



Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-1-16-21>

© Бикбов М.М., Усубов Э.Л., Гильманшин Т.Р., Казакбаева Г.М., 2024

## Распространенность кератоконуса и пограничных состояний по данным популяционных исследований

М.М. Бикбов, Э.Л. Усубов, Т.Р. Гильманшин, Г.М. Казакбаева

Уфимский НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа, Россия

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Изучить распространенность кератоконуса и пограничных состояний, а также их взаимосвязь с офтальмологическими параметрами среди населения Южного Урала на основании данных популяционных исследований.

**Материал и методы.** На базе Уфимского НИИ глазных болезней были проведены популяционные исследования в трех возрастных группах: среди детей и подростков школьного возраста (6–17 лет) – 4890 человек, лиц старше 40 лет и старше 85 лет – соответственно 5314 и 651 респондентов. Проводили стандартное и дополнительное офтальмологическое обследование, ретроспективный анализ кератотопограмм обоих глаз респондентов. Для статистической обработки полученных результатов использовали пакет прикладных программ SPSS, применялись критерии значимости:  $\chi^2$ , t-тест Стьюдента и критерий Фишера (F-тест) дисперсионного анализа.

**Результаты.** Результаты анализа данных популяционных исследований показали, что частота встречаемости кератоконуса в разных возрастных группах населения составляет 0,02% среди детей и подростков школьного возраста, 0,07% – у лиц старше 40 лет, 0,15% – старше 85 лет. Пограничные состояния (крутая роговица) чаще встречаются в возрасте старше 85 лет (6,45%), значительно реже – у лиц старше 40 (2,11%) и еще более редко – у детей и подростков (0,09%). При этом частота встречаемости пограничных состояний коррелировала у детей с меньшей осевой длиной глаза, а у взрослых – с меньшей осевой длиной, более высоким показателем миопической и цилиндрической рефракции, меньшей толщиной и большим объемом роговицы, большей толщиной хрусталика.

**Заключение.** В группе детей и подростков распространенность кератоконуса составила 0,02%, у лиц старше 40 лет – 0,07%, старше 85 лет – 0,15%. Распространенность пограничных состояний (крутой роговицы) увеличивалась с возрастом – от 0,09 к 2,11 и 6,45% соответственно.

**Ключевые слова:** кератоконус, распространенность, пограничные состояния, популяционные исследования

**Для цитирования:** Бикбов М.М., Усубов Э.Л., Гильманшин Т.Р., Казакбаева Г.М. Распространенность кератоконуса и пограничных состояний по данным популяционных исследований. Точка зрения. Восток – Запад. 2024;11(1): 16–21. doi: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-1-16-21>

**Автор, ответственный за переписку:** Эмин Логманович Усубов, emines.us@inbox.ru

Original article

## The prevalence of keratoconus and borderline conditions according to population-based studies

M.M. Bikbov, E.L. Usubov, T.R. Gilmanshin, G.M. Kazakbaeva

Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

### ABSTRACT

**Purpose.** To study the prevalence of keratoconus and borderline conditions, as well as their association with ophthalmological parameters among the population of the Southern Urals in population-based studies.

**Material and methods.** On the basis of the Ufa Eye Research Institute, population-based studies were conducted in three age groups: among children and adolescents of school age (6–17 years old) – 4,890 people, respondents 40+ years old and over 85 years old – 5,314 and 651, respectively. Standard and additional ophthalmological examinations were performed, as well as a retrospective analysis of keratotopograms of both eyes of the respondents. For statistical processing of the obtained results, the SPSS application software package was used, the significance criteria were applied:  $\chi^2$ , Student's t-test and Fisher's criterion (F-test) of variance analysis.

**Results.** The results of the analysis of population studies data showed that the incidence of keratoconus in different age groups of the population is 0.02%, among children and adolescents of school age, 0.07% – in respondents 40+, 0.15% – over 85 years old. Borderline conditions (steep cornea) are more common at the age of 85+ (6.45%), much less common in 40+ (2.11%) and even more rare in children and adolescents (0.09%). At the same time, the frequency of occurrence of borderline conditions correlated in children with a shorter axial length of the eye, and in adults with a shorter axial length, a higher index of myopic and cylindrical refraction, a smaller thickness and a larger volume of the cornea, and a larger thickness of the lens.

**Conclusion.** In the group of children and adolescents, the prevalence of keratoconus was 0.02%, in respondents 40+ – 0.07%, over 85 years of age – 0.15%. The prevalence of borderline conditions (steep cornea) increased with age – from 0.09% to 2.11% and 6.45%, respectively.

**Key words:** keratoconus, prevalence, borderline conditions, population-based studies

**For citation:** Bikbov M.M., Usubov E.L., Gilmanshin T.R., Kazakbaeva G.M. The prevalence of keratoconus and borderline conditions according to population-based studies. Point of view. East – West. 2024;11(1): 16–21. doi: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-1-16-21>

**Corresponding author:** Emin L. Usubov, [emines.us@inbox.ru](mailto:emines.us@inbox.ru)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Кератоконус – хроническое дегенеративное заболевание роговой оболочки глаза, при котором роговица приобретает конусовидную форму, истончается и деформируется, что приводит к развитию миопической рефракции, нерегулярного астигматизма и нарушению зрения [1, 2].

Как правило, при кератоконусе процесс обычно двусторонний, его начало приходится на пубертатный период с прогрессирующим заболеванием в течение 10–20 лет, далее оно имеет тенденцию к стабилизации. Согласно данным научной литературы, это самая распространенная форма дистрофии роговицы, которая встречается во всех расовых группах и в равной степени поражает мужчин и женщин [1, 3].

Несмотря на достаточно большое число работ, посвященных кератоконусу, исследования по изучению заболевания по-прежнему остаются актуальными. Этиология кератоконуса изучается, генетическая предрасположенность к его развитию является одной из наиболее важных [4, 5]. Основной причиной в патогенезе развития кератоконуса является дисбаланс между синтезом и разрушением коллагена в роговице, что приводит к снижению его биомеханической стабильности.

Для остановки прогрессирования заболевания важными являются диагностика и своевременное начало лечения. Патогенетический подход методом ультрафиолетового кросслинкинга роговицы позволяет снизить индекс асимметричности роговицы, что коррелирует с повышением остроты зрения [6]. С развитием технологий и методов визуализации поиск диагностических критериев, чувствительных и специфичных для кератоконуса, имеет первостепенное значение. Субклиническую форму можно диагностировать только путем анализа морфологии роговицы [7]. В связи с этим выявление субклинической, т.е. ранней, бессимптомной формы заболевания без явных клинических признаков (так называемое пограничное состояние) поможет выявить раннюю стадию заболевания и контролировать ее дальнейшее течение.

## ЦЕЛЬ

Изучить распространенность кератоконуса и пограничных состояний (неманифестная форма кератоконуса), а также их взаимосвязь с офтальмологическими параметрами среди населения Южного Урала на основании данных популяционных исследований.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На базе Уфимского НИИ глазных болезней были проведены аналитические кросс-секционные исследования,

ограниченные территорией Южного Урала: Ural Children Myopia Study (UCES), Ural Eye and Medical Study (UEMS) и Ural Very Old Study (UVOS). Исследования проводились в трех группах: среди детей и подростков 6–17 лет, лиц старше 40 и старше 85 лет.

Данные исследования были проведены строго в соответствии с разработанным протоколом и основополагающими этическими принципами Хельсинкской декларации, Правилами GCP (Good Clinical Practice, Надлежащая клиническая практика) и действующими нормативными требованиями.

Для оценки частоты потенциальной встречаемости пограничных состояний у населения в Республике Башкортостан был проведен ретроспективный анализ полученных данных. Критерием включения в настоящее исследование было наличие параметров кератометрии для обоих глаз. Пограничные состояния верифицировались при сочетании кератометрического показателя  $\geq 48$  D, толщины роговицы менее 500 мкм.

В исследовании Ural Children Myopia Study было отобрано 4890 из 4933 первично обследованных детей (99,1%), средний возраст составил  $11,8 \pm 3,1$  года (диапазон: 6–17 лет). Мальчиков было 2385 (48,8%), девочек – 2505 (51,2%).

В исследовании Ural Eye and Medical Study вошли 5899 первоначально обследованных респондентов, из которых приняли участие в исследовании 5314 (90,1%) человек с данными кератопахиметрии обоих глаз. Возраст вошедших в исследование лиц составил в среднем  $59,0 \pm 10,5$  года.

В исследовании Ural Very Old Study вошли 1526 первично обследованных, из которых 651 человек (42,7%) отобран с данными показателей роговицы обоих глаз. Средний возраст составил  $87,8 \pm 2,5$  года.

Офтальмологическое обследование включало проверку некорригированной (НКОЗ) и максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ). Дополнительные исследования топографии роговицы для визуализации переднего сегмента глаза осуществляли с помощью проекционного сканирующего топографа (ORB-scan, Bausch & Lomb, США) и Шеймпflug-камеры (Pentacam HR, OCULUS, Optikgeräte GmbH Co., Германия), биомикроскопии и лазерной интерферометрии (AL-Scan, Nidek Co, Ltd., Япония). В исследовании Ural Children Myopia Study дополнительно проводили рефрактометрию в условиях циклоплегии через 30 мин после однократного введения 0,8% тропикамида (Mydrimax, Sentiss Co., Индия).

Для статистической обработки полученных результатов использовали пакет прикладных программ SPSS, описательные числовые характеристики исследуемых переменных: средние частоты, стандартные отклоне-

ния и стандартные ошибки. Применялись стандартные критерии значимости:  $\chi^2$ , t-тест Стьюдента и критерий Фишера (F-тест) дисперсионного анализа. В ходе исследования проводили также вычисления доверительного интервала (ДИ), коэффициента корреляции Пирсона или Спирмена в зависимости от характера сравниваемых величин. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты проведенной оценки показателей кератометрии во всех группах обследованных лиц представлены в *таблице 1*. Различий в исследуемых показателях по гендерному признаку выявлено не было. Полученные результаты средних показателей кератометрии по крутому и плоскому меридиану роговицы, а также среднего показателя во всех трех группах оказались в пределах нормальных значений. Это было связано с тем, что обследованные респонденты в общей популяции в по-

давляющем большинстве не имели манифестированной патологии со стороны роговой оболочки.

Во всех трех группах средние значения кератометрии по крутому и плоскому меридиану роговицы, а также показатель средней кератометрии несколько увеличивались с возрастом, отмечалось статистически значимое укручение роговицы с возрастом. В группе населения старше 85 лет показатели кератометрии оказались выше, чем в группе старше 40 лет, а у детей и подростков ниже, чем в группе лиц старше 40 лет ( $p < 0,05$ ).

Для дальнейшего анализа были отобраны респонденты с показателями кератометрии более 48 дптр и тонкой роговицей – толщиной менее 500 мкм с анализом кератотопографических индексов и выявления паттернов, характерных для кератоконуса. Сочетание вышеуказанных показателей интерпретировалось как пограничное состояние при отсутствии манифестной формы кератоконуса.

В группе детей и подростков частота пограничных состояний составила 0,09% (у 42 из 4890 обследованных детей) (95% ДИ 0,060–0,112). Частота таких состояний была выше среди девочек, чем среди мальчиков – соответственно 1,2% (у 30 из 2512; 95% ДИ 0,8–1,6) и 0,5% (у 12 из 2378; 95% ДИ 0,2–0,8). При этом она не была связана с возрастом ( $p = 0,19$ ). Многофакторный анализ позволил установить, что высокая распространенность пограничных состояний коррелировала с меньшей осевой длиной глаза (ОШ 0,15; 95% ДИ 0,08–0,30;  $p < 0,001$ ).

При анализе кератотопограмм и клинической картины одному из обследованных детей был выставлен диагноз: OD – кератоконус. Это составило 0,02% среди общей популяции детей (*рис. 1*).

В то же время следует отметить, что наличие крутой роговицы не свидетельствует о наличии манифестной формы кератоконуса. Так, например, в другом случае при наличии характерной крутой роговицы, элевации передней поверхности, но при отсутствии элевации задней поверхности и толщины роговицы в пределах нормальных значений был верифицирован прямой роговичный астигматизм с сопутствующей миопией (*рис. 2*).



**Рис. 1.** Кератотопограмма пациента Ю., 11 лет. Характерный паттерн в виде песочных часов и незначительная элевация задней поверхности роговицы. Стадия кератоконуса 1 по классификации ABCD

**Fig. 1.** Keratotopogram of patient Yu., 11 years old. Hourglass pattern and slight elevation of the posterior surface of the cornea. Keratoconus stage 1 according to the ABCD classification

Таблица 1

Средние показатели кератометрии в исследуемых группах, дптр

Table 1

Average keratometry indices in study groups, D

Группы Groups	Крутой меридиан роговицы Steep meridian of the cornea		Плоский меридиан роговицы Flat meridian of the cornea		Показатель средней кератометрии indicator of average keratometry	
	OD	OS	OD	OS	OD	OS
Дети, подростки 6–17 лет Children and adolescents 6–17 y.o	43,58±1,50* [38,00; 53,70]	43,63±1,49* [37,60; 54,10]	42,70±1,42* [36,60; 52,60]	42,71±1,43* [36,80; 59,20]	43,11±1,43* [37,60; 53,10]	43,13±1,42* [37,20; 53,10]
Лица в возрасте 40+ Respondents aged 40+	44,26±1,70* [32,20; 57,40]	44,27±1,76* [32,90; 77,90]	43,61±1,76* [29,80; 73,70]	43,61±1,79* [25,80; 72,90]	43,86±1,67* [31,50; 57,40]	43,86±1,65* [31,30; 52,50]
Лица в возрасте 85+ Respondents aged 85+	45,1±1,72* [38,50; 52,90]	45,17±1,68* [39,70; 52,50]	43,98±1,68* [35,50; 49,50]	44,08±1,78* [30,50; 49,80]	44,54±1,61* [37,90; 49,80]	44,60±1,63* [36,40; 49,90]

**Примечание:** \* – показатели между группами статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

**Note:** \* – the indicators between the groups are statistically significant ( $p < 0,05$ ).

Во второй группе обследованных – лиц в возрасте старше 40 лет, частота встречаемости пограничных состояний составила 2,11% (у 112 из 5314; 95% ДИ 1,72–2,49). Однофакторный статистический анализ показал более высокий процент заболеваемости среди женщин, по сравнению с мужчинами, который составил соответственно 2,71% (95% ДИ 2,12–3,30) и 1,37% (95% ДИ 0,91–1,84), причем он увеличивался с возрастом (ОШ 1,05, 95% ДИ 1,03–1,07;  $p < 0,001$ ). Многофакторный анализ выявил корреляцию высокой распространенности крутой роговицы с меньшей длиной передне-задней оси глаза, более высоким показателем миопической и цилиндрической рефракции, меньшей толщиной и большим объемом роговицы, большей толщиной хрусталика (табл. 2).

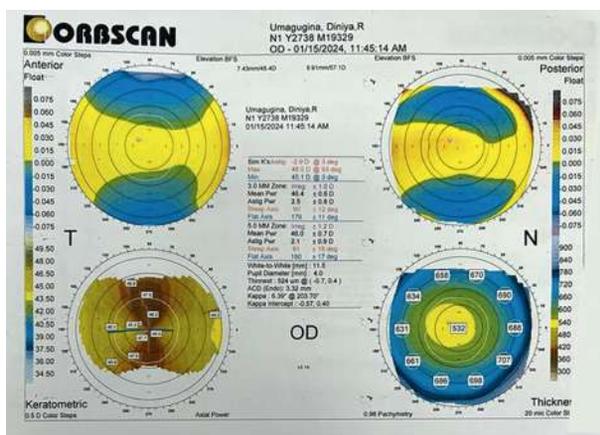


Рис. 2. Кератотопограмма пациента А., 13 лет. Характерный паттерн в виде песочных часов при прямом роговичном астигматизме

Fig. 2. Keratotopogram of patient A., 13 years old. Hourglass pattern in regular corneal astigmatism

В данной возрастной группе из 5314 обследованных лиц с характерными для кератоконуса параметрами роговицы (крутая и тонкая роговица) было выявлено 10 респондентов, что составило 0,19%. Дальнейший анализ кератотопографической картины у данных лиц показал наличие латентной формы кератоконуса у 4 пациентов, т.е. в 0,07% случаев (рис. 3 и 4). Следует отметить, что у этих респондентов кератоконус был выявлен впервые, течение болезни у них носило латентный характер, прогрессирования заболевания не отмечалось.

При обследовании лиц в возрастной группе старше 85 лет было установлено, что распространенность пограничных состояний составила 6,45%, т.е. в 42 случаях из 651 (95% ДИ 4,56–8,34). При этом только у одного из обследованных наблюдалось сочетание крутой и тонкой роговицы (рис. 5).

Анализ данных кератотопограмм позволил подтвердить диагноз кератоконуса у одного респондента, что определило частоту встречаемости данного заболевания 0,15% в общей популяции населения старше 85 лет.

Таким образом, в ходе данного исследования было установлено, что частота встречаемости кератоконуса в разных возрастных группах населения существенно различается, составляя в группе детей и подростков 0,02%, у лиц старше 40 лет – 0,07%, а старше 85 лет – 0,15% при условии полного обследования обоих глаз. При оценке результатов всех обследованных респондентов в общей популяции частота встречаемости кератоконуса сохраняет схожую тенденцию: соответственно 0,02% ( $n=4933$ ), 0,07% ( $n=5899$ ) и 0,06% ( $n=1526$ ).

Полученные нами данные согласуются с результатами других исследований. В частности, D. Godefrooij и соавт. при изучении баз данных обязательного медицинского страхования 4,4 млн пациентов в возрасте 10–40 лет, проживающих в Нидерландах, показали, что распространенность кератоконуса составила

Таблица 2

Связь распространенности пограничных состояний с офтальмологическими параметрами у лиц в возрасте старше 40 лет (многофакторный анализ)

Table 2

The association of borderline conditions prevalence with ophthalmological parameters in respondents aged 40+ (multivariate analysis)

Параметры Parameters	Единица измерения Unit of measurement	Отношение шансов Odds ratio	95% доверительный интервал 95% Confidence interval	p-значение p-value
Осевая длина Axial length	мм mm	0,15	0,10–0,23	<0,001
Сферическая погрешность рефракции Spherical refractive error	дптр D	0,64	0,56–0,73	<0,001
Цилиндрическая погрешность рефракции Cylindrical refractive error	дптр D	0,52	0,41–0,73	<0,001
Толщина роговицы (минимальное значение) Corneal thickness (thinnest location)	мкм µm	0,987	0,980–0,995	0,001
Объем роговицы Corneal volume	мм <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	1,17	1,09–1,25	<0,001
Толщина хрусталика Lens thickness	мм mm	2,37	1,06–5,28	0,04



## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Li X, Rabinowitz YS, Rasheed K, Yang H. Longitudinal study of the normal eyes in unilateral keratoconus patients. *Ophthalmology*. 2004 Mar;111(3): 440–446. doi: 10.1016/j.ophtha.2003.06.020
- Mohaghegh S, Kangari H, Masoumi SJ, Bamdad S, Rahmani S, Abdi S, Fazil N, Shahbazi S. Prevalence and risk factors of keratoconus (including oxidative stress biomarkers) in a cohort study of Shiraz university of medical science employees in Iran. *BMC Ophthalmology*. 2023;23(1): 188. doi: 10.1186/s12886-023-02934-0
- Бикбов М.М., Бикбова Г.М. Эктазии роговицы (патогенез, патоморфология, клиника, диагностика, лечение). ГУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней» АНРБ. М.: Изд-во «Офтальмология»; 2011. [Bikbov MM, Bikbova GM. Ektazii rogovicy (patogenez, patomorfoloziya, klinika, diagnostika, lechenie). GU «Ufimskij nauchno-issledovatel'skij institut glaznyh boleznej» ANRB. M.: Izd-vo «Oftal'mologiya»; 2011. (In Russ.)]
- Куликов А.Н., Чурашов С.В., Камилова Т.А., Рейтузов В.А. Молекулярно-генетические аспекты патогенеза кератоконуса. *Офтальмологические ведомости*. 2017;10(2): 62–71. [Kulikov AN, Churashov SV, Kamilova TA, Reytuzov VA. Molecular genetic aspects of the pathogenesis of keratoconus. *Ophthalmological statements*. 2017;10(2): 62–71. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV10262
- Wang Y, Rabinowitz YS, Rotter JI, Yang H. Genetic epidemiological study of keratoconus: Evidence for major gene determination. *American Journal of Medical Genetics*. 2000 Aug;93(5): 403–409. doi: 10.1002/1096-8628(20000828)
- Фролов О.А., Астахов С.Ю., Данилов П.А., Новиков С.А. Анализ отдаленных результатов коллагенового кроссликинга роговицы у пациентов с эктатическими формами дистрофий роговицы. *Офтальмологические ведомости*. 2018;11(2): 6–12. [Frolov OA, Astakhov SYu, Danilov PA, Novikov SA. Analysis of long-term results of corneal collagen cross-linking in patients with ectatic forms of corneal dystrophy. *Ophthalmological statements*. 2018;11(2): 6–12. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV1126-12
- Tur VM, MacGregor C, Jayaswal R, O'Brart D, Maycock N. A review of keratoconus: Diagnosis, pathophysiology, and genetics. *Surv Ophthalmol*. 2017 Nov-Dec;62(6): 770–783. doi: 10.1016/j.survophthal.2017.06.009
- Godefrooij DA, de Wit GA, Uiterwaal CS, Imhof SM, Wisse RP. Age-specific Incidence and Prevalence of Keratoconus: A Nationwide Registration Study. *Am J Ophthalmol*. 2017;175: 169–172.
- Chan E, Chong EW, Lingham G, Stevenson LJ, Sanfilippo PG, Hewitt AW, Mackey DA, Yazar S. Prevalence of Keratoconus Based on Scheimpflug Imaging: The Raine Study. *Ophthalmology*. 2021;128: 515–521.
- Chan E, Chong EW, Lee SS, Franchina M, Yazar S, Eastwood P, McArdle N, Mackey DA, Lingham G. Incidence and prevalence of keratoconus based on Scheimpflug imaging. *Ophthalmology*. 2022 Dec;S0161-6420(22)00933-2
- Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Fakhretdinova AA, Tuliakova AM, Rakhimova EM, Panda-Jonas S, Gilemzianova LI, Garipova LA, Khakimov DA, Jonas JB. Myopic axial elongation in school children and the COVID-19 lockdown in Russia: The Ural Children Myopia Study. *PLoS One*. Accepted 29.11.22.
- Bikbov MM, Gilmanshin TR, Kazakbaeva GM, Zainullin RM, Rakhimova EM, Rusakova IA, Bolshakova NI, Safiullina KR, Zaynetdinov AF, Zinatullin AA, Nuriev IF, Khalimov TA, Panda-Jonas S, Arslangareeva II, Bikbova GM, Yakupova DF, Uziyanbaeva YV, Jonas JB. Prevalence of myopic maculopathy among adults in a Russian population. *JAMA Netw Open*. 2020;3: e200567.
- Bikbov MM, Fayzrakhmanov RR, Kazakbaeva GM, Zainullin RM, Salavatova VE, Gilmanshin TR, Arslangareeva II, Nikitin NA, Panda-Jonas S, Mukhamadiev SR, Yakupova DF, Khikmatullin RI, Aminev SK, Nuriev IF, Zaynetdinov AF, Uziyanbaeva YV, Jonas JB. Frequency and associated factors of bone fractures in Russians: The Ural Eye and Medical Study. *Sci Rep*. 2018;8: 7483.
- Demographics of Russia. Wikipedia. Updated July 1, 2021. Accessed September, 15, 2022. [https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics\\_of\\_Russia](https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_Russia)
- Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Rakhimova EM, Rusakova IA, Fakhretdinova AA, Tuliakova AM, Panda-Jonas S, Gilmanshin TR, Zainullin RM, Bolshakova NI, Safiullina KR, Gizzatov AV, Ponomarev IP, Yakupova DF, Baymukhmetov NE, Nikitin NA, Jonas JB. Prevalence factors associated with vision impairment and blindness among individuals 85 years and older in Russia. *JAMA Netw Open*. 2021;4: e2121138.
- Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Rakhimova EM, Rusakova IA, Fakhretdinova AA, Tuliakova AM, Panda-Jonas S, Gilmanshin TR, Zainullin RM, Bolshakova NI, Safiullina KR, Gizzatov AV, Ponomarev IP, Yakupova DF, Baymukhmetov NE, Nikitin NA, Jonas JB. Axial length and its associations in the Ural Very Old Study. *Sci Rep*. 2021;11: 18459.

## Информация об авторах

**Мухаррам Мухтарамович Бикбов**, д.м.н., профессор, директор Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, [eye@anrb.ru](mailto:eye@anrb.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

**Эмин Логманович Усубов**, к.м.н., заведующий отделением хирургии роговицы и хрусталика Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, [emines.us@inbox.ru](mailto:emines.us@inbox.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1008-1516>

**Тимур Риксович Гильманшин**, к.м.н., заведующий отделением витреоретинальной и лазерной хирургии Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, [timdoct@bk.ru](mailto:timdoct@bk.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>

**Гюлли Мухаррамовна Казакбаева**, к.м.н., заведующая отделением офтальмологической и медицинской эпидемиологии Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

## Information about the authors

**Mukharram M. Bikbov**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Ufa Eye Research Institute, [eye@anrb.ru](mailto:eye@anrb.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

**Emin L. Usubov**, Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Corneal and Lens Surgery of the Ufa Eye Research Institute, [emines.us@inbox.ru](mailto:emines.us@inbox.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1008-1516>

**Timur R. Gilmanshin**, Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Vitreoretinal and Laser Surgery of the Ufa Eye Research Institute, [timdoct@bk.ru](mailto:timdoct@bk.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>

**Gulli M. Kazakbayeva**, Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Ophthalmological and Medical Epidemiology of the Ufa Eye Research Institute, <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

## Вклад авторов в работу:

**М.М. Бикбов:** разработка концепции и дизайна исследования, консультирование, редактирование.

**Э.Л. Усубов:** обработка материала, стат. анализ, написание текста.

**Т.Р. Гильманшин:** сбор материала, редактирование.

**Г.М. Казакбаева:** сбор и обработка материала, написание текста.

## Author's contribution:

**M.M. Bikbov:** development of the concept and design of the study, consulting, editing.

**E.L. Usubov:** data processing, stat. analysis, drafting.

**T.R. Gilmanshin:** data acquisition editing.

**G.M. Kazakbayeva:** data acquisition and processing, drafting.

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

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Financial transparency:** Authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

Поступила: 26.02.2024

Переработана: 7.03.2024

Принята к печати: 12.03.2024

Originally received: 26.02.2024

Final revision: 07.03.2024

Accepted: 12.03.2024