

Дефицит зрения — новый маркер когнитивных нарушений

Н.М. Агарков^{1,2,3}А.Е. Копылов³Р.Э. Османов³, Н.В. Попова³, М.А. Неудахин³, А.А. Титов¹¹ ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
ул. 50 лет Октября, 94, Курск, 305040, Российская Федерация² ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
ул. Победы, 85, Белгород, 308015, Российская Федерация³ Тамбовский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТН «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2024;21(2):326–331

Несмотря на частое сочетание у пациентов с катарактой и глаукомой когнитивных нарушений, последние остаются недостаточно изученными при различном дефиците зрения. Цель исследования — изучение ассоциации дефицита зрения при катаракте и первичной открытоугольной глаукоме с когнитивными нарушениями. В клиническом исследовании участвовали 326 пациентов пожилого возраста с катарактой и 318 пожилых пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. Диагностика указанной офтальмопатологии выполнялась по общепринятым методам. Определение степени когнитивных нарушений проведено по шкале Mini-Mental-State-Examination (MMSE). Зрительный дефицит оценивался по остроте зрения без коррекции. Установлено, что при низком зрительном дефиците (острота зрения без коррекции 0,51–0,60 и свыше 0,61) у обследованных пациентов с катарактой средний балл по шкале MMSE варьировал от $28,7 \pm 0,4$ до $28,8 \pm 0,6$ балла, а у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой от $28,3 \pm 0,5$ до $28,5 \pm 0,6$ балла с отсутствием достоверных различий в обеих группах. При выраженном зрительном дефиците (острота зрения без коррекции до 0,20 и 0,21–0,30) средний балл по шкале MMSE варьировал от $15,2 \pm 0,3$ до $17,4 \pm 0,4$ и от $13,8 \pm 0,4$ до $17,6 \pm 0,3$ балла соответственно. Коэффициент корреляции между остротой зрения без коррекции и средним баллом шкалы MMSE у пациентов с катарактой составил $r = +0,436$, а у пациентов с глаукомой $r = +0,482$. Наличие ассоциации остроты зрения без коррекции с когнитивной дисфункцией подтверждено и регрессионным анализом, что позволяет считать дефицит зрения маркером когнитивных нарушений, который можно использовать при мониторинге у пациентов с катарактой и глаукомой.

Ключевые слов : катаракта, первичная открытоугольная глаукома, когнитивные нарушения, острота зрения без коррекции, маркер когнитивных нарушений, дефицит зрения

Для цитирования: Агарков Н.М., Копылов А.Е., Османов Р.Э., Попова Н.В., Неудахин М.А., Титов А.А. Дефицит зрения — новый маркер когнитивных нарушений. *Офтальмология*. 2024;21(2):326–331. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-2-326-331>

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.



Vision Deficit Is a New Marker of Cognitive Impairment

N.M. Agarkov^{1,2,3}, A.E. Kopylov³, R.E. Osmanov³, N.V. Popova³, M.A. Neudakhin³, A.A. Titov¹

¹ Southwest State University
50 let Oktyabrya str., 94, Kursk, 305040, Russian Federation

² Belgorod State National Research University
Pobedy str., 85, Belgorod, 308015, Russian Federation

³ Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Rasskazovskoe Highway, 1, Tambov, 392000, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2024;21(2):326–331

Despite the frequent combination of cognitive impairments in patients with cataracts and glaucoma, the latter remain insufficiently studied with various visual deficits. The purpose: to study the association of visual deficits in cataracts and primary open-angle glaucoma with cognitive impairment. The clinical study involved 326 elderly patients with cataracts and 318 elderly patients with primary open-angle glaucoma. The diagnosis of this ophthalmology was performed according to generally accepted methods. The degree of cognitive impairment was determined according to the Mini-Mental-State-Examination (MMSE) scale. Visual deficit was assessed by visual acuity without correction. It was found that with low visual deficit (visual acuity without correction of 0,51–0,60 and over 0,61) in the examined patients with cataract, the average score on the MMSE scale varied from $28,7 \pm 0,4$ to $28,8 \pm 0,6$ points, and in patients with primary open-angle glaucoma from $28,3 \pm 0,5$ to $28,5 \pm 0,6$ points with no significant differences in both cases. With severe visual deficit (visual acuity without correction to 0,20 and 0,21–0,30), the average score on the MMSE scale varied from $15,2 \pm 0,3$ to $17,4 \pm 0,4$ and from $13,8 \pm 0,4$ to $17,6 \pm 0,3$, respectively. The correlation coefficient between visual acuity without correction and the average MMSE score in patients with cataract was $+0,436$, and in patients with glaucoma — $r = +0,482$. The presence of an association of visual acuity without correction with cognitive dysfunction is also confirmed by regression analysis, which allows us to consider vision deficiency as a marker of cognitive impairment and can be used in monitoring them in patients with cataracts and glaucoma.

Keywords: cataract, primary open-angle glaucoma, cognitive impairment, visual acuity without correction, marker of cognitive impairment, visual deficit

For citation: Agarkov N.M., Kopylov A.E., Osmanov R.E., Popova N.V., Neudakhin M.A., Titov A.A. Vision Deficiency is a New Marker of Cognitive Impairment. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(2):326–331. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-2-326-331>

Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

ВВЕДЕНИЕ

Глаукома и катаракта продолжают оставаться ведущими причинами дефицита зрения, особенно в старших возрастных группах [1–3]. Так, катаракта диагностируется среди известных офтальмологических заболеваний у 47 % людей, а в 75–89 лет — в 92 % случаев [4] и занимает вторую позицию в структуре причин обратимой слепоты после некорригированной аметропии, а количество пациентов с катарактой в мире составляет 109,6 миллиона [3]. Глаукома же считается ведущей причиной необратимой слепоты во многих государствах, и число пациентов с данной нозологией насчитывает в мире от 60 до 70 миллионов [5].

Дефицит зрения, обусловленный катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, существенно ухудшает гериатрический статус пациентов и может способствовать повышению частоты гериатрических синдромов: когнитивных нарушений, тревоги и депрессии. Показано, что при катаракте и глаукоме повышен уровень тревожности и депрессии по госпитальной шкале тревоги и депрессии [6], которые зависели от величины дефицита зрения. Постулируется наличие

связи между дефицитом зрения при глаукоме и нарушением когнитивных функций [7], но конкретные исследования, показывающие степень такой ассоциации в зависимости от остроты зрения без коррекции, нами не обнаружены. Связь у пациентов между различной остротой зрения без коррекции с катарактой и когнитивными нарушениями практически не анализируется [8], хотя катаракта и когнитивные нарушения считаются распространенными возрастными проблемами, и офтальмологи сталкиваются все чаще с пациентами, у которых есть и то, и другое.

Цель исследования — изучение ассоциации дефицита зрения при катаракте и первичной открытоугольной глаукоме с когнитивными нарушениями.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследовании, проведенном на базе Тамбовского филиала ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” имени академика С. Н. Федорова», приняли участие 326 пациентов пожилого возраста с катарактой и 318 пациентов такого же возраста с первичной открытоугольной глаукомой.

Диагностика катаракты осуществлялась в соответствии с «Федеральными клиническими рекомендациями по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой. Экспертный совет по проблеме хирургического лечения катаракты» [9].

Верификация диагноза первичной открытоугольной глаукомы выполнялась в соответствии с критериями «Национального руководства по глаукоме» [10].

Всем обследованным пациентам выполнялось комплексное офтальмологическое обследование с последующим определением величины зрительного дефицита по остроте зрения без коррекции. При этом использовалась единая градация величины зрительного дефицита: до 0,20; 0,21–0,30; 0,31–0,40; 0,41–0,50; 0,51–0,60; свыше 0,61.

У пациентов с катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, включенных в исследование, определяли степень выраженности когнитивных нарушений по шкале Mini-Mental-State-Examination (MMSE) [11]. Степень когнитивных нарушений классифицировалась следующим образом:

- 28–30 баллов — субъективные когнитивные расстройства;
- 24–27 баллов — умеренные когнитивные расстройства;
- 19–23 балла — легкая деменция;
- 13–18 баллов — деменция средней степени тяжести (умеренная);
- менее 13 баллов — тяжелая деменция [11].

Исследование осуществлялось в соответствии с принципами надлежащей клинической практики «Good Clinical Practice» и принципами Хельсинкской декларации, а пациентов включали в исследование после получения письменного согласия.

При статистической обработке использовался корреляционный метод, задачей которого являлось определение тесноты связи между когнитивными нарушениями и величиной зрительного дефицита с указанной выше градацией. Определялись также величины относительного риска по общепринятой методике.

Для оценки достоверности различий использовался непараметрический критерий χ^2 , а различие принималось статистически значимым при $p < 0,05$.

Обработка данных проведена с использованием программы Statistica 10.0 и соответствующего программного модуля.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При наиболее выраженном зрительном дефиците, оцененном по остроте зрения без коррекции, до 0,20 средний балл по шкале MMSE между сравниваемыми группами пациентов с катарактой и первичной открытоугольной глаукомой имел статистически значимые различия по критерию χ^2 (табл. 1). Однако, несмотря на это, степень выраженности когнитивных нарушений у пациентов как с катарактой, так и глаукомой, соответствовала деменции средней (умеренной) степени тяжести. При остроте

Т блиц 1. Выраженность когнитивных нарушений в зависимости от дефицита зрения по остроте зрения без коррекции у пациентов с катарактой и глаукомой ($M \pm m$)

Table 1. Severity of cognitive impairment depending on visual acuity deficiency without correction in patients with cataract and glaucoma ($M \pm m$)

Острота зрения без коррекции / Visual acuity without correction	Пациенты с катарактой / Patients with cataract	Пациенты с глаукомой / Patients with glaucoma	p
До 0,20 / Before 0,20	15,2 ± 0,3	13,8 ± 0,4	<0,01
0,21–0,30	17,4 ± 0,4	17,6 ± 0,3	>0,05
0,31–0,40	20,2 ± 0,5	19,4 ± 0,4	>0,05
0,41–0,50	21,6 ± 0,5	20,1 ± 0,4	>0,05
0,51–0,60	28,8 ± 0,6	28,3 ± 0,5	>0,05
Свыше 0,61 / Above 0,61	28,7 ± 0,4	28,5 ± 0,6	>0,05
Средняя величина / Average size	22,0 ± 0,5	21,3 ± 0,6	>0,05

зрения без коррекции от 0,21 до 0,30 среди обследованных пациентов когнитивные нарушения были такими же, как и при остроте зрения без коррекции до 0,20, средней степени. Иначе говоря, несмотря на некоторое уменьшение дефицита зрения с 0,20 до 0,30 по остроте зрения без коррекции, тяжесть когнитивной дисфункции не изменилась и осталась прежней на уровне умеренных когнитивных нарушений.

При остроте зрения без коррекции от 0,31 до 0,40 в обеих группах выявлена легкая деменция при отсутствии статистически значимых различий в величине среднего балла по шкале MMSE среди пациентов с катарактой и глаукомой. Наряду с этим при снижении зрительного дефицита до 0,50 существенные изменения в степени тяжести когнитивной дисфункции в сравниваемых группах не произошли и она соответствовала, как и в предыдущем диапазоне остроты зрения без коррекции — 0,31–0,40, легкой деменции.

Среди пациентов с остротой зрения без коррекции, равной 0,51–0,60, выявлены субъективные когнитивные расстройства независимо от нозологической формы офтальмопатологии. Аналогичные результаты по степени тяжести когнитивных нарушений установлены среди пациентов обеих групп с остротой зрения без коррекции свыше 0,61.

Таким образом, установлены существенные различия в когнитивном статусе пациентов с катарактой и первичной открытоугольной глаукомой в зависимости от величины зрительного дефицита по остроте зрения без коррекции. При этом степень тяжести когнитивных нарушений при эквивалентной остроте зрения без коррекции была практически одинаковой среди пациентов как с катарактой, так и с глаукомой.

Выполненный корреляционный анализ между остротой зрения без коррекции и степенью тяжести когнитивного дефицита по величине баллов шкалы MMSE показал наличие умеренной прямой корреляционной связи в обеих группах пациентов с рассматриваемыми офтальмологическими заболеваниями (рис. 1).

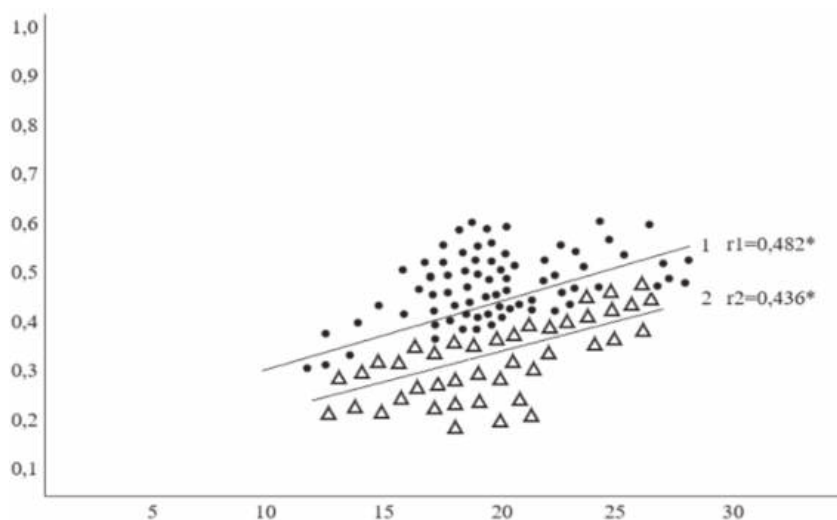


Рис. 1. Корреляция между остротой зрения без коррекции и баллом по шкале MMSE у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой [1] и катарактой [2], * $p < 0,05$. По оси абсцисс — баллы по шкале MMSE, по оси ординат — острота зрения без коррекции

Fig. 1. Correlation between visual acuity without correction and MMSE score in patients with primary open-angle glaucoma [1] and cataract [2], * $p < 0.05$. On the abscissa axis — points on the MMSE scale, on the ordinate axis — visual acuity without correction

При этом корреляционная связь по величине парного коэффициента корреляции оказалась незначительно выше среди пациентов с глаукомой ($p > 0,05$). Выявленные корреляционные соотношения свидетельствуют о том, что повышение остроты зрения без коррекции сопровождается увеличением балла по шкале MMSE, то есть улучшением когнитивных способностей. Иначе говоря, более высокий средний балл шкалы MMSE коррелирует с лучшей остротой зрения без коррекции.

Наличие ассоциации между остротой зрения без коррекции и когнитивными нарушениями у пациентов с катарактой и первичной открытоугольной глаукомой подтверждается и результатами многомерного регрессионного анализа, согласно которому как в нескорректированной, так и скорректированной по полу и возрасту моделях установлено влияние дефицита зрения на ментальную функцию обследованных пациентов (табл. 2).

Таблиц 2. Величины относительного риска в нескорректированной и скорректированной моделях для остроты зрения без коррекции и когнитивных нарушений у пациентов с катарактой и первичной открытоугольной глаукомой

Table 2. Relative risk values in uncorrected and adjusted models for visual acuity without correction and cognitive impairment in patients with cataract and primary open-angle glaucoma

Офтальмологическая патология / Ophthalmological pathology	Нескорректированная модель (ОР и ДИ) / Uncorrected model (OR and DI)	Скорректированная модель (ОР и ДИ) / Corrected model (OR and DI)
Катаракта / Cataract	2,124 [1,872–2,431] $p = 0,0014$	1,976 [1,742–2,315] $p = 0,0013$
Первичная открытоугольная глаукома / Primary open-angle glaucoma	2,863 [2,541–3,179] $p = 0,0018$	2,785 [2,562–3,108] $p = 0,0023$

Дефицит зрения вследствие катаракты повышает риск развития когнитивных нарушений более чем в 2 раза. После корректировки на возраст и пол (скорректированная модель) влияние дефицита зрения вследствие катаракты на когнитивную дисфункцию сохранилось со статистически значимым доверительным интервалом, хотя незначительно уменьшилось относительно нескорректированной модели. Дефицит зрения, обусловленный первичной открытоугольной глаукомой, в большей степени, чем вследствие катаракты, повышает риск развития когнитивных нарушений как в нескорректированной, так и скорректированной модели.

Повышение риска когнитивной дисфункции вследствие дефицита зрения при другой офтальмопатологии у людей пожилого и старческого возраста показано в единичных ранее выполненных исследованиях. В частности, при изучении связей между остротой зрения вблизи и когнитивным состоянием пациентов старческого возраста (75 лет и более) установлена корреляция лучшей остроты зрения вблизи со средним баллом шкалы MMSE как непрерывной переменной [12]. Коэффициент β в модели множественной линейной регрессии составил 4,32 ($p < 0,001$). Средний балл шкалы MMSE также коррелировал с остротой зрения как с непрерывной переменной ($r = -0,405$, $p < 0,001$). При этом относительный риск развития когнитивных нарушений у данных пациентов в нескорректированной модели составлял 3,18 ($p = 0,001$), а в скорректированной модели — 2,43 ($p = 0,026$).

Авторами этой работы, как и в нашем исследовании, выявлена высокая ассоциация нарушения зрения с когнитивной дисфункцией с той лишь разницей, что нами рассматривался дефицит зрения у пациентов с катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, а в цитированной публикации — нарушение остроты зрения вблизи. Вместе с тем коррелирует в обоих случаях связь когнитивных нарушений с нарушением зрения. Следовательно, независимо от причины зрительной депривации возрастает риск когнитивных нарушений.

По данным другого исследования [13], ухудшение зрения вблизи, но не зрения вдаль, связано со снижением когнитивных способностей у пожилых американцев. В полностью скорректированной модели показатели MMSE обследованных с нарушением зрения вблизи снизились на 0,62 балла за два года наблюдения и снижались на 0,13 балла больше за год, чем показатели людей с нормальным зрением вблизи. Другими независимыми предикторами снижения когнитивных функций были

базовый (исходный) показатель MMSE, возраст, образование и семейное положение.

Наблюдалась, кроме того, тенденция к корреляции между миопией и средним показателем MMSE ($r = -0,123$, $p = 0,09$), но она не сохранилась после поправки на пол, возраст или образование [12]. Более молодой возраст пациентов и более высокие уровни образования (среднее специальное и высшее) коррелировали с большим показателем шкалы MMSE. Так, средний балл MMSE свыше 17 среди пациентов с миопией отрицательно связан с возрастом и положительно связан с образованием: OR = 0,92 составлял для возраста при 95 % доверительном интервале 0,87–0,98, а для образования OR = 1,22 при 95 % доверительном интервале 1,12–1,32.

У пациентов с миопией в возрасте от 40 до 79 лет, участвовавших в сингапурском малайском исследовании [14], миопия связана с когнитивной дисфункцией при OR = 1,82 и 95 % доверительном интервале 1,05–3,15. Однако при дальнозоркости не было связи с когнитивной дисфункцией: OR = 1,08 и 95 % доверительный интервал 0,70–1,66. Дальнейшая поправка на нескорректированные аномальные рефракции несущественно ослабила связь между миопией и когнитивной дисфункцией, но эта связь осталась значимой (OR = 1,78 и 95 % доверительный интервал 1,02–3,10). В другом исследовании [15] у пациентов с миопией вероятность возникновения когнитивной дисфункции была почти в два раза выше (OR = 1,82 и 95 % доверительный интервал 1,05–3,15). Однако, как и в предыдущей работе [14], не установлена ассоциация гиперметропии с когнитивными нарушениями.

Ассоциации дефицита зрения при катаракте с когнитивными нарушениями практически не анализируются

в литературе, несмотря на их значение для клинической офтальмологии и геронтологии [1, 2, 8]. Известно, что катаракта и когнитивные нарушения связаны с возрастом, и они часто развиваются параллельно [16–18]. Относительно связи дефицита зрения при глаукоме с когнитивными нарушениями выявлена причинно-следственная связь [7] и установлена высокая частота ментальной дисфункции [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Величина зрительного дефицита, независимо от вызвавшей его офтальмологической патологии — катаракты или первичной открытоугольной глаукомы, — оказывает влияние на степень тяжести когнитивных нарушений. При высоком зрительном дефиците у обследованных пациентов зарегистрирована деменция средней степени тяжести. При низком зрительном дефиците изменения когнитивных функций снижены в меньшей степени и соответствуют субъективным когнитивным расстройствам. Это указывает на актуальность и важность своевременной и адекватной коррекции дефицита зрения для предупреждения развития и прогрессирования когнитивных нарушений. Дефицит зрения можно считать маркером когнитивных нарушений и использовать при их мониторинге у пациентов с катарактой и первичной открытоугольной глаукомой.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Агарков Н.М. — концепция и дизайн исследования, научное редактирование;
Копылов А.Е. — сбор и анализ данных, написание текста;
Османов Р.Э. — сбор и анализ данных, написание текста;
Попова Н.В. — сбор и анализ данных;
Неудахин М.А. — написание текста;
Титов А.А. — сбор литературы.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Агарков Н.М., Фабрикантов О.Л., Лев И.В., Николашин С.И., Аксенов В.В. Особенности системы комплемента при первичной открытоугольной глаукоме и синдроме сухого глаза у пожилых. Медицинская иммунология. 2022;24(2):301–308.
- Агарков Н.М., Лев И.В., Таныгин М.О., Коровин Е.Н. Социальная функциональная активность пациентов с диабетической ретинопатией. Научные результаты биомедицинских исследований. 2022;8(4):516–523.
- Агарков Н.М., Лев И.В., Таныгин М.О., Коровин Е.Н. Social functional activity of patients with diabetic retinopathy. Research Results in Biomedicine. 2022;8(4):516–523 (In Russ.). doi: 10.18413/2658-6533-2022-8-4-0-9.
- Flaxman SR, Bourne RR, Resnikoff S, Ackland P, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, Keeffe J, Kempen JH, Leasher J, Limburg H, Naidoo K, Pesudovs K, Silvestre A, Stevens GA, Tahhan N, Wong TY, Taylor HR. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis. Lancet Glob Health. 2017;5(12):e1221–e1234. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30393-5.
- Туков А.Р., Шафранский И.Л., Прохорова О.Н., Зиятдинов М.Н. Риск развития радиационной катаракты у работников атомной промышленности — участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического реестра). 2019;28(1):37–46.
- Tukov AR, Shafransky IL, Prokhorova ON, Ziyatdinov MN. The risk of radiation cataract development in nuclear industry workers participating in the liquidation of the consequences of the Chernobyl accident. Radiation and risk (Bulletin of the National Radiation and Epidemiological Register) 2019;28(1):37–46 (In Russ.). doi: 10.21870/0131-3878-2019-28-1-37-46.
- Faralli JA, Filla MS, Peters DM. Role of Fibronectin in Primary Open Angle Glaucoma. Cells. 2019;8(12):1518. doi: 10.3390/cells8121518.
- Fukuoka H, Nagaya M, Toba K. The occurrence of visual and cognitive impairment, and eye diseases in the super-elderly in Japan: a cross-sectional single-center study. BMC Res Notes. 2015;8:619. doi: 10.1186/s13104-015-1625-7.
- Wostyn P, Audenaert K, Deyn PP. Alzheimer's disease and glaucoma: is there a causal relationship? Br J Ophthalmol. 2009;93(12):1557–1559. doi: 10.1136/bjo.2008.148064.
- Jefferis JM, Mosimann UP, Clarke MP. Cataract and cognitive impairment: a review of the literature. Br J Ophthalmol. 2011;95(1):17–23. doi: 10.1136/bjo.2009.165902.
- Клинические рекомендации «Старческая катаракта». М.: ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов», 2020. 52 с.
- Clinical recommendations “Senile cataract”. Moscow: Association of Ophthalmologists, 2020. 52 p. (In Russ.).
- Нестеров А.П. Глаукома изд. 2-е. М.: Медицинское информационное агентство, 2014. 257 с.
- Nesterov AP. Glaucoma ed. 2-E. Moscow: Medical Information Agency, 2014. 257 p. (In Russ.).
- Горелик С.Г., Ильницкий А.Н., Прошаев К.И., Павленко Е.В., Старцева О.Н., Кривцунов А.Н. Опросники и шкалы в геронтологии и гериатрии. Геронтология. 2021;9(1):1–88.
- Gorelik SG, Ilnitky AN, Proshaev KI, Pavlenko EV, Startseva ON, Krivtsunov AN. Questionnaires and scales in gerontology and geriatrics. Gerontology. 2021;9(1):1–88 (In Russ.).
- Spierer O, Fischer N, Barak A, Belkin M. Correlation Between Vision and Cognitive Function in the Elderly: A Cross-Sectional Study. Medicine (Baltimore). 2016;95(3):e2423. doi: 10.1097/MD.0000000000002423.
- Reyes-Ortiz CA, Kuo YF, DiNuzzo AR, Ray LA, Raji MA, Markides KS. Near vision impairment predicts cognitive decline: data from the Hispanic Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly. J Am Geriatr Soc. 2005;53(4):681–686. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53219.x.
- Ong SY, Ikram MK, Haaland BA, Cheng CY, Saw SM, Wong TY, Cheung CY. Myopia and cognitive dysfunction: the singapore malay eye study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54(1):799–803. doi: 10.1167/iov.12-10460.

15. Haense C, Kalbe E, Herholz K, Hohmann C, Neumaier B, Kraus R, Heiss WD. Cholinergic system function and cognition in mild cognitive impairment. *Neurobiol Aging*. 2012;33(5):867–877. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2010.08.015.
16. Fathy W, Hussein M, Khalil H. Effect of local anesthesia (with lidocaine vs bupivacaine) on cognitive function in patients undergoing elective cataract surgery. *Local Reg Anesth*. 2018;12:1–6. doi: 10.2147/LRA.S185367.
17. Miyata K, Yoshikawa T, Morikawa M, Mine M, Okamoto N, Kurumatsui N, Ogata N. Effect of cataract surgery on cognitive function in elderly: Results of Fujiwara-kyo Eye Study. *PLoS One*. 2018;13(2):e0192677. doi: 10.1371/journal.pone.0192677.
18. Mansouri N, Nasrollahi K, Shetabi H. Prevention of Cognitive Dysfunction after Cataract Surgery with Intravenous Administration of Midazolam and Dexmedetomidine in Elderly Patients Undergoing Cataract Surgery. *Adv Biomed Res*. 2019;8:6. doi: 10.4103/abr.abr_190_18.
19. Иванов С.В., Трофимова Е.Г. Синдром падений у пациентов офтальмологических отделений как самостоятельная медико-социальная проблема. Клинический опыт двадцатки. 2015;1:22–27.
Ivanov SV, Trofimova EG. The syndrome of falls in patients of ophthalmological departments as an independent medical and social problem. Clinical experience of the twenty = Klinicheskiy opyt dvadcatki. 2015;1:22–27 (In Russ.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»
Тамбовский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза”
им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации
Агарков Николай Михайлович
доктор медицинских наук, профессор кафедры биомедицинской инженерии;
старший научный сотрудник лаборатории «Проблемы старения»; старший
научный сотрудник,
ул. 50 лет Октября, 94, Курск, 305040, Российская Федерация
ул. Победы, 85, Белгород, 308015, Российская Федерация
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-4821-3692>

Тамбовский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза”
им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации
Копылов Андрей Евгеньевич
кандидат медицинских наук, заведующий отделением лазерного центра
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-3536-1645>

Тамбовский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза”
им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации
Османов Руслан Эсесдулаевич
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог витреоретинального отделения
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-7609-7019>

Тамбовский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза”
им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации
Попова Наталия Валентиновна
врач-офтальмолог отделения лазерной хирургии
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-2010-8310>

Тамбовский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза”
им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации
Неудахин Михаил Александрович
врач-офтальмолог I отделения
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-9124-1306>

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
Титов Антон Андреевич
студент кафедры биомедицинской инженерии
ул. 50 лет Октября, 94, Курск, 305040, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-4209-3930>

ABOUT OF AUTHORS

Southwest State University
Belgorod State National Research University
Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Agarkov Nikolay M.
MD, Professor of the Department of Biomedical Engineering;
senior researcher of the Laboratory “Problems of Aging”; senior researcher
50 years of October Str., 94, Kursk, 305040, Russian Federation
Pobedy Str., 85, Belgorod, 308015, Russian Federation
Rasskazovskoe Highway, 1, Tambov, 392000, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-4821-3692>

Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Kopylov Andrey E.
PhD, head of the Department of the laser center
Rasskazovskoe Highway, 1, Tambov, 392000, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-3536-1645>

Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Osmanov Ruslan E.
PhD, ophthalmologist of Vitreoretinal department
Rasskazovskoe Highway, 1, Tambov, 392000, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-7609-7019>

Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Popova Nataliya V.
ophthalmologist of the Laser Surgery Department
Rasskazovskoe Highway, 1, Tambov, 392000, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-2010-8310>

Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Neudakhin Mikhail A.
ophthalmologist of the I department
Rasskazovskoe Highway, 1, Tambov, 392000, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-9124-1306>

Southwest State University
Titov Anton A.
student of the Biomedical Engineering Department
50 years of October str., 94, Kursk, 305040, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4209-3930>