

УДК: 617.7:57.087.1

Касимов Э.М., Биландарли Л.Ш., Бабаева Б.Р.

## БИОМЕТРИЯ ГЛАЗА: ЭТНИЧЕСКИЕ, ГЕНДЕРНЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ РАЗЛИЧИЯ

Национальный Центр Офтальмологии имени акад. Зарифы Алиевой, г. Баку, AZ1114, ул.Джавадхана, 32/15

## РЕЗЮМЕ

**Цель** – изучить и проанализировать основные офтальмобиометрические показатели у жителей Азербайджана с учетом полового и возрастного факторов.

**Материал и методы**

Было обследовано 816 пациентов (928 глаз) в возрасте от 20 до 89 лет (средний возраст  $59,65 \pm 16,40$ ), среди них 355 мужчин (43,50%) и 461 женщины (56,50%). Всем пациентам была произведена оптическая когерентная биометрия (IOL Master 500, Carl Zeiss, Germany). Аксиальная длина, радиус кривизны роговицы, глубина передней камеры, диаметр роговицы были проанализированы отдельно в мужской и женской популяциях, а также в подгруппах, сформированных по возрастному признаку.

**Результаты**

Средние значения 4 основных биометрических параметров составили: аксиальная длина –  $24,31 \pm 2,01$  мм (мужчины) и  $24,11 \pm 2,35$  мм (жен-

щины); глубина передней камеры –  $3,31 \pm 0,44$  мм (мужчины) и  $3,14 \pm 0,42$  мм (женщины); радиус кривизны роговицы –  $7,75 \pm 0,28$  мм (мужчины) и  $7,63 \pm 0,27$  мм (женщины); диаметр роговицы –  $12,01 \pm 0,46$  мм (мужчины) и  $11,79 \pm 0,41$  мм (женщины) ( $P < 0,05$ ). Отмечалась обратная корреляция между возрастом и биометрическими параметрами, причем максимальной она была между возрастом и глубиной передней камеры ( $\rho = -0,44$ ;  $P < 0,01$ ), минимальной – между возрастом и радиусом кривизны роговицы ( $\rho = -0,13$ ;  $P < 0,01$ ).

**Заключение**

По данным исследования были определены средние значения основных офтальмобиометрических параметров глаза у жителей Азербайджана, при этом у мужчин показатели были выше по сравнению с женской популяцией. Анализ полученных результатов выявил также наличие обратной корреляции между возрастом и биометрией глаза.

**Ключевые слова:** биометрия, пол, возраст, популяция

Kasimov E.M., Bilandarli L.Sh., Babayeva B.R.

## BIOMETRY OF THE EYE: ETHNIC, GENDER AND AGE DIFFERENCES

## SUMMURY

**Purpose** – to study and analyse the main ophthalmobiometric parameters in population of Azerbaijan with consideration of the gender and age factors.

**Material and methods**

A total of 816 patients (928 eyes), 355 males (43,50%) and 461 females (56,50%) with a mean age of  $59,65 \pm 16,40$  years (range, 20 to 89 years) have been enrolled in this study. All measurements have been performed using IOL Master 500 (Carl

Zeiss Meditec, Germany). The axial length, anterior chamber depth, radius of the corneal curvature and corneal diameter have been analysed separately for males and females as well as in subgroups formed by age.

**Results**

The mean values of the four main biometric parameters: axial length was  $24,31 \pm 2,01$  mm (male) and  $24,11 \pm 2,35$  mm (female); anterior chamber depth –  $3,31 \pm 0,44$  mm (male) and

3,14±0,42 mm (female); radius of the corneal curvature – 7,75±0,28 mm (male) and 7,63±0,27 mm (female); corneal diameter 12,01±0,46 mm (male) and 11,79±0,41 mm (female) ( $P<0,05$ ). An inverse correlation was found between age and biometric parameters. The maximum correlation was obtained between age and anterior chamber depth ( $\rho=-0,44$ ;  $P<0,01$ ), the minimum correlation – between age and radius of the corneal curvature ( $\rho=-0,13$ ;  $P<0,01$ ).

**Key words:** *biometry, gender, age, population*

Долгое время клинические исследования представляли пациентов-женщин и пациентов-мужчин нейтральными по половому признаку, подразумевая, что популяция считается гомогенной и что результаты имеют обоснованность для обоих полов. Однако в более современных литературных источниках можно обнаружить доказательства значительных половых различий в биометрических особенностях зрительной системы [1, 2, 3, 4]. Кроме того, на биометрические параметры глаза, в особенности аксиальную длину, может влиять раса, этническая и популяционная принадлежность, а также возраст и генетика [2, 3, 4, 5]. Так, расовые различия были отмечены еще Duke-Elder в 1949 году. Он указывал на то, что близорукость (более длинная переднезадняя ось) часто встречается среди китайцев, японцев, евреев, египтян, арабов. В то время как большинство африканцев склонны к гиперметропии (более короткая переднезадняя ось) [6].

Таким образом, поскольку пол, возраст и раса являются важными детерминантами офтальмобиометрических параметров, изучение этого вопроса представляется нам целесообразным и весьма актуальным.

**Цель** – изучить и проанализировать основные офтальмобиометрические показатели у жителей Азербайджана с учетом полового и возрастного факторов.

#### **Материал и методы**

Было обследовано 816 пациентов (928 глаз) в возрасте от 20 до 89 лет (средний возраст 59,65±16,40 лет), обратившихся в Национальный Центр Офтальмологии имени акад. Зарифы Алиевой для катарактальной и рефракционной хирургии. Среди общего числа пациентов мужчины составили 355 человек (43,50%), женщины - 461

#### **Conclusion**

The mean values of the main ophthalmobiometric parameters among the population in Azerbaijan have been determined in this study, and all indices were higher in men than in women. The analysis of the obtained results revealed the presence of the inverse correlation between age and eye biometry.

человек (56,50%). Всем пациентам была произведена оптическая когерентная биометрия (IOL Master 500, Carl Zeiss, Germany). Измерения производились минимум три раза.

Из исследования были исключены пациенты с глазной патологией, способной повлиять на корректную оценку биометрических параметров: травма глаза и офтальмологические оперативными вмешательствами в анамнезе, острые воспалительные заболевания переднего отрезка глаза, патология сетчатки и другие. Кроме того, в число исследуемых не вошли лица с глаукомой и офтальмогипертензией.

Статистический анализ производился в программе SPSS 22,0. Для статистической оценки использовался тест Манна-Уитни и коэффициент корреляции Спирмена ( $\rho$ ).

#### **Результаты и их обсуждение**

Средние показатели 4 основных биометрических параметров (аксиальная длина (АД), глубина передней камеры (ГПК), радиус кривизны роговицы (РКР), диаметр роговицы (ДР)) в общей группе пациентов составили 24,19±2,22 мм (минимальное значение – 20,29 мм, максимальное значение – 36,26 мм), 3,23±0,44 мм (минимальное значение – 2,04 мм, максимальное значение – 4,51 мм), 7,68±0,28 мм (минимальное значение – 6,94 мм, максимальное значение – 9,10 мм) и 11,90±0,4 мм (минимальное значение – 9,9 мм, максимальное значение – 13,3 мм) соответственно.

При этом следует отметить, что литературные данные в некоторых случаях значительно варьируют [6-15]. Для сравнения приведем значения аксиальной длины по результатам некоторых офтальмобиометрических исследований, проводимых в различных популяциях и географических зонах: The Los Angeles Latino Eye Study

– 23,38 мм, The Mongolian Study – 23,13 мм, The Singapore Indian Eye Study – 23,45 мм, The Blue Mountain Eye Study – 23,44 мм, The Tanjong Pagar Study – 23,23 мм, The Meiktila Eye Study – 22,76 мм [7, 9, 15].

По возрастному критерию общая группа больных была разделена на несколько подгрупп: 20-29 лет (средний возраст – 24,30±2,76 года) – 76 человек (103 глаза), 30-39 лет (средний возраст – 34,20±3,24 года) – 50 человек (63 глаза), 40-49 лет (средний возраст – 45,34±3,09 лет) – 53 человека (61 глаз), 50-59 лет (средний возраст – 55,20±2,95 лет) – 124 человека (136 глаз), 60-69 лет (средний возраст – 64,81±2,90 года) – 280 человек (307 глаз), 70-79 лет (средний возраст – 74,64±2,88 года) – 191 человек (208 глаз), ≥80 лет (средний возраст – 82,12±2,41 года) – 42 человека (50 глаз).

Биометрические показатели были также проанализированы отдельно в мужской и женской популяциях, а также в вышеуказанных подгруппах, сформированных по возрастному признаку и представлены в таблицах 1 и 2.

Как видно из таблицы, средние показатели 4 основных биометрических параметров глаза у мужчин выше, чем у женщин. Полученные результаты согласуются с данными большинства других аналогичных исследований [5-8, 11, 12, 14, 16, 17, 20-22, 24]. С научной точки зрения, это может быть логически объяснено половым диморфизмом антропометрических параметров.

Анализ приведенных в таблице данных выявил обратную корреляцию между возрастом и офтальмобиометрическими показателями, при этом максимальной она была между возрастом и

Таблица 1

**Средние значения основных биометрических параметров в мужской и женской популяциях (P<0,05)**

	Аксиальная длина (мм)	Глубина передней камеры (мм)	Радиус кривизны роговицы (мм)	Диаметр роговицы (мм)
<b>Мужчины (390 глаз)</b>	24,31±2,01	3,31±0,44	7,75±0,28	12,01±0,46
<b>Женщины (538 глаз)</b>	24,11±2,35	3,14±0,42	7,63±0,27	11,79±0,41

Таблица 2

**Средние значения основных биометрических параметров в различных возрастных подгруппах (P<0,01)**

Возраст	Аксиальная длина (мм)	Глубина передней камеры (мм)	Радиус кривизны роговицы (мм)	Диаметр роговицы (мм)
20-29 лет	25,43±2,63	3,56±0,37	7,72±0,24	12,10±0,40
30-39 лет	25,94±3,30	3,52±0,40	7,71±0,29	12,00±0,40
40-49 лет	25,04±3,72	3,29±0,44	7,72±0,24	11,90±0,60
50-59 лет	24,09±1,82	3,38±0,38	7,75±0,32	12,00±0,40
60-69 лет	23,78±1,75	3,17±0,40	7,67±0,29	11,80±0,40
70-79 лет	23,57±1,32	3,03±0,40	7,63±0,27	11,80±0,40
≥80 лет	23,74±1,20	2,90±0,33	7,66±0,24	11,80±0,40

глубиной передней камеры ( $\rho=-0,44$ ), минимальной – между возрастом и радиусом кривизны роговицы ( $\rho=-0,13$ ).

Данные литературы поэтому вопросы несколько противоречивы. Исследования отдельных авторов не обнаружили каких-либо возрастных различий в аксиальной длине глаза и кератометрических показателях [7, 9]. По данным The Central Indian Eye and Medical Study и The Mongolian Study аксиальная длина увеличивалась с возрастом [7], в то время как Hoffer K.J., Kim J.H. и Hashemi H. указывают на обратную корреляцию возраста и аксиальной длины [10,18, 19]. В исследованиях Wong T.Y. с соавторами на большой популяции взрослого населения Китая также выявлено уменьшение аксиальной длины с возрастом. Механизм это процесса до сих пор не нашел объяснения. Согласно Grosvenor T. с соавторами аксиальная длина имеет тенденцию к укорочению после 20 лет, а у лиц старше 50 лет этот параметр на 0,6 мм меньше, чем у лиц в возрасте 20-29 лет. Он предположил, что это возможно связано со «стремлением» глаза к эметропизации, компенсирующей увеличение рефракции с возрастом за счет хрусталиковых изменений.

Анализ показателей диаметра роговицы также выявил обратную корреляцию его с возрастом [13, 23].

Неоднозначны и данные анализа кератометрии в различных возрастных группах. Если в исследованиях Chen H. и Ferreira T.V. не прослеживается статистически значимой корреляции возраста с

кератометрическими параметрами, то Hayashi N. с соавторами отмечают рост как горизонтальной, так и вертикальной кривизны роговицы с возрастом [7, 9]. Эти данные согласуются и с результатами, полученными Kim J.H. с соавторами [19]. Кроме того, автор указывает на то, что увеличение роговичной кривизны начинается в 25 лет и особенно быстро происходит в возрасте 45-54 лет.

С возрастом имеет место тенденция к уменьшению глубины передней камеры [19, 21, 23]. Это вполне логично можно объяснить увеличением толщины хрусталика. По данным литературы скорость уменьшения глубины передней камеры у китайцев 0,017 мм/год, у эскимосов, азиатов и кавказцев – 0,021 мм/год. Qin B. с соавторами обнаружили, что с возрастом глубина передней камеры уменьшается со скоростью 0,025мм/год [13].

### Закключение

Таким образом, анализ результатов проведенного нами исследования позволил определить средние значения основных офтальмобиометрических показателей у жителей Азербайджана (аксиальная длина, глубина передней камеры, радиус кривизны и диаметр роговицы) и обнаружил более высокие их показатели у мужчин по сравнению с женской популяцией. Кроме того, прослеживалась обратная корреляционная зависимость между биометрией и возрастом. Следует также отметить, что, несмотря на неоднозначность и противоречивость выводов аналогичных исследований, полученные нами результаты в той или иной степени согласуются с данными литературы.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Midelfart, A. Women and men – same eyes? // Acta. Ophthalmol. Scand., – 1996. 74(6), – p.589-592.
2. Roy, A. Variation of axial ocular dimensions with age, sex, height, BMI – and their relation to refractive status / A.Roy, M.Kar, D.Mandal [et al.] // J. Clin. Diagn. Res., – 2015. 9(1), – p.1-4.
3. Shojaei, A. Biometric indices and their relation with age, sex and ethnicity / A.Shojaei, A.Moradi, M.Gohari // Journal of Ophthalmic and Optometric Sciences, – 2017. 1(3), – p.5-12.
4. Wojciechowski, R. Age, gender, biometry, refractive error, and the anterior chamber angle among Alaskan Eskimos / R.Wojciechowski, N.Congdon, W.Anninger [et al.] // Ophthalmology, – 2003. 110(2), – p.365-375.

5. Lee, K.E. Association of age, stature, and education with ocular dimensions in an older white population / K.E.Lee, B.E.K.Klein, R.Klein [et al.] // Arch. Ophthalmol., – 2009. 127(1), – p.88-93.
6. Albashir, S.I., Saleem M. Normal range values of ocular axial length in adult Sudanese population // Al-Basar International Journal of Ophthalmology, – 2015. 3(2), – p.31-38.
7. Chen, H. Distribution of axial length, anterior chamber depth, and corneal curvature in an aged population in South China / H.Chen, H.Lin, Z.Lin [et al.] // BMC Ophthalmology, – 2016. 16(1), – p.47.
8. Cui, Y. Biometry and corneal astigmatism in cataract surgery candidates from Southern China / Y.Cui, Q.Meng, H.Guo [et al.] // J. Cataract Refract. Surg., – 2014. 40(10), – p.1661-1669.
9. Ferreira, T.B. Ocular biometric measurements in cataract surgery candidates in Portugal / T.B.Ferreira, K.J.Hoffer, F.Ribeiro [et al.] // PLoS One, – 2017. 12(10), – p.0184837.
10. Hoffer, K.J. Axial dimensions of the human cataractous lens // Arch. Ophthalmol., – 1993. 111, – p.914-918.
11. Lim, L.S. Distribution and determinants of ocular biometric parameters in an Asian population: the Singapore Malay eye study / L.S.Lim, S.M.Saw, V.S.Jeganathan [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2010. 51, – p.103-109.
12. Midelfart, A., Aamo B. Ocular parameters in elderly in Norway // Acta. Ophthalmologica, – 1994. 72(1), – p.61-66.
13. Qin, B. Anterior segment dimensions in Asian and Caucasian eyes measured by optical coherence tomography / B.Qin, M.Tang, Y.Li [et al.] // Ophthalmic Surg. Lasers Imaging., – 2012. 43(2), – p.135-142.
14. Wickremasinghe, S. Ocular biometry and refraction in Mongolian adults / S.Wickremasinghe, P.J.Foster, D.Uranchimeg [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2004. 45(3), – p.776-783.
15. Yin, G. Ocular axial length and its associations in Chinese: the Beijing Eye Study / G.Yin, Y.X.Wang, Z.Y.Zheng [et al.] // PLoS One, – 2012. 7(8), – p.43172.
16. Atchison, D.A. Age-related changes in optical and biometric characteristics of emmetropic eyes / D.A.Atchison, E.L.Markwell, S.Kasthurirangan [et al.] // J. Vis., – 2008. 8(4), 29, – p.1-20.
17. Hashemi, H. White-to-white corneal diameter in the Tehran Eye Study / H.Hashemi, M.Khabazkhoob, K.Yazdani [et al.] // Cornea, – 2010. 29(1), – p.9-12.
18. Hashemi, H. White-to-white corneal diameter distribution in an adult population / H.Hashemi, M.Khabazkhoob, M.H.Emamian [et al.] // Journal of Current Ophthalmology, – 2015. 27(1-2), – p.21-24.
19. Kim, J.H. Age-related differences in ocular biometry in adult Korean population / J.H.Kim, M.Kim, S.J.Lee [et al.] // BMC Ophthalmol., – 2016. 16(1), – p.146.
20. Shrestha, S. Gender differences in ocular biometry among cataract patients in Western Nepal / S.Shrestha, K.R.Kaini, B.Basnet // American Journal of Public Health Research, – 2015. 3(4A), – p.31-34.
21. Wong, T.Y. Variations in ocular biometry in an adult Chinese population in Singapore: the Tanjong Pagar Survey / T.Y.Wong, P.J.Foster, T.P.Ng [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2001. 42(1), – p.73-80.

22. He, M. Anterior chamber depth in elderly Chinese: the Liwan eye study / M.He, W.Huang, Y.Zheng [et al.] // *Ophthalmology*, – 2008. 115(8), – p.1286-1290.
23. Lee, D.W. Age-related changes of ocular parameters in Korean subjects / Lee, D.W. Kim J.M., Choi C.Y. [et al.] // *Clin. Ophthalmol.*, – 2010. 4, – p.725-730.
24. Lim, K.J. Ocular dimensions with aging in normal eyes / K.J.Lim, S.M.Hyung, D.H.Youn // *Korean J. Ophthalmol.*, – 1992. 6(1), – p.19-31.

**Участие авторов:**

Концепция и дизайн исследования: Касимов Э.М., Бабаева Б.Р.

Сбор и обработка материала: Биландарли Л.Ш., Бабаева Б.Р.

Статистическая обработка: Биландарли Л.Ш., Бабаева Б.Р.

Написание текста: Биландарли Л.Ш., Бабаева Б.Р.

Редактирование: Бабаева Б.Р.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**Для корреспонденции:**

Бабаева Бегим Рауфбек кызы, доктор философии по медицине, старший научный сотрудник отдела глаукомы Национального Центра Офтальмологии имени акад. Зарифы Алиевой

E-mail: beyimbabayeva@gmail.com