



DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-4-0-10

УДК 617.7-007.254+(364.82:27.831)

# Алло статическая нагрузка как способ объективизации возрастной жизнеспособности пациентов с офтальмопатологией

О.Л. Фабрикантов<sup>1</sup> , Н.М. Агарков<sup>2</sup> , И.В. Лев<sup>1</sup> , Т.С. Гурко<sup>1</sup> ,  
М.М. Яблоков<sup>1</sup> , Е.О. Москалева<sup>2</sup> , А.А. Москалев<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»,

Бескудниковский бульвар, д. 59а, г. Москва, 127486, Российская Федерация,

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет», ул. 50 лет Октября, д. 94, г. Курск, 305040, Российская Федерация

Автор для переписки: Н.М. Агарков ([vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru))

## Резюме








**Актуальность:** В последние годы у пожилых наблюдается увеличение распространённости сочетанных офтальмологических заболеваний, изменяющих их функциональную активность в быту и обществе. В геронтологической практике для оценки возрастной жизнеспособности используются преимущественно тесты и шкалы, отличающиеся существенным субъективным восприятием пациентов. Алло статическая нагрузка, являющаяся объективным отражением возрастной жизнеспособности, у пациентов старших возрастных групп при наличии офтальмологических заболеваний практически не изучена. **Цель исследования:** Анализ возрастной жизнеспособности у пожилых пациентов с офтальмологической патологией на основе алло статической нагрузки. **Материалы и методы:** Изучение возрастной жизнеспособности проведено в Тамбовском филиале МНТК «Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова» в 2018-2020 гг. у 45 пациентов 60-74 лет с первичной закрытоугольной глаукомой, 52 пациентов 60-74 лет с диабетической ретинопатией и 68 пациентов 60-74 лет с сочетанной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией. Для оценки возрастной жизнеспособности применялось определение алло статической нагрузки по комплексу показателей: индекс массы тела, содержание в крови С-реактивного белка, гомоцистеина, общего холестерина, триглицеридов, уровень альбуминов крови, скорость клубочковой фильтрации, диастолического и систолического артериального давления. **Результаты:** У пациентов пожилого возраста, имеющих коморбидную офтальмологическую патологию, по сравнению с контролем, по показателям алло статической нагрузки наблюдаются существенные различия. При коморбидной первичной закрытоугольной глаукоме и диабетической ретинопатии величина алло статической нагрузки составляет  $3,4 \pm 0,3$  балла, что статистически значимо вы-

ше, чем у пациентов такого же возраста с первичной закрытоугольной глаукомой ( $1,8 \pm 0,2$  балла) и диабетической ретинопатией ( $2,4 \pm 0,2$  балла). Все составляющие аллостатической нагрузки у пациентов 60-74 лет с сочетанной первичной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией статистически значимо различаются и имеют отклонения от референсных значений, за исключением скорости клубочковой фильтрации. Уровень альбуминов составляет  $51,2 \pm 0,8\%$  против  $57,8 \pm 0,6\%$  при первичной закрытоугольной глаукомой, индекс массы тела  $28,8 \pm 0,5$  кг/м<sup>2</sup> против  $24,7 \pm 0,3$  кг/м<sup>2</sup>, С-реактивного белка  $13,1 \pm 0,3$  мг/л против  $6,7 \pm 0,2$  мг/л, гликированного гемоглобина  $6,8 \pm 0,4$  % против  $4,1 \pm 0,2\%$ , систолического артериального давления  $151,6 \pm 2,0$  мм рт. ст. против  $142,8 \pm 1,9$  мм рт. ст. **Заключение:** Аллостатическая нагрузка у пожилых пациентов с офтальмологическими заболеваниями может служить объективным методом оценки возрастной жизнеспособности пациентов пожилого возраста с патологией органа зрения.

**Ключевые слова:** аллостатическая нагрузка; возрастная жизнеспособность; пожилые; офтальмологические заболевания

**Для цитирования:** Фабрикантов ОЛ, Агарков НМ, Лев ИВ, и др. Аллостатическая нагрузка как способ объективизации возрастной жизнеспособности пациентов с офтальмопатологией. Научные результаты биомедицинских исследований. 2021;7(3): 451-460. DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-4-0-10

## Allostatic load as a method of objectification of age-related viability of patients with ophthalmopathology

Oleg L. Fabrikantov<sup>1</sup> , Nikolay M. Agarkov<sup>2</sup> , Inna V. Lev<sup>1</sup> ,  
Tatyana S. Gurko<sup>1</sup> , Maxim M. Yablokov<sup>1</sup> , Ekaterina O. Moskaleva<sup>2</sup> ,  
Aleksandr A. Moskalev<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Fyodorov Eye Microsurgery State Institution,  
59a Beskudnikovsky Blvd., Moscow, 127486, Russia,

<sup>2</sup> Southwest State University,  
94 50 let Oktyabrya St., Kursk, 305040, Russia

Corresponding author: Nikolay M. Agarkov (vitalaxen@mail.ru)

### Abstract

**Background:** In recent years, the elderly have seen an increase in the prevalence of combined ophthalmic diseases that change their functional activity in everyday life and society. In gerontological practice, tests and scales that differ significantly in the subjective perception of patients are mainly used to assess age-related viability. Allostatic load, which is an objective reflection of age-related viability, has not been practically studied in patients of older age groups in the presence of ophthalmic diseases. **The aim of the study:** To analyze the age-related viability in elderly patients with ophthalmic pathology based on allostatic load. **Materials and methods:** The study of age-related viability was conducted in the Tambov Branch of the Academician S.N. Fedorov Eye Microsurgery in 2018-2020 in 45 60-74-year-old patients with primary angle-closure glaucoma, 52 60-74-year-old patients with diabetic retinopathy, and 68 60-74-year-old

patients with combined angle-closure glaucoma and diabetic retinopathy. To assess the age-related viability, the allostatic load was determined by a set of indicators: body mass index, blood content of C-reactive protein, homocysteine, total cholesterol, triglycerides, blood albumin level, glomerular filtration rate, diastolic and systolic blood pressure. **Results:** There are significant differences in the indicators of allostatic load in elderly patients with comorbid ophthalmic pathology, compared with the control. In comorbid primary angle-closure glaucoma and diabetic retinopathy, the allostatic load is  $3.4 \pm 0.3$  points, which is statistically significantly higher than in patients of the same age with primary angle-closure glaucoma ( $1.8 \pm 0.2$  points) and diabetic retinopathy ( $2.4 \pm 0.2$  points). All components of allostatic load in patients aged 60-74 years with combined primary angle-closure glaucoma and diabetic retinopathy differ significantly and have deviations from the reference values, with the exception of glomerular filtration rate. The level of albumins is  $51.2 \pm 0.8\%$  vs.  $57.8 \pm 0.6$  in primary angle-closure glaucoma, body mass index  $28.8 \pm 0.5$  kg / m<sup>2</sup> vs.  $24.7 \pm 0.3$  kg / m<sup>2</sup>, C-reactive protein  $13.1 \pm 0.3$  mg / l vs.  $6.7 \pm 0.2$  mg / L, glycated hemoglobin  $6.8 \pm 0.4$  % vs.  $4.1 \pm 0.2$  %, systolic blood pressure  $151.6 \pm 2.0$  mmHg vs.  $142.8 \pm 1.9$  mmHg. **Conclusion:** Allostatic load in elderly patients with ophthalmic diseases can serve as an objective method for assessing the age-related viability of elderly patients with visual organ pathology.

**Keywords:** allostatic load; resilience; elderly; ophthalmological diseases

**For citation:** Fabrikantov OL, Agarkov NM, Lev IV, et al. Allostatic load as a method of objectification of age-related viability of patients with ophthalmopathy. Research Results in Biomedicine. 2021;7(3): 451-460. Russian. DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-4-0-10

**Введение.** Здоровье глаз и зрения имеют различные и глубокие последствия для многих аспектов жизни, индивидуального и общественного здоровья, устойчивого развития экономики. Тем не менее в настоящее время многие люди, семьи, население продолжают страдать от последствий плохого зрения и недоступности в высококачественной офтальмологической помощи, что приводит к снижению остроты зрения и слепоте [1-4]. В 2020г. 596 миллионов человек во всем мире имели нарушения зрения, из которых у 43 миллионов развилась слепота [1].

С потерей зрения ассоциируются многие проблемы человека: социальная изоляция, гендерное неравенство, возможности получения образования, условия занятости, разработка и реализация систем здравоохранения и программ общественного здоровья [3, 5, 6]. Среди ведущих причин наступления слепоты важное место принадлежит диабетической ретинопатии и глаукоме, вследствие которых утрата зрения в 2020г. обусловлена у 1,07 милли-

она и 3,61 миллиона человек [1]. Среди пожилого населения отмечается увеличение распространенности сочетанных офтальмологических заболеваний, в том числе первичной закрытоугольной глаукомы с диабетической ретинопатией, что существенно снижает подвижность, базовую и социальную функциональную активность, негативно влияет на психологическое состояние, усугубляет риск развития деменции, когнитивных нарушений и вызывает существенные ограничения жизнедеятельности таких пациентов [7, 8]. Однако оценка возрастной жизнеспособности у пациентов с офтальмологическими заболеваниями проводится преимущественно по тестам и шкалам, на результаты которых влияет субъективное мнение обследуемых. В современной геронтологической практике при изучении возрастной жизнеспособности у пациентов, страдающих офтальмопатологией, практически не применяется аллостатическая нагрузка, считающаяся объективным критерием возрастной жизнеспособности [9, 10, 11], несмотря на то,

что аллостатическая нагрузка представляет кумулятивный, интегральный показатель старения организма [12, 13, 14].

**Цель исследования.** Анализ возрастной жизнеспособности у пожилых пациентов с офтальмологической патологией на основе аллостатической нагрузки.

**Материал и методы исследования.** В 2018-2020 гг. на базе Тамбовского филиала МНТК «Микрохирургия глаза имени С.Н. Федорова» проведено изучение возрастной жизнеспособности у 45 пожилых пациентов с первичной закрытоугольной глаукомой, 52 пациентов 60-74 лет с диабетической ретинопатией и 68 пациентов 60-74 лет с сочетанной первичной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией. Оценка возрастной жизнеспособности изучена посредством определения аллостатической нагрузки по 10 показателям: содержание в крови С-реактивного белка, гомоцистеина, общего холестерина, триглицеридов, скорость клубочковой фильтрации, уровень альбуминов крови, диастолического и систолического артериального давления, индекс массы тела. Последний определялся по общепринятой формуле:  $ИМТ = \text{вес (кг)} / \text{рост (м)}^2$ . Гемодинамические параметры определялись механическим манометром. Скорость клубочковой фильтрации рассчитывалась с учётом «Национальных рекомендаций. Хроническая болезнь почек». Липидный спектр и С-реактивный белок оценивали автоанализатором «EXPPRESS PLUS» (Англия). Уровень гомоцистеина, гликированного гемоглобина, альбуминов, определяли спектрофотометрически.

Верификацию закрытоугольной глаукомы осуществляли в соответствии с критериями «Национального руководства по глаукоме» [15]. Диабетическая ретинопатия диагностировалась с учетом критериев, предложенных Solomon S.D. et al. [16]

При проведении настоящего исследования соблюдались общепринятые требования и принципы Хельсинской декларации.

Для статистической обработки применялись стандартный пакет «Statistica 10.0» и непараметрический критерий  $\chi^2$ .

**Результаты и обсуждение.** Аллостатическая нагрузка у пожилых пациентов с изученной офтальмологической патологией статистически значимо различается в зависимости от наличия или отсутствия коморбидных заболеваний глаза (рисунок). Среди пациентов 60-74 лет, имеющих изолированную первичную закрытоугольную глаукому среднее значение аллостатической нагрузки составляет  $1,8 \pm 0,2$  балла, что соответствует низкой аллостатической нагрузке. Величина аллостатической нагрузки у пациентов того же возраста, страдающих диабетической ретинопатией, статистически значимо выше ( $p < 0,05$ ), чем у ранее рассмотренной аналогичного возрастного ценза клинической группы. Вместе с тем среднеарифметический показатель аллостатической нагрузки среди пациентов пожилого возраста с изолированной первичной закрытоугольной глаукомой и изолированной диабетической ретинопатией, несмотря на вышеуказанное различие, соответствует низкой аллостатической нагрузке.

Аллостатическая нагрузка существенно возрастает, а возрастная жизнеспособность, напротив, снижается у пациентов 60-74 лет с коморбидной первичной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией. В данной клинической группе показатель аллостатической нагрузки имеет максимальное значение с достоверным различием к двум ранее рассмотренным группам, и его величина указывает на умеренную аллостатическую нагрузку. Следовательно, величина аллостатической нагрузки объективно свидетельствует о повышении её среди пациентов пожилого возраста вследствие сформировавшейся коморбидной первичной закрытоугольной глаукомы и снижении возрастной жизнеспособности при сочетании названных офтальмологических заболеваний по сравнению с пациентами такого же возраста, имеющих только изолированную патологию органа зрения.

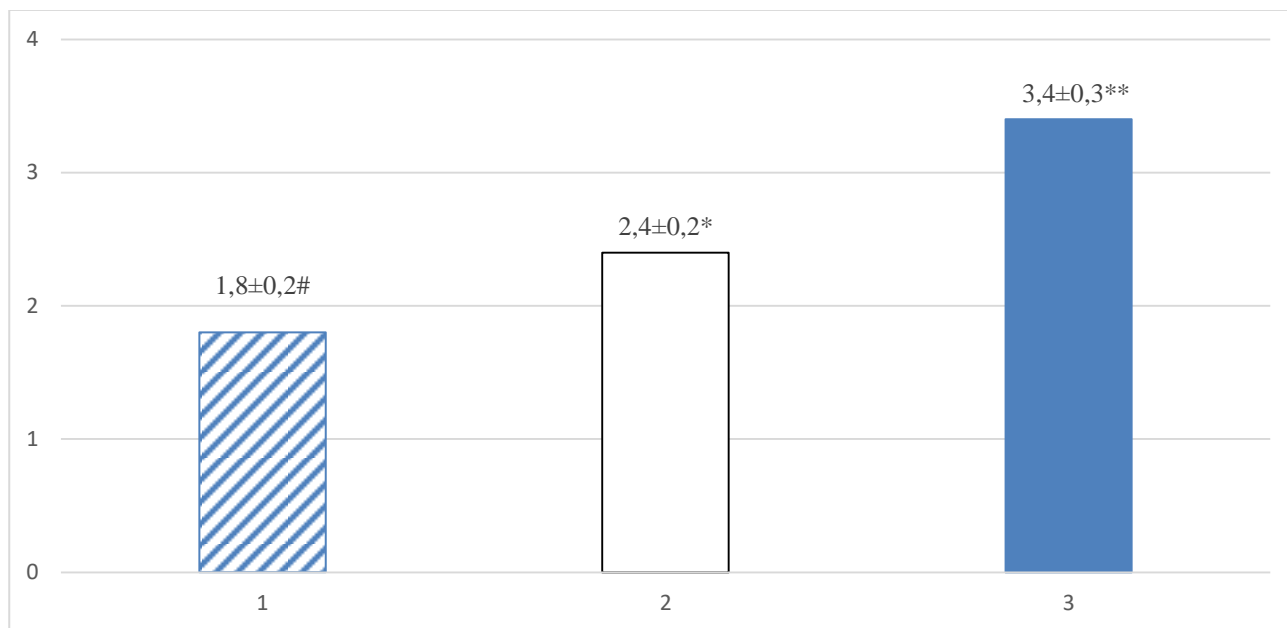


Рис. Аллостатическая нагрузка у пациентов пожилого возраста, страдающих коморбидными и изолированными офтальмологическими заболеваниями ( $M\pm m$ , баллы).

Fig. Allostatic load in elderly patients suffering from comorbid and isolated ophthalmic diseases ( $M\pm m$ , points)

По оси абсцисс представлены пациенты 60-74 лет с различной офтальмологической патологией, по оси ординат – величина аллостатической нагрузки.

1- пациенты 60-74 лет с первичной закрытоугольной глаукомой,

2- пациенты 60-74 лет с диабетической ретинопатией,

3- пациенты 60-74 лет с коморбидной первичной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией.

\* $p < 0,05$  между пациентами 60-74 лет с первичной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией,

\*\* $p < 0,01$  между пациентами 60-74 лет с изолированной диабетической ретинопатией и коморбидной диабетической ретинопатией с первичной закрытоугольной глаукомой,

# $p < 0,001$  между пациентами 60-74 лет с коморбидной диабетической ретинопатией с первичной закрытоугольной глаукомой и изолированной первичной закрытоугольной глаукомой.

Таким образом, коморбидная первичная закрытоугольная глаукома и диабетическая ретинопатия статистически значимо снижают возрастную жизнеспособность пациентов в пожилом возрасте, что имеет важное научное и практическое значение для современной офтальмологии, геронтологии и гериатрии в аспекте коррекции возрастной жизнеспособности немедикаментозными и медикаментозными средствами.

Анализ составляющих аллостатической нагрузки среди пациентов 60-74 лет с изолированной первичной закрытоугольной глаукомой и пациентов 60-74 лет с сочетанной первичной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией выявил статистически значимые различия по большинству рассматриваемых параметров аллостатической нагрузки (таблица), за исключением величины скорости клубочковой фильтрации. У пациентов 60-74 лет, страдающих коморбидной первичной закрытоугольной глаукомой с диабетической ретинопатией по сравнению с пациентами того же возраста, имеющих только изолированную первичную закрытоугольную глаукому статистически значимо снижено содержание альбуминов в крови ниже референсного уровня. Индекс массы тела и содержание С-реактивного белка, напротив, статистически значимо выше в группе

укомой и диабетической ретинопатией выявил статистически значимые различия по большинству рассматриваемых параметров аллостатической нагрузки (таблица), за исключением величины скорости клубочковой фильтрации. У пациентов 60-74 лет, страдающих коморбидной первичной закрытоугольной глаукомой с диабетической ретинопатией по сравнению с пациентами того же возраста, имеющих только изолированную первичную закрытоугольную глаукому статистически значимо снижено содержание альбуминов в крови ниже референсного уровня. Индекс массы тела и содержание С-реактивного белка, напротив, статистически значимо выше в группе

пожилых пациентов с обсуждаемой коморбидной офтальмологической патологией. Величина индекса массы тела у паци-

ентов 60-74 лет с коморбидными болезнями органа зрения указывает на наличие предожирения.

Таблица

**Показатели аллостатической нагрузки у пациентов пожилого возраста с изолированной закрытоугольной глаукомой и коморбидной закрытоугольной глаукомой с диабетической ретинопатией (M±m)**

Table

**Indicators of allostatic load in elderly patients with isolated angle-closure glaucoma and comorbid angle-closure glaucoma with diabetic retinopathy (M±m)**

Параметр аллостатической нагрузки, единица измерения	Пациенты 60-74 лет с первичной закрытоугольной глаукомой	Пациенты 60-74 лет с коморбидной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией	P
Альбумины крови, %	57,8±0,6	51,2±0,8	<0,001
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	24,7±0,3	28,8±0,5	<0,001
C-реактивный белок, мг/л	6,7±0,2	13,1±0,3	<0,001
Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/1,73м <sup>2</sup>	80,2±4,1	76,0±4,5	>0,05
Диастолическое артериальное давление, мм рт.ст.	85,7±1,6	97,4±2,1	<0,05
Систолическое артериальное давление, мм рт.ст.	142,8±1,9	151,6±2,0	<0,05
Гликированный гемоглобин, %	4,1±0,2	6,8±0,4	<0,05
Гомоцистеин, мкмоль/л	8,6±0,2	13,4±0,3	<0,001
Общий холестерин, ммоль/л	4,7±0,2	6,9±0,2	<0,001
Триглицериды, ммоль/л	1,3±0,2	2,9±0,2	<0,001

Уровень C-реактивного белка в обеих группах превышает референсные значения. Показатель системной гемодинамики как систолическое артериальное давление превышает допустимые границы в обеих группах пациентов. Вместе с тем диастолическое артериальное давление у пациентов пожилого возраста с изолированной первичной закрытоугольной глаукомой соответствует референсному уровню. Значения гликированного гемоглобина и гомоцистеина существенно отличаются у пожилых пациентов с первичной закрытоугольной глаукомой с диабетической ретинопатией против таковых пациентов, имеющих только первичную закрытоугольную глаукому, и превышают референсные величины. Существенные среди пациентов с коморбидными офтальмологическими заболеваниями выявлены нарушения липидтранспортной системы по уровню в крови как общего холестерина, так и триглицеридов, превосходящие

границы нормы. Вместе с тем у пациентов 60-74 лет с изолированной первичной закрытоугольной глаукомой содержание этих продуктов липидного обмена не превышает референсные значения.

Итак, конкретные параметры аллостатической нагрузки, также как и среднее значение аллостатической нагрузки указывают на то, что возрастная жизнеспособность у пациентов 60-74 лет с коморбидной первичной закрытоугольной глаукомой и диабетической ретинопатией существенно снижена по отношению к пациентам такой же возрастной когорты с изолированной первичной закрытоугольной глаукомой. Это свидетельствует о том, что коморбидная офтальмологическая патология более существенно ухудшает возрастную жизнеспособность у пожилых пациентов, нежели изолированная первичная закрытоугольная глаукома.

Офтальмологическая патология, сопровождающаяся снижением остроты зре-

ния, повышает аллостатическую нагрузку до 2,5 баллов и более существенно у тех, кто умер в ближайшие годы до 2,6 баллов [17]. Такие результаты были получены в исследовании, выполненном, по мнению авторов [17], впервые, когда установлена связь между аллостатической нагрузкой и остротой зрения. При этом 8,1% имели незначительное снижение остроты зрения, 5,4% умеренное снижение остроты зрения и 1,7% - тяжелое снижение остроты зрения. Высказано предположение, что острота зрения влияет на аллостатическую нагрузку пациентов с офтальмологическими заболеваниями.

У пожилых пациентов с диабетической ретинопатией и первичной закрытоугольной глаукомой, изученных нами, величина аллостатической нагрузки составила соответственно  $2,4 \pm 0,2$  балла и  $1,8 \pm 0,2$  балла ( $P < 0,05$ ), что незначительно отличается для пациентов с диабетической ретинопатией по сравнению с пациентами со снижением остроты зрения с офтальмологической патологией (2,5 баллов), установленный ранее в исследовании Zheng D.D. et al. [17] Вместе с тем при коморбидной диабетической ретинопатии с первичной закрытоугольной глаукомой аллостатическая нагрузка возрастает до  $3,4 \pm 0,3$  баллов, превышая статистически значимо таковую у пациентов со снижением остроты зрения при офтальмопатологии – 2,5 баллов и у умерших в ближайшие годы – 2,6 баллов, выявленную Zheng D.D. et al. [17].

Аллостатическая нагрузка влияет на другие показатели здоровья [18]. Например, в перекрестном исследовании пожилых людей на Тайване обнаружили, что более высокая аллостатическая нагрузка связана с более низкой (плохой) самооценкой собственного здоровья и некоторыми трудностями в физической активности, хотя ассоциации с повседневной деятельностью и инструментальной деятельностью в повседневной жизни ограничения были незначительными [18]. Однако у пациентов с низкой остротой зрения величина базовой и инструментальной функциональной активности достигла соответственно  $4,6 \pm 1,7$  баллов и  $4,2 \pm 2,3$  баллов, что значи-

тельно ниже офтальмологических пациентов, умерших в ближайшее время  $5,5 \pm 2,4$  баллов и  $5,4 \pm 3,1$  баллов [17].

В ходе продолжительного наблюдения в популяции Тайвани [18] изучена исходная аллостатическая нагрузка и последующие в течение 3 летнего периода показатели здоровья и показано, что аллостатическая нагрузка может служить ранним признаком ухудшения здоровья в будущем. Однако немногочисленные исследования, посвященные аллостатической нагрузке у пациентов старших возрастных групп с офтальмологическими заболеваниями указывают на её повышение, но маркеры аллостатической нагрузки, отражающие объективно возрастную жизнеспособность, подробно изученные нами, в современных публикациях не представлены, что актуализирует полученные нами результаты и свидетельствует о необходимости продолжения исследований по обсуждаемой важной проблеме геронтологии и гериатрии [19, 20].

**Заключение.** Аллостатическая нагрузка статистически значимо повышается у пожилых пациентов с диабетической ретинопатией и первичной закрытоугольной глаукомой и более выражено при сочетании этих коморбидных офтальмологических заболеваний, что объективно свидетельствует о снижении их возрастной жизнеспособности. Среди параметров, определяющих аллостатическую нагрузку и возрастную жизнеспособность, наиболее существенно у пациентов 60-74 лет с сочетанной диабетической ретинопатией с закрытоугольной глаукомой по сравнению с пациентами такого же возрасте с первичной закрытоугольной глаукомой изменились уровень гликированного гемоглобина, гомоцистеина, С-реактивного белка и общего холестерина. Поэтому при оценке возрастной жизнеспособности пациентов пожилого возраста с рассматриваемой сочетанной офтальмопатологией необходимо учитывать вышеназванные показатели аллостатической нагрузки, которые наряду со средним баллом аллостатической нагрузки объективно отражают их возрастную жизнеспособность.

## Информация о финансировании

*Финансирование данной работы не проводилось.*

## Financial support

*No financial support has been provided for this work.*

## Конфликт интересов

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

## Conflict of interests

*The authors have no conflict of interest to declare.*

## Список литературы

1. Burton MJ, Ramke J, Marques AP, et al. The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020. *The Lancet Global Health*. 2021;9(4):e489-e551. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30488-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30488-5)
2. Rono HK, Macleod D, Bastawrous A, et al. Utilization of Secondary Eye Care Services in Western Kenya. *International Journal Environmental Research and Public Health*. 2019;16(18):3371. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16183371>
3. Ramke J, Kyari F, Mwangi N, et al. Cataract Services are Leaving Widows Behind: Examples from National Cross-Sectional Surveys in Nigeria and Sri Lanka. *International Journal Environmental Research and Public Health*. 2019;16(20):3854. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16203854>
4. Reddy PA, Congdon N, MacKenzie G, et al. Effect of providing near glasses on productivity among rural Indian tea workers with presbyopia (PROSPER): a randomised trial. *The Lancet Global Health*. 2018;6(9):e1019-e1027. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30329-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30329-2)
5. Glick P, Luoto J, Orrs MS, et al. The individual and household impacts of cataract surgery on older blind adults in Ethiopia. *Ophthalmic Epidemiology*. 2019;26(1):7-18. DOI: <https://doi.org/10.1080/09286586.2018.1504310>
6. Assi L, Rosman L, Chamseddine F, et al. Eye health and quality of life: an umbrella review protocol. *BMJ Open*. 2020;10(8):e037648. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037648>
7. Luo Y, He P, Guo C, et al. Association between sensory impairment and dementia in older adults: evidence from China. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2018;66(6):480-486. DOI: <https://doi.org/10.1111/jgs.15202>
8. Flaxman SR, Bourne RA, Resnikoff S, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis *The Lancet Global Health*. 2017;5(12):e1221-e1234. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30393-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30393-5)
9. D'Amico DJ. Observations on Ophthalmic Care and Surgery for Very Important People. *JAMA Ophthalmology*. 2020;138(10):1015-1016. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2020.2971>
10. Давидян ОВ, Масная МВ, Силютин МВ, и др. Возрастная жизнеспособность при выходе на пенсию. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2020;3:481-491. DOI: <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2020-00088>
11. Calabrese EJ, Kozumbo WJ. The phyto-protective agent sulforaphane prevents inflammatory degenerative diseases and age-related pathologies via Nrf2-mediated hormesis. *Pharmacological Research*. 2021;163:105283. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.105283>
12. Shiels PG, Buchanan S, Selman C, et al. Allostatic load and ageing: linking the microbiome and nutrition with age-related health. *Biochemical Society Transactions*. 2019;47(4):1165-1172. DOI: <https://doi.org/10.1042/BST20190110>
13. Weiss SJ, Kovacs K, Gonzales-Gonzales LA, et al. The Expanded Clinical Spectrum of Coxsackie Retinopathy. *Ophthalmic Surgery Lasers and Imaging Retina*. 2020;51(9):529-532. DOI: <https://doi.org/10.3928/23258160-20200831-08>
14. Sun HJ, Jin XM, Xu J, et al. Baicalin Alleviates Age-Related Macular Degeneration via miR-223/NLRP3-Regulated Pyroptosis. *Pharmacology*. 2020;105(1-2):28-38. DOI: <https://doi.org/10.1159/000502614>
15. Егоров ЕА, Еричев ВП. Национальное руководство по глаукоме для практикующих врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019.
16. Solomon SD, Chew E, Duh EJ, et al. Diabetic Retinopathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2017;40(3):412-418. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc16-2641>
17. Zheng DD, Christ SL, Lam BL, et al. Visual acuity and increased mortality: the role of allostatic load and functional status. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2014;55(8):5144-5150. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.14-14202>



18.Sanna R, Napoli PE, Iovino C, et al. Resolution of pinguecula-related dry eye disease after argon laser photocoagulation. *International Medical Case Reports Journal*. 2017;10:247-250. <https://doi.org/10.2147/IMCRJ.S138786>

19.Guidi J, Lucente M, Sonino N, et al. Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review. *Psychotherapy and Psychosomatics*. 2021;90(1):11-27. DOI: <https://doi.org/10.1159/000510696>

20.Mathew A, Doorenbos AZ, Li H. Allostatic Load in Cancer: A Systematic Review and Mini Meta-Analysis. *Biological Research For Nursing*. 2021;23(3):341-361. DOI: <https://doi.org/10.1177/1099800420969898>

### References

1. Burton MJ, Ramke J, Marques AP, et al. The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020. *The Lancet Global Health*. 2021;9(4):e489-e551. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30488-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30488-5)

2. Rono HK, Macleod D, Bastawrous A, et al. Utilization of Secondary Eye Care Services in Western Kenya. *International Journal Environmental Research and Public Health*. 2019;16(18):3371. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16183371>

3. Ramke J, Kyari F, Mwangi N, et al. Cataract Services are Leaving Widows Behind: Examples from National Cross-Sectional Surveys in Nigeria and Sri Lanka. *International Journal Environmental Research and Public Health*. 2019;16(20):3854. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16203854>

4. Reddy PA, Congdon N, MacKenzie G, et al. Effect of providing near glasses on productivity among rural Indian tea workers with presbyopia (PROSPER): a randomised trial. *The Lancet Global Health*. 2018;6(9):e1019-e1027. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30329-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30329-2)

5. Glick P, Luoto J, Orrs MS, et al. The individual and household impacts of cataract surgery on older blind adults in Ethiopia. *Ophthalmic Epidemiology*. 2019;26(1):7-18. DOI: <https://doi.org/10.1080/09286586.2018.1504310>

6. Assi L, Rosman L, Chamseddine F, et al. Eye health and quality of life: an umbrella review protocol. *BMJ Open*. 2020;10(8):e037648. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037648>

7. Luo Y, He P, Guo C, et al. Association between sensory impairment and dementia in older adults: evidence from China. *Journal of the*

*American Geriatrics Society*. 2018;66(6):480-486. DOI: <https://doi.org/10.1111/jgs.15202>

8. Flaxman SR, Bourne RA, Resnikoff S, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis *The Lancet Global Health*. 2017;5(12):e1221-e1234. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30393-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30393-5)

9. D'Amico DJ. Observations on Ophthalmic Care and Surgery for Very Important People. *JAMA Ophthalmology*. 2020;138(10):1015-1016. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2020.2971>

10.Davidyan OV, Myasnaya MV, Selyutina MV, et al. Resilience in retired people. Current problems of health care and medical statistics. 2020;3:481-491.

DOI: <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2020-00088>

11.Calabrese EJ, Kozumbo WJ. The phyto-protective agent sulforaphane prevents inflammatory degenerative diseases and age-related pathologies via Nrf2-mediated hormesis. *Pharmacological Research*. 2021;163:105283. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.105283>

12.Shiels PG, Buchanan S, Selman C, et al. Allostatic load and ageing: linking the microbiome and nutrition with age-related health. *Biochemical Society Transactions*. 2019;47(4):1165-1172. DOI: <https://doi.org/10.1042/BST20190110>

13.Weiss SJ, Kovacs K, Gonzales-Gonzales LA, et al. The Expanded Clinical Spectrum of Coxsackie Retinopathy. *Ophthalmic Surgery Lasers and Imaging Retina*. 2020;51(9):529-532. DOI: <https://doi.org/10.3928/23258160-20200831-08>

14.Sun HJ, Jin XM, Xu J, et al. Baicalin Alleviates Age-Related Macular Degeneration via miR-223/NLRP3-Regulated Pyroptosis. *Pharmacology*. 2020;105(1-2):28-38. DOI: <https://doi.org/10.1159/000502614>

15.Egorov EA, Elichev VP. National guide to glaucoma for practicing physicians. Moscow: GEOTAR-Media; 2019.

16.Solomon SD, Chew E, Duh EJ, et al. Diabetic Retinopathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2017;40(3):412-418. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc16-2641>

17.Zheng DD, Christ SL, Lam BL, et al. Visual acuity and increased mortality: the role of allostatic load and functional status. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*.

2014;55(8):5144-5150. DOI:  
<https://doi.org/10.1167/iovs.14-14202>

18.Sanna R, Napoli PE, Iovino C, et al. Resolution of pinguecula-related dry eye disease after argon laser photocoagulation. *International Medical Case Reports Journal*. 2017;10:247-250. <https://doi.org/10.2147/IMCRJ.S138786>

19.Guidi J, Lucente M, Sonino N, et al. Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review. *Psychotherapy and Psychosomatics*. 2021;90(1):11-27. DOI:  
<https://doi.org/10.1159/000510696>

20.Mathew A, Doorenbos AZ, Li H. Allostatic Load in Cancer: A Systematic Review and Mini Meta-Analysis. *Biological Research For Nursing*. 2021;23(3):341-361. DOI:  
<https://doi.org/10.1177/1099800420969898>

Статья поступила в редакцию 16 июня 2021 г.  
Поступила после доработки 21 августа 2021 г.  
Принята к печати 20 сентября 2021 г.

Received 16 June 2021

Revised 21 August 2021

Accepted 20 September 2021

### Информация об авторах

**Олег Львович Фабрикантов**, доктор медицинских наук, профессор, директор Тамбовского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова», г. Тамбов, Российская Федерация, E-mail: [mntk@mntk-tambov.ru](mailto:mntk@mntk-tambov.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0097-991X>.

**Николай Михайлович Агарков**, доктор медицинских наук, профессор кафедры биомедицинской инженерии, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, E-mail: [vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4821-3692>.

**Инна Валерьевна Лев**, кандидат медицинских наук, заведующий первым хирургическим отделением, Тамбовский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова», г. Тамбов, Российская Федерация, E-mail: [michina.inna@mail.ru](mailto:michina.inna@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3436-4059>.

**Татьяна Станиславовна Гурко**, врач-офтальмолог высшей категории, Тамбовский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова», г. Тамбов, Российская Федерация, E-mail:

[mntk@mntk-tambov.ru](mailto:mntk@mntk-tambov.ru), ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0003-0202-7795>.

**Максим Михайлович Яблоков**, врач-офтальмолог, Тамбовский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова», г. Тамбов, Российская Федерация, E-mail: [vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7902-0589>.

**Елена Олеговна Москалёва**, студент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, E-mail: [vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8664-1225>.

**Александр Александрович Москалёв**, студент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, E-mail: [vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6237-9130>.

### Information about the authors

**Oleg L. Fabrikantov**, Doct. Sci. (Medicine), Professor, Director of the Tambov Branch of the Fyodorov Eye Microsurgery State Institution, Tambov, Russia, E-mail: [mntk@mntk-tambov.ru](mailto:mntk@mntk-tambov.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0097-991X>.

**Nikolai M. Agarkov**, Doct. Sci. (Medicine), Professor at the Department of Biomedical Engineering, Southwest State University, Kursk, Russia, E-mail: [vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4821-3692>.

**Inna V. Lev**, Cand. Sci. (Medicine), Head of the First Surgical Department, Tambov Branch of the Fyodorov Eye Microsurgery State Institution, Tambov, Russia, E-mail: [michina.inna@mail.ru](mailto:michina.inna@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3436-4059>.

**Tatyana S. Gorko**, Ophthalmologist of the Highest Category, Tambov Branch of the Fyodorov Eye Microsurgery State Institution, Tambov, Russia, E-mail: [mntk@mntk-tambov.ru](mailto:mntk@mntk-tambov.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0202-7795>.

**Maxim M. Yablokov**, Ophthalmologist, Tambov Branch of the Fyodorov Eye Microsurgery State Institution, Tambov, Russia, E-mail: [vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7902-0589>.

**Elena O. Moskaleva**, Student, Southwest State University, Kursk, Russia, E-mail: [vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8664-1225>.

**Alexander A. Moskalev**, Student, Southwest State University, Kursk, Russia, E-mail: [vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6237-9130>.