

## Новый алгоритм консервативного лечения больных с кератоконусом



Е.С. Милудин<sup>1,2</sup>, О.Ю. Смородинова<sup>3</sup>, К.Е. Кучук<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ул. Чапаевская, 89, Самара, 443099, Российская Федерация

<sup>2</sup> ГБУЗ «Самарская областная клиническая офтальмологическая больница имени Т.И. Ерошевского»  
ул. Ново-Садовая, 158, Самара, 443068, Российская Федерация

<sup>3</sup> Центр контактной коррекции «Доктор линз»  
ул. Ленинская, 301, Самара, 443001, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2020;17(2):269–273

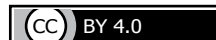
**Целью** исследования явилось обоснование и оценка эффективности применения консервативного метода лечения кератоконуса на ранних стадиях развития заболевания на клиническом материале, полученном при наблюдении за 39 больными (75 глаз) с установленным диагнозом кератоконус I–III стадии в течение не менее 10 лет. Наряду с исследованием офтальмологического статуса больным перед началом консервативного лечения выполняли кардиоинтервалографию. Оценку вегетативного гомеостаза проводили с помощью прибора «Мустанг-Диагност» фирмы «Техника» (Россия). **Результаты и обсуждение.** Всем пациентам были подобраны корнеальные или корнеосклеральные газопроницаемые контактные линзы различных моделей и производителей. По данным кардиоинтервалографии у 97 % пациентов определена вегетативная дисфункция, при этом у 85 % из всех обследованных выявлено значительное преобладание симпатикотонических нейротрофических регуляторных процессов. На первом этапе предлагаемого консервативного лечения кератоконуса были подобраны фармакологические средства, потенцирующие холинергические нейротрофические регуляторные влияния и активирующие аэробные процессы в тканях яблока. На следующем этапе проводили потенцирование симпатикотонических (эрготропных) нейротрофических регуляторных процессов. Лечение выполняли в течение всего периода наблюдения, чередуя комплексы препаратов по 60 дней. Увеличение диоптрийной силы по крутому меридиану отмечено у пациентов кератоконусом всех стадий — в группе больных кератоконусом I стадии в 4 глазах из 16, у пациентов со II стадией заболевания в 7 глазах из 35, у пациентов III стадии в 7 глазах из 24. Наоборот, исследование индекса KISA % у всех наблюдаемых больных показало уменьшение значений коэффициента. **Выводы.** Объединение лечебных факторов в тонический (трофотропный, анаболический) и фазический (эрготропный, катаболический) регуляторные блоки, с учетом их взаимного нейродинамического синергизма и в соответствии с фазовым характером биоритмогенеза репаративных процессов, обеспечивает возможность профилактики прогрессирования кератоконуса. Применение разработанного лечебного комплекса, включающего терапевтическое лечение и коррекцию с помощью жестких газопроницаемых контактных линз, корригирует метаболические нарушения и стабилизирует синтез коллагена, что позволяет отложить хирургическое лечение пациентов с кератоконусом.

**Ключевые слова:** кератоконус, мониторинг, оксидативный стресс, вегетативная реактивность, нейротрофическая регуляция, консервативное лечение

**Для цитирования:** Милудин Е.С., Смородинова О.Ю., Кучук К.Е. Новый алгоритм консервативного лечения больных с кератоконусом. *Офтальмология*. 2020;17(2):269–273. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-2-269-273>

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**



# New Algorithm for Conservative Treatment of Patients with Keratoconus

E.S. Milyudin<sup>1,2</sup>, O.Yu. Smorodina<sup>3</sup>, K.E. Kuchuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Samara State Medical University  
Chapayevskaya str., 89, Samara, 443099, Russian Federation

<sup>2</sup> Samara Regional Clinical Ophthalmological Hospital named after T.I. Eroshevsky  
Novo-Sadovaya str., 158, Samara, 443068, Russian Federation

<sup>3</sup> Center of contact correction "Doctor Lens"  
Leninskaya str., 301, Samara, 443001, Russian Federation

## ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2020;17(2):269–273

**The purpose** of our study was to substantiate and evaluate the effectiveness of the conservative method of treating keratoconus in the early stages of the development of the disease. **Patients and methods.** The study of the effectiveness of the proposed method for the conservative treatment of keratoconus was performed on clinical material obtained by monitoring 39 patients (75 eyes) with a diagnosis of keratoconus stage I–III for at least 10 years. Every 4–6 months, all patients underwent an ophthalmological examination — visometry, autorefractometry, keratometry, keratotopography, pachymetry, biomicroscopy. Along with the study of the ophthalmic status of the patients, cardiointervalography was performed before starting conservative treatment. The assessment of vegetative homeostasis was performed using the Mustang-Diagnost device of the Technika company (Russia). **Results.** All patients observed by us were matched with corneal or corneoscleral gas-permeable contact lenses of various models and manufacturers. According to cardiointervalography, in 97 % of our patients vegetative dysfunction was determined, while in 85 % and all examined, a significant predominance of sympatheticotonic neurotrophic regulatory processes was determined. At the first stage of the conservative treatment of keratoconus pharmacological agents were selected. They potentiate cholinergic neurotrophic regulatory effects and activate aerobic processes in the tissues of the eyeball. The next step was the potentiation of sympatheticotonic (ergotropic) neurotrophic regulatory processes. Treatment was carried out during the entire observation period, alternating complexes of preparations for 60 days. An increase in diopter strength along the steep meridian was noted in patients with keratoconus of all stages. In the group of patients with stage I keratoconus in 4 eyes out of 16, in patients with stage II disease in 7 eyes out of 35, in stage III patients in 7 eyes out of 24. Opposite, a study of the HISA % index in all observed patients showed a decrease in the coefficient values. **Conclusions.** The combination of therapeutic factors into tonic (trophotropic, anabolic) and phase (ergotropic, catabolic) regulatory blocks, taking into account their mutual neurodynamic synergism and in accordance with the phase nature of biorhythmogenesis of reparative processes, makes it possible to prevent the progression of keratoconus. The use of the treatment complex developed by us, which includes therapeutic treatment and correction with rigid gas-permeable contact lenses, corrects metabolic disorders and stabilizes collagen synthesis, which makes it possible to lay off the surgical treatment of patients with keratoconus.

**Keywords:** keratoconus, monitoring, oxidative stress, autonomic reactivity, neurotrophic regulation, conservative treatment

**For citation:** Milyudin E.S., Smorodina O.Yu., Kuchuk K.E. New Algorithm for Conservative Treatment of Patients with Keratoconus. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(2):269–273. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-2-269-273>

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

В основе кератоконуса — наиболее распространенной формы кератоэктазий, лежит прогрессирующая деградация коллагенового каркаса, в результате этого снижаются прочностно-механические свойства роговицы [1–3]. Гистологический анализ роговичных дисков, удаленных у пациентов с кератоконусом, показал неравномерное расположение коллагеновых волокон, увеличение межфибрилярных промежутков [4, 5]. Таким образом, основные патологические изменения при кератоконусе — это дисплазия стромы роговицы в постнатальном периоде, характеризующаяся дефектами волокнистых структур и основного вещества соединительной ткани.

Многие вопросы этиологии кератоконуса остаются в настоящее время неясными, но большинство исследователей сходятся во мнении, что заболевание является мультифакторным и обусловлено сложными взаимодействиями генетических и негенетических факторов, приводящих к расстройству гомеостаза на тканевом, органном и организменном уровне в виде морфофункциональных нарушений. На важность генетической теории

кератоконуса указывает частота наследственных форм заболевания. В различных популяциях наследственно обусловленное развитие кератоконуса наблюдается от 5 до 27,9 % [6].

По мнению многих исследователей, деградация стромы роговицы развивается в результате нарушения баланса целого ряда ферментов прооксидантной и антиоксидантной систем [7, 8]. Ультрафиолетовое излучение является пусковым фактором в развитии оксидативного стресса, под действием которого высвобождаются свободные радикалы. Результатом усиления активности свободных радикалов является отмечаемый многими исследователями у пациентов с кератоконусом дисбаланс (Fe + Zn) / Cu в слезной жидкости как один из ключевых механизмов запуска свободнорадикального повреждения клеток [9].

Оксидативный стресс, в свою очередь, активизирует адаптационный аппарат на генетическом уровне. Активирующий ДНК белок формируется из двух субъединиц. В нормальных условиях белок HIF-1 инактивируется

Е.С. Миллюдин, О.Ю. Смородинова, К.Е. Кучук

Контактная информация: Миллюдин Евгений Сергеевич [miljudin@mail.ru](mailto:miljudin@mail.ru)

Новый алгоритм консервативного лечения больных с кератоконусом

и разрушается в цитоплазме клетки. В условиях стресса и гипоксии он соединяется со второй частью и проникает в ядро, перестраивая генетический аппарат клетки на борьбу с оксидативным стрессом. Происходит активация генов, кодирующих синтез и пространственную организацию коллагена, структурных белков и белково-углеводных комплексов [10]. Следовательно, нарушение баланса целого ряда ферментов прооксидантной и антиоксидантной систем является причиной развития дегенерации стромы роговицы, и, как следствие, появления разрывов боуеновой оболочки, истончения стромы, возникновения стромальных рубцов.

**Целью** исследования явилось обоснование и оценка эффективности применения консервативного метода лечения кератоконуса на ранних стадиях развития заболевания.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Анализ результатов применения предлагаемого способа консервативного лечения кератоконуса основывается на клиническом наблюдении за пациентами с I–III стадией кератоконуса (классификация М. Amsler (1961), J. Krumeich (1998) [11, 12]) — 39 человек (75 глаз), из которых 11 лиц женского, 28 — мужского пола. Возраст пациентов на момент обращения составлял от 16 до 41 года. У всех пациентов выполнена коррекция с помощью корнеальных и корнеосклеральных жестких газопроницаемых контактных линз различных моделей и производителей. Длительность наблюдения была с 2005 по 2019 год включительно, при этом срок наблюдения у 19 пациентов составил 15 лет, у 20 — не менее 10 лет.

Всем пациентам каждые 4–6 месяцев выполняли офтальмологическое обследование, включавшее визометрию, авторефрактометрию, кератометрию, кератотопографию, пахиметрию, биомикроскопию.

Наряду с исследованием офтальмологического статуса больным перед началом консервативного лечения выполняли кардиоинтервалографию. Оценку вегетативного гомеостаза проводили с помощью прибора «Мустанг-Диагност» фирмы «Техника» (Россия) по показателям ИВТ (исходный вегетативный тонус в условных единицах), ИН1 (индекс напряжения в условных единицах в положении лежа на спине в покое), ИН2 (положение стоя) и ВР (вегетативная реактивность), которую вычисляли по отношению  $ИН2/ИН1$  [13–15].

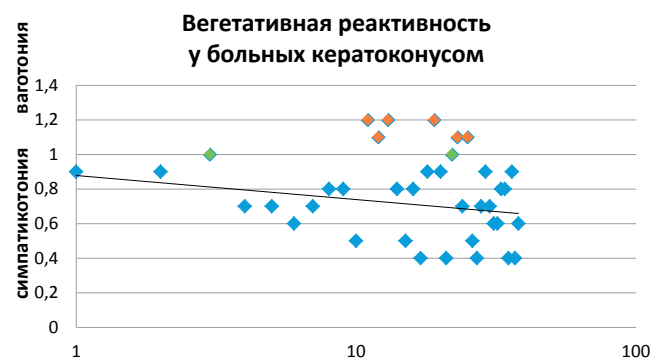
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все существующие схемы для лечения кератоконуса прежде всего направлены на улучшение трофики роговицы и стабилизацию слезной пленки. Коррекция индуцированных кератоконусом рефракционных нарушений жесткими газопроницаемыми контактными линзами (ЖГКЛ) многими авторами также рассматривается как обязательное лечебное мероприятие [15, 16]. Исходя из этого, всем наблюдаемым нами пациентам были подобраны индивидуальные корнеальные

или корнеосклеральные газопроницаемые контактные линзы, которые обеспечивали максимальное зрение и высокое качество жизни.

Следующим пунктом предлагаемой схемы являлось использование фармакологических препаратов. Учитывая, что вегетативная реактивность отражает направленность ответной реакции на внешнее или внутреннее раздражение и подчиняется закону «исходного уровня» Уайлдера, было выполнено определение variability сердечного ритма с целью выявления оценки нейротрофической регуляции гомеостаза организма [17]. По данным кардиоинтервалографии у 97 % наших пациентов была определена вегетативная дисфункция, при этом у 85 % из всех обследованных определено значительное преобладание симпатикотонических нейротрофических регуляторных процессов. Теоретические и экспериментальные исследования, выполненные нами ранее [18], позволяют утверждать, что при преобладании катехоламинергических нейротрофических регуляторных механизмов большая часть метаболических процессов протекает с преобладанием анаэробного гликолиза и соответственно усиливаются проявления оксидативного стресса (рис. 1).

Исходя из данного заключения, на первом этапе были подобраны лекарственные средства, потенцирующие холинергические нейротрофические регуляторные влияния и активирующие аэробные процессы в тканях глазного яблока, а именно: таурин — осморегулятор клетки, мембранный протектор, регулятор внутриклеточного кальция, обладающий свойствами антиоксиданта; препараты, содержащие декспантенол, препараты, содержащие гепарин. Из разрешенных к применению в офтальмологической практике нами для консервативного лечения кератоконуса на первом этапе отобраны таурин 4 %, водный раствор натрия гиалуроната и провитамин витамина В<sub>5</sub> — декспантенол; средство смазывающее офтальмологическое, содержащее гепарин натрия 1300 МЕ. Необходимо отметить, что на этой стадии



**Рис. 1.** Вегетативная реактивность по результатам кардиоинтервалографии с использованием прибора «Мустанг-Диагност» фирмы «Техника» (Россия)

**Fig. 1.** Vegetative reactivity according to the results of cardiointervalography using the Mustang-Diagnostic device of Tekhnika firm (Russia)

лечения наблюдается незначительный отек и утолщение стромы, рыхлость эпителия роговицы. Это связано с тем, что при преобладании трофотропных регуляторных механизмов повышается интенсивность аэробного гликолиза, повышается митотическая активность, увеличивается синтез белков.

С целью активации фазы дифференцировки образовавшихся в ходе репаративного процесса клеток и белков внеклеточного пространства на следующем этапе лечения было проведено потенцирование симпатикотони-

ческих (эрготропных) нейротрофических регуляторных процессов, что достигалось применением метилэтилпиридинола 1 %, изотоничного 0,1 % водного раствора натрия гиалуроната, смазывающего средства, содержащего витамин А (250 МЕ ретинола пальмитата на 1 г).

Препараты, применяемые на данном этапе лечения кератоконуса, оказывают мембраностабилизирующее (регуляция синтеза фосфолипидов и белков, стабилизация и нормализация структуры клеточных мембран), антиоксидантное (ингибирование образования свободных радикалов и перекисного окисления липидов клеточных мембран), антигипоксическое действие.

Особенностью предлагаемого алгоритма является последовательное применение комплекса для потенцирования трофотропных нейротрофических регуляторных процессов и комплекса для усиления симпатикотонических (эрготропных) нейротрофических регуляторных процессов непрерывно. Препараты, используемые нами для потенцирования репарации роговицы, применяли курсами в течение 60 дней весь период наблюдения.

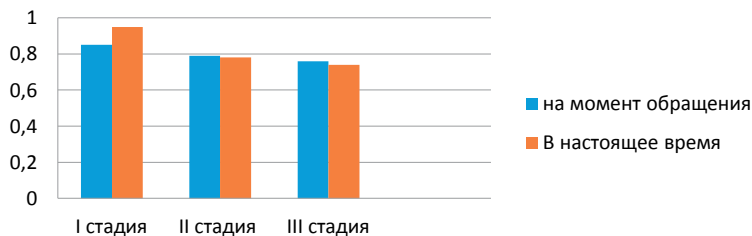
Для оценки динамики патологического процесса был использован комплекс офтальмологических методов исследования, однако наиболее информативными и показательными оказались кератометрия, кератотопография с расчетом индекса KISA %, пахиметрия и биомикроскопия.

Острота зрения у наблюдаемых нами пациентов оставалась высокой на всем протяжении исследования и не позволяла достоверно оценивать динамику развития патологического процесса (рис. 2).

Более информативными оказались результаты кератометрии и значений индекса KISA %. Увеличение диоптрийной силы по крутому меридиану было отмечено во всех стадиях, но лишь у некоторых пациентов. Так, в группе больных кератоконусом I стадии — в 4 глазах из 16, у пациентов со II стадией заболевания — в 7 глазах из 35, у пациентов III стадии — в 7 глазах из 24 (рис. 3).

Наоборот, исследование индекса KISA % у всех наблюдаемых больных показало уменьшение значений коэффициента. Анализ результатов всего диагностического комплекса подтвердил прогрессирование заболевания у трех пациентов из группы с кератоконусом II стадии. Значительной динамики патологических изменений у больных с I и III стадиями в течение всего периода наблюдения не наблюдалось. Трем пациентам, у которых имело место прогрессирование кератоконуса с переходом из II в III стадию, была проведена процедура кросслинкинга коллагена роговицы (рис. 4).

### Острота зрения с максимальной коррекцией у больных кератоконусом



**Рис. 2.** Средние значения остроты зрения у наблюдаемых пациентов с кератоконусом в зависимости от стадии заболевания

**Fig. 2.** Average values of visual acuity in observed patients with keratoconus depending on the stage of the disease

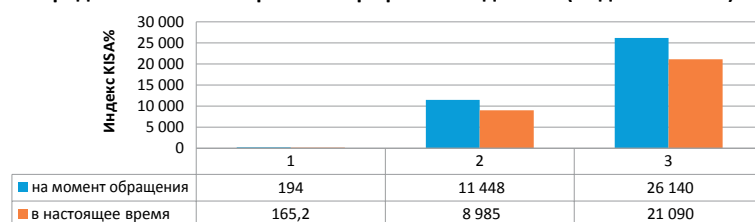
### Средние значения диоптрийной силы по крутому меридиану



**Рис. 3.** Динамика изменений средних значений диоптрийной силы по крутому меридиану у пациентов с кератоконусом за весь период наблюдений

**Fig. 3.** Dynamics of changes in the average diopter strength values along the steep meridian in the patients with keratoconus for the entire observation period

### Средние значения кератотопографических данных (индекс KISA %)



**Рис. 4.** Динамика изменений средних значений кератотопографических данных (индекс KISA %) у пациентов с кератоконусом за весь период наблюдений

**Fig. 4.** Dynamics of changes in the average values of keratotopographic data (KISA index %) in the patients with keratoconus for the entire observation period

Таким образом, воздействие на патологически измененную роговицу с помощью общепризнанных фармакологических препаратов с учетом измененного нейротрофического регуляторного влияния приводит к стабилизации патологического процесса в роговице.

## ВЫВОДЫ

Объединение лечебных факторов в тонический (трофотропный, анаболический) и фазический (эрготропный, катаболический) регуляционные блоки с учетом их взаимного нейродинамического синергизма и в соответствии с фазовым характером биоритмогенеза репара-

тивных процессов обеспечивают возможность профилактики прогрессирования кератоконуса.

Применение разработанного нами лечебного комплекса, включающего терапевтическое лечение и коррекцию жесткими газопроницаемыми контактными линзами, позволяет корригировать метаболические нарушения и стабилизировать синтез коллагена и таким образом осуществлять реабилитацию и откладывать хирургическое лечение пациентов с кератоконусом.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Милюдин Е.С. — концепция и дизайн исследования, написание текста, научное редактирование;  
Смородинова О.Ю. — написание текста, сбор и обработка материала;  
Кучук К.Е. — техническое редактирование, подготовка иллюстраций.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бикбов М.М., Бикбова Г.М. *Эктазии роговицы (патогенез, патоморфология, клиника, диагностика, лечение)*. М.: Офтальмология; 2011:168. [Bikbov M.M., Bikbova G.M. *Corneal ectasia (pathogenesis, pathomorphology, clinic, diagnosis, treatment)*. Moscow: "Ophthalmology"; 2011:168 (In Russ.).]
2. Аветисов С.Э. Кератоконус: современные подходы к изучению патогенеза, диагностике, коррекции и лечению. *Вестник офтальмологии*. 2014;130(6):37–43. [Avetisov S.E. Keratoconus: modern approaches to pathogenetic studies, diagnosis, optical correction and treatment. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2014;130(6):37–43 (In Russ.).]
3. Комаровских Е.Н., Подтынных Е.В. Кератоконус: некоторые вопросы патогенеза. *Medicus*. 2016;2(8):71–73. [Komarovskikh E.N., Podtynnykh E.V. Keratoconus: some issues of aetiopathogenesis. *Medicus*. 2016;2(8):71–73 (In Russ.).]
4. Hollingsworth J.G., Bonshek R.E., Efron N. Correlation of the keratoconic cornea in vivo by confocal microscopy and in vitro by light microscopy. *Cornea* 2005;24(4):397–405. DOI: 10.1097/01.icl.0000151548.46231.27
5. Abahussin M., Hayes S., Knox Cartwright N.E., Kamma-Lorger C.S., et al. 3D Collagen Orientation Study of the Human Cornea Using X-ray Diffraction and Femtosecond Laser Technology *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2009;50:5159–5164. DOI: 10.1167/iov.09-3669
6. Бикбов М.М., Усубов Э.Л., Оганисян К.Х., Лобов С.Л., Джемилева Л.У., Хуснутдинова Е.К., Хасанова Р.Р. Роль генетических факторов в развитии кератоконуса *Генетика*. 2017;53(5):517–525. [Bikbov M.M., Usubov E.L., Oganisyan K.Kh., Lobov S.L., Dzhemileva L.U., Khunutdinova E.K., Khasanova R.R. Genetic aspects of keratoconus development. *Genetics = Genetika*. 2017;53(5):517–525 (In Russ.).] DOI: 10.7868/S0016675817040026
7. Gan L., Johnson J.A. Oxidative damage and the Nrf2-ARE pathway in neurodegenerative diseases. *Biochim. Biophys. Acta*. 2014;1842(8):1208–1218.
8. Kenney C.M., Brown D.J. The cascade hypothesis of keratoconus. *Cont Lens Anterior Eye*. 2003;26(3):139–146. DOI: 10.1016/S1367-0484(03)00022-5
9. Аветисов С.Э., Мамикоян В.Р., Новиков И.А. Перераспределение минеральных элементов в роговице при кератоконусе. *Вестник офтальмологии*. 2015;6:34–42. [Avetisov S.E., Mamikoyan V.R., Novikov I.A. Abnormal distribution of trace elements in keratoconic corneas. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2015;6:34–42 (In Russ.).] DOI: 10.17116/oftalma2015131634-42
10. Smith T.G., Robbins P.A., Ratcliffe P.J. The human side of hypoxia-inducible factor *British Journal of Haematology*. 2008;141(3):325–334. DOI: 10.1111/j.1365-2141.2008.07029.x
11. Amler M. Quelles donnees du probleme du keratocone. *Bull. Soc. Belge Ophthalmol.* 1961;129(26):331–354.
12. Krumeich J.H., Daniel J., Knulle A. Live-epikeratophakia for keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 1998;24:456–463.
13. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. *Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе*. М.: Наука; 1984:221. [Baevsky P.M., Kirillov O.I., Kletschin S.Z. *Mathematical analysis of heart rate measurements under stress*. Moscow; Nauka; 1984:221 (In Russ.).]
14. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2001;3:108–127. [Baevsky P.M., Ivanov G.G. Heart rate variability: theoretical aspects and clinical applications. *Ultrasound and functional diagnostics = Ultrazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*. 2001;3:108–127 (In Russ.).]
15. Егорова Г.Б., Рогова А.Я. Кератоконус. Методы диагностики и мониторинга. *Вестник офтальмологии*. 2013;1:61–66. [Egorova G.B., Rogova A.Ya. Keratoconus. The methods and monitoring's. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2013;1:61–66 (In Russ.).]
16. Абугова Т.Д. Кератоконус: клиническая лекция для врачей и оптометристов. СПб.: «Веко»; 2015:94. [Abugova T.D. Keratoconus: clinical lecture for doctors and optometrists. Saint Peterburg: "Eyelid"; 2015:94 (In Russ.).]
17. Белокоп Н.А., Кубергер М.Б. *Болезни сердца и сосудов у детей. Руководство для врачей*. М.: Медицина; 1987. [Belokon N.A., Kuberger M.B. *Diseases of the heart and blood vessels in children: Hands for doctors*. Moscow: Medicine; 1987 (In Russ.).]
18. Скупченко В.В., Милюдин Е.С. *Фазотонный гомеостаз и врачевание*. Монография. Самара: Самарский государственный медицинский университет; 1994. [Skupchenko V.V., Milyudin E.S. *Phasotonic homeostasis and healing*. Monograph. Samara: Samara State Medical University; 1994 (In Russ.).]

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ГБУЗ «Самарская областная клиническая офтальмологическая больница имени Т.И. Ерошевского»  
Милюдин Евгений Сергеевич  
доктор медицинских наук, доцент кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий  
ул. Чапаевская, 89, Самара, 443099, Российская Федерация  
ул. Ново-Садовая, 158, Самара, 443068, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0001-7610-7523>

Центр контактной коррекции «Доктор линз»  
Смородинова Оксана Юрьевна  
врач-офтальмолог  
ул. Ленинская, 301, Самара, 443001, Российская Федерация

ГБУЗ «Самарская областная клиническая офтальмологическая больница имени Т.И. Ерошевского»  
Кучук Ксения Евгеньевна  
врач-офтальмолог  
ул. Ново-Садовая, 158, Самара, 443068, Российская Федерация

## ABOUT THE AUTHORS

Samara State Medical University  
Samara Regional Clinical Ophthalmological Hospital named after T.I. Eroshevsky  
Milyudin Evgeny S.  
MD, Associate Professor of the department of operative surgery and clinical anatomy with a course of innovative technologies  
Chapayevskaya str., 89, Samara, 443099, Russian Federation  
Novo-Sadovaya str., 158, Samara, 443068, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0001-7610-7523>

Center of contact correction "Doctor lens"  
Smorodinova Oksana Yu.  
ophthalmologist  
Leninsky str., 301, Samara, 443001, Russian Federation

Samara Regional Clinical Ophthalmological Hospital named after T.I. Eroshevsky  
Kuchuk Ksenia E  
ophthalmologist  
Novo-Sadovaya str., 158, Samara, 443068, Russian Federation