

УДК 617.7-073:681.784

DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.2.53-55

Сравнение результатов биометрии глаза при использовании различных приборов

А.Н. Куликов, Е.В. Кокарева, Н.А. Котова

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (194044, г. Санкт-Петербург, ул. Клиническая, 5)

Сравнивались результаты измерений параметров глаза на приборах Lenstar LS900, IOLMaster, Pentacam HR и OPD-Scan II. В исследовании участвовало 50 пациентов (54 глаза). С целью расчета оптической силы интраокулярной линзы выполнена биометрия на указанных приборах со статистической обработкой полученных данных. Между основными параметрами, определенными с помощью приборов Lenstar LS900 и IOLMaster, продемонстрирована высокая зависимость и повторяемость результатов. Данные кератометрии на Pentacam HR в зонах диаметра зрачка и 3 мм и на OPD-Scan II в комбинации с результатами, полученными на Lenstar LS900 и IOLMaster, из-за значимых различий могут быть полезными для выявления более точных вариантов расчета интраокулярных линз.

Ключевые слова: IOLMaster, Lenstar LS900, Pentacam HR, OPD-Scan II.

Корректное измерение анатомических параметров глаза – основное условие при расчете оптической силы интраокулярной линзы (ИОЛ) [8, 9]. В настоящее время разработано большое количество приборов для биометрии глаза и расчета оптической силы ИОЛ, что, однако, не привело к созданию универсального алгоритма, позволяющего полностью исключить рефракционные «сюрпризы» после факоэмульсификации. Погрешность расчета силы ИОЛ напрямую зависит от погрешности измерения основных параметров глаза: передне-задней оси (ПЗО), глубины передней камеры (ПК), кривизны роговицы.

С 1999 г. «золотым» стандартом для измерения ПЗО считается бесконтактный биометр IOLMaster (Carl Zeiss, Германия), работающий на основе частичной когерентной интерферометрии [3, 4, 9]. При недостаточной прозрачности сред с 2009 г. конкуренцию ему составил прибор Lenstar LS900 (Haag-Streit, Швейцария), который позволяет определять биометрические параметры глаза даже при низком уровне сигнала, так как оснащен автоматическим режимом «плотных» катаракт [2]. Устройства IOLMaster, Lenstar LS900 и Pentacam HR (Oculus Optikgerdte GmbH, Германия) дают возможность определять глубину ПК факического глаза бесконтактным способом, что считается более достоверным, чем контактное измерение, из-за отсутствия аппланации роговицы [5–7]. Приборы разного типа, такие, например, как OPD-Scan II (Nidek, Япония), позволяют выполнять кератометрию в зонах разного диаметра с использованием разного количества точек. Различия в диагностической технике проекционного и отражающего типов и большой выбор диагностических устройств оставляют открытым вопрос об их оптимальном использовании в клинической практике [6, 7, 10].

Цель настоящей работы – сравнение результатов биометрии глаза с помощью приборов Lenstar LS900, IOLMaster, Pentacam HR и OPD-Scan II.

Куликов Алексей Николаевич – д-р мед. наук, начальник клиники и кафедры офтальмологии ВМедА; e-mail: alexey.kulikov@mail.ru

Материал и методы

Исследование проведено на базе клиники офтальмологии ВМедА им. С.М. Кирова с участием 50 пациентов (54 глаза), из них 19 мужчин и 31 женщина, в возрасте от 51 до 81 года с начальной или незрелой катарактой без другой глазной патологии. На дооперационном этапе выполнялось стандартное офтальмологическое обследование (визометрия, тонометрия, периметрия, офтальмоскопия). Всем пациентам проведена биометрия на четырех перечисленных приборах. Измеряли ПЗО, глубину ПК, кривизну роговицы (K1 – слабый меридиан, K2 – сильный меридиан). Во всех случаях осуществлена факоэмульсификация на приборе Infiniti Vision System (Alcon, США) без осложнений в интра- и послеоперационном периоде.

Полученные результаты подверглись обработке с помощью описательной статистики с вычислением средних арифметических (M) и их средних ошибок (m), корреляционного анализа (коэффициент Пирсона – r) и непараметрического метода (критерий Вилкоксона).

Результаты исследования

По данным Lenstar LS900, размер ПЗО глаз, включенных в исследование, варьировал от 21,28 до 29,12 мм ($24,38 \pm 2,04$ мм), глубина ПК – от 2,40 до 4,22 мм ($3,21 \pm 0,44$ мм). По результатам исследования на IOLMaster, аксиальная длина глаза колебалась от 21,24 до 28,88 мм ($24,31 \pm 1,99$ мм), глубина ПК – от 2,49 до 5,27 мм ($3,24 \pm 0,39$ мм). Оптическая сила роговицы, измеренная Lenstar 900 LS, находилась в интервалах: K1 – 34,30–45,97 дптр ($43,09 \pm 2,09$ дптр), K2 – 35,06–47,45 дптр ($44,31 \pm 2,20$ дптр), а измеренная IOLMaster: K1 – 34,72–45,73 дптр ($42,61 \pm 3,98$ дптр), K2 – 35,56–46,81 дптр ($43,78 \pm 3,87$ дптр). Те же параметры, по данным Pentacam HR, равнялись: K1 – 32,80–45,70 дптр ($39,25 \pm 1,58$ дптр), K2 – 36,30–46,60 дптр ($41,45 \pm 1,70$ дптр), а, по данным OPD-Scan II:

Таблица 1
Сравнение величины ПК глаза по результатам измерений на различных приборах

Приборы	Разница показателей, мм	г
Lenstar LS900 – IOLMaster	0,030±0,354	0,73
Lenstar LS900 – Pentacam HR	0,491±0,508	0,34
IOLMaster – Pentacam HR	0,573±0,733	0,03

Таблица 2
Сравнение параметров кератометрии по результатам измерений на различных приборах

Параметр	Разница показателей, дптр	г
<i>Lenstar LS900 – IOLMaster</i>		
K1	0,040±0,551	0,91
K2	-0,057±0,564	0,90
<i>Lenstar LS900 – Pentacam HR (зона диаметра зрачка)</i>		
K1	0,384±0,705	0,88
K2	0,501±0,961	0,84
<i>Lenstar LS900 – Pentacam HR (зона 3 мм)</i>		
K1	0,405±0,719	0,89
K2	0,521±0,946	0,85
<i>Lenstar LS900 – Pentacam HR (зона 4,5 мм)</i>		
K1	0,033±0,704	0,88
K2	0,174±0,767	0,85
<i>Lenstar LS900 – OPD-Scan II</i>		
K1	-0,766±0,735	0,83
K2	-0,642±0,739	0,81

K1 – 40,81–46,17 дптр (43,83±1,63 дптр), K2 – 41,46–48,08 дптр (44,96±1,51 дптр).

При сравнении размера ПЗО глаз, определенно-го посредством приборов IOLMaster и Lenstar LS900, разница между значениями составила $-0,034 \pm 0,07$ мм и была статистически не значима при высоком уровне корреляции ($r=0,99$). Величины ПК, измеренные IOLMaster и Lenstar LS900 отличались незначительно и были сильно связаны между собой. Те же параметры на Lenstar LS900 и Pentacam HR, а также на IOLMaster и Pentacam HR отличались на чуть большую величину, но со слабой корреляцией (табл. 1).

Показатели кератометрии на Lenstar LS900 и IOLMaster также не имели значимых различий, при этом абсолютная разница измерений меридианов не влияла на расчет параметров ИОЛ. Коэффициент корреляции между измерениями данных приборов оказался высоким. Из всех рассматриваемых устройств для кератометрии значимая разница оптической силы роговицы выявлена между Lenstar LS900 и Pentacam HR, при этом коэффициент корреляции демонстрировал высокие значения. На OPD-Scan II и IOLMaster разница измерений меридианов также оказалась клинически значимой при сильной корреляции между измерениями (табл. 2).

Обсуждение полученных данных

В условиях относительной непрозрачности сред глаза ПЗО не удалось измерять в 3 случаях из 50 (6%) на биометре Lenstar LS900 и в 7 случаях из 50 (14%) на приборе IOLMaster. Следовательно, использование

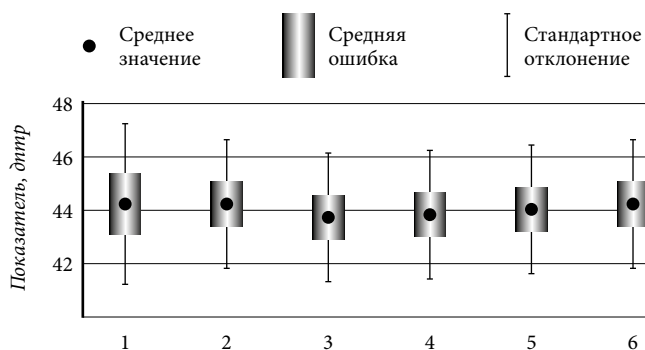


Рис. Показатели кератометрии по данным различных приборов:

1 – Lenstar LS900; 2 – IOLMaster; 3 – Pentacam HR (зона диаметра зрачка); 4 – Pentacam HR (3 мм); 5 – Pentacam HR (4,5 мм); 6 – OPD-Scan II.

Lenstar LS900 увеличивало вероятность проведения оптической биометрии в два раза, что связано с наличием режима «плотных» катаракт, который применяется в этом приборе. Разница величин ПЗО, полученных на Lenstar LS900 и IOLMaster, была относительно малой и не оказывала влияния на точность расчета оптической силы ИОЛ при существующем шаге в 0,25 дптр. Выявленная нами закономерность подтверждена и в других исследованиях [5–7].

При сравнении глубины передней камеры глаза отличия между результатами измерений Pentacam HR, Lenstar LS900 и IOLMaster имели принципиальную клиническую значимость, поскольку полученные различия связаны с методом биометрии [1, 5]. При расчете оптической силы ИОЛ ошибка измерения глубины ПК в 0,5 мм в современных формулах, таких как Haigis, Holladay, Barret и Olsen, может привести к ошибке в расчетах до 1,5 дптр [5].

При измерении величины оптической силы роговицы более низкие показатели определены на Pentacam HR и более высокие – на Lenstar LS900, IOLMaster и OPD-Scan II (рис.). Минимальные различия K1 и K2 зарегистрированы на всех приборах в зоне 4,5 мм, разница составила 0,05 и 0,1 дптр, соответственно, что не влияло на расчет ИОЛ. Наличие различия измерений, превышающих 0,4–0,5 дптр также определяет высокую клиническую разницу при использовании данных показателей в расчете. Таким образом, применение разных методов кератометрии в сочетании с результатами оптической биометрии, а также их усредненные комбинации могут давать различные результаты оптической силы ИОЛ, наиболее точные из которых требуется определить в клиническом исследовании.

Выводы

1. Между основными параметрами глаза, измеренными с помощью приборов Lenstar LS900 и IOLMaster, существует высокая зависимость и повторяемость результатов, что говорит об их взаимозаменяемости при расчете оптической силы ИОЛ.

2. Глубина ПК, измеренная с помощью приборов разного типа в формулах вычисления оптической силы ИОЛ (Haigis, Holladay, Barret, Olsen), может применяться для получения новых алгоритмов расчета.

3. Использование данных кератометрии на Pentacam HR в зонах диаметра зрачка и 3 мм и на OPD-Scan II в комбинации с результатами на Lenstar LS900 и IOLMaster из-за значимых различий может быть полезным для более точных вариантов расчета ИОЛ.

References

1. Balashevich L.I., Kachanov A.B. Clinical corneotopography and aberrometry. M., 2008. 167 p.
2. Stebnev S.D., Skladchikova N.I. Efficiency of the use of the optical biometer 'LENSTAR LS900, Haag-Streit' in achieving 'refraction of the target' with the implantation of intraocular lenses 'premium-class', Alcon // Modern Technologies in Ophthalmology. 2014. No. 3. P. 89.
3. Drexler W., Findl O., Menapace R. [et al.]. Partial coherence interferometry: A novel approach to biometry in cataract surgery // Am. J. Ophthalmol. 1998. Vol. 126. P. 524–534.
4. Gale R.P., Saldana M., Johnston R.L. [et al.]. Benchmark standards for refractive outcomes after NHS cataract surgery // Eye. 2009. Vol. 23. P. 149–152.
5. Goebels S, Pattmüller M, Eppig T. [et al.]. Comparison of 3 biometry devices in cataract patients // J. Cataract Refract. Surg. 2015. Vol. 41, No. 11. P. 2387–2393.
6. Güler E., Kulak A.E., Totan Y. [et al.]. Comparison of a new optical biometry with an optical low-coherence reflectometry for ocular biometry // Cont. Lens Anterior Eye. 2016. URL: <http://sci-hub.bz/10.1016/j.clae.2016.06.001> (дата обращения: 30.11.2016).
7. Li J., Chen H., Savini G. [et al.]. Measurement agreement between a new biometer based on partial coherence interferometry and a validated biometer based on optical low-coherence reflectometry // J. Cataract Refract. Surg. 2016. Vol. 42. P. 68–75.
8. Olsen T. On the calculation of power from curvature of the cornea // Br. J. Ophthalmol. 1986. Vol. 70. P. 152–154.
9. Olsen T. Improved accuracy of intraocular lens power calculation with the Zeiss IOLMaster // Acta Ophthalmol. Scand. 2007. Vol. 85. P. 84–87.

10. Shin M.C., Chung S.Y., Hwang H.S. [et al.]. Comparison of two optical biometers // Optometry and Vision Science. 2016. Vol. 93, No. 3. P. 259–265.

Поступила в редакцию 06.12.2016.

COMPARISON OF THE RESULTS OF THE EYE BIOMETRICS USING DIFFERENT INSTRUMENTS

A.N. Kulikov, E.V. Kokareva, N.A. Kotova
Military and Medical Academy named after S.M. Kirov (5 Klinicheskaya St. St. Petersburg 194044 Russian Federation)

Objective. Comparison of the measurements results of the eye parameters were conducted on the following instruments Lenstar LS900, IOLMaster, Pentacam HR and OPD-Scan II.

Methods. The study involved 50 patients (54 eyes). For the purpose of calculating the optical power of the intraocular lens, biometry was performed on these instruments with statistical processing of the obtained data.

Results. When measuring the anteroposterior axis and the depth of the anterior chamber of the eye, no clinically and statistically significant difference was obtained by all instruments. A statistically significant difference was found when comparing keratometry on the Lenstar LS900 biometer and Pentacam HR and OPD-Scan II keratotopographs.

Conclusions. Between the main parameters of the eye, determined with the Lenstar LS900 and IOLMaster, there is a high dependence and repeatability of the results. The depth of the anterior chamber of the eye, measured with instruments of different types, in formulas for calculating the optical strength of intraocular lenses (Haigis, Holladay, Barret, Olsen) can be used to obtain new calculation algorithms. The keratometric data on Pentacam HR in the pupillary and 3 mm pupil zones and on OPD-Scan II in combination with the results obtained with the Lenstar LS900 and IOLMaster, because of significant differences, may be useful for identifying more accurate variants of intraocular lenses.

Keywords: IOLMaster, Lenstar LS900, Pentacam HR, OPD-Scan II.

Pacific Medical Journal, 2017, No. 2, p. 53–55.

УДК 616.12-008.331.4-06:616.13/14:616.8

DOI: 10.17238/Pmj1609-1175.2017.2.55-57

Сосудистая реакция на психоэмоциональную нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией

В.М. Баев, Т.Ю. Агафонова, О.А. Самсонова, Р.Ш. Дусакова

Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская 26)

Проведен сравнительный анализ динамики структурно-функциональных показателей сосудистого русла у женщин в возрасте 18–22 лет при психоэмоциональной пробе. Тестовая группа – 16 женщин с идиопатической артериальной гипотензией, контрольная группа – 10 женщин с нормальным артериальным давлением. Психоэмоциональная проба при гипотензии сопровождалась минимальной реакцией артерий и вен, что способствовало недостаточной адаптации и было обусловлено низким тонусом сосудов, ускорением артериального и замедлением венозного кровотока на фоне гипотрофии сердца и снижения кардиальной гемодинамики.

Ключевые слова: артериальное давление, скорость кровотока, артерии, вены.

Хроническая артериальная гипотензия сопровождается гипоперфузией органов и тканей с последующими вегетативными расстройствами, которые и формируют клиническую картину заболевания [6, 11]. Этим можно объяснить обилие жалоб на проблемы здоровья у большинства молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией (ИАГ). Женщины в возрасте

18–35 лет с низким систолическим артериальным давлением (САД) – 61–99 мм рт.ст. – в 1,5–2 раза чаще, чем здоровые, жалуются на слабость и утомляемость по утрам, апатию и снижение концентрации внимания [10]. Можно предположить, что даже физиологические нагрузки при хронической артериальной гипотензии будут усиливать гипоксию органов и тканей, утяжелять прогноз жизни и здоровья, неблагоприятно влиять на адаптацию к профессиональной деятельности и социальной среде [5]. Однако данные о реакции сосудов при