атрофия зрительного нерва*	1
Всего	43

* У больного имело место существенное истончение макулярной сетчатки, что позволило включить его в исследование.

из них 29 мужчин и 39 женщин. Оптические среды были прозрачными у 27 чел., в остальных случаях имели место помутнения хрусталика, которые позволяли выполнить и ОКТ, и оптическую биометрию, хотя на 12 глазах наблюдались относительно более выраженные помутнения. Пациентов направляли врачи, выполняющие ОКТ (Cirrus HD-OCT 500, Carl Zeiss Meditec, США), которые не были ознакомлены с деталями настоящего исследования. Случайным методом они отбирали пациентов как с патологией глазного дна (43 больных), так и без нее (парные глаза – 25 чел.). Основным требованием к патологии глазного дна было наличие изменений в фoveальной области. И у больных, и на парных глазах допускалось наличие аномалий рефракции, включая высокую миопию.

Обследование проводили на приборе IOLMaster 700 в автоматическом режиме, являющимся стандартным и предпочтительным. Только у одного пациента с выраженной задней субкапсулярной катарактой был вынужден использовать ручной режим.

Анализ результатов исследования выполняли два оператора, являющиеся авторами статьи, – постоянно работающий на IOLMaster 700 (Э.Э.А. – оператор 1) и обладающий минимальными навыками работы на приборе, но хорошо владеющий методом ОКТ (А.А.Ш. – оператор 2). При анализе результатов оба оператора не были

знакомы с результатами ОКТ и не имели иной информации о наличии или отсутствии патологии глазного дна у пациентов.

Статистическую обработку проводили на персональном компьютере в программе Excel. Данные представлялись в формате М±σ. Значения, отличающиеся от средней арифметической более чем на 3 стандартных отклонения ($>M+3\sigma$, $<M-3\sigma$), рассматривали как выпадающие.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Большинство больных (40 из 43) были с макулярным разрывом (полным или ламеллярным), экссудативной возрастной макулодистрофией, диабетической ретинопатией, эпиретинальным фиброзом. Распределение пациентов по формам патологии представлено в табл.

Сканы, формируемые IOLMaster 700, в большинстве случаев позволяли отличить здоровые глаза (рис. 1) от глаз пациентов с выраженной макулярной патологией (рис. 2). Оператор 1 дал правильное заключение о наличии макулярной патологии в 40, оператор 2 – в 41 случае из 43 (чувствительность 93 и 95% соответственно). На здоровых глазах патология была ошибочно выявлена оператором 1 только в одном случае, оператором 2 – на трех глазах из 25 (специфичность 96 и 88% соответственно).

В общей сложности ошибки имели место у 6 пациентов, при этом совпадение, так же как и расхождение мнений операторов, отмечалось каждое в 3 случаях из 6. Анализ показал, что в 4 из 6 случаев, когда хотя бы один из операторов давал неверное заключение, у пациентов имели место выпадающие или близкие к ним, «крайние» значения параметров оптической системы глаза – передне-задней оси (28,4 мм), центральной толщины (639 мкм) и оптической силы роговицы (31,37, 47,67 и 46,70 дптр). На одном глазу с диабетическим макулярным отеком фoveальная область была равномерно умеренно утолщена с сохранением ее естественных пропорций, что препятствовало выявлению патологии. Еще в одном случае причиной ошибки была, по-видимому, относительно низкая (наименьшая среди здоровых глаз) толщина сетчатки в фoveальной области по данным ОКТ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленные результаты демонстрируют новые дополнительные возможности оптического биометра последнего поколения IOLMaster 700 в оценке структурных нарушений фoveальной области. Наличие таких возможностей имеет несомненное значение в клинике офтальмохирургии, так как позволяет во многих случаях выявить изменения макулярной области еще до офтальмоскопического осмотра, который при помутнении хрусталика может и не дать нужной информации.

Результаты настоящей работы демонстрируют весьма высокую чувствительность и специфичность исследования на IOLMaster 700 у больных с макулярной патологией. Сходную специфичность (89-98%) при существенно меньшей чувствительности (42-68%) отметили Hirschschall N. et al. [5]. Однако среди больных, осмотренных этими авторами, была высока доля лиц с не столь выраженными вариантами патологии, такими как друзы и эпиретинальные мембраны, что, естественно, отражалось на показателях чувствительности. Хорошие диагностические возможности метода при достаточно выраженной макулярной патологии отмечены и в работе [4], однако авто-

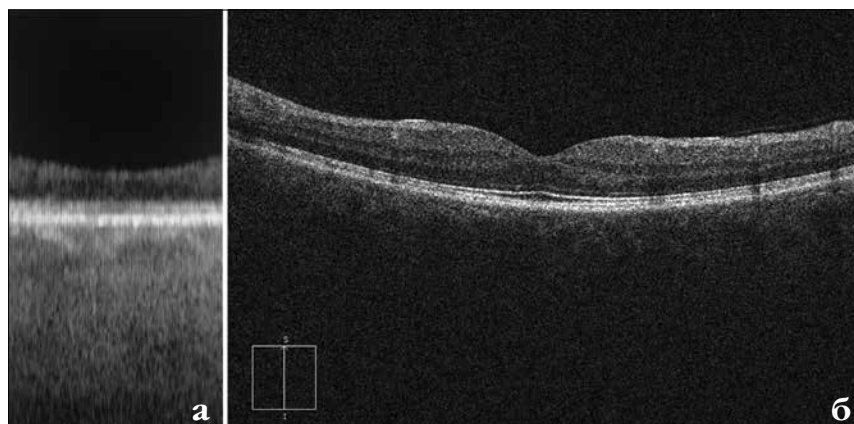


Рис. 1. Сканы IOLMaster 700 (а) и оптического когерентного томографа (б) на здоровом глазу. Здесь и на рис. 2: длина сканов соответственно 1 и 6 мм; сканы IOLMaster 700 представлены в том виде, в каком они выводятся на экран прибора

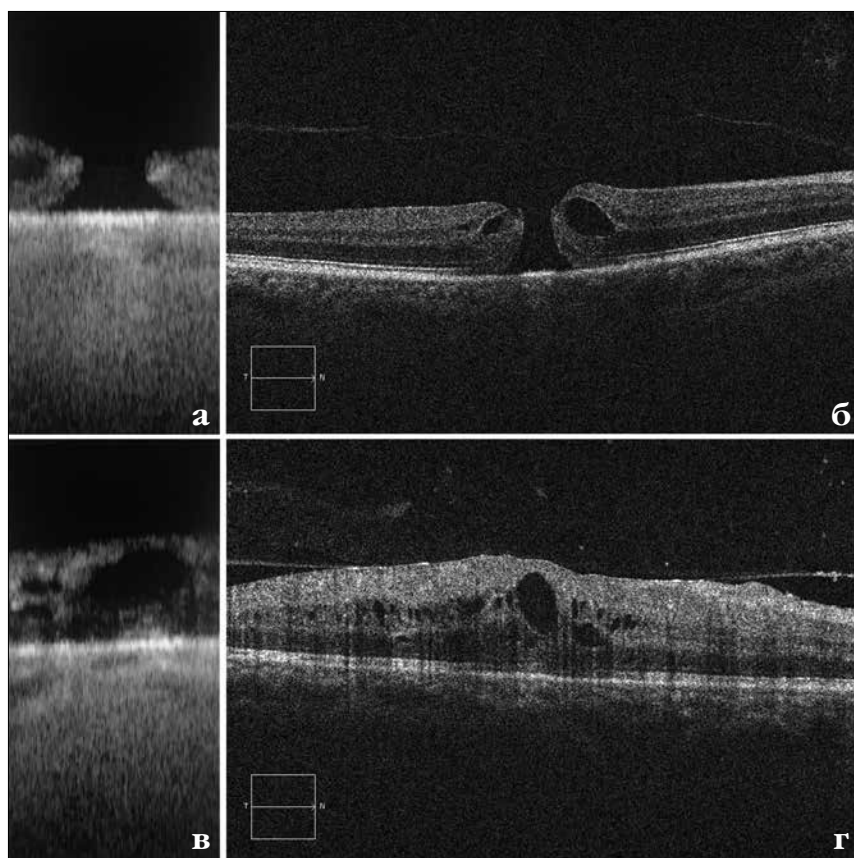


Рис. 2. Сканы IOLMaster 700 (а, в) и оптического когерентного томографа (б, г) на глазах с макулярным разрывом (верхний ряд) и диабетическим макулярным отеком (нижний ряд)

ры оценивали еще прототип прибора IOLMaster 700.

В настоящей работе был выполнен детальный анализ причин неверных заключений о состоянии фoveальной области. Было установлено, что ошибочные заключения часто отмечают-

ся при выпадающих значениях параметров оптической системы глаза, что требует более внимательного отношения к таким пациентам. Можно предположить, что подобные аномалии несколько изменяют «привычную» картину фoveальной области, что и

вводит оператора в заблуждение. Но основной причиной, вероятно, являются небольшие размеры и недостаточное аксиальное разрешение формируемого скана – 22 мкм (для сравнения: у спектральной ОКТ 5–6 мкм). Вместе с тем, внимательный оператор, знакомый с методом ОКТ и обладающий достаточным опытом работы на IOLMaster 700, сумеет выявить большинство пациентов со значимой патологией макулярной области еще на этапе первичной диагностики.

Несомненно, спектральная ОКТ, особенно высокого разрешения, остается наиболее адекватным методом диагностики макулярной патологии. Однако этот метод требует дорогостоящего оборудования и достаточного опыта оператора и не может поэтому использоваться у каждого пациента с катарактой. Соответственно, внедрение дополнительного скринингового метода оценки состояния фoveальной области будет иметь важное практическое значение.

Настоящая работа имеет ряд ограничений. Обследовали пациентов, специально отобранных на ОКТ, что, несмотря на отсутствие конкретной информации, определяло более внимательное отношение оператора к результатам исследования. Спектр пато-

логических изменений был несколько ограничен, не были включены больные с географической атрофией, друзами, абнотрофиями сетчатки и пр. Изучение этих форм патологии является предметом дальнейших исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оптический биометр нового поколения IOLMaster 700 наряду с измерениями параметров оптической системы глаза позволяет с достаточно высокой чувствительностью и специфичностью обнаруживать выраженные патологические изменения фoveальной области. Дополнительные диагностические возможности прибора будут полезны при обследовании и планировании хирургического лечения пациентов с катарактой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зуев В.К., Пантелеев Е.Н., Бессарабов А.Н. и др. Расчет константы А для эластичной «реверсной» ИОЛ // Офтальмохирургия. – 2015. – № 4. – С. 6–9.
2. Иосин И.Э., Тагиева Р.Р., Хачатрян Г.Т., Толчинская А.И. Результаты фактоэммульсификации катаракты с использованием данных оптической биометрии // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2009. – № 2. – С. 112–113.

3. Akman A., Asena L., Güngör S.G. Evaluation and comparison of the new swept source OCT-based IOLMaster 700 with the IOLMaster 500 // Br. J. Ophthalmol. – 2015. – Vol. 100, № 9. – P. 1201–1205.

4. Bertelmann T., Blum M., Kunert K. et al. Foveal pit morphology evaluation during optical biometry measurements using a full-eye-length swept-source OCT scan biometer prototype // Eur. J. Ophthalmol. – 2015. – Vol. 25, № 6. – P. 552–558.

5. Hirschall N., Leisser C., Radda S. et al. Macular disease detection with a swept-source optical coherence tomography-based biometry device in patients scheduled for cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2016. – Vol. 42, № 4. – P. 530–536.

6. Kunert K.S., Peter M., Blum M. et al. Repeatability and agreement in optical biometry of a new swept-source optical coherence tomography-based biometer versus partial coherence interferometry and optical low-coherence reflectometry // J. Cataract Refract. Surg. – 2016. – Vol. 42, № 1. – P. 76–83.

7. Kurian M., Negalur N., Das S. et al. Biometry with a new swept-source optical coherence tomography biometer: Repeatability and agreement with an optical low-coherence reflectometry device // J. Cataract Refract. Surg. – 2016. – Vol. 42, № 4. – P. 577–581.

8. Mylonas G., Sacu S., Buehl W. et al. Performance of three biometry devices in patients with different grades of age-related cataract // Acta Ophthalmol. – 2011. – Vol. 89, № 3. – P. 237–241.

9. Rajan M.S., Keilhorn I., Bell J.A. Partial coherence laser interferometry vs conventional ultrasound biometry in intraocular lens power calculations // Eye (Lond.). – 2002. – Vol. 16, № 5. – P. 552–556.

10. Srivannaboon S., Chirapapaisan C., Chonpimai P., Loket S. Clinical comparison of a new swept-source optical coherence tomography-based optical biometer and a time-domain optical coherence tomography-based optical biometer // J. Cataract Refract. Surg. – 2015. – Vol. 41, № 10. – P. 2224–2232.

11. Ueda T., Taketani F., Ota T., Hara Y. Impact of nuclear cataract density on postoperative refractive outcome: IOL Master versus ultrasound // Ophthalmologica. – 2007. – Vol. 221, № 6. – P. 384–387.

12. Zhao J., Chen Z., Zhou Z. et al. Evaluation of the repeatability of the Lenstar and comparison with two other non-contact biometric devices in myopes // Clin. Exp. Optom. – 2013. – Vol. 96, № 1. – P. 92–99.

Поступила 01.08.2016

ОФТАЛЬМОХИРУРГИЯ / НОВОЕ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Подписные индексы

по каталогу «Газеты и журналы» агентства «Урал-Пресс»

70689 — теоретический и научно-практический журнал «Офтальмохирургия»

010151 — реферативно-информационный журнал «Новое в офтальмологии»