

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-89-98>



Влияние комплексов биологически активных добавок «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» на функциональное состояние органа зрения у пациентов с хронической ишемической нейрооптикопатией

М.А. Фролов¹, К.А. Казакова^{1, 2}, Н.А. Саховская^{1, 2} ✉, В.С. Лучин³

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», ул. Бакинская, д. 26, Москва, 115516, Россия

² Многопрофильный медицинский холдинг «СМ-клиника», Старопетровский проезд, д. 7, Москва, 121359, Россия

³ ООО «Квайссер Фарма», Октябрьский переулок, д. 8, строение 1, Москва, 127018, Россия

Цель исследования — оценить влияние биологически активных добавок (БАД) «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» на функциональное состояние органа зрения у пациентов с хронической ишемической нейрооптикопатией (ХИН). **Материал и методы.** В исследование вошли 60 пациентов в возрасте 51–92 лет (в среднем $62,2 \pm 1,2$ года) с ХИН. Пациенты I группы (20 человек) получали комплекс «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином»; II группы (20 пациентов) — комплекс «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном»; пациенты III группы (20 человек) не получали БАД. Прием БАД осуществлялся по стандартной схеме: 1 табл. per os во время первого приема пищи в течение 2 мес. Комплексное обследование пациентов проведено до применения БАД и спустя 2 мес после начала приема. **Результаты.** Отмечена тенденция к повышению максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) в группах I и II. В I группе выявлено увеличение критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) красного и синего спектров на 1,06 и 1,33 % соответственно, снижение КЧСМ зеленого спектра — на 2,7 % ($p < 0,05$), улучшение полей зрения — на 0,61 %. Во II группе установлено повышение КЧСМ красного спектра на 1,2 %, зеленого — на 2,7 %, синего — на 0,8 %, улучшение полей зрения — на 3,08 %. В III группе отмечена отрицательная динамика зрительных функций в виде снижения МКОЗ на 1,92 %, уменьшения КЧСМ зеленого и синего спектров соответственно на 3,34 % ($p < 0,05$) и 0,1 %. Светочувствительность сетчатки улучшилась в I группе на 0,31 %, во II группе — на 0,59 % ($p < 0,05$), в III группе ухудшилась на 0,56 %. Данные анкетирования показывают уменьшение астенических и астенопических жалоб в группах I и II. **Заключение.** Зафиксировано положительное влияние комплексов БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз» на функциональное состояние органа зрения при ХИН.

Ключевые слова: хроническая ишемическая нейрооптикопатия; Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином; Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном

Конфликт интересов: отсутствует.

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

Для цитирования: Фролов М.А., Казакова К.А., Саховская Н.А., Лучин В.С. Влияние комплексов биологически активных добавок «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» на функциональное состояние органа зрения у пациентов с хронической ишемической нейрооптикопатией. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (1): 89–98. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-89-98>

The impact of the biologically active additive complex “Doppelherz® active vitamins for eyes with lutein” and “Doppelherz® active vitamins for eyes with chromium, zinc and selenium” on the functional state of the eye in patients with chronic ischemic optic neuropathy

Mikhail A. Frolov¹, Ksenia A. Kazakova^{1, 2}, Natalia A. Sakhovskaya^{1, 2} ✉, Vadim S. Luchin³

¹ Peoples' Friendship University of Russia, 26, Bakinskaya St., Moscow, 115516, Russia

² Multidisciplinary medical holding SM-Clinic, 7, Staropetrovsky Proezd, Moscow, 121359, Russia

³ Queisser Pharma, GmbH, 8, Bldg 1, Oktyabrsky Lane, Moscow, 127018, Russia
natata-s-a@yandex.ru

Purpose: to assess the effect of the biologically active additive complexes “Doppelherz® active Vitamins for eyes with lutein” and “Doppelherz® active Vitamins for eyes with chromium, zinc and selenium” on the functional state of the eye in patients with chronic ischemic optic neuropathy (ION). **Material and methods.** The study involved 60 patients (111 eyes) aged 51–92 (ave. 62.2 ± 1.2 yrs) with chronic ION divided into three groups of 20 patients each. Group I received the first additive, “Doppelherz® active Vitamins for eyes with lutein”; Group II received the second additive, “Doppelherz® active Vitamins for eyes with chromium, zinc and selenium”; and Group III receive no additives at all. The additives were taken according to the standard scheme — 1 tab per os during the first meal for 2 months. All patients were examined before the start and 2 months hereafter. **Results.** A positive trend in best corrected visual activity (BCVA) were noted in groups I and II. Group I showed an increase in the critical flicker frequency (CFF) of the red and blue spectra by 1.06 and 1.33 %, respectively, a decrease in the green spectrum by 2.7 % ($p < 0.05$), and an improvement in the visual fields by 0.61 %. Group II demonstrated an increase in the CFF of the red spectrum by 1.2 %, green — by 2.7 %, blue — by 0.8 %, and an improvement in visual fields by 3.08 %. Group III showed a negative trend in visual functions: BCVA dropped by 1.92 %, and CFF decreased in the green and blue spectra by 3.34 % ($p < 0.05$) and 0.1 %, respectively. Retinal photosensitivity improved in group I by 0.31 %, in group II by 0.59 % ($p < 0.05$), in group III it dropped by 0.56 %. A survey showed a decrease in asthenic and asthenopic complaints by patients of groups I and II. **Conclusion.** A positive effect of both biologically active additive complexes on the functional state of the eye has been revealed.

Keywords: ischemic optic neuropathy; Doppelherz® active Vitamins for eyes with lutein; Doppelherz® active Vitamins for eyes with chromium, zinc and selenium

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

Financial disclosure: the authors have no financial or property interest in any material or method mentioned.

Source of research funding: Queisser Pharma, GmbH & Co. KG, Germany.

For citation: Frolov M.A., Kazakova K.A., Sakhovskaya N.A., Luchin V.S. The impact of biologically active additive complexes “Doppelherz® active Vitamins for eyes with lutein” and “Doppelherz® active Vitamins for eyes with chromium, zinc and selenium” on the functional state of the eye in patients with chronic ischemic optic neuropathy. Russian ophthalmological journal. 2022; 15(1): 89-98 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-89-98>

Хроническая ишемическая нейрооптикопатия (ХИН) является одной из важных проблем в офтальмологии, поскольку количество пациентов с сосудистой патологией неуклонно растет. Несмотря на значительный прогресс в профилактике и лечении сосудистых заболеваний, в Российской Федерации смертность от них в 2016 г. составила 17,9 млн человек [1], от сахарного диабета 1-го типа (СД 1) — 2,3/100 тыс., СД 2 — 68,4/100 тыс., от других типов СД — 0,8/100 тыс. населения [2].

Совокупность поражения сонных и глазной артерий единого генеза в сочетании с ишемическим поражением зрительного нерва относят к первично-хронической форме глазного ишемического синдрома (ГИС), который характеризуется прогрессирующим стенозом сонных артерий и сосудов глаза. В дальнейшем происходит ограничение

притока артериальной крови к главному яблоку, что сопровождается развитием местной ишемии и гипоксии, приводя к повреждению волокон зрительного нерва с последующей его атрофией и нарушением зрительных функций [3].

Клиническая картина характеризуется медленным двусторонним падением остроты зрения, появлением дефектов в поле зрения в виде концентрического сужения в сочетании с центральными скотоматами, изменением структур переднего и заднего отрезка глаза.

Анализ результатов многих исследований демонстрирует, что причины данных состояний мультифакторные, прослеживается взаимосвязь с системными заболеваниями, такими как ишемическая болезнь сердца, атеросклероз, СД, артериальная гипертензия. Работы зарубежных авторов свидетельствуют о том, что важным фактором риска является повышение хо-

лестерина больше 6,5 м/моль на литр [4]. Некоторые ученые считают, что в 87,4 % случаев основным фактором риска развития ишемической нейрооптикопатии выступает атеросклероз в сочетании с артериальной гипертензией [5]. Многие авторы связывают появление ишемического синдрома сетчатки и зрительного нерва с поражением каротидных артерий [6, 7], причем в 60 % случаев с их односторонним поражением, в 50 % — двусторонним, в 25 % случаев — с поражением глазной артерии и задней цилиарной артерии [8]. По данным М.А. Фролова, К. Алькама, симптомы ГИС выявляются у 19,6 % пациентов с окклюзирующим поражением экстракраниальных отделов каротидных артерий [9]. Как отмечают другие авторы, при наличии стеноза каротидных артерий ишемическая патология зрительного нерва развивается в 3,6 % случаев [10], при стенозе внутренней сонной артерии — в 81,6 % случаев [11], при стенозе просвета сосуда более чем на 45,9 % — в 67,9 % [12], при стенозе каротидных артерий более чем на 75 % — в 100 % случаях возникает острая форма заболевания [13].

Преходящее снижение кровообращения или отсутствие кровообращения в диске зрительного нерва (ДЗН) является основным звеном развития ишемической оптической нейропатии. В большем проценте случаев данные состояния сопровождают кардиоваскулярные заболевания, артериальная гипертензия, артериальная и ночная гипотензия [14, 15]. Такие состояния, как ночное апноэ, храп, мигрень, приводящие к нарушению сердечно-сосудистой ауторегуляции, которая может значительно влиять на течение ишемических процессов, также принимают непосредственное участие в патогенезе ишемических нарушений [16, 17].

Во многих исследованиях прослежена четкая взаимосвязь длительности сосудистых заболеваний (сердечно-сосудистые, дисметаболические) с частотой развития дистрофических процессов глазного дна. Чем дольше и сильнее тяжесть течения хронических заболеваний, тем выше частота выявления возрастной макулярной дегенерации (ВМД) и частичной атрофии зрительного нерва [18–20].

Консервативные методы лечения ХИН давно известны и направлены на уменьшение местной ишемии и гипоксии. В настоящее время широко используются метаболические, вазоактивные препараты, нейропротекторы, ангиопротекторы и корректоры микроциркуляции, антиоксиданты и ноотропы, а также антиоксидантные витаминно-минеральные комплексы (ВМК) [21].

В литературе имеются данные о положительном влиянии ВМК, направленных на улучшение метаболизма и кровообращения, стимулирование жизнедеятельности сохранившихся или находящихся в состоянии парабриоза нервных волокон, снижающих степень прогрессии начальных стадий заболевания сетчатки и зрительного нерва и положительно влияющих на динамику зрительных функций в поздние стадии [21–24].

На сегодняшний день известно большое количество биологически активных добавок (БАД) и витаминов для глаз, содержащих такие компоненты, как лютеин, селен, цинк, хром и др. Однако вопрос о выраженности их терапевтического эффекта при определенных офтальмологических заболеваниях остается спорным, что обуславливает необходимость проведения дальнейших исследований, которые позволят более точно определить возможный спектр применения таких комплексов в офтальмологии.

Данная статья посвящена исследованию влияния БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» на функциональное состояние органа зрения у пациентов с ХИН.

В состав «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» входят лютеин (6 мг), ретинол (800 мкг), аскорбиновая кислота (250 мг), витамин Е (36 мг), зеаксантин (300 мкг), цинк (2,5 мг). В состав «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» входят лютеин (10 мг), ретинол (400 мкг), аскорбиновая кислота (80 мг), витамин Е (12 мг), зеаксантин (1 мг), тиамин (3,3 мг), фолиевая кислота (400 мкг), альфа-липоевая кислота (100 мкг), хром (30 мкг), цинк (5 мг), селен (15 мкг).

ЦЕЛЬ исследования — оценить влияние БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» на функциональное состояние органа зрения у пациентов с ХИН.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование вошли 60 пациентов (111 глаз) с ХИН в возрасте 51–92 лет (в среднем $62,2 \pm 1,2$ года). Пациенты в зависимости от назначенной БАД были разделены на 3 группы: I группу составили 20 пациентов (36 глаз), получавших комплекс «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином»; II группу — 20 пациентов (37 глаз), получавших комплекс «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном»; III группу (контрольную) — 20 пациентов (38 глаз), не получавших БАД. Прием БАД осуществлялся по стандартной схеме: 1 табл. per os во время первого приема пищи в течение 2 мес.

У пациентов помимо основной патологии также диагностированы ВМД (сухая форма) в виде перераспределения пигмента, немногочисленных друз — в 48,6 % случаев (18 глаз) в I группе, в 27 % (10 глаз) — во II группе, 37,1 % (13 глаз) — в III группе, а также начальная катаракта, значимо не влияющая на снижение максимально корригируемой остроты зрения (МКОЗ). Диагноз ХИН поставлен на основании комплексного офтальмологического обследования: визометрии, тонометрии, биомикроскопии, офтальмоскопии, автоматической статической периметрии по программе «тотальная периметрия» («ПЕРИКОМ», Россия), определения критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) («Свето-тест», Россия).

Критериями включения в исследование являлись: наличие гемодинамически незначимого окклюзионно-стенотического поражения внутренней сонной артерии, перипапиллярная атрофия нервных волокон, подтвержденная результатами оптической когерентной томографии, наличие прозрачных оптических сред.

Критерием исключения являлись такие сопутствующие патологии, как диабетическая ретинопатия, оптическая нейрооптикопатия другого генеза (глаукомная, посттравматическая, инфекционная и т. д.), наличие воспалительных заболеваний органа зрения, наследственных дегенераций сетчатки, цветоаномалии, противопоказания к применению или непереносимость компонентов ВМК.

Всем пациентам, кроме офтальмологического осмотра, проведено комплексное обследование, которое включало сбор жалоб, анамнеза заболевания, анамнеза жизни, анкетирование с использованием субъективной шкалы оценки астении (Multidimensional Fatigue Inventory, MFI-20) [25], шкалы общего клинического впечатления (Clinical Global Impression Scale, CGI) [26, 27], теста САН (самочувствие, активность, настроение) [28]. Помимо БАД, пациенты принимали базовую терапию для лечения сопутствующей соматической патологии (гипотензивную, гипогликемическую, дезагрегационную, антиаритмическую и т. д.), при этом на время исследования исключался прием ноотропов, антиоксидантов, других поливитаминных комплексов.

Пациенты всех групп до лечения проходили общее обследование с целью исключения декомпенсации хронических заболеваний и коррекции медикаментозной терапии сопутствующей патологии, включавшее электрокардиографию, общий и биохимический анализ крови, коагулограмму, анализ крови на глюкозу, общий анализ мочи, консультации терапевта, невролога, при необходимости — эндокринолога. Всем пациентам было рекомендовано сбалансированное питание, отказ от алкоголя, физическая активность и здоровый сон.

Статистический анализ полученных показателей проводился с использованием программы Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics версии 22. Обработка полученных результатов проводилась методами описательной и сравнительной статистики. Описательные методы включали в себя вычисление среднего значения и стандартного отклонения. С учетом распределения данных, отличавшихся от нормы, для сравнения групп использовался непараметрический критерий Вилкоксона. Статистически значимые различия определялись при уровне вероятности безошибочного суждения 0,95, или $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На фоне применения комплексных БАД «Доппельгерц» к концу срока наблюдения отмечено повышение МКОЗ в I и II группах на 2,27 и 3,08 % соответственно, при этом в группе контроля (III группа) зафиксировано ухудшение на 1,92 %.

В группах I и II отмечено повышение показателей КЧСМ: на красный спектр — на 1,06 и 1,2%, на синий спектр — на 1,33 и 0,8 %, на зеленый спектр — на 2,7 % во II группе. В группе контроля изменений КЧСМ на красный спектр

не зафиксировано, а показатели зеленого и синего спектра уменьшились на 3,34 и 0,1 % соответственно. Статистически значимым явилось изменение КЧСМ на зеленый спектр в I и III группах и на синий спектр в III группе ($p < 0,05$).

Анализ периметрии выявил улучшение полей зрения у пациентов в I группе на 0,61 % за счет уменьшения относительных скотом. Самое значимое улучшение показателей периметрии зафиксировано у пациентов II группы — на 3,08 %, преимущественно за счет уменьшения абсолютных и увеличения относительных скотом. В группе контроля показатели периметрии ухудшились на 0,1 % за счет повышения относительных скотом по сравнению с нормой. Светочувствительность сетчатки улучшилась в I группе на 0,31 %, статистически значимо во II группе — на 0,59 % ($p < 0,05$). В группе контроля светочувствительность ухудшилась на 0,56 % (табл. 1). Данный факт может объясняться хроническим прогрессирующим течением сосудистых заболеваний и отсутствием поступления необходимых медикаментов, витаминов, микроэлементов, защищающих ткани глаза от воздействия антиоксидантного стресса.

До начала исследования у пациентов с ХИН выявлено наличие астенопии (зрительного утомления) и астенических жалоб (повышенная утомляемость, снижение способности к концентрации внимания, нарушение сна, раздражительность и т. д.). Данные признаки разной степени выраженности отмечались у всех пациентов (100 % случаев) во всех 3 группах.

По данным анкетирования, у пациентов I и II группы после курса приема БАД «Доппельгерц®» наблюдалась субъективная положительная динамика как зрительных функций,

Таблица 1. Динамика показателей зрительного анализатора у пациентов на фоне применения БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз» по сравнению с контрольной группой

Table 1. Dynamics of the indicators of the eye in patients using biologically active food supplement “Doppelherz® active vitamins for the eyes” in comparison with the control group

Показатели Indicators		I группа Group I n = 36		II группа Group II n = 37		III группа (контрольная) Group III (control) n = 38	
		Сроки исследования Study timing					
		до before	спустя 2 мес 2 months after	до before	спустя 2 мес 2 months after	до before	спустя 2 мес 2 months after
МКОЗ BCVA		0,43 ± 0,04	0,44 ± 0,04	0,63 ± 0,04	0,65 ± 0,04	0,53 ± 0,04	0,52 ± 0,05
p		0,089		0,096		0,485	
КЧСМ, Гц CFF, Hz	На красный Red color	30,56 ± 1,08	30,89 ± 1,03	34,60 ± 0,78	35,02 ± 0,83	29,26 ± 1,49	29,26 ± 1,49
		0,484		0,096		1,0	
	На зеленый Green color	34,49 ± 0,86	34,46 ± 0,88	29,94 ± 1,08	30,75 ± 1,08	29,08 ± 1,48	28,11 ± 1,47
p		< 0,05		0,930		< 0,05	
	На синий Blue color	29,11 ± 1,08	29,50 ± 1,08	33,14 ± 0,86	33,41 ± 0,85	27,97 ± 1,44	27,24 ± 1,43
p		0,081		0,194		< 0,05	
Периметрия Perimetry	Светочувствительность, Гц Photosensitivity, Hz	35,76 ± 2,68	35,87 ± 2,59	37,16 ± 2,90	37,38 ± 2,99	34,36 ± 3,65	34,17 ± 3,85
	p	0,206		< 0,05		0,763	
	Скотом 1 Scotoma 1	7,06 ± 1,08	6,83 ± 1,04	5,95 ± 0,94	6,19 ± 1,02	6,05 ± 0,95	6,16 ± 0,95
	Скотом 2 Scotoma 2	1,28 ± 0,28	1,19 ± 0,25	1,22 ± 0,29	1,68 ± 0,39	1,18 ± 0,26	1,34 ± 0,28
	Абсолютная скотом Absolutescotoma	10,03 ± 2,90	10,17 ± 3,06	5,68 ± 0,76	5,35 ± 0,70	3,66 ± 0,44	3,47 ± 0,38
	Норма Normal	81,67 ± 2,88	82,17 ± 2,94	85,00 ± 2,48	87,62 ± 1,35	89,53 ± 1,24	89,42 ± 1,23
p		0,093		0,489		0,413	

Примечание. n — количество глаз.

Note. n — number of eyes.

так и общего самочувствия. 25 % пациентов I группы и 30 % пациентов II группы считают, что БАД оказала положительное влияние на работу зрительного анализатора. При этом 25 и 15 % пациентов этих же групп отметили улучшение зрения; 40 и 45 % отметили, что уменьшилось утомление глаз, улучшение контрастности предметов отметили 25 и 20 % пациентов соответственно. Стали чувствовать себя бодрее 30 и 20 % пациентов, у 35 и 45 % улучшилось настроение.

Шкала общего клинического впечатления (CGI) показала, что субъективно зрительные функции как нормальные отметили 15 % (3 пациента) в I и II группах, 35 % (7 пациентов) в III группе; легкое расстройство зрения — 35 % (7 пациентов) в I группе, 25 % (5 пациентов) во II группе, 40 % (8 пациентов) в III группе; умеренно выраженное рас-

стройство зрения — 25 % (5 пациентов) в I и III группах, 40 % (8 пациентов) во II группе; выраженное расстройство зрения — 15 % (3 пациента) в I группе, 10 % (2 пациента) во II группе, тяжелое расстройство зрения — 10 % (2 пациента) в I и II группах.

Минимальное улучшение на фоне приема БАД «Доппельгерц®» наступило у 25 % (5 пациентов) в I группе и у 30 % (6 пациентов) — во II группе. Отсутствовали побочные эффекты с умеренным улучшением и частичной ремиссией (исчезновением симптомов) у 20 % (4 пациента) I группы, у 25 % (5 пациентов) — II группы. Полное отсутствие побочных эффектов и субъективное незначительное улучшение общего самочувствия, а также уменьшение выраженности зрительных расстройств с частичной ремиссией симптомов отметили 35 % (7 пациентов) обеих групп (табл. 2).

Таблица 2. Шкала общего клинического впечатления (CGI)
Table 2. Overall Clinical Global Impression (CGI) Scale

Показатели Indicators	I группа Group I		II группа Group II		III группа (контрольная) Group III (control)	
Степень тяжести расстройства, % Disorder severity, %						
Сроки исследования Study timing	до before	спустя 2 мес 2 months after	до before	спустя 2 мес 2 months after	до before	спустя 2 мес 2 months after
Пограничное между нормой и расстройством Bordered between norm and disorder	—	—	—	—	—	—
Норма Normal	15	15	15	15	35	35
Легкое расстройство Mild disorder	35	35	25	25	40	40
Умеренно выраженное расстройство Moderate disorder	25	25	40	40	25	25
Выраженное расстройство Expressed disorder	15	15	10	10	—	—
Тяжелое расстройство Severe disorder	10	10	10	10	—	—
Очень тяжелое расстройство Very severe disorder	—	—	—	—	—	—
Шкала улучшения, % Improvement bar, %						
Очень сильно улучшилось Improved greatly	—		—		—	
Намного улучшилось Much improved	—		—		—	
Минимальное улучшение Minimum improvement	25		30		—	
Без изменений No change	75		70		100	
Минимальное ухудшение Minimum impairment	—		—		—	
Сильно ухудшилось Badly deteriorated	—		—		—	
Очень сильно ухудшилось Worsened very much	—		—		—	
Индекс эффективности, % Efficiency index, %						
Побочных эффектов нет. Умеренное улучшение, частичная ремиссия симптомов There are no side effects. Moderate improvement, partial remission of symptoms	20		25		—	
Побочные эффекты не оказывают существенного влияния на функциональный статус пациента. Умеренное улучшение, частичная ремиссия симптомов Side effects do not significantly affect the functional status of the patient. Moderate improvement, partial remission of symptoms	15		15		—	
Побочных эффектов нет. Незначительное улучшение, которое не изменяет статуса ухода за пациентом There are no side effects. Minor improvement that does not change the patient's care status	35		35		—	
Побочные эффекты не оказывают существенного влияния на функциональный статус пациента. Незначительное улучшение, которое не изменяет статуса ухода за пациентом Side effects do not significantly affect the functional status of the patient. Minor improvement that does not change the patient's care status	35		25		—	

Субъективная шкала оценки астении (MFI-20) демонстрирует, что до начала исследования степень тяжести расстройства зрительных функций варьировала от отсутствия субъективных ощущений (1 балл) до тяжелого расстройства (5 баллов). Данные повторного анкетирования демонстрируют уменьшение астенопических жалоб у пациентов, которые принимали БАД «Доппельгерц®». Отмечено субъективное улучшение общего состояния: на 2,03 % — в I группе, на 1,21 % — во II группе. Улучшилась общая активность на 1,34 % — в I группе и на 1,99 % — во II группе. Повысилась мотивация на 3,03 % — в I группе, на 2,35 % — во II группе. Уменьшились психические расстройства на 4,07 % — в I группе, на 3,7 % — во II группе. В группе контроля наблюдалось незначительное улучшение активности, повышение мотивации, улучшение психического состояния: на 0,43, 0,49 и 0,81 % соответственно. При этом наблюдалось ухудшение общего состояния на 1,47 %. Физическое состояние субъективно было без изменений во всех 3 группах (табл. 3).

Тест САН состоит из 30 пар противоположных характеристик, по которым испытуемый оценивал свое состояние. Оценки, превышающие 4 балла, свидетельствуют о благоприятном состоянии испытуемого, ниже 4 — о неблагоприятном состоянии. Нормальные оценки состояния располагаются в диапазоне 5,0–5,5 балла.

Тест САН показал повышение общей активности на 1,12 % в I группе, на 0,36 % — во II группе, на 0,4 % —

в III группе. Отмечено улучшение самочувствия на 0,78 % в I группе, на 1,14 % — во II группе, на 0,6 % — в III группе. Улучшение настроения зафиксировано только I группе — на 0,69 % (табл. 4).

Применение БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» в течение 2 мес не вызвало побочных явлений ни у одного из пациентов, а также не ухудшило переносимость основной терапии.

В целом выполненное исследование продемонстрировало положительное влияние БАД к пище «Доппельгерц® актив Витамины для глаз» на функциональное состояние органа зрения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что такие вещества, как каротиноиды, прежде всего лютеин и зеаксантин, витамины А, С, Е, микроэлементы (хром, цинк, селен, медь) и такие действующие вещества, как ресвератрол, полиненасыщенные жирные кислоты, обладают нейроретинопротекторным действием [21–29].

Анализ зарубежной и отечественной литературы выявил ряд исследований, посвященных влиянию ВМК на клинично-функциональные особенности органа зрения при различных нозологических состояниях, таких как патология зрительного нерва (глаукомная оптическая нейрооптико-

Таблица 3. Динамика показателей астении по результатам субъективной шкалы оценки астении (MFI-20)
Table 3. Dynamics of asthenia indicators according to the results of the subjective scale for assessing asthenia

Показатели Indicators	I группа Group I		II группа Group II		III группа (контрольная) Group III (control)	
	Сроки исследования Study timing					
	до before	спустя 2 мес 2 months after	до before	спустя 2 мес 2 months after	до before	спустя 2 мес 2 months after
Субъективная шкала оценки астении (MFI-20), баллы Subjective scale for assessing asthenia (MFI-20, scores)						
Общая астения General asthenia	2,51 ± 0,11	2,46 ± 0,09	2,51 ± 0,07	2,48 ± 0,07	2,69 ± 0,08	2,73 ± 0,09
Пониженная активность Decreased activity	2,31 ± 0,11	2,28 ± 0,10	2,05 ± 0,14	2,01 ± 0,56	2,29 ± 0,04	2,30 ± 0,14
Снижение мотивации Decreased motivation	1,70 ± 0,11	1,65 ± 0,09	1,74 ± 0,08	1,70 ± 0,08	2,04 ± 0,11	2,03 ± 0,11
Физическая астения Physical asthenia	2,88 ± 0,16	2,88 ± 0,15	2,60 ± 0,18	2,60 ± 0,11	2,80 ± 0,11	2,80 ± 0,11
Психическая астения Mental asthenia	2,30 ± 0,15	2,21 ± 0,13	1,96 ± 0,10	1,89 ± 0,08	2,5 ± 0,18	2,48 ± 0,18

Таблица 4. Результаты теста САН (самочувствие, активность, настроение)
Table 4. WAM test results (Well-being, Activity, Mood)

Показатели Indicators	I группа Group I		II группа Group II		III группа (контрольная) Group III (control)	
	Сроки исследования Study timing					
	до before	спустя 2 мес 2 months after	до before	спустя 2 мес 2 months after	до before	спустя 2 мес 2 months after
Тест САН (самочувствие, активность, настроение), баллы WAMtest (Well-being, Activity, Mood), scores						
Самочувствие Well-being	5,07 ± 0,18	5,11 ± 0,17	5,19 ± 0,11	5,25 ± 0,10	4,93 ± 0,13	4,96 ± 0,12
Активность Activity	5,28 ± 0,23	5,34 ± 0,22	5,570 ± 0,142	5,59 ± 0,13	5,00 ± 0,22	5,02 ± 0,21
Настроение Mood	5,72 ± 0,16	5,76 ± 0,16	6,06 ± 0,10	6,06 ± 0,10	5,31 ± 0,23	5,31 ± 0,21

патия, ишемическая оптическая нейропатия) [22, 28–34], патология сетчатки (ВМД) [22–25, 27, 35–38], нарушения работы аккомодационного аппарата и компьютерного зрительного синдрома [39], осевой миопии (ОМ) [22, 38, 40–42], ретинопатии различного генеза [43–48]. На фоне приема ВМК показано улучшение клинико-функциональных показателей работы органа зрения, ослабление клинических проявлений патологического состояния и замедление прогрессирования заболеваний.

Нейропротекторный эффект ВМК исследован преимущественно у пациентов с глаукомной оптической нейропатией (ГОН). Основной причиной развития оптической нейропатии является ухудшение кровотока в сосудах, питающих зрительный нерв. Патогенез развития ГОН и ишемической оптической нейропатии (ИОН) различный, однако в обоих случаях происходит повторяющаяся реперфузионная травма, которая сопровождается оксидативным стрессом в тканях ДЗН и сетчатки. Из-за ослабления репарации накапливаются структурные повреждения и приводят к клинически выраженным нарушениям [49–51].

В исследовании Т.Н. Малишевой и соавт. (2012) установлено положительное влияние ВМК у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) (начальной и развитой стадий) и ВМД (сухой формы), близорукостью высокой степени, которое проявлялось в улучшении остроты зрения, суммарного поля зрения по 8 меридианам, контрастной чувствительности сетчатки, уменьшении времени сенсомоторной реакции, уменьшении количества относительных и абсолютных скотом максимально к концу 3-го месяца. Отмечено также значимое улучшение контрастной чувствительности на ахроматические стимулы. Сравнение параметров электрофосфена в динамике до и после терапии показало статистически достоверное снижение порога электрочувствительности при неизменных значениях электрической лабильности у пациентов уже после месяца приема препарата, нарастающее к 3-му месяцу [21].

При многих заболеваниях, например при ВМД, миопии, альбинизме и ПОУГ, уменьшается оптическая плотность макулярного пигмента (ОПМП) [52, 53]. Согласно данным А.А. Гветадзе и М.Г. Рабадановой [23], профилактическая терапия оксикаротиноидами при ПОУГ, сухой форме ВМД, осевой близорукости достоверно улучшает фовеолярную светочувствительность: на 1,7 % при ПОУГ, на 1,6 % при ВМД, на 1,5 % при ОМ. Показатели ОПМП увеличились на 30 % у пациентов с ПОУГ, 20 % у пациентов с ВМД и 13 % у пациентов с ОМ. Пространственно-частотная контрастная чувствительность при ПОУГ на низких и средних частотах увеличилась на 6 %, при ВМД на низких и средних частотах — на 6 и 7 %, при ОМ — на высоких частотах на 7 %. Отмечается, что таким образом оксикаротиноиды могут быть эффективно использованы в качестве превентивной терапии у пациентов с ПОУГ, ВМД, ОМ [23].

К настоящему моменту проведено множество новых исследований, в том числе экспериментальных. Доказано нейропротекторное действие гормонов (прогестерон, эстрадиол) [46], экстракта *Eucommia ulmoides* [47], интравитреальных инъекций эдаравона [49], экзогенных источников никотинамидадениндинуклеотида [50], ресвератрола [29, 51], эндогенных антиоксидантов (тролокс, дефероксамин) [51], кроцина [52, 53], убихинона [54].

Однако выбор лечения часто затруднен как для лечащих врачей, так и для пациентов. Успешность лечения обычно зависит от идентификации патологического механизма заболевания и определяется участием самого пациента. Часто необходим комплексный подход к лечению больных.

В нашем исследовании при применении БАД к пище «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» у пациентов с ХИН получен выраженный нейропротекторный эффект, который выразился в положительной динамике зрительных функций в виде повышения МКОЗ, улучшения показателей лабильности зрительного нерва на цвета, улучшения полей зрения, уменьшения астенических и астенопических жалоб. Более выраженный эффект зафиксирован в группе пациентов, принимавших «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном».

На сегодняшний день в продаже имеется достаточно большое количество разнообразных по составу ВМК, рекомендованных для офтальмологической практики. Помимо витаминов в их состав входят также микроэлементы (хром, цинк, селен, медь) и такие активные вещества, как ресвератрол, полиненасыщенные жирные кислоты и т. д.

Отличительной чертой БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» является высокое содержание витамина А (800 мкг), тогда как в большинстве других ВМК содержание витамина А не превышает 400 мкг. В составе БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» имеется хром, не входящий в состав других БАД, а также фолиевая кислота и альфа-липовая кислота (АЛК).

Хром — жизненно важный микроэлемент для организма человека. Он присутствует в достаточно высокой концентрации в организме новорожденных, но с возрастом его количество уменьшается. В среднем в нашем организме должно присутствовать около 6 мг хрома, при этом его содержание в продуктах крайне низкое — около 20–50 мкг на 1 кг сырой массы. Основная биологическая роль хрома состоит в регуляции синтеза жиров, углеводного обмена и уровня глюкозы в крови. Хром входит в состав низкомолекулярного органического комплекса — фактора толерантности к глюкозе, обеспечивающего поддержание нормального уровня глюкозы в крови, принимая участие в регуляции обмена холестерина (входит в состав фермента трипсина). Хром также способствует структурной целостности молекул нуклеиновых кислот, этим объясняется его опосредованное положительное влияние при нейродегенеративных заболеваниях. Данный элемент способствует также выведению из организма токсинов, солей тяжелых металлов, радионуклидов [55]. Профилактический прием хрома снижает риск развития катаракты, так как хром стимулирует поглощение глюкозы хрусталиком глаза. При этом процесс усвоения хрома и цинка зависит от уровня витамина С и аминокислот, которые повышают поглощение этих элементов [56].

Фолиевая кислота регулирует работу органов кроветворения, мужских половых клеток, обеспечивает нормальное протекание беременности, поддерживает иммунитет [58]. Установлено, что регулярный прием фолиевой кислоты в дозе около 200 мкг/сут достоверно снижает уровень гомоцистеина в крови. Гомоцистеин — аминокислота, при увеличении уровня которой происходит повреждение эндотелия сосудов, приводящее к отложению холестерина, кальция, продуктов распада клеток и тем самым — образованию атеросклеротических бляшек [57–59].

АЛК обладает антиоксидантными свойствами, нейтрализует свободные радикалы в организме, способствует снижению холестерина, предупреждает отложение бляшек на стенках сосудов и возникновение атеросклероза. Взаимодействует с другими антиоксидантами, такими как витамин С и Е, но не заменяет их. Работая совместно, восстанавливает и усиливает их антиоксидантные свойства. АЛК также участвует в обмене веществ, ускоряя сжигание

энергии, обладает иммуномодулирующим, противовирусным, гипогликемическим действием [60].

Как известно, основой ХИН является атеросклеротическое поражение артерий, причиной которого является дисбаланс липидного, углеводного обмена и уровня глюкозы в крови. Гиперхолестеринемия — основная движущая сила атеросклеротического поражения артерий, а гипергликемия — СД 1 и СД 2. Данные состояния приводят к целому ряду метаболических, функциональных нарушений в сосудистых и нейрональных клетках зрительного нерва, включая перепроизводство митохондриальных активных форм кислорода, апоптоз эндотелиальных клеток через митохондриальную дисфункцию. В конечном счете потеря эндотелиальных клеток приводит к нарушению гематофтальмического барьера, что способствует экссудации, отеку, ишемии сетчатки и зрительного нерва.

Учитывая вышеизложенное, можно констатировать, что хром, фолиевая кислота и АЛК важны для компенсации основного патогенетического звена развития ишемических процессов, они усиливают действие основных компонентов, входящих в состав БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном».

Полученные результаты позволяют рекомендовать БАД к пище «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» в качестве компонента в комплексном лечении и профилактике офтальмопатологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сбалансированный прием каротиноидов, витаминов и микроэлементов является важной составляющей профилактики и лечения различных заболеваний глаз, в патогенезе которых основным звеном является гипоксия и оксидативный стресс. При выборе препарата для профилактического применения у лиц с ХИН следует отдавать предпочтение тем средствам, которые содержат различные ретинопротекторные и антиоксидантные вещества. БАД к пище «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с лютеином» и «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» принимают один раз в день во время еды (лучше за завтраком). Эти БАД могут применяться в комплексном лечении и профилактике ХИН и других заболеваний глаз. Учитывая хроническое течение ишемической оптической нейропатии и основываясь на результатах проведенного исследования, рекомендуем принимать БАД «Доппельгерц® актив Витамины для глаз с хромом, цинком и селеном» во время первого приема пищи курсом 2 мес 3 раза в год, так как они являются дополнительным источником витаминов и микроэлементов, необходимых организму и способных оказывать протективное действие на структуры глаза при оксидативном стрессе.

Литература/References

1. Иванов Д.О., Орел В.И., Александрович Ю.С., Пшенищев К.В., Ломовцева Р.Х. Заболевания сердечно-сосудистой системы как причина смертности в Российской Федерации: пути решения проблемы. Медицина и организация здравоохранения. 2019; 4 (2): 4–12. [Ivanov D.O., Orel V.I., Aleksandrovich Yu.S., Pshenishnev K.V., Lomovtseva R.H. Diseases of the cardiovascular system as the leading cause of death in Russian Federation: ways of problem solution. Medicine and healthcare organization. 2019; 4 (2): 4–12 (in Russian)].
2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Железнякова А.В., Исаков М.А. Сахарный диабет в Российской Федерации: распространенность, заболеваемость, смертность, параметры углеводного обмена и структура сахароснижающей терапии, по данным Федерального регистра сахарного диабета, статус 2017 г. Сахарный диабет. 2018; 21 (3): 144–59. [Dedov I.I., Shestakova M.V., Vikulova O.K., Zheleznyakova A.V., Isakov M.A. Diabetes

- mellitus in Russian Federation: prevalence, morbidity, mortality, parameters of glycaemic control and structure of glucose lowering therapy according to the Federal Diabetes Register, status 2017. Diabetes mellitus. 2018; 21 (3): 144–59 (In Russian)]. <https://doi.org/10.14341/DM9686>
3. Киселева Т.Н., Тарасова Л.Н., Фокин А.А. Глазной ишемический синдром. Москва: Медицина; 2003. [Kiseleva T.N., Tarasova L.N., Fokin A.A. Ocular ischemic syndrome. Moscow: Medicine; 2003 (In Russian)].
 4. Talks S.J., Chong N.H., Gibson J.M., Dodson P.M. Fibrinogen, cholesterol and smoking as risk factors for non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy. Eye (Lond). 1995; 9 (Pt 1): 85–8. doi: 10.1038/eye.1995.13
 5. Heggerick P.A., Hedges T.R. Color Doppler imaging of the eye and orbit. J. Ophthalmic Nurs. Technol. 1995 Nov-Dec; 14 (6): 249–54. PMID: 8537965
 6. Karacostas D., Terzidou C., Voutas S., et al. Isolated ocular ischemic syndrome with no cerebral involvement in common carotid artery occlusion. Eur. J. Ophthalmol. 2001; 11 (1): 97–101. doi: 10.1177/112067210101100121
 7. Jonas J.B., Niessen A. Ophthalmodynamometric diagnosis of unilateral ischemic ophthalmopathy. Am. J. Ophthalmol. 2002; 134 (6): 911–2. doi: 10.1016/s0002-9394(02)01813-5
 8. Berguer R. Idiopathic ischemic syndromes of the retina and optic nerve and their carotid origin. J. Vasc. Surg. 1985; 2 (5): 649–53. doi: 10.1067/mva.1985.avs0020649
 9. Фролов М.А., Алык К.М. Проявление глазного ишемического синдрома у больных с атеросклеротическим стенозом сонных артерий. Вестник РУДН. 2013; 4: 58–63. [Frolov M.A., Al'kam K.M. Manifestation of ocular ischemic syndrome in patients with atherosclerotic carotid stenosis. Vestnik RUDN. 2013; 4: 58–63 (in Russian)].
 10. Bioussé V., Schaison M., Touboul P.J., D'Anglejan-Chatillon J., Boussier M.G. Ischemic optic neuropathy associated with internal carotid artery dissection. Arch. Neurol. 1998; 55 (5): 715–9. doi:10.1001/archneur.55.5.715
 11. Tomsak R.L., Zakov Z.N. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy with macular edema: visual improvement and fluorescein angiographic characteristics. J. Neuroophthalmol. 1998 Sep; 18 (3): 166–8. PMID: 9736197
 12. Basile C., Addabbo G., Montanaro A. Anterior ischemic optic neuropathy and dialysis: role of hypotension and anemia. J. Nephrol. Sep-Oct 2001; 14 (5): 420–3. PMID: 11730278
 13. Hu H.H., Sheng W.Y., Yen M.Y., Lai S.T., Teng M.M. Color Doppler imaging of orbital arteries for detection of carotid occlusive disease. Stroke. 1993; 24 (8): 1196–203. doi: 10.1161/01.str.24.8.1196
 14. Hayreh S.S., Jonas J.B. Optic disc morphology after arteritis anterior ischemic optic neuropathy. Ophthalmology. 2001; 108 (9): 1586–94. doi: 10.1016/s0161-6420(01)00649-2
 15. Hayreh S.S., Joos K.M., Podhajsky P.A., Long C.R. Systemic diseases associated with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. Am. J. Ophthalmol. 1994; 118 (6): 766–80. doi: 10.1016/s0002-9394(14)72557-7
 16. Archer E.L., Pepin S. Obstructive sleep apnea and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: evidence for an association. J. Clin. Sleep. Med. 2013; 9 (6): 613–8. doi: 10.5664/jcsm.2766
 17. Foroosan R. Visual dysfunction in migraine. Int. Ophthalmol. Clin. 2009. 49 (3): 133–46. doi:10.1097/IIO.0b013e3181a8d36a
 18. Гавриленко А.В., Сашина А.В., Киселева Т.Н. и др. Современные методы оценки гемодинамики глаза при атеросклеротическом поражении сонных артерий. Ангиология и сосудистая хирургия. 2005; 4: 23–6. [Gavrilenko A.V., Sashina A.V., Kiseleva T.N., et al. Modern methods for assessing the hemodynamics of the eye in atherosclerotic lesions of the carotid arteries. Angiology and vascular surgery. 2005; 4: 23–6 (in Russian)].
 19. Шершевская С.Ф., Левина Ф.Г., Еременко А.И. и др. Клинические формы сосудистых оптических нейропатий у лиц пожилого и старческого возраста. Офтальмологический журнал. 1981; 1: 23–6. [Shershevskaya S.F., Levina F.G., Eremenko A., et al. Clinical forms of vascular optic neuropathies in elderly and senile persons. Oftal'mologicheskij Zhurnal. 1981; 1: 23–6 (in Russian)].
 20. Кацельсон Л.А., Форофорова Т.И., Бунин А.А. Сосудистые заболевания глаза. Москва: Медицина; 1990. [Katsnelson L.A., Foronova T.I., Bunin A.A. Vascular diseases of the eye. Moscow: Medicine; 1990 (in Russian)].
 21. Малишевская Т.Н., Долгова И.Г., Шатских С.В. и др. Эффективность и безопасность применения витаминно-минерального комплекса «Фокус Форте» в коррекции метаболических нарушений сетчатки у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой и возрастной макулярной дегенерацией. Клиническая офтальмология. 2012; 4 (13): 134–8. [Malishevskaya T.N., Dolgova I.G., Shatskih S.V., et al. Efficacy and safety of the Focus Forte vitamin and mineral complex in the correction of retinal metabolic disorders in patients with primary open-angle glaucoma and age-related macular degeneration. Klinicheskaya Oftal'mologiya. 2012; 4 (13): 134–8 (in Russian)].
 22. Малишевская Т.Н., Долгова И.Г., Ортенберг Э.А. Изучение влияния препаратов Стрикс и Стрикс Форте на зрительные функции больных с возрастной патологией сетчатки и зрительного нерва. Клиническая офтальмология. 2008; 1: 20–4. [Malishevskaya T.N., Dolgova I.G., Ortenberg E.A. The investigation of Strix and Strix forte effect on visual functions of patients

- with retinal and optic nerve pathology. *Clinical ophthalmology*. 2008; 1: 20–4 (in Russian)].
23. *Гветадзе А.А., Рабаданова М.Г.* К вопросу о клинических исследованиях каротиноидов и витаминно-минеральных комплексов в офтальмологии. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2019; 19 (1): 38–41. [Gvetadze A.A., Rabadanova M.G. On the issue of clinical studies of carotenoids and vitamin-mineral complexes in ophthalmology. *RMZH. Klinicheskaya oftal'mologija*. 2019; 19 (1): 38–41 (in Russian)].
 24. *Егоров Е.А., Ставицкая Т.В., Стрижкова А.В.* Изучение эффективности применения препарата Миртиллене Форте у больных с возрастной макулярной дегенерацией. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2005; 4: 163–5. [Egorov E.A., Stavitskaya T.V., Strizhkova A.V. The study of the effectiveness of the drug Myrtilene Forte in patients with age-related macular degeneration. *RMZH. Klinicheskaya oftal'mologija*. 2005; 4: 163–5 (in Russian)].
 25. *Воробьева И.В.* Современные данные о роли антоцианозидов и флавоноидов в лечении заболеваний глаз. *Вестник офтальмологии*. 2015; 131 (5): 104–10. [Vorob'eva I.V. Current data on the role of anthocyanosides and flavonoids in the treatment of eye diseases. *Vestnik oftal'mologii*. 2015; 131 (5): 104–10 (in Russian)]. <https://doi.org/10.17116/oftalma20151315104-108>
 26. *San Giovanni J.P., Chew E.Y., Clemons T.E., et al.* The relationship of dietary carotenoids and vitamin A, E, and C intake with Age-Related Macular Degeneration in a case-control study: AREDS Report 22. *Arch. Ophthalmol*. 2007; 125 (9): 1225–32. doi: 10.1001/archophth.125.9.1225
 27. *Mervat A.A., Eman M.A., Amal E.* Effectiveness of selenium on acrylamide toxicity to retina. *Int. J. Ophthalmol*. 2014; 7 (4): 614–20. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2014.04.05
 28. *Zhang X., Li Q., Zhao J., et al.* Effects of combination of statin and calcium channel blocker in patients with cardiac syndrome X. *Coron. Artery Dis*. 2014; 25 (1): 40–3. doi: 10.1097/MCA.000000000000054
 29. *Киселева Т.Н., Чудин А.В., Щипанова А.И., Хорошилова-Маслова И.П.* Влияние ресвератрола на микроциркуляцию и структурные изменения глаза при моделировании ишемии-реперфузии сетчатки в эксперименте. *Российский офтальмологический журнал*. 2016; 9 (3): 66–74. [Kiseleva T.N., Chudin A.V., Shchivanova A.I., Khoroshilova-Maslova I.P. The impact of resveratrol on ocular microcirculation and structural changes in an experimental model of ischemia-reperfusion of the retina. *Russian ophthalmological journal*. 2016; 9 (3): 66–74 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-3-66-74>
 30. *Киселева Т.Н., Судовская Т.В., Зайцев М.С., Луговкина К.В.* Влияние антоцианозидов на микроциркуляцию и ретробульбарный кровоток при офтальмопатологии. *Офтальмология*. 2019; 16 (3): 360–5. [Kiseleva T.N., Sudovskaya T.V., Zaitsev M.S., Lugovkina K.V. The Effect of anthocyanins on microcirculation and retrobulbar blood flow in ocular pathology. *Ophthalmology in Russia*. 2019; 16 (3): 360–5 (in Russian)]. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-3-360-365>
 31. *Киселева Т.Н., Тарасова Л.Н.* Дифференцированное консервативное лечение глазного ишемического синдрома. *Вестник офтальмологии*. 2001; 5: 27–9. [Kiseleva T.N., Tarasova L.N. Differentiated conservative treatment of ocular ischemic syndrome. *Vestnik oftal'mologii*. 2001; 5: 27–9 (in Russian)].
 32. *Zavarise G.* Effect of prolonged treatment with anthocyanosides on light sensitivity. *Ann. Ottalmol. Clin. Ocul*. 1968; 94 (2): 209–14.
 33. *Mozaffarieh M., Flammer J.* Is there more to glaucoma treatment than lowering IOP? *Surv. Ophthalmol*. 2007; 52 (2): 174–9. doi: 10.1016/j.survophthal.2007.08.013
 34. *Cammalleri M., Dal Monte M., Amato R., et al.* A dietary combination of Forskolin with Homotaurine, Spearmint and B vitamins protects injured retinal ganglion cells in a rodent model of hypertensive glaucoma. *Nutrients*. 2020; 12 (4): 1189. <https://doi.org/10.3390/nu12041189>
 35. *Эскина Э.Н., Белокурова А.В., Степанова М.А.* Клиническая эффективность применения препарата Нутроф Тотал у пациентов с сухой формой возрастной макулярной дегенерации. *Российский офтальмологический журнал*. 2016; 9 (2): 90–5. [Eskina E.N., Belogurova A.V., Stepanova M.A. Clinical effectiveness of NutroTotal supplement for dry age-related macular degeneration. *Russian ophthalmological journal*. 2016; 9 (2): 90–5 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-2-90-95>
 36. *Егорова Т.Е.* Антиоксиданты в лечении и профилактике сухой формы возрастной макулярной дегенерации: обзор литературы. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2010; 2: 60–3. [Egorova T.E. Antioxidants in the treatment and prevention of the dry form of age-related macular degeneration: a literature review. *breast cancer. RMZH. Klinicheskaya oftal'mologija*. 2010; 2: 60–3 (in Russian)].
 37. *Ставицкая Т.В.* Современные риски развития ВМД и методы их профилактики. *Глаз*. 2017; 19 (2): 21–5. [Stavitskaya T.V. Modern risks of AMD development and methods of the prevention. *Glaz*. 2017; 19 (2): 21–5 (in Russian)].
 38. *Mukhtar S., Ambati B.K.* The value of nutritional supplements in treating age-related macular degeneration: a review of the literature. *Int. Ophthalmol*. 2019; 39 (12): 2975–83. doi:10.1007/s10792-019-01140-6
 39. *Гузун О.В., Храменко Н.И., Духаер Ш., Бушуева Н.Н.* Лазерная стимуляция при нутриентной поддержке в лечении аккомодативной астении у студентов с вегетативной дисфункцией. *Офтальмология. Восточная Европа*. 2020; 10 (3): 407–16. [Guzun O.V., Khramenko N.I., Dukhaer Sh., Bushueva N.N. Laser stimulation with nutritional support in the treatment of accommodative asthenopia in students with autonomic dysfunction. *Ophthalmology. Eastern Europe*. 2020; 10 (3): 407–16 (in Russian)]. doi: 10.34883/PI.2020.10.3.026
 40. *Судовская Т.В.* Оценка эффективности применения антиоксиданта Стрикс® Кидс в лечении миопии и спазма accommodation у детей. *Клиническая офтальмология*. 2006; 4: 163–5. [Sudovskaya T.V. Evaluation of the effectiveness of the antioxidant Strix® Kids in the treatment of myopia and accommodation spasm in children. *RMZH. Klinicheskaya oftal'mologija*. 2006; 4: 163–5 (in Russian)].
 41. *Кац Д.В.* Возможности применения комплексных препаратов, включающих антоцианозиды, в лечении и профилактике офтальмологических заболеваний. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2014; 3: 180–3. [Katz D.V. Possibilities of using complex preparations, including anthocyanosides, in the treatment and prevention of ophthalmic diseases. *RMZH. Klinicheskaya oftal'mologija*. 2014; 3: 180–3 (in Russian)].
 42. *Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П.* Антиоксиданты и микроэлементы в лечении прогрессирующей миопии и других заболеваний глаз. *Вестник оптометрии*. 2005; 1: 28–30. [Iomdina E.N., Tarutta E.P. Antioxidants and trace elements in the treatment of progressive myopia and other eye diseases. *Vestnik optometrii*. 2005; 1: 28–30 (in Russian)].
 43. *Matos A.L., Bruno D.F., Ambrósio A.F., Santos P.F.* The benefits of flavonoids in diabetic retinopathy. *Nutrients*. 2020; 12 (10): 3169. <https://doi.org/10.3390/nu12103169>
 44. *Миленка Т.М.* Эффективность применения антоцианозидов в лечении больных с непролиферативной диабетической ретинопатией. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2008; 4: 159. [Milenkaja T.M. The effectiveness of anthocyanosides in the treatment of patients with non-proliferative diabetic retinopathy. *RMZH. Klinicheskaya oftal'mologija*. 2008; 4: 159 (in Russian)].
 45. *Нероев В.В., Судовская Т.В.* Изучение эффективности и безопасности биологически активной добавки к пище Стрикс® Кидс у детей в комплексных схемах лечения ретинопатии недоношенных с формированием миопической рефракции. *Клиническая офтальмология*. 2007; 1: 23–5. [Neroev V.V., Sudovskaya T.V. Study of the effectiveness and safety of the biologically active food supplement Strix® Kids in children in complex treatment regimens for retinopathy of prematurity with the formation of myopic refraction. *RMZH. Klinicheskaya oftal'mologija*. 2007; 1: 23–5 (in Russian)].
 46. *Sánchez-Vallejo V., Benlloch-Navarro S., López-Pedrajas R., et al.* Neuroprotective actions of progesterone in an in vivo model of retinitis pigmentosa. *Pharmacol. Res*. 2015; 99: 276–88. doi:10.1016/j.phrs.2015.06.019
 47. *Li C.P., Qiu G.Z., Liu B., Chen J.L., Fu H.T.* Neuroprotective effect of lignans extracted from *Eucommia ulmoides* Oliv. on glaucoma-related neurodegeneration. *Neurol Sci*. 2016 May; 37 (5): 755–62. doi: 10.1007/s10072-016-2491-3
 48. *Schlieve C.R., Lieven C.J., Levin L.A.* Biochemical activity of reactive oxygen species scavengers do not predict retinal ganglion cell survival. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2006; 47 (9): 3878–86. doi: 10.1167/iovs.05-1010
 49. *Masuda T., Shimazawa M., Hara H.* Retinal diseases associated with oxidative stress and the effects of a free radical scavenger (edaravone). *Oxid. Cell Longev*. 2017; 2017: 1–14. doi:10.1155/2017/9208489
 50. *Cimaglia G., Votruba M., Morgan J., et al.* Potential therapeutic benefit of NAD⁺ supplementation for glaucoma and age-related macular degeneration. *Nutrients*. 2020; 12 (9): 2871. doi: 10.3390/nu12092871
 51. *Wang P., Chin E., Almeida D.* Antioxidants for the treatment of retinal disease: summary of recent evidence. *Clin. Ophthalmol*. 2021; 15: 1621–8. doi:10.2147/OPTH.S307009
 52. *Sepahi S., Mohajeri S.A., Hosseini S.M., et al.* Effects of crocin on diabetic maculopathy: a placebo-controlled randomized clinical trial. *Am. J. Ophthalmol*. 2018; 190: 89–98. doi:10.1016/j.ajo.2018.03.007
 53. *Yang X., Huo F., Liu B., et al.* Crocin inhibits oxidative stress and pro-inflammatory response of microglial cells associated with diabetic retinopathy through the activation of PI3K/Akt signaling pathway. *J. Mol. Neurosci*. 2017; 61 (4): 581–89. doi:10.1007/s12031-017-0899-8
 54. *Rodríguez-Carrizalez A.D., Castellanos-González J.A., Martínez-Romero E.C., et al.* The antioxidant effect of ubiquinone and combined therapy on mitochondrial function in blood cells in non-proliferative diabetic retinopathy: a randomized, double-blind, phase IIA, placebo-controlled study. *Redox Rep*. 2016; 21 (4): 190–5. doi: 10.1179/1351000215Y.0000000032
 55. *Оганян А.А., Неелова О.В.* Биологическая роль хрома, применение дихромата калия в фармацевтическом анализе. *Успехи современного естествознания*. 2011; 8: 227. [Ohanyan A.A., Neelova O.V. The biological role of chromium, the use of potassium dichromate in pharmaceutical analysis. *The successes of modern natural science*. 2011; 8: 227 (in Russian)].

56. *Реутин С.В.* Роль хрома в организме человека. Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 2009; 4: 50–5. [*Reutin S.V.* The role of chromium in the human body. Bulletin of the RUDN. Series "Ecology and life safety". 2009; 4: 50–5 (in Russian)].
57. *Preedy V.R.* B vitamins and folate chemistry, analysis, function and effects. London: R.S.C; 2013.
58. *Djuric D., Jakovljevic V., Rasic-Markovic A., Djuric A., Stanojlovic O.* Homocysteine, folic acid and coronary artery disease: possible impact on prognosis and therapy. Indian J Chest Dis Allied Sci. 2008 Jan-Mar; 50 (1): 39–48. PMID: 18610689
59. *Luscock M.* Folic acid: nutritional biochemistry, molecular biology, and role in disease processes. Mol. Genet. Metab. 2000; 71 (1–2): 121–38. doi: 10.1006/mgme.2000.3027
60. *Молчанова О.В., Кочкарев В.И., Покровский М.В. и др.* Фармакологические эффекты альфа-липоевой (тиоктовой) кислоты. Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. 2012; 22–3 (141): 24–9. [*Molchanova O.V., Kochkarev V.I., Pokrovsky M.V., et al.* Pharmacological effects of alpha-lipoic (thioctic) acid. Scientific statements. Series Medicine. Pharmacy. 2012; 22–3 (141): 24–9 (in Russian)].

Вклад авторов в работу: М.А. Фролов — концепция и дизайн исследования, редактирование текста рукописи; К.А. Казакова — обработка материала, редактирование текста рукописи; Н.А. Саховская — сбор и обработка материала, написание текста рукописи, В.С. Лучин — концепция и дизайн исследования, сбор материала.

Поступила: 01.11.2021. Переработана: 15.01.2022. Принята к печати: 18.01.2022
Originally received: 01.11.2021. Final revision: 15.01.2022. Accepted: 18.01.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», ул. Бакинская, д. 26, Москва, 115516, Россия

² Многопрофильный медицинский холдинг «СМ-клиника», Старопетровский проезд, д. 7, Москва, 121359, Россия

Михаил Александрович Фролов — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой глазных болезней¹, ORCID: 0000-0002-9833-6236

Ксения Александровна Казакова — канд. мед. наук, ассистент кафедры глазных болезней¹, главный врач², ORCID: 0000-0002-2747-1852

Наталья Анатольевна Саховская — аспирант кафедры глазных болезней¹, врач-офтальмолог², ORCID: 0000-0002-2637-4700

ООО «Квайссер Фарма», Октябрьский переулок, д. 8, строение 1, Москва, 127018, Россия

Вадим Сергеевич Лучин — руководитель отдела обучения, ORCID: 0000-0002-1182-0069

Для контактов: Наталья Анатольевна Саховская,
natata-s-a@yandex.ru

¹ FSAEIoFHE "Peoples' Friendship University of Russia", 26, Bakinskayast., Moscow, 115516, Russia

² Multidisciplinary medical holding SM-clinic, 7, Staropetrovsky proezd, Moscow, 121359, Russia

Mikhail A. Frolov — Dr. of Med. Sci., professor, head of chair of ophthalmology¹, ORCID: 0000-0002-9833-6236

Ksenia A. Kazakova — Cand. of Med. Sci., assistant professor, chair of ophthalmology¹, chief physician, ophthalmologist², ORCID: 0000-0002-2747-1852

Natalya A. Sakhovskaya — Ph D student¹, ophthalmologist², ORCID: 0000-0002-2637-4700

Kweisser Pharma, 8, building 1, Oktyabrsky lane, Moscow, 127018, Russia

Vadim S. Luchin — head of the training department, ORCID: 0000-0002-1182-0069

Contact information: Natalya A. Sakhovskaya,
natata-s-a@yandex.ru