

УДК: 617.753(479-24)

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

## ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОФТАЛЬМОБИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

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

## РЕЗЮМЕ

**Цель** – изучить и проанализировать биометрические показатели глаза и их корреляционные взаимоотношения у жителей Азербайджана.

**Материал и методы**

Были обследованы 721 пациент (838 глаз) в возрасте от 20 до 89 лет (средний возраст  $60,41 \pm 16,03$ ), среди них 338 мужчин (46,88%) и 383 женщины (53,12%). Всем пациентам была произведена оптическая когерентная биометрия (IOL Master 500, Carl Zeiss, Germany). Были проанализированы: аксиальная длина, радиус кривизны роговицы, глубина передней камеры, диаметр роговицы, а также выявлены их корреляции.

**Результаты**

Средние значения 4 основных биометрических параметров составили: мужчины –  $24,14 \pm 1,73$  мм;  $3,26 \pm 0,43$  мм;  $7,75 \pm 0,28$  мм;  $12,01 \pm 0,46$  мм и жен-

щины –  $23,93 \pm 2,14$  мм;  $3,16 \pm 0,41$  мм;  $7,64 \pm 0,29$  мм;  $11,82 \pm 0,43$  мм ( $P < 0,05$ ). Максимальная корреляция отмечалась между радиусом кривизны и диаметром роговицы в подгруппах с короткой и средней аксиальной длиной ( $\rho = 0,67$  and  $\rho = 0,51$ ;  $P < 0,01$ ), глубиной передней камеры и диаметром роговицы в подгруппе с «экстремально длинными» глазами ( $\rho = 0,46$ ;  $P < 0,01$ ).

**Заключение**

Были определены средние значения основных офтальмобиометрических параметров глаза у жителей Азербайджана. Анализ полученных результатов выявил также наличие корреляций между некоторыми параметрами.

**Ключевые слова:** биометрия, корреляция, популяционные характеристики

Qasimov E.M., Biləndərli L.Ş., Babayeva B.R.

## AZƏRBAYCANDA OFTALMOBİOMETRİK GÖSTƏRİCİLƏRİN POPULYASIYA XÜSUSİYYƏTLƏRİ

## XÜLASƏ

**Məqsəd** - Azərbaycanın əhali arasında gözün biometrik parametrlərini və onların korrelyasiya əlaqələrini öyrənmək və təhlil etmək.

**Material və metodlar**

Araşdırmaya 20-89 yaş arası (orta yaş  $60,41 \pm 16,03$ ) 721 xəstə (838 göz), o cümlədən 338 kişi (46,88%) və 383 qadın (53,12%) daxil olmuşdur. Bütün tədqiqatlar IOL Master 500 (Carl Zeiss Meditec, Germany) cihazında aparılmışdır. Gözün

aksial uzunluğu, ön kameranın dərinliyi, buynuz qişanın diametri və əyrilik radiusu təhlil edilmiş və aralarındakı korrelyasiya aşkar edilmişdir.

**Nəticə**

Dörd əsas biometrik parametrin ortalama dəyərləri: aksial uzunluq -  $24,14 \pm 1,73$  mm (kişi) və  $23,93 \pm 2,14$  mm (qadın); ön kameranın dərinliyi -  $3,26 \pm 0,43$  mm (kişi) və  $3,16 \pm 0,41$  mm (qadın); buynuz qişanın əyrilik radiusu -  $7,75 \pm 0,28$  mm (kişi) və  $7,64 \pm 0,29$  mm (qadın); buynuz qişanın diametri -  $12,01 \pm 0,46$  mm (kişi) və  $11,82 \pm 0,43$  mm (qadın)

( $P<0,05$ ). Maksimal korrelyasiya I və II alt qruplarda buynuz qişanın diametri və əyrilik radiusu arasında ( $\rho=0,67$  və  $\rho=0,51$ ;  $P<0,01$ ), IV alt qrupda isə ön kameranın dərinliyi və buynuz qişanın diametri arasında ( $\rho=0,46$ ;  $P<0,01$ ) müşahidə olunmuşdur. Bundan əlavə müxtəlif aksial uzunluq əsasında bölünən 4 alt qrupda 4 əsas biometrik parametrinin aralarındakı korrelyasiya aşkar edilmişdir.

**Açar sözlər:** *biometriya, korrelyasiya, populyasiya xüsusiyyətləri*

### Yekun

Bizim tədqiqatlarımız ilk dəfə Azərbaycan əhalisindəki gözün əsas biometrik parametrlərinin orta göstəricilərini müəyyən etməyə imkan vermişdir. Alınan nəticələrin təhlili əsas oftalmobiometrik göstəricilərin arasında müxtəlif dərəcədə korrelyasiya əlaqələrin mövcudluğunu aşkar etdi.

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

## POPULATION FEATURES OF THE OPHTHALMOBIOMETRIC PARAMETERS IN AZERBAIJAN

### SUMMURY

**Purpose** – to study and analyse the biometric parameters of the eye and their correlation in Azerbaijani population.

#### Material and methods

A total of 721 patients (838 eyes), 338 males (46,88%) and 383 females (53,12%) with a mean age of  $60,41\pm 16,03$  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 and evaluated in relation to each other.

#### Results

**Key words:** *biometry, correlation, population characteristics*

Хорошо известно, что биометрические параметры глаза имеют географические, этнические и популяционные особенности [1-17]. Изучению этих исследований посвящено большое количество публикаций с объемом материала в несколько сотен и даже тысяч случаев [18, 19]. В результате ученые получили возможность четко очертить характеристики азиатских, кавказских, европейских глаз [5, 6, 10, 11, 14-16]. При этом крайне важным являются не только сами показатели, но и биометрические взаимоотношения внутриглазных структур [2, 3, 20-25].

The mean values of the four main biometric parameter were: males -  $24,14\pm 1,73$ ; mm  $3,26\pm 0,43$  mm;  $7,75\pm 0,28$  mm;  $12,01\pm 0,46$  mm and females -  $23,93\pm 2,14$  mm;  $3,16\pm 0,41$  mm;  $7,64\pm 0,29$  mm;  $11,82\pm 0,43$  mm ( $P<0,05$ ). The maximum correlation has been obtained between the radius of the corneal curvature and corneal diameter in subgroups ( $\rho=0,67$  and  $\rho=0,51$ ;  $P<0,01$ ) with short and normal eyes, anterior chamber depth and corneal diameter in subgroup with extremely long eyes ( $\rho=0,46$ ;  $P<0,01$ ).

#### Conclusion

The mean values of the main ophthalmobiometric parameters among the population in Azerbaijan have been determined in this study. The analysis of the obtained results also revealed the presence of correlations between some parameters.

С развитием технической составляющей катаральной хирургии возросли и ожидания рефракционных результатов. В связи с этим адаптация формул для расчета оптической силы ИОЛ в соответствии с этнобиометрическими особенностями может значительно улучшить результаты хирургических вмешательств.

Кроме того, предшествующие эпидемиологические исследования продемонстрировали связь биометрических параметров глаза и их корреляционных взаимоотношений с некоторыми офтальмологическими нозологиями. Так, например, средние показатели диаметра роговицы требу-

ются для выявления микро- и макрокорнеа, для подбора гаптического размера ИОЛ и калькуляции их оптической силы по формулам третьего поколения [19, 24]. Определение диапазона средних значений аксиальной длины дает возможность оценить объем рефракционной патологии в конкретной популяции. Некоторые офтальмобиометрические характеристики в ряде случаев позволяют доклинически оценить предрасположенность к гипертензионному синдрому и глаукоме, способствуя ранней выявляемости этой тяжелой патологии и ее мониторингу.

Даже приведенные выше немногочисленные причины достаточны для мотивации интереса к анализу биометрических данных и их взаимоотношений, изучение которых позволит определить дальнейшее направление наших исследований.

**Цель** – изучить и проанализировать биометрические показатели глаза и их корреляционные взаимоотношения у жителей Азербайджана.

#### Материал и методы

Было обследовано 721 больной (838 глаз) с катарактой и рефракционными нарушениями, при этом у 116 пациентов были обследованы оба глаза. Из анализа были исключены пациенты с глазной

патологией, способной повлиять на корректную оценку биометрических параметров: с травмой органа зрения и офтальмологическими оперативными вмешательствами в анамнезе, ретиальной патологией, острыми воспалительными заболеваниями переднего отрезка глаза и другие. Средний возраст обследуемых составил  $60,41 \pm 16,03$  лет (минимальный возраст – 20 лет, максимальный – 89 лет). Среди пациентов было 338 мужчин – 46,88% и 383 женщины – 53,12%.

Всем пациентам была произведена оптическая когерентная биометрия (IOL Master 500, Carl Zeiss, Germany). Статистический анализ производился в программе SPSS 22,0. Для статистической оценки использовался тест Манна-Уитни и коэффициент корреляции Спирмена ( $\rho$ ).

#### Результаты и их обсуждение

Отдельно в мужской и женской популяции исследуемых были проанализированы средние показатели 4 основных биометрических параметров: аксиальная длина (АД), радиус кривизны роговицы (РКР), глубина передней камеры (ГПК), диаметр роговицы (ДР). Полученные данные представлены ниже (таблица 1).

Таблица 1

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

	Аксиальная длина (мм)	Радиус кривизны роговицы (мм)	Глубина передней камеры (мм)	Диаметр роговицы (мм)
Мужчины (376 глаз)	$24,14 \pm 1,73$	$7,75 \pm 0,28$	$3,26 \pm 0,43$	$12,01 \pm 0,46$
Женщины (462 глаза)	$23,93 \pm 2,14$	$7,64 \pm 0,29$	$3,16 \pm 0,41$	$11,82 \pm 0,43$

Аналогичные исследования некоторых авторов демонстрируют более высокие значения биометрических параметров в мужской популяции по сравнению с женской [20, 23], что согласуется с результатами нашего исследования ( $P < 0,05$ ).

По АД (наиболее вариабельный параметр) все глаза были разделены на 4 подгруппы: I подгруппа ( $\leq 22,0$  мм; среднее значение  $21,59 \pm 0,34$  мм, минимальное значение – 20,29 мм) – 50 глаз (5,97%),

II подгруппа (22,01–24,0 мм; среднее значение  $23,15 \pm 0,54$  мм) – 485 глаз (57,88%), III подгруппа (24,01–26,00 мм; среднее значение  $24,68 \pm 0,53$  мм) – 217 глаз (25,89%) и IV подгруппа ( $\geq 26,01$  мм; среднее значение  $28,71 \pm 2,03$  мм, максимальное значение – 36,82 мм) – 86 глаз (10,26%).

Средние значения основных биометрических параметров глаза в 4 подгруппах представлены в таблице 2.

Таблица 2

## Средние значения основных биометрических показателей в 4 подгруппах

	Аксиальная длина (мм)	Радиус кривизны роговицы (мм)	Глубина передней камеры (мм)	Диаметр роговицы (мм)
I подгруппа ( $\leq 22,0$ мм)	21,59 $\pm$ 0,34	7,46 $\pm$ 0,27	2,78 $\pm$ 0,37	11,56 $\pm$ 0,57
II подгруппа (22,01-24,0 мм)	23,15 $\pm$ 0,54	7,62 $\pm$ 0,24	3,10 $\pm$ 0,37	11,80 $\pm$ 0,40
III подгруппа (24,01-26,00 мм)	24,68 $\pm$ 0,53	7,87 $\pm$ 0,28	3,42 $\pm$ 0,37	12,11 $\pm$ 0,41
IV подгруппа ( $\geq 26,01$ мм)	28,71 $\pm$ 2,03	7,75 $\pm$ 0,33	3,51 $\pm$ 0,42	12,00 $\pm$ 0,60

Были также проанализированы и сопоставлены с данными других авторов корреляционные взаимоотношения биометрических параметров. В своих научных публикациях Hosny M. с соавторами указывает на то, что максимальные значения корреляции отмечаются между глубиной передней камеры и диаметром роговицы (0,744), глубиной передней камеры и аксиальной длиной (0,531) [22]. Высокие показатели положительной корреляции между глубиной передней камеры и аксиальной длиной подтверждают также исследования Chang J.S. с соавторами [20] и Jivrajka R. с соавторами [24]. Hashemi H. с соавторами отмечают высокую корреляцию диаметра роговицы с аксиальной длиной и радиусом кривизны роговицы [7].

По данным результатов нашего исследования в общей группе пациентов максимальная корреляция наблюдалась между радиусом кривизны и диаметром роговицы ( $\rho=0,54$ ;  $P<0,01$ ), аксиальной длиной и глубиной передней камеры ( $\rho=0,53$ ;  $P<0,01$ ). Наглядно эти корреляционные взаимоотношения представлены на рисунках 1, 2.

Умеренная корреляция имела место между глубиной передней камеры и диаметром роговицы, аксиальной длиной и радиусом кривизны роговицы, аксиальной длиной и диаметром роговицы –  $\rho=0,44$ ;  $0,43$ ;  $0,41$  соответственно ( $P<0,01$ ). Эти корреляционные взаимоотношения представлены на рисунках 3, 4, 5. Минимальное значение коэффициента корреляции составило  $0,12$  (между глубиной передней камеры и радиусом кривизны роговицы) – рисунок 6.

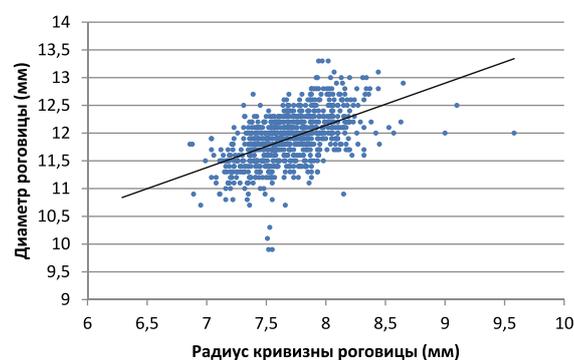


Рис. 1. Корреляция между радиусом кривизны и диаметром роговицы

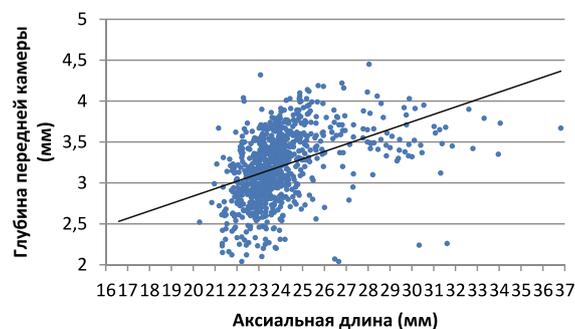


Рис. 2. Корреляция между аксиальной длиной и глубиной передней камеры

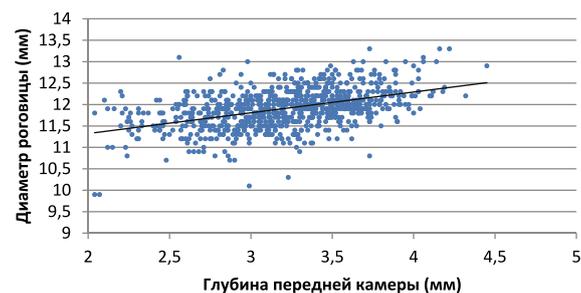
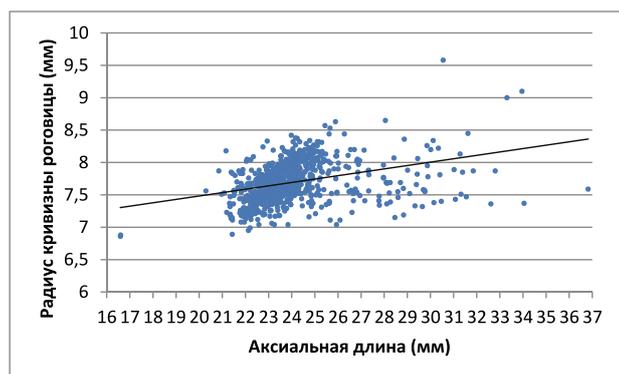
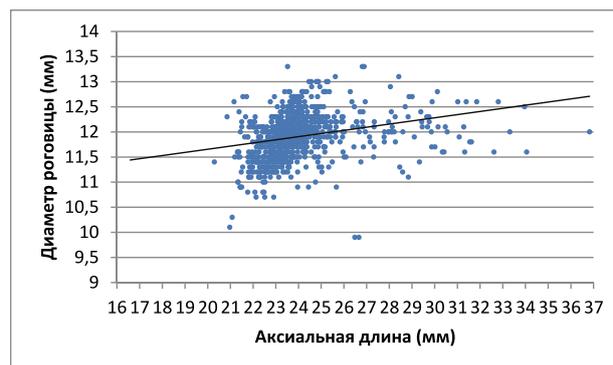


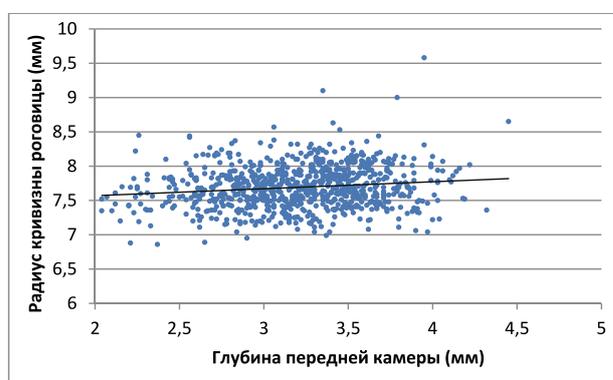
Рис. 3. Корреляция между глубиной передней камеры и диаметром роговицы



**Рис. 4.** Корреляция между аксиальной длиной и радиусом кривизны роговицы



**Рис. 5.** Корреляция между аксиальной длиной и диаметром роговицы



**Рис. 6.** Корреляция между глубиной передней камеры и радиусом кривизны роговицы

Также корреляции биометрических параметров были проанализированы в каждой из 4 подгрупп (таблица 3).

Таблица 3

### Корреляционные взаимоотношения биометрических параметров в 4 подгруппах

	АД-ГПК	АД-РКР	АД-ДР	ГПК-ДР	ГПК-РКР	РКР-ДР
I подгруппа	0,17	-0,08	0,02	0,18	0,02	0,67
II подгруппа	0,30	0,43	0,40	0,31	-0,01	0,51
III подгруппа	0,28	0,04	0,007	0,35	-0,22	0,34
IV подгруппа	-0,09	-0,05	-0,03	0,46	-0,11	0,40

Таблица наглядно демонстрирует выраженную вариабельность в подгруппах с разной аксиальной длиной. Во II и III подгруппах корреляции между глубиной передней камеры и диаметром роговицы имели близкие значения ( $\rho=0,31$ ;  $\rho=0,35$ ;  $P<0,01$ ). Практически одинаковые значения корреляции в вышеуказанных подгруппах отмечались также между аксиальной длиной и глубиной передней камеры ( $\rho=0,30$ ;  $\rho=0,28$ ;  $P<0,01$ ). Chang J.S. с соавторами изучал взаимоотношения между

этими двумя биометрическими показателями и пришел к выводу, что наличие высоких показателей коэффициента корреляции справедливо лишь для нормальных и длинных глаз ( $r=0,56$  и  $\rho=0,59$  соответственно), в экстремально длинных глазах такая корреляция отсутствует ( $r=-0,15$ ) [20].

В нашем исследовании аксиальная длина коррелировала с диаметром роговицы только во II подгруппе ( $\rho=0,40$ ;  $P<0,01$ ). Показатели радиуса кривизны и диаметра роговицы в той или иной

степени коррелировали во всех 4 подгруппах с максимальными значениями в I и II подгруппах пациентов ( $\rho=0,67$ ;  $\rho=0,51$ ;  $P<0,01$ ). Максимальная корреляция между глубиной передней камеры и диаметром роговицы имела место в IV подгруппе ( $\rho=0,46$ ;  $P<0,01$ ). Умеренная корреляция между аксиальной длиной и радиусом кривизны роговицы отмечалась только во II подгруппе – ( $\rho=0,43$ ;  $P<0,01$ ). Слабая обратная корреляция наблюдалась лишь в III подгруппе – между глубиной передней камеры и радиусом кривизны роговицы – ( $\rho=-0,22$ ;  $P<0,01$ ).

### Заклучение

Проведенные нами исследования позволили впервые определить средне-популяционные показатели основных биометрических параметров глаза у жителей Азербайджана. Анализ полученных результатов выявил наличие корреляционных взаимоотношений между некоторыми офтальмобиометрическими показателями: аксиальной длиной, глубиной передней камеры, радиусом кривизны и диаметром роговицы.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Тахчиди, Х.П. Параметризованный схематический стандартный глаз для решения вычислительных задач офтальмологии / Х.П.Тахчиди, А.Н.Бессарабов, Е.Н.Пантелеев // Офтальмохирургия, – 2006. 4, – с.57-63.
2. Badmus, S.A. Associations between ocular biometry and anthropometric measurements in a Nigerian population / S.A.Badmus, A.I.Ajaiyeoba, B.O.Adegbingbe [et al.] // Niger. Postgrad. Med. Jour., – 2016. 23(3), – p.127-131.
3. Foster, P.J. Refractive error, axial length and anterior chamber depth of the eye in British adults / P.J.Foster, D.C.Broadway, S.Hayat [et al.] // The EPIC-Norfolk Eye Study. Br. J. Ophthalmol., – 2010. 94, – p.827-830.
4. Fotedar, R. Distribution of axial length and ocular biometry measured using partial coherence laser interferometry (IOL Master) in an older white population / R.Fotedar, J.J.Wang, G.Burlutsky [et al.] // Ophthalmology, – 2010. 117(3), – p.417-423.
5. Fu, T. Ocular biometry in the adult population in rural central China: a population-based, cross-sectional study / T.Fu, Y.W.Song, Z.Q.Chen [et al.] // Int. J. Ophthalmol., – 2015. 8(4), – p.812-817.
6. Hashemi, H. The distribution of anterior chamber depth in a Tehran population / H.Hashemi, M.Khabazkhoob, S.Mehrvaran [et al.] // The Tehran eye study. Ophthalmic Physiol. Opt., – 2009. 29, – p.436-442.
7. Hashemi, H. White-to-white corneal diameter distribution in an adult population / H.Hashemi, M.Khabazkhoob, M.H.Emamian [et al.] // J. Curr. Ophthalmol., – 2015. 27(1-2), – p.21-24.
8. Ip, J.M. Variation of the contribution from axial length and other oculometric parameters to refraction by age and ethnicity / J.M.Ip, S.C.Huynh, A.Kifley [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2007. 48, – p.4846–4853.
9. Lim, L.S. Distribution and determinants of ocular biometric parameters in an Asian population / L.S.Lim, S.M.Saw, V.S.Jeganathan [et al.] // The Singapore Malay eye study. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2010. 51(1), – p.103–109.
10. Mallen, E.A. Refractive error and ocular biometry in Jordanian adults / E.A.Mallen, Y.Gammoh, M.Al-Bdour [et al.] // Ophthalmic Physiol. Opt., – 2005. 25, – p.302-309.
11. Osuobeni, E.P. Ocular components values and their intercorrelations in Saudi Arabians // Ophthalmic Physiol. Opt., – 1999. 19, – p.489-497.
12. Pan, C.W. Ocular biometry in an urban Indian population / C.W.Pan, T.Y.Wong, L.Chang [et al.] // The Singapore Indian Eye Study (SINDI). Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2011. 52, – p.6636-6642.

13. Shrestha, S. Gender differences in ocular biometry among cataract patients of Western Nepal / S.Shrestha, K.R.Kaini, B.Basnet // American Journal of Public Health Research, – 2015. 3(4A), – p.31-34.
14. Shufelt, C. Refractive error, ocular biometry, and lens opalescence in an adult population / C.Shufelt, S.Fraser-Bell, M.Ying-Lai [et al.] // The Los Angeles Latino Eye Study. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2005. 46, – p.4450-4460.
15. Wickremasinghe, S. Ocular biometry and refraction in Mongolian adults / S.Wickremasinghe, P.J.Foster, D.Uranchimeg [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2004. 45, – p.776-783.
16. Wong, T.Y. Variation in ocular biometry in an adult Chinese population in Singapore / T.Y.Wong, P.J.Foster, T.P.Ng [et al.] // The Tanjong Pagar Survey. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2001. 42, – p.73-80.
17. Yoon, J.J. Demographic and ocular biometric characteristics of patients undergoing cataract surgery in Auckland, New Zealand / J.J.Yoon, S.L.Misra, C.N.McGhee [et al.] // Clin. Exp. Ophthalmol., – 2016. 44(2), – p.106-113.
18. Hoffer, K.J. Biometry of 7 500 cataractous eyes // Am. J. Ophthalmol., – 1980. 90, – p.360-368.
19. Hoffman, P.C., Hütz W.W. Analysis of biometry and prevalence data for corneal astigmatism in 23 239 eyes // J. Cataract. Refract. Surg., – 2010. 36, – p.1479-1485.
20. Chang, J.S., Lau S.Y. Correlation between axial length and anterior chamber depth in normal eyes, long eyes, and extremely long eyes // Asia Pac. J. Ophthalmol., – 2012. 1(4), – p.213-215.
21. Chen, M., Liu Y. Relationship between central corneal thickness, refractive error, corneal curvature, anterior chamber depth and axial length // J. Chinese Med. Assoc., – 2009. 72(3), – p.133-137.
22. Hosny, M. Relationship between anterior chamber depth, refractive state, corneal diameter, and axial length / M.Hosny, J.L.Alio, P.Claramonte // J. Refract. Surg., – 2000. 16(3), – p.336-340.
23. Iribarren, R. Corneal power is correlated with anterior chamber diameter / R.Iribarren, F.F.Bonthoux, T.Pfortner [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., – 2012. 53(7), – p.3788-3791.
24. Jivrajka, R. Variability of axial length, anterior chamber depth, and lens thickness in the cataractous eye / R.Jivrajka, M.C.Shammas, T.Boenzi [et al.] // J. Cataract. Refract. Surg., – 2008. 34(2), – p.289-294.
25. Park, S.H. Relation between axial length and ocular parameters / S.H.Park, K.H.Park, J.M.Kim [et al.] // Ophthalmologica, – 2010. 224(3), – p.188-193.

**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