

*Н.М. Агарков<sup>1, 2, 3</sup>, В.Н. Агаркова<sup>2</sup>, А.Е. Копылов<sup>3</sup>, Р.Э. Османов<sup>3</sup>,  
М.А. Неудахин<sup>3</sup>, Н.В. Попова<sup>3</sup>, М.В. Алымова<sup>1</sup>*

## ЗРИТЕЛЬНЫЙ ДЕФИЦИТ КАК МАРКЕР КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ

<sup>1</sup> Юго-Западный государственный университет, 305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94, e-mail: vitalaxen@mail.ru;

<sup>2</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, Белгород, пр. Победы, 85; <sup>3</sup> Тамбовский филиал МНТК «Микрохирургия глаза им. академика С.Н. Федорова», 392000, Тамбов, ул. Рассказовское шоссе, 1

Глаукома и катаракта продолжают оставаться ведущими причинами зрительного дефицита, особенно в старших возрастных группах, но ассоциация зрительного дефицита с когнитивными нарушениями изучена недостаточно. Цель исследования — изучение зрительного дефицита в качестве маркера когнитивных нарушений у пациентов с катарактой и глаукомой. В исследование были включены 326 пациентов пожилого возраста с катарактой и 318 пациентов пожилого возраста с первичной открытоугольной глаукомой. Определение степени когнитивных нарушений выполнено посредством шкалы Mini-Mental-State Examination (MMSE). Зрительный дефицит оценивали по остроте зрения без коррекции и максимальной корригированной остроте зрения, а выраженность зрительного дефицита — по предложенной нами шкале. Установлено, что при низком зрительном дефиците (острота зрения без коррекции 0,51–0,60 и выше 0,61) у обследованных пациентов средний балл по шкале MMSE варьировал от 28,4±0,6 до 28,7±0,8 балла ( $p>0,05$ ), соответствуя субъективным когнитивным расстройствам. Однако при выраженном зрительном дефиците (острота зрения без коррекции до 0,20 и 0,21–0,30) средний балл был равен 13,9±0,3 и 16,5±0,4 ( $p<0,001$ ), что указывает на деменцию средней степени тяжести. Практически аналогичные закономерности в ассоциации когнитивных нарушений с величиной зрительного дефицита получены и при оценке зрительного дефицита по максимальной корригированной остроте зрения. Ассоциативность когнитивных нарушений со зрительным дефицитом у пациентов с катарактой и глаукомой подтверждена корреляционным методом, согласно которому коэффициент корреляции с остротой зрения без коррекции составляет  $r=+0,428$  ( $p<0,05$ ), с максимальной корригированной остротой зрения —  $r=+0,385$  ( $p<0,05$ ). Результаты исследования позволяют считать зрительный дефицит маркером когнитивных нарушений.

**Ключевые слова:** зрительный дефицит, пожилые, когнитивные нарушения, острота зрения без коррекции, максимальная корригированная острота зрения, маркеры когнитивных нарушений

Среди возраст-ассоциированной офтальмопатологии, сопровождающейся выраженным зри-

тельным дефицитом, наиболее распространёнными и социально значимыми выступают во многих странах катаракта и первичная глаукома. В настоящее время катаракта занимает вторую позицию среди причин обратимой слепоты после некорригированной аметропии, а число больных с таким диагнозом в мире достигает 109,6 млн [1].

Катаракта среди известных офтальмологических заболеваний составляет 47%, её распространённость непрерывно повышается с возрастом и в 75–89 лет она выявляется в 92% случаев против 5% в 52–62 года [5]. Считается, что нарушение зрения в пожилом возрасте способствует формированию других дефицитарных состояний и гериатрических синдромов. В то же время, всесторонняя гериатрическая оценка пациентов пожилого и старческого возраста с катарактой — наиболее часто встречающейся формой офтальмопатологии — практически не осуществляется. У пациентов с катарактой не анализируют распространённость и специфику проявлений таких клинических гериатрических синдромов, как синдром саркопении, мальнутриции, когнитивных нарушений, гипомобильности и других [5].

Показано, что уровень депрессии и тревоги у пациентов 66–85 лет с катарактой снижается после стандартной фактоэмульсификации катаракты, а средняя разница между дооперационной и послеоперационной величины баллов по шкале Mini-Mental-State-Examination (MMSE) достигает 0,28±0,88 [10].

Глаукома считается ведущей причиной необратимой слепоты во всем мире и к 2040 г. ожидается увеличение до 111,8 млн [6]. В настоящее время, по оценкам различных исследователей, в мире насчитывается 60–70 млн больных глаукомой [7]. Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ), как показывают ранее выполненные исследования,

в мире имеет максимальную частоту и встречается в 75–90 % всех форм глаукомы. За последнее время в нашей стране заболеваемость глаукомой существенно увеличилась среди всего населения с 29,1 случая в 2012 г. до 94,3 случая на 100 тыс. жителей в 2014 г. [9].

Несмотря на проводимые исследования, остаётся неизвестной связь степени выраженности когнитивных нарушений в зависимости от зрительного дефицита, обусловленного катарактой и глаукомой, оцененного по величине остроты зрения без коррекции и максимальной корригированной остроте зрения.

Целью исследования — изучение зрительного дефицита в качестве маркера когнитивных нарушений у пациентов с катарактой и глаукомой.

### Материалы и методы

Исследование проводили в Тамбовском филиале МНТК «Микрохирургия глаза им. академика С.Н. Фёдорова» в 2022 г., в котором приняли участие 326 пациентов пожилого возраста с катарактой и 318 пациентов пожилого возраста с ПОУГ.

Диагностику катаракты осуществляли в соответствии с «Федеральными клиническими рекомендациями по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой. Экспертный совет по проблеме хирургического лечения катаракты» [2]. Верификацию диагноза ПОУГ выполняли в соответствии с критериями «Национального руководства по глаукоме» [4].

Всем обследованным пациентам проводили комплексное офтальмологическое обследование с последующим определением величины зрительного дефицита по остроте зрения без коррекции и максимальной корригированной остроте зрения. При этом для обоих показателей использовали единую градацию 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 ПОУГ, включенных в исследование, определяли степень выраженности когнитивных нарушений по шкале MMSE [3]. Степень когнитивных нарушений классифицировали следующим образом:

- 28–30 баллов — субъективные когнитивные расстройства;
- 24–27 баллов — умеренные когнитивные расстройства;
- 19–23 балла — лёгкая деменция;
- 13–18 баллов — деменция средней степени тяжести (умеренная);
- менее 13 баллов — тяжёлая деменция [3]

Исследование осуществляли 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 использовали корреляционный метод, задачей которого являлось определение тесноты связи между когнитивными нарушениями и величиной зрительного дефицита с указанной выше градацией. Для оценки достоверности различий использовали непараметрический критерий  $\chi^2$ , а различие принимали статистически значимым при  $p < 0,05$ . Обработка данных проведена с использованием программы Statistica 10.0 и соответствующего программного модуля.

### Результаты и обсуждение

Анализ степени выраженности когнитивных нарушений у пациентов пожилого возраста с острой зрения до 0,20 выявил наличие деменции средней степени тяжести по шкале MMSE (табл. 1). При остроте зрения без коррекции 0,21–0,30 у обследованных пациентов когнитивные нарушения соответствовали средней степени тяжести, так же как и при остроте зрения без коррекции до 0,20. Однако у пациентов с более низким зрительным дефицитом (0,31–0,40) когнитивный статус верифицирован как лёгкая деменция. Указанные группы пациентов с высоким дефицитом зрительной функции статистически значимо различались по среднеарифметической величине шкалы MMSE и непараметрическому критерию  $\chi^2$ .

Таблица 1

Степень выраженности когнитивных нарушений у пациентов 60–74 лет в зависимости от величины зрительного дефицита, оцененного по остроте зрения без коррекции,  $M \pm m$

Величина остроты зрения без коррекции	Средний балл по шкале MMSE	<i>p</i>
До 0,20 (1)	13,9±0,3	–
0,21–0,30 (2)	16,5±0,4	$p_{1-2} < 0,001$
0,31–0,40 (3)	19,3±0,4	$p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,01$
0,41–0,50 (4)	20,0±0,5	$p_{1-4} < 0,001$ $p_{3-4} > 0,05$
0,51–0,60 (5)	28,4±0,6	$p_{1-5} < 0,001$ $p_{4-5} < 0,001$
Свыше 0,61 (6)	28,7±0,8	$p_{1-6} < 0,001$ $p_{5-6} > 0,005$
Средняя величина	21,1±0,7	–

Острота зрения без коррекции в диапазоне 0,41–0,50 не оказала существенного влияния на изменение когнитивного профиля пациентов с офтальмопатологией по сравнению с предыдущим зрительным дефицитом 0,31–0,40, и когнитивный статус соответствовал деменции легкой степени. При остроте зрения без коррекции, равной 0,51–0,60 и свыше 0,61, средний балл по шкале MMSE статистически значимо не различался ( $p > 0,05$ ), а когнитивные нарушения являлись субъективными когнитивными расстройствами.

Таким образом, можно утверждать, что величина зрительного дефицита, оцененного по остроте зрения без коррекции, влияет на степень выраженности когнитивных нарушений. При высоком зрительном дефиците, эквивалентном остроте зрения без коррекции до 0,20, у обследованных пациентов зарегистрирована деменция средней степени тяжести. Среди же пациентов, у которых наблюдали бо-

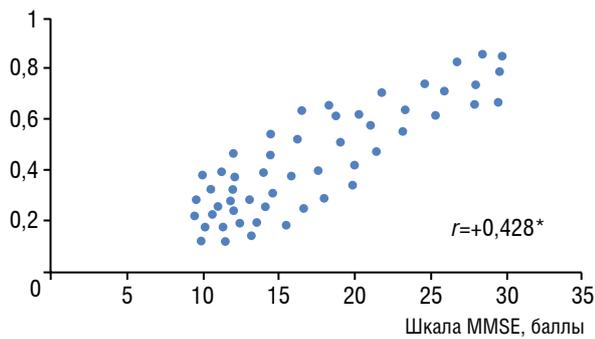


Рис. 1. Соотношение между остротой зрения без коррекции и баллом по шкале MMSE.

По оси ординат — острота зрения без коррекции; \* $p < 0,05$

Таблица 2

**Степень выраженности когнитивных нарушений у пациентов 60–74 лет в зависимости от величины зрительного дефицита, оцененного по максимальной корригированной остроте зрения,  $M \pm m$**

Величина максимальной корригированной остроты зрения	Средний балл по шкале MMSE	$p$
До 0,20 (1)	14,3±0,4	–
0,21–0,30 (2)	16,9±0,5	$p_{1-2} < 0,001$
0,31–0,40 (3)	20,4±0,5	$p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$
0,41–0,50 (4)	20,2±0,6	$p_{1-4} < 0,001$ $p_{3-4} > 0,05$
0,51–0,60 (5)	28,8±0,5	$p_{1-5} < 0,001$ $p_{4-5} < 0,001$
Свыше 0,61 (6)	29,0±0,7	$p_{1-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$
Средняя величина	22,1±0,6	–

лее высокую остроту зрения, установлено улучшение когнитивного статуса. Особенно это наглядно продемонстрировано при остроте зрения без коррекции 0,51–0,60 и свыше 0,61.

Сказанное выше подтверждается результатами корреляционного анализа, согласно которому между величиной остроты зрения без коррекции и степенью выраженности когнитивных нарушений имеется обратная средняя или умеренная корреляционная связь, а с остротой зрения и средним баллом по шкале MMSE — прямая средняя связь (рис. 1).

По мере повышения остроты зрения без коррекции средний балл по шкале MMSE возрастал, что указывает на улучшение когнитивного статуса пациентов со зрительным дефицитом. И наоборот, при снижении остроты зрения без коррекции у пациентов средний балл по шкале MMSE уменьшался, что соответствовало ухудшению когнитивной функции.

Оценка зрительного дефицита по второму использованному нами критерию — максимальная корригированная острота зрения — показала практически аналогичные результаты (табл. 2).

При крайне низкой максимальной корригированной остроте зрения (до 0,20) у пациентов отмечена тяжелая деменция. Выраженное снижение когнитивных функций установлено и при максимальной корригированной остроте зрения, равной 0,21–0,30, когда степень ментальных нарушений соответствовала деменции средней степени тяжести. У пациентов с максимальной корригированной остротой зрения 0,31–0,40 и 0,41–0,50 не установлено статистически значимых различий в величине среднего балла, а когнитивные нарушения в обоих случаях соответствовали легкой деменции.

У пациентов с катарактой и глаукомой, имеющих высокую максимальную корригированную остроту зрения (0,51–0,60 и свыше 0,61), не выявлено статистически значимых различий в степени когнитивных нарушений, верифицированных нами как субъективные когнитивные нарушения.

Полученные данные показывают ухудшение когнитивного функционирования у пожилых пациентов с катарактой и глаукомой в связи с нарастанием величины зрительного дефицита по максимальной корригированной остроте зрения. Коэффициент корреляции между максимальной корригированной остротой зрения и баллом шкалы MMSE равен  $r = +0,385$ , что незначительно ниже ( $p > 0,05$ ) относительно коэффициента корреляции между остротой зрения без коррекции и баллом шкалы MMSE. Вместе с тем, максимальная корригированная острота зрения у пациентов с ката-

рактой и глаукомой имеет со степенью выраженности когнитивных нарушений умеренную обратную достоверную связь и указывает на то, что повышение зрительного дефицита по этому критерию сопровождается ухудшением когнитивного профиля обследованных (рис. 2).

Нами впервые с применением адекватных статистических методов и по двум критериям зрительного дефицита — острота зрения без коррекции и максимальная корригированная острота зрения — доказано, что зрительный дефицит может служить маркером когнитивных нарушений у пациентов пожилого возраста с первичной глаукомой и катарактой. В предыдущих исследованиях [8] установлена связь между близорукостью и когнитивной дисфункцией по сравнению с лицами с эметропией, когда у пациентов с близорукостью вероятность возникновения когнитивной дисфункции была почти в 2 раза выше (отношение шансов 1,82 при 95 % ДИ 1,05–3,15) после корректировки на возраст, пол, ИМТ, доход и образование. Напротив, дальновзоркость не была связана с когнитивными нарушениями. Связь у пациентов с близорукостью оставалась значимой и после корректировки на неисправленные аномалии рефракции или максимальную корригированную остроту зрения.

По сравнению с лицами без катаракты, у пациентов с катарактой установлен более высокий риск развития деменции (OR=1,22 с 95 % ДИ 1,08–1,38) [14]. Полученные данные свидетельствуют о том, что катаракта может быть связана с когнитивными нарушениями у пожилых людей. У пациентов с тяжёлой формой катаракты выявлены более низкие показатели когнитивного статуса, чем у пациентов с нетяжёлой формой и контрольной группой, как на исходном уровне, так и через 6 мес наблюдения [13]. Обнаружено, что фактором риска снижения когнитивных способностей, помимо возраста, является степень тяжести катаракты. Однако причинно-следственная связь между катарактой, ПОУГ и когнитивными способностями остаётся неясной и требует дальнейшего изучения.

Снижение когнитивных функций, по данным зарубежных публикаций [12], ассоциировано с ухудшением зрения вблизи у пожилых. Авторы без уточнения офтальмопатологии отмечают, что в полностью скорректированной модели показатели по шкале MMSE у обследованных с нарушением зрения вблизи снизились на 0,62 балла за 2 года наблюдения и значительно, чем те же показатели у пациентов с нормальным зрением вблизи. Однако зрение вдаль и нарушение слуха не связаны со снижением когнитивных способностей у пожилых пациентов.

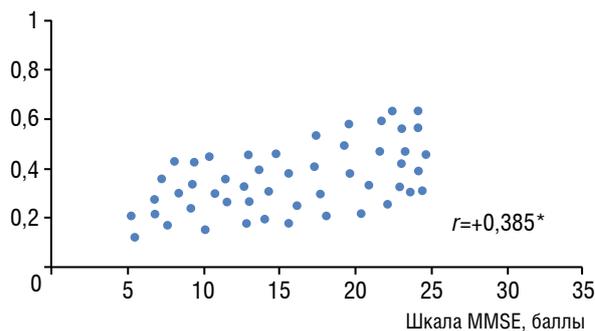


Рис. 2. Соотношение между максимальной корригированной остротой зрения и баллом по шкале MMSE.

По оси ординат — максимальная корригированная острота зрения; \* $p < 0,05$

Установлено также, что у пациентов старческого возраста и долгожителей Сингапура максимальная корригированная острота зрения статистически значительно различается в трех группах, классифицированных по степени деменции, — отсутствие, легкая степень, умеренно тяжелая, с наличием глазных заболеваний. Средние баллы по шкале деменции между группами с нарушением зрения и без нарушений составили  $10,2 \pm 6$  и  $16 \pm 8$  соответственно ( $p < 0,05$ ). Авторы считают, что возможной причиной снижения когнитивных функций является нарушение зрения [11]. Однако результаты этого исследования получены в одном из гериатрических учреждений Сингапура и их трудно экстраполировать на популяцию населения, сопоставимую по возрасту, и в том числе людей пожилого возраста, страдающих катарактой и глаукомой.

### Заключение

Повышение зрительного дефицита, установленного на остроте зрения без коррекции и максимальной корригированной остроте зрения, у пожилых пациентов с катарактой и глаукомой сопровождается ухудшением гериатрического статуса с развитием деменции средней степени тяжести и тяжёлой деменции. Острота зрения без коррекции и максимальная корригированная острота зрения имеют достоверную прямую умеренную корреляцию с показателями шкалы MMSE. Это свидетельствует об ухудшении когнитивного профиля пациентов 60–74 лет с катарактой и глаукомой вследствие развития выраженного зрительного дефицита и необходимости скринингового исследования когнитивного статуса у офтальмологических пациентов при обращении к офтальмологу различных лечебно-профилактических учреждений (специализированных и многопрофильных) для раннего

выявления когнитивных нарушений и последующей таргетной коррекции.

Конфликт интересов отсутствует.

### Литература

1. Агарков Н.М., Лев И.В., Таныгин М.О. и др. Социальная функциональная активность пациентов с диабетической ретинопатией // Науч. результаты биомед. исследований. 2022. Т. 8, № 4. С. 516–523. <https://doi.org/10.18413/2658-6533-2022-8-4-0-9>
2. Амиров А.Н., Астахов С.Ю., Беликова Е.И. и др. Клинические рекомендации «Старческая катаракта». М.: ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов», 2020.
3. Горелик С.Г., Ильницкий А.Н., Прощаев К.И. и др. Опросники и шкалы в геронтологии и гериатрии // Геронтология. 2021. Т. 9, № 1. С. 1–88.
4. Нестеров А.П. Глаукома (изд. 2-е). М.: Мед. информ. агентство, 2014.
5. Туков А.Р., Шафранский И.Л., Прохорова О.Н. и др. Риск развития радиационной катаракты у работников атомной промышленности — участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС // Радиация и риск (Бюл. Национального радиационно-эпидемиологического реестра). 2019. Т. 28, № 1. С. 37–46. <https://doi.org/10.21870/0131-3878-2019-28-1-37-46>
6. Alison K., Patel D., Alabi O. Epidemiology of Glaucoma: The Past, Present, and Predictions for the Future // Cureus. 2020. Vol. 12, № 11. P. e11686. <https://doi.org/10.7759/cureus.11686>
7. Faralli J.A., Filla M.S., Peters D.M. Role of Fibronectin in Primary Open Angle Glaucoma // Cells. 2019. Vol. 8, № 12. P. 1518. <https://doi.org/10.3390/cells8121518>

8. Haense C., Kalbe E., Herholz K. et al. Cholinergic system function and cognition in mild cognitive impairment // Neurobiol. Aging. 2012. Vol. 33, № 5. P. 867–877. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2010.08.015>

9. Jung Y., Park H.Y., Oh S. et al. Corneal biomechanical responses detected using corvis st in primary open angle glaucoma and normal tension glaucoma // Medicine (Baltimore). 2020. Vol. 99, № 7. P. e19126. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000019126>

10. Kheirkhah F., Roustaei G., Abivardi E.M. et al. Improvement in Cognitive Status and Depressive Symptoms Three Months after Cataract Surgery // Caspian J. Intern. Med. 2018. Vol. 9, № 4. P. 386–392. <https://doi.org/10.22088/cjim.9.4.386>

11. Ong S.Y., Ikram M.K., Haaland B.A. et al. Myopia and cognitive dysfunction: the singapore malay eye study // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2013. Vol. 54, № 1. P. 799–803. <https://doi.org/10.1167/iov.12-10460>

12. Reyes-Ortiz C.A., Kuo Y.F., DiNuzzo A.R. et al. Near vision impairment predicts cognitive decline: data from the Hispanic Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly // J. Amer. Geriat. Soc. 2005. Vol. 53, № 4. P. 681–686. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53219.x>

13. Xiaoli D., Geng Z., Yu J. et al. The Association Between Cataract and Cognitive Functions in Older Adults: A Longitudinal Cohort Study // J. Alzheimers Dis. 2023. Vol. 91, № 3. P. 1097–1105. <https://doi.org/10.3233/jad-220963>

14. Xiong Z., Li X., Yang D. et al. The association between cataract and incidence of cognitive impairment in older adults: A systematic review and meta-analysis // Behav. Brain Res. 2023. № 450. P. 114455. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2023.114455>

Поступила в редакцию 09.06.2023

После доработки 23.06.2023

Принята к публикации 27.06.2023

Adv. geront. 2023. Vol. 36. № 4. P. 496–500

N.M. Agarkov<sup>1,2,3</sup>, V.N. Agarkova<sup>2</sup>, A.E. Kopylov<sup>3</sup>, R.E. Osmanov<sup>3</sup>, M.A. Neudakhin<sup>3</sup>,  
N.V. Popova<sup>3</sup>, M.V. Alymova<sup>1</sup>

### VISUAL DEFICIT AS A MARKER OF COGNITIVE IMPAIRMENT

<sup>1</sup> South-Western State University, 94 str. 50 years of October, Kursk 305040,  
e-mail: vitalaxen@mail.ru; <sup>2</sup> Belgorod State National Research University, 85 Pobedy str.,  
Belgorod 308015; <sup>3</sup> S.N. Fedorov National medical research center «MNTK Eye Microsurgery»,  
1 Rasskazovskoe highway, Tambov 392000

Glaucoma and cataract continue to be the leading causes of visual deficits, especially in older age groups, but the association of visual deficits with cognitive impairments has not been sufficiently studied. The aim of this study is to study visual impairment as a marker of cognitive impairment in patients with cataracts and glaucoma. The study included 326 elderly patients with cataracts and 318 elderly patients with primary open-angle glaucoma. The degree of cognitive impairment was determined using the Mini-Mental State Examination (MMSE) scale. Visual deficit was assessed by visual acuity without correction and maximum corrected visual acuity, and the severity of visual deficit was assessed by the scale we proposed. It was found that with low visual deficit (visual acuity without correction 0,51–0,60 and over 0,61) in the examined patients, the average score on the MMSE scale varied from 28,4±0,6 to 28,7±0,8 points ( $p>0,05$ ), corresponding to subjective cognitive disorders. However, with a pronounced visual deficit (visual acuity without correction to 0,20 and 0,21–0,30), the average score is 13,9±0,3 and 16,5±0,4 ( $p<0,001$ ), which indicates moderate dementia. Practically similar patterns about the association of cognitive impairments with the magnitude of visual deficit were also obtained when assessing visual deficit by maximum corrected visual acuity. The associativity of cognitive impairment with visual defect in patients with cataract and glaucoma was confirmed by the correlation method, according to which the correlation coefficient with visual acuity without correction is  $r=+0,428$  ( $p<0,05$ ), and with maximum corrected visual acuity —  $r=+0,385$  ( $p<0,05$ ). The results of the study allow us to consider visual deficit as a marker of cognitive impairment.

**Key words:** visual deficit, elderly, cognitive impairment, visual acuity without correction, maximum corrected visual acuity, markers of cognitive impairment