



Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-6-11>

Осевая длина глаза у пожилого населения Южного Урала (по данным исследования Ural Very Old Study)

М.М. Бикбов¹, Т.Р. Гильманшин¹, Э.М. Якупова¹, Г.М. Казакбаева¹, Й. Йонас²

¹Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ, Уфа

²Медицинский факультет Гейдельбергского университета, Германия

РЕФЕРАТ

Актуальность. Различные биометрические показатели глазного яблока у определенных категорий населения продолжают оставаться предметом исследования и дискуссии среди специалистов. При этом сведения, предоставляемые разными авторами относительно нормальных значений длины передне-задней оси (ПЗО) глаза, достаточно разноречивы, тогда как большую ценность представляют показатели нормы у определенных популяционных групп и подгрупп. Данный факт стал причиной для проведения настоящего исследования.

Материал и методы. В период с 2017 по 2020 г. на базе Уфимского НИИ глазных болезней было проведено описательное и аналитическое популяционное исследование Ural Very Old Study (UVOS), в котором приняли участие 1526 человек.

Результаты. Длина ПЗО глазного яблока у населения Республики Башкортостан 85 лет и старше составляет в среднем $23,11 \pm 1,08$ мм. Проведенный многофакторный линейный регрессионный анализ показал наиболее статистически значимую ассоциацию длины ПЗО (совокупный коэффициент детерминации $R^2=0,70$) с такими факторами, как рост ($p<0,001$), уровень образования ($p=0,002$), преломляющая сила роговицы ($p<0,001$), сферическая рефракционная ошибка ($p<0,001$).

Заключение. Выявленные в исследовании UVOS морфометрические и корреляционные особенности длины ПЗО глазного яблока определяют наличие региональной специфики анатомических и нозологических характеристик органа зрения у населения Республики Башкортостан в возрасте 85 и старше.

Ключевые слова: передне-задняя ось глазного яблока, популяционное исследование, возраст 85 лет и старше

Для цитирования: Бикбов М.М., Казакбаева Г.М., Якупова Э.М., Гильманшин Т.Р., Йонас Й. Осевая длина глаза у пожилого населения Южного Урала (по данным исследования «Ural Very Old Study»). Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 6–11.

Original article

Axial length of the eye in the elderly population of the Southern Urals (according to the study Ural Very Old Study)

М.М. Bikbov¹, T.R. Gilmanshin¹, E.M. Iakupova¹, G.M. Kazakbaeva¹, J. Jonas

¹Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

²Department of Ophthalmology, Medical Faculty Mannheim of the Ruprecht-Karls-University of Heidelberg, Germany

ABSTRACT

Introduction. Various biometric indicators of the eyeball in certain categories of the population continue to be the subject of research and discussion among specialists. At the same time, the information provided by different authors regarding the normal values of the length of the axial length of the eye is quite contradictory, while the norm indicators in certain population groups and subgroups are of great value. This fact was the reason for the present study.

Material and methods. Between 2017 and 2020 The Ufa Eye Research Institute conducted a descriptive and analytical population study Ural Very Old Study (UVOS), in which 1526 participants took part.

Results. The axial length of the eyeball in the population of the Republic of Bashkortostan (RB) aged 85 years and older is, on average, 23.11 ± 1.08 mm. The conducted multivariate linear regression analysis showed the most statistically significant association of axial length (cumulative coefficient of determination $R^2=0.70$) with factors such as height ($p<0.001$), level of education ($p=0.002$), refractive power of the cornea ($p<0.001$), spherical refractive error ($p<0.001$).

Conclusion. The morphometric and correlation features of the length of the anterior-posterior axis of the eyeball revealed in the UVOS study determine the presence of regional specificity of the anatomical and nosological characteristics of the organ of vision in the population of the Republic of Bashkortostan aged 85 and older.

Key words: axial length, population study, year 85 and older

For quoting: M.M. Bikbov, T.R. Gilmanshin, E.M. Iakupova, G.M. Kazakbaeva, J. Jonas Axial length of the eye in the elderly population of the Southern Urals (according to the study Ural Very Old Study). Point of view. East – West. 2022;1: 6–11.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Различные биометрические показатели глазного яблока у определенных категорий населения продолжают оставаться предметом исследования и дискуссии среди специалистов, что становится особенно актуальным в связи с демографическими изменениями в социуме в виде сдвигов в характере воспроизводства населения, рождаемости, смертности, миграции. Современные тенденции к улучшению качества здравоохранения, интенсивного развития медицины, усовершенствования санитарного надзора, расширения доступности образования и экономического благополучия способствуют значительному увеличению доли пожилого населения. Так, за последние три десятилетия доля населения в возрасте 60 лет и старше возросла в 3 раза и к 2050 г. еще удвоится. В результате указанных социальных и демографических процессов особый интерес представляют вопросы лечения и профилактики заболеваний у лиц пожилого возраста, как и исследование различных анатомо-физиологических характеристик населения данной возрастной группы, в том числе и характеристик органа зрения [2].

Передне-задней осью (ПЗО) глазного яблока является воображаемая линия, соединяющая оба полюса глаза и отражающая точное расстояние от поверхности роговицы до пигментного эпителия сетчатки [1]. Интересно, что в мировой литературе почти отсутствуют сведения, отражающие состояние данного морфометрического параметра у лиц пожилого и старческого возраста. При этом сведения, предоставляемые разными авторами, относительно нормальных значений длины ПЗО глаза без рефракционной ошибки достаточно разноречивы, тогда как для различных институтов общества большую ценность представляют показатели нормы у определенных популяционных групп и подгрупп, отражающие уровень здоровья и качество жизни населения той или иной страны или региона.

Всё вышперечисленное послужило побудительным мотивом для проведения настоящего исследования на территории Южного Урала, где данный вопрос, как и в других регионах РФ, также не получил достаточного освещения.

ЦЕЛЬ

Изучение морфометрических особенностей длины ПЗО глазного яблока у пожилого населения Южного Урала в зависимости от возрастного, гендерного факторов и характера расселения респондентов, а также определение корреляционных взаимоотношений, влияющих на величину данного параметра.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На базе Уфимского НИИ глазных болезней было проведено крупное клинико-популяционное исследование Ural Very Old Study (UVOS). Данное исследование было

проведено строго в соответствии с основополагающими этическими принципами Хельсинкской декларации, правилами GCP (Надлежащая клиническая практика) и действующими нормативными требованиями.

Критериями включения в исследование являлись: добровольное согласие на участие в данном проекте, постоянное проживание на исследуемой территории. В исследовании UVOS приняли участие лица в возрасте старше 85 лет – 1526 респондентов.

Протокол исследования предполагал оценку 683 критериев каждого лица, 293 из которых касались ответов респондента на вопросы опросника и общесоматического исследования, 355 – результатов офтальмологического исследования, 35 – лабораторных тестов. Измерение аксиальной длины глазного яблока проводили методом ультразвуковой эхобиометрии (А-сканирование) (Ultra-compact A/B/P ultrasound system, Quantel Medical, Франция).

Для достижения цели исследования были проведены статистический описательный анализ, однофакторный и многофакторный логистический анализ математической зависимости между критериальной переменной – длиной глазного яблока и рядом независимых переменных. Даны характеристики аксиальной длины глазного яблока, связанные как с разной возрастной периодизацией (от 85 лет и более), так и с гендерными характеристиками и характером поселения респондентов. С целью выявления комплекса факторов, показывающих наиболее выраженную совокупную ассоциацию с зависимой переменной, был проведен многофакторный (многомерный) логистический регрессионный анализ на основе баз данных вышеуказанного исследования.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программного пакета IBM SPSS Statistic (версия 25.0, США). В ходе анализа проводили оценку коэффициента регрессии бета, нестандартного коэффициента регрессии В с 95% доверительным интервалом (ДИ). Значения p считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В базе данных исследования UVOS были проанализированы показатели длины ПЗО глазного яблока у 717 участников исследования в возрастной категории 85 лет и старше, в том числе у 520 (72,5%) женщин и 197 (27,5%) мужчин. Возраст участников составил в среднем $88,0 \pm 2,6$ года, и различий по гендерному признаку не отмечали.

Среднее значение длины ПЗО глазного яблока соответствовало $23,11 \pm 1,08$ мм. Подробные характеристики данного признака представлены в *таблице 1*.

В данной субпопуляции лиц среднее значение длины ПЗО правого глазного яблока составляет $23,13 \pm 1,10$ мм, левого – $23,09 \pm 1,13$ мм (*табл. 2*).

В субпопуляции UVOS средний показатель акси-

Таблица 1

Характеристика среднего значения аксиальной длины
глазного яблока в исследуемой субпопуляции

Table 1

Characteristics of the axial length average value in the
studied subpopulation

Параметр Parameter	Данные USVO USVO data
n	717
M	23,11
SD	1,08
95% ДИ	23,03–23,18
Min	19,4
Max	28,6
Me	22,97
IQR	22,41; 23,66

Примечание: сравнение групп выполнено с помощью t-критерия для несвязанных выборок. $df=906,23$; $t=4,74$, где n – количество глаз; M – среднее значение длины глазного яблока; SD – стандартное отклонение (Standard Deviation); 95% ДИ – 95% доверительный интервал; Min – минимальное значение исследуемого параметра; Max – максимальное значение исследуемого параметра; Me – медиана; IQR – межквартильный размах (Interquartile range).

Note: group comparison was made using a t-test for unrelated samples. $df=906,23$; $t=4,74$, where n – the number of eyes; M – the average value of axial length; SD – standard deviation (Standard Deviation); 95% CI – 95% confidence interval; Min – the minimum value of the parameter under study; Max – the maximum value of the studied parameter; Me – the median; IQR – interquartile range (Interquartile range):

Таблица 3

Аксиальная длина глазного яблока у разных возрастных
категорий респондентов в субпопуляции UVOS

Table 3

Axial length in different age categories of respondents in
the UVOS subpopulation

Исследование Study	Возрастные категории, лет Age category, years	Значение ПЗО, мм (M±SD) Axial length, mm (M±SD)	95% ДИ 95% CI
UVOS	85–89	23,11±1,09	23,02–23,20
	90–94	23,11±1,05	22,95–23,27
	95–99	22,72±1,05	22,10–23,34

альной длины глазного яблока у мужчин составил $23,39±0,98$ мм, у женщин – $23,00±1,10$ мм; у жителей города – $23,12±1,09$ мм, у жителей села – $22,73±0,81$ мм;

Таблица 2

Параметры длины ПЗО глазного яблока
правого и левого глаза в субпопуляции UVOS

Table 2

Parameters of the axial length on the right and left eyes in
the UVOS subpopulation

Параметр Parameter	OD	OS
n	717	717
M	23,13	23,09
SD	1,10	1,13
95% ДИ	23,04–23,21	23,00–23,17
Min	19,4	19,5
Max	28,9	28,8
Me	22,97	23,00
IQR	22,40; 23,70	22,40; 23,65

Примечание: сравнение выполнено с помощью t-теста для связанных выборок. Значение $p<0,0001$, где n – количество глаз; M – среднее значение длины глазного яблока; SD – стандартное отклонение (Standard Deviation); 95% ДИ – 95% доверительный интервал; Min – минимальное значение исследуемого параметра; Max – максимальное значение исследуемого параметра; Me – медиана.

Note: comparison was done with a t-test for linked samples. $p<0,0001$, where n – the number of eyes; M – the average value of axial length; SD – standard deviation (Standard Deviation); 95% CI – 95% confidence interval; Min – the minimum value of the parameter under study; Max – the maximum value of the studied parameter; Me – the median.

у мужчин, проживающих в городе, – $23,41±1,00$ мм, у мужчин, проживающих в селе, – $23,02±1,11$ мм; у женщин, проживающих в городе, – $23,09±0,72$ мм, у женщин, проживающих в селе, – $22,56±0,80$ мм.

Проведенное исследование показало продолжение тенденции к уменьшению среднего значения длины ПЗО при увеличении возрастной категории даже после 85 лет. Так, значение ПЗО в возрастных категориях 85–89 лет и 90–94 года – $23,11±1,09$ и $23,11±1,05$ мм, а в возрастной категории 95–99 лет – $22,72±1,05$ мм соответственно (табл. 3, рис. 1).

Тенденция постепенного уменьшения длины ПЗО глазного яблока прослеживается с возрастом и представлена на данном графике (рис. 2).

Для сравнительной оценки долей лиц с различной аксиальной длиной глазного яблока была определена следующая градация величины ПЗО: менее 24,00 мм; от 24,00 до 25,99 мм; от 26,00 до 27,99 мм; более 28,00 мм. Наблюдали уменьшение доли респондентов в каждой последующей биометрической категории при статистически значимой разнице между этими показателями в исследуемых субпопуляциях (табл. 4).

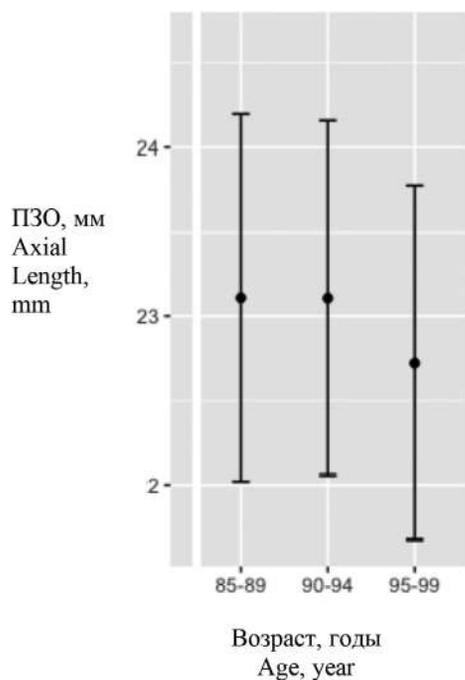


Рис. 1. Ассоциация между длиной ПЗО глазного яблока и возрастным показателем в субпопуляции UVOS

Fig. 1. Association between axial length and age in the UVOS subpopulation

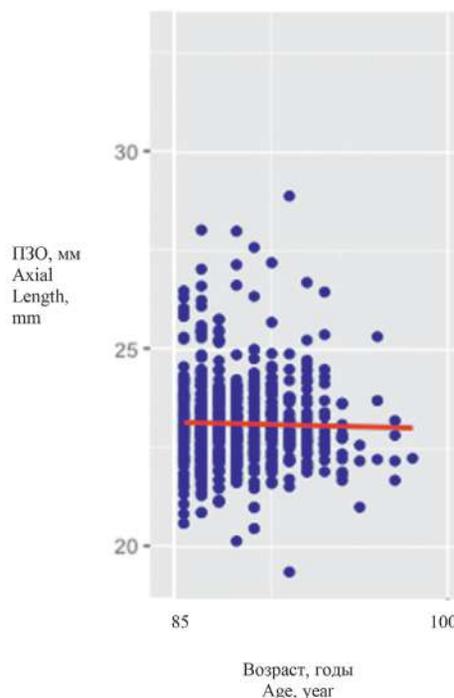


Рис. 2. Ассоциация между длиной ПЗО глазного яблока и возрастным показателем в субпопуляции UVOS

Fig. 2. Association between axial length and age in the UVOS subpopulation

Таблица 4

Доля лиц, ранжированных в соответствии со степенью длины ПЗО в субпопуляции UVOS

Table 4

Percentage of individuals ranked according to degree axial length in the UVOS subpopulation

ПЗО, мм Axial length, mm	UVOS, %	95% ДИ 95% CI
<24,00	84,10	81,17–86,66
24,00–25,99	14,09	11,67–16,90
26,00–27,99	1,39	0,71–2,64
≥28,00	0,42	0,11–1,33

Примечание: сравнение групп выполнено с помощью точного критерия Фишера.

Note: Groups were compared using Fisher's exact test.

Проведенный многофакторный линейный регрессионный анализ показал наиболее статистически значимую ассоциацию длины ПЗО (совокупный коэффициент детерминации $R^2=0,70$) с такими факторами, как рост ($p<0,001$), уровень образования ($p=0,002$), преломляющая сила роговицы ($p<0,001$), сферическая рефракционная ошибка ($p<0,001$) (табл. 5).

Таким образом, в ходе данного клинико-популяционного исследования пожилого населения Южного Ура-

ла было выявлено значение длины ПЗО глазного яблока, равное $23,11 \pm 1,08$ мм. Кроме того, проведенные исследования показали тенденцию к дальнейшему уменьшению средних значений длины ПЗО глазного яблока в данной когорте населения от $23,11 \pm 1,09$ мм в категории 85–89 лет до $22,72 \pm 1,05$ мм в категории 95–99 лет. Выявленная ассоциация аксиальной длины глаза с уровнем образования и тенденцией к развитию осевой миопии подтверждает влияние образа жизни и социокуль-

Таблица 5

Многофакторная корреляция между результативным признаком (длина ПЗО глазного яблока) и системными и локальными факторными признаками исследования UVOS

Table 5

Multivariate correlation between outcome trait (axis length of the eyeball) and systemic and local factor traits in the UVOS study

Признак Parameter	p-критерий p-value	Зависимый коэффициент регрессии (бета) Dependent regression coefficient (beta)	Независимый коэффициент регрессии (B) Independent regression coefficient (B)	Коэффициент инфляции дисперсии Variance inflation coefficient
Рост Body height	0,02	0,01, 0,03	0,16	<0,001
Уровень образования Education level	0,07	0,02, 0,11	0,12	0,002
Преломляющая способность роговицы Corneal refractive power	-0,23	-0,28, -0,18	0,35	<0,001
Сферическая рефракционная ошибка Spherical refractive error	-0,09	-0,12, -0,07	-0,25	<0,001

турной среды на состояние органа зрения даже у пожилых людей.

Полученные нормативные региональные показатели могут быть использованы в других популяционных исследованиях в качестве контроля, а также в клинической практике для сравнения социально-демографических и медицинских параметров с нормативными показателями.

В связи с этим дальнейшее исследование анатомических свойств органа зрения в региональном масштабе представляется весьма актуальным, позволяющим также глубже осмыслить закономерности формирования некоторых патологических состояний органа зрения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сидоренко Е.И. Офтальмология. М. Медицина; 2002. [Sidorenko EI. Oftal'mologiya. M. Medicina; 2002. (In Russ.)]
2. Егоров Е.А. и др. Морфометрические особенности глазного яблока у пациентов с близорукостью и их влияние на зрительные функции. РМЖ Клиническая офтальмология. 2015;4: 186–190. [Egorov EA, et al. Morfometricheskie osobennosti glaznogo yabloka u pacientov s blizorukost'yu i ih vliyanie na zritel'nye funktsii. RMZH. Klinicheskaya Oftal'mologiya. 2015;4: 186–190. (In Russ.)]
3. Bikbov M., et al. Ural Eye and Medical Study: description of study design and methodology. Ophthalmic epidemiology. 2018;25(3): 187–198.
4. Акопян А.И. и др. Ценность биомеханических параметров глаза в трактовке развития глаукомы, миопии и сочетанной патологии. Глаукома. 2008;1: 9–14. [Akopyan AI, et al. Cennost' biomekhanicheskikh parametrov glaza v traktovke razvitiya glaukomy, miopii i sochetannoj patologii. Glaukoma. 2008;1: 9–14. (In Russ.)]
5. Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Gilmanshin TR, Zainullin RM, Arslangareeva II, Salavatova VF, et al. Axial length and its associations in a Russian population: The Ural Eye and Medical Study. PLoS ONE. 2019;14(2): e0211186.
6. Nangia V, et al. Ocular axial length and its associations in an adult population of Central Rural India. The Central India Eye and Medical Study. Ophthalmology. 2010;117: 1360–1366.
7. Wickremasinghe S, et al. Ocular biometry and refraction in Mongolian adults. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004;45: 776–783.
8. Wong TY, et al. Variations in ocular biometry in an adult Chinese population in Singapore: the Tanjong Pagar Survey. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2001;42: 73–80.
9. Shufelt C, et al. Refractive error, ocular biometry, and lens opalescence in an adult population: the Los Angeles Latino Eye Study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2005;46: 4450–4460.
10. Yin G, Wang YX, Zheng ZY, et al. Ocular axial length and its associations in Chinese. The Beijing Eye Study. PLoS One. 2012;7: e43172.

Информация об авторах

Мухаррам Мухтарамович Бикбов – д.м.н., профессор, bikbov.m@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Тимур Риксович Гильманишин – к.м.н., timdoct@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>

Эллина Маратовна Якупова – научный сотрудник, rakhimova_ellina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9616-6261>

Гюлли Мухаррамовна Казакбаева – старший научный сотрудник отделения офтальмологической и медицинской эпидемиологии, gyulli.kazakbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

Йост Йонас – профессор медицинского факультета Гейдельбергского университета им. Рупрехта и Карла, Мангейм, Германия, Jost.Jonas@medma.uni-heidelberg.de, <https://orcid.org/0000-0003-2972-5227>

Information about the authors

Mukharram M. Bikbov – PhD, director of Ufa Eye Research Institute, Ufa bikbov.m@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Timur R. Gilmanshin – MD, head doctor of Ufa Eye Research Institute, timdoct@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>

Ellina M. Yakupova – researcher of ophthalmic and medical epidemiology department of Ufa Eye Research Institute, rakhimova_ellina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9616-6261>

Gyulli M. Kazakbaeva – senior researcher of ophthalmic and medical epidemiology department of Ufa Eye Research Institute, gyulli.kazakbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

Jost B. Jonas – Professor of Medical Faculty Mannheim of the Ruprecht-Karls-University of Heidelberg, Mannheim, Germany, Jost.Jonas@medma.uni-heidelberg.de, <https://orcid.org/0000-0003-2972-5227>

Финансирование: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.