

УДК: 617.7-007.681-06617.753.2-07.617.75:617732

## Прогрессивдүү жогорку даражадагы миопиянын клиникалык жана структуралык өзгөрүүлөрү

В.А. Усенко <sup>1</sup>, Д.О. Кенджаева <sup>1</sup>, А.Р. Чакиева <sup>2</sup>, А.М. Юлдашев <sup>1</sup>

1 С. Б. Данияров атындагы Кыргыз Мамлекеттик кайрадан даярдоо жана квалификацияны жогорулатуу медициналык институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы

2 И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Бишкек, Кыргыз Республикасы

**Корутунду.** *Киришүү.* ДСУнун маалыматы боюнча, балдардын миопиясы 19 миллион адамды түзөт, Орусияда сокурдук жана миопиянын татаалданышынан улам начар көрүү 12-18% учурларда, дүйнө жүзү боюнча 2,2 миллиард бейтапта белгиленет. Миопиянын өсүшү 2050-жылга чейин бүткүл дүйнөдөгү 4,8 миллиард адамда болжолдонууда, эксперттердин айтымында, 1 миллиардга жакын бейтап миопиянын жогорку даражасына ээ болот. *Изилдөөнүн максаты* - прогрессивдүү жогорку даражадагы миопиянын клиникалык жана структуралык өзгөрүүлөрү изилдөө.

*Материалдар жана ыкмалар.* 145 адам (290 көз) текшерилди: жеңил миопия менен – 45 бейтап (90 көз); орточо даражада – 49 бейтап (98 көз) жана жогорку миопия менен 51 бейтап (102 көз). Вегетативдик нерв системасынын (ВНС) түрүн аныктоо үчүн 0,1% адреналин жана 0,05% пилокарпин эритмесинен нейрофармакологиялык тесттер жүргүзүлгөн. Ар кандай даражадагы миопия менен болгон 92 бейтапка (184 көз) доплер УДИ “DOPSCAN” системасы жардамы менен моюн омурткасынын патологиясынын (МОП): ички каротид артериясынын (ИКА), омуртка артериясынын (ОА), көздүн артериясынын (КА) гемодинамикалык параметрлери текшерилди. Көз жашында липиддердин кычкылдануу продуктуларын (ЛКП) аныктоо үчүн (Гаврилов В.Б. ыкмасы боюнча) 33 адам (66 көз) текшерилген.

*Натыйжалар.* 14 жаштан жогору миопиянын жогорку даражасы менен 66% симпатикотония басымдуулук кылган (26 көз, 13 бейтап); 6-10 жаштагы жеңил миопияда холинергиялык система үстөмдүк кылган – 62%да (19 көз, 10 бейтап); миопиянын өнүгүшү менен – 41%да (37 көз, 19 бейтап). МОПнын III-IV стадиясы менен 33,3%да миопиянын жогорку даражасынын өнүгүшү аныкталган, ОА жана КА гемоциркуляциянын бузулушу менен 22,6 см/сек ± 2,18 жана 25,0 см/сек ± 2,1; КА 0,91 ± 0,16 га чейин ангиоспазмдар менен (p<0,05). Жогорку миопия менен, көз жашында ЛКПнын көрсөткүчтөрүнүн олуттуу өсүшү аныкталган, бул көздөгү зат алмашуунун бузулушунун оордугун көрсөтүп турат.

*Жыйынтыгы.* Өз убагында диагностикалоо жана негизги тобокелдик факторлорун дарылоо миопияда көздүн прогрессиясын жана майыптыгын алдын алууга жардам берет.

**Негизги сөздөр:** миопия, вегетативдик нерв системасы (ВНС), моюн омурткасынын патологиясы (МОП), липиддердин кычкылдануу продуктулары (ЛКП).

## Клинико-структурные изменения при прогрессирующей миопии высокой степени

**Адрес для переписки:**  
Юлдашев Азизбек Махамдалиевич, 720017,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Боконбаева 144а  
КГМИПипК им. С.Б. Даниярова  
Тел.: + 996 555892818  
E-mail: ayueye89@gmail.com

**Contacts:**  
Iuldashev Azizbek Makhamadaliyevich, 720017,  
144a Bokonbaev str., Bishkek, Kyrgyz Republic  
KSMIRaAT named after S.B. Daniyarov  
Phone: + 996555892818  
E-mail: ayueye89@gmail.com

**Для цитирования:**  
Усенко В.А., Кенджаева Д.О., Чакиева А.Р., Юлдашев А.М. Клинико-структурные изменения при прогрессирующей миопии высокой степени. Здравоохранение Кыргызстана 2022, № 4, с. 154-162.  
doi.10.51350/zdravkg2022.4.10.22.154

**Citation:**  
Usenko V.A., Kendzhaeva D.O., Chakieva A.R., Iuldashev A.M. Clinical and structural changes in progressive high myopia. Health care of Kyrgyzstan 2022, No.4, pp.154-162.  
doi.10.51350/zdravkg2022.4.10.22.154

© Усенко В.А., и соавт., 2022

DOI: <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg2022.4.10.22.154>

**В.А. Усенко <sup>1</sup>, Д.О. Кенджаева <sup>1</sup>, А.Р. Чакиева <sup>2</sup>, А.М. Юлдашев <sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации имени С. Б. Даниярова, Бишкек, Кыргызская Республика

<sup>2</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**Резюме. Введение.** По данным ВОЗ миопия у детей составляет 19 млн. человек, в России слепота и слабовидение от осложнений близорукости констатирована в 12-18% случаев, во всем мире – у 2,2 млрд. пациентов. Прогнозируется рост миопии к 2050 году у 4,8 млрд. человек на планете, по данным экспертов, около 1 млрд. пациентов будут иметь близорукость высокой степени.

**Цель исследования** - изучить клиничко-структурные изменения при прогрессирующей миопии высокой степени. **Материалы и методы.** Обследовано 145 человек (290 гл.): с миопией слабой степени – 45 больных (90 гл.); средней степени – 49 больных (98 гл.) и 51 больной (102 гл.) с миопией высокой степени. Для диагностики типа вегетативной нервной системы (ВНС) проводились нейрофармакологические пробы 0,1% адреналина и 0,05% раствор пилокарпина. 92 больным (184 гл.) проведено обследование шейного отдела позвоночника (ШОП) при различных степенях миопии с исследованием показателей гемодинамики в внутренней сонной артерии (ВСА), позвоночной артерии (ПА), глазничной артерии (ГА) методом ультразвуковой доплерографии (УЗД) системы “DOPSCAN”. Для определения продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в слезе (по методу Гаврилова В.Б.) обследовано 33 человека (66 гл.).

**Результаты.** При миопии высокой степени в возрасте старше 14 лет преобладала симпатикотония в 66% (26 гл., 13 б-х); при миопии слабой степени в возрасте 6-10 лет преобладала холинергическая система – в 62% (19 гл., 10 б-х), с развитием близорукости – в 41% (37 гл., 19 б-х). Развитие высокой степени близорукости выявлено в 33,3% с патологией ШОП III-IV ст. с расстройствами гемодинамики в ПА и ГА (22,6 см/сек ± 2,18 и 25,0 см/с ± 2,1; с ангиоспазмами RI до 0,91 ± 0,16 в ГА (p<0,05). При миопии высокой степени выявлено достоверное увеличение показателей продуктов ПОЛ в слезе, свидетельствующие за выраженность метаболических нарушений в глазу.

**Выводы.** Своевременная диагностика и лечение основных факторов риска будет способствовать профилактике прогрессии и инвалидизации глаз при миопии.

**Ключевые слова:** близорукость, вегетативная нервная система (ВНС), шейный отдел позвоночника (ШОП), перекисное окисление липидов (ПОЛ).

## Clinical and structural changes in progressive myopia of a high degree

**V.A. Usenko <sup>1</sup>, D.O. Kendzhaeva <sup>1</sup>, A.R. Chakieva <sup>2</sup>, A.M. Iuldashev <sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyz Republic

<sup>2</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

**Abstract. Introduction.** According to WHO, myopia in children is 19 million people. people, in Russia, blindness and poor vision from complications of myopia are stated in 12-18% of cases, worldwide - in 2.2 billion patients. Myopia is projected to increase by 2050 in 4.8 billion people on the planet, according to studies, about 1 billion patients will have high myopia.

**The aim of the study-** to study clinical and structural changes in progressive high myopia.

**Material and methods.** 145 people (290 eyes) were examined; with mild myopia - 45 patients (90 eyes); moderate - 49 patients (98 eyes) and 51 patients (102 eyes) with high myopia. To diagnose the type of ANS, neuropharmacological tests of 0.1% adrenaline and 0.05% pilocarpine solution were performed. 92 patients (184 eyes) underwent an examination of the cervical spine (CS) with various degrees of myopia with a study of hemodynamic parameters in the internal carotid artery (ICA), vertebral artery (VA), ophthalmic artery (OA) using Doppler ultrasound (DOPSCAN). To determine the products of lipid peroxidation (LPO) in tears (according to the method of Gavrillov V.B.), 33 people (66 eyes) were examined.

**Results.** With a high degree of myopia at the age of over 14 years, sympathicotonia prevailed in 66% (26 eyes, 13 patients); with mild myopia at the age of 6-10 years, the cholinergic system prevailed - in 62% (19 eyes, 10 patients) with the development of myopia - in 41% (37 eyes, 19 patients). The development of a high degree of myopia was detected in 33.3% with pathology of the CS III-IV stage. With disorders of hemocirculation in the VA and OA (22.6 cm/s ± 2.18 and 25.0 cm/s ± 2.1; with angiospasm RI up to 0.91 ± 0.16 in OA (p<0.05). In high myopia, a significant increase in the indicators

*Conclusion.* Timely diagnosis and treatment of the main risk factors will help prevent the progression and disability of the eyes in myopia.

*Key words:* myopia, autonomic nervous system (ANS), cervical spine (CS), lipid peroxidation (LPO).

## Введение

В настоящее время одним из приоритетных научных исследований в офтальмологии всего мира является профилактика прогрессии близорукости. По данным ВОЗ миопия у детей составляет 19 млн. человек, в России слепота и слабовидение от осложнений близорукости констатирована в 12% - 18% случаев [1,2], во всем мире – у 2,2 млрд. пациентов. В Восточноазиатских странах рост близорукости достигает до 90% [4].

Прогнозируется рост миопии к 2050 году у 4,8 млрд. человек на планете, по данным экспертов, около 1 млрд. пациентов будут иметь близорукость высокой степени [3].

Прогрессия миопии до высокой степени сопровождается инвалидизацией глаз от таких осложнений, как развитие глаукомы, макулодистрофии, отслойки сетчатки, развитие витреоретинального синдрома [5].

В развитии и прогрессии близорукости немаловажное значение имеет состояние ВНС. К вегетативным расстройствам - местным в глазу и общим, могут приводить гормональный дисбаланс в организме, наследственно-конституциональные особенности, психоэмоциональное напряжение у детей [6]. Проведенные исследования выявили ухудшение гемодинамики в передних цилиарных сосудах на фоне общей артериальной гипоксии при вегето-сосудистой дистонии [7]. Преобладание парасимпатической нервной системы сопровождается замедлением кровотока в венозной системе, при симпатикотонии выявлено нарушение кровотока в артериальной системе [8]. Наряду с этим, выявлена корреляционная связь между нарушением микроциркуляции в сетчатке, с толщиной глазной стенки, длиной оси глаза и степенью миопии [9].

Среди многообразных причин в развитии и прогрессии близорукости немаловажное значение имеет патология шейного отдела позвоночника (ШОП) [10]. Это объясняется анатомо-топографической связью иннервации и гемодинамики шейного отдела позвоночника с микроциркуляцией глазного яблока.

Наряду с этим, по данным литературы, при наследственной патологии позвоночника – дисплазии соединительной ткани, отмечалось поражение глаз в виде развития миопии у 67% больных [11]. Кровообращение глазного яблока тесно связано с со-

стоянием общей и мозговой гемодинамики. По данным литературы у пациентов с миопией выявлены нарушения венозного кровообращения на РЭГ, УЗД сосудов головного мозга, ЦАС и глазничной артерии [12,13], а также при флюоресцентной ангиографии.

Расстройства гемодинамики увеличиваются по мере прогрессирования миопии и растяжения глазного яблока [14]. Нарушения гемодинамики приводят к гипоксии тканей, накоплению недоокисленных радикалов и трофическим расстройствам.

Большое значение в оценке метаболических расстройств в глазу имеет определение продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в слезе и определение суммарной антиоксидантной активности [15,16]. Определение этих показателей имеет высокую информативную ценность, и могут быть использованы в качестве диагностических и прогностических критериев. Антиоксидантный профиль слезной жидкости можно использовать как неспецифический показатель, определяющий степень тяжести патологического процесса. Вышеизложенное свидетельствует о многофакторности патологических нарушений, приводящих к развитию осложненной близорукости, которые необходимо выявлять и своевременно проводить адекватную терапию.

*Цель исследования:* изучить клиничко-структурные изменения при прогрессирующей миопии высокой степени.

## Материал и методы исследования

Для выявления патологии ВНС при прогрессирующей миопии было проведено исследование зрочно-аккомодативной системы у 145 пациентов (290 глаз): с миопией слабой степени 45 больных (90 глаз), миопией средней степени 49 больных (98 глаз) и миопией высокой степени 51 больной (102 глаз). Для дифференциальной диагностики нарушения вегетативной иннервации зрочно-аккомодативной системы проводились нейрофармакологические пробы с применением 0.1% адреналина и 0,05% раствора пилокарпина (способ Осипова В.В. с соавт., 1991). Проба считалась положительной при расширении или сужении зрачка на 1 мм и более.

Для изучения роли патологии шейного отдела позвоночника в прогрессии миопии проведен анализ клиничко-физиологических нарушений при прогрессирующей близорукости с патологией ШОП

при обследовании 92 больных (184 глаз) в сравнении с контрольной группой 18 больных (56 глаз). Основными критериями, обуславливающими топографическую взаимосвязь и зависимость, были – исследование зрачковых рефлексов по методу S.D. Miller и H.S. Thompson, а также исследование гемодинамических показателей во ВСА, ПА и ГА методом ультразвуковой доплерографии методом УЗ-системы “Dopscan”.

Патология ШОП классифицировалась по Загородному П.И. с соавт.: с I стадией (симптом “струны”) – 6 больных, II стадией (листец) – 18 больных, III стадией (сколиоз) – 24 больных, IV стадией (остеохондроз) – 20 больных. Контрольную группу составили пациенты без патологии ШОП – 28 больных. Всего с патологией ШОП – 68 больных, с миопией слабой степени 24 больных (48 глаз), средней степени – 23 больных (45 глаз) и высокой – 21 больной (41 глаз).

Большое значение в прогрессии близорукости при нарушении гемодинамики любого генеза имеют метаболические расстройства в глазу, в соответствии с чем, нами проводились исследования продуктов перекисного окисления липидов в слезе – 33 больных (66 глаз) и здоровые пациенты – 20 человек (40 глаз) в слезе определялись: НЛ – нейтральные липиды, ГПЛ – гидроперекиси липидов, ДК – диен кетоны, ОИ – окислительный индекс по методу Гаврилова В.Б. с соавт. (1983) [18].

Наряду с общепринятыми методами исследования проводилась авторефрактометрия и скиаскопия до и после циклоплегии раствором цикломед 1% (Grand Seiko GR-2100/Japan, Topcon KR-7300/Japan, скиаскопические линейки); кератотопография (кератотопограф Humphrey-Atlas Version A6 Standart/USA); пахиметрия роговицы с определением толщины роговицы (Topcon SP 2000P/Japan, CARL ZEISS Cirrus HD OCT Model 4000/Germany); ультразвуковое исследование глаз (LOGIO S6, GE, Affiniti 70, Philips); определение поля зрения (статический автопериметр Haag Streit Interzeag Octopus 123 Perimeter/Germany), оптическая когерентная томография диска зрительного нерва и желтого пятна (CARL ZEISS Cirrus HD OCT Model 4000/5000/Germany); офтальмоскопия (линза Гольдмана и Volk 90D/USA, бинокулярный офтальмоскоп Schepens/USA).

Статистический анализ результатов исследования проводился согласно общепринятым методикам с помощью программных средств Microsoft Office 2016 для операционных систем Windows IO Pro и компьютерной программы SPSS Statistics 20.0. статистические данные в условиях нормального распределения представлены средней арифметической (M) и ошибкой средней арифметической ( $\pm m$ ). За достоверный показатель принималась разница величины  $p < 0,05$ .

## Результаты и их обсуждения

Проведенные нейрофармакологические пробы для определения вида зрачковых реакций констатировали следующие типы ВНС в зависимости от степени близорукости и возраста.

Как видно из графика 1 у детей с близорукостью высокой степени преобладает адренергический тип ВНС в большей степени в возрастных группах старше 14 лет в 66% (26 глаз, 13 больных), от 11 до 14 лет – в 47% (15 глаз, 8 больных), а от 6 до 10 лет – 23% (7 глаз, 4 больных) ( $p < 0,01$ ;  $p < 0,05$ ). Напротив, у лиц с миопией слабой степени (график #2) адренергический тип ВНС был достоверно значительно реже: соответственно в 47% (13 глаз, 7 больных), 23% (8 глаз, 4 больных) и 22% (6 глаз, 3 больных); в возрасте от 6 до 10 лет при близорукости слабой степени достоверно превалировал холинергический тип ВНС – в 62% (19 глаз, 10 больных); от 11 до 14 лет – в 37% (12 глаз, 6 больных) и старше 14 лет – в 20% (6 глаз, 3 больных) ( $p < 0,01$ ;  $p < 0,05$ ). В соответствии с чем, это были больные со спазмом аккомодации, псевдомиопией и прогрессирующей истинной близорукостью, в среднем – 41% (37 глаз, 19 больных). У лиц с высокой степенью миопии холинергический тип ВНС был достоверно ниже, по сравнению с пациентами со слабой степенью. Так, в возрасте от 6 до 10 лет – на 13 глазах (7 больных) – в 42%; от 11 до 14 лет – на 8 глазах (4 больных) – в 26% и от 14 лет и старше – на 9 глазах (5 больных) – 22%; в среднем – 29% (30 глаз, 16 больных), рисунок 2.

Таким образом, при близорукости высокой степени имеет место симпатикотония, при слабой степени превалирует парасимпатический тип ВНС, преимущественно в возрасте от 6 до 10 лет.

Выявление характера вегетативных расстройств имеет большое значение в профилактике прогрессии близорукости и проведении адекватного лечения.

Одним из факторов риска, приводящих к прогрессии близорукости является патология ШОП III и IV стадии.

Как видно из таблицы 1, при высокой прогрессирующей близорукости частота и степень тяжести патологии ШОП (III и IVст.) составляет по 33,4% 9 (14 больных), против 8,33% (2 больных) при миопии со слабой степенью, при которой превалирует I стадия патологии ШОП в 37,5% (9 больных) ( $p < 0,05$ ).

К патологическим механизмам, обуславливающие прогрессию близорукости относятся – симпатикотония, вследствие раздражения верхнего шейного симпатического ганглия C5-C6-C7-D1-D2 и нарушение гемодинамики в артериальной системе глаза.

Как видно из графика 3 у лиц с прогрессирующей миопией высокой степени при выраженной патологии ШОП в IV ст. при остеохондрозе выявлены достоверные нарушения ЛСК в 27% в ПА, в 30% во ВСА и в 19,2% в ГА против, соответственно, 11,5%, 13% и 14% при близорукости слабой степени ( $p < 0,01$ ;  $0,05$ ), график 4.

Таким образом, выраженная патология ШОП при остеохондрозе IV ст. является одним из факторов, приводящих к расстройству гемодинамики в ПА, ВСА и ГА, что способствует прогрессии миопии.

При близорукости высокой степени с патологией ШОП III и IV ст. ЛСК составляла  $22,6 \text{ см/с} \pm 2,88$  и  $25 \text{ см/с} \pm 2,1$  против  $42,3 \pm 1,74$  в контрольной группе ( $p < 0,01$ ). Наряду с этим, выявлено достоверное повышение индекса резистентности в ГА до  $RI = 0,9 \pm 0,16$  приводящий к ангиоспазмам, против  $RI = 0,7 \pm 0,01$  в КГ.

Таким образом, нарушение гемодинамики в центральном бассейне ВСА и вертебробазиллярном (ВББ) сопровождается одновременно микроциркуляторными расстройствами в глазничной артерии у больных с близорукостью при патологии ШОП III – IV стадиями.

Расстройства гемодинамики увеличиваются по мере прогрессирования близорукости и являются одним из факторов, приводящих к трофическим нарушениям и развитию осложнений, приводящих к инвалидизации глаз. Большое значение в оценке метаболических нарушений в глазу имеет определение продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в слезе (15, 16). В соответствии с чем, определение продуктов ПОЛ в слезе отражает степень тяжести микроциркуляторных нарушений при высокой, осложненной миопии и является приоритетным методом исследования.

Как видно из таблицы 2 и график 5 выявлено достоверное увеличение показателей ПОЛ

при высокой степени миопии по сравнению со средней: НЛ  $2,0 \pm 0,16$  против  $1,55 \pm 0,05$ ; ГПЛ –  $1,9 \pm 0,11$  против  $0,76 \pm 0,06$ ; ДК –  $0,82 \pm 0,14$  против  $0,16 \pm 0,06$ ; ОИ –  $0,58 \pm 0,07$  против  $0,48 \pm 0,03$  ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ).

В графике 5 предоставлены сравнительные данные показателей ПОЛ у лиц с близорукостью высокой степени по сравнению со средней и контрольной группой.

## Выводы

Таким образом, увеличение продуктов ПОЛ в слезе способствуют прогрессированию миопии, свидетельствуют о выраженности метаболических расстройств и являются критерием оценки тяжести патологического процесса. В соответствии с чем, в комплексный план лечения высокой осложненной миопии необходимо включать препараты антиоксидантного ряда.

## Заключение

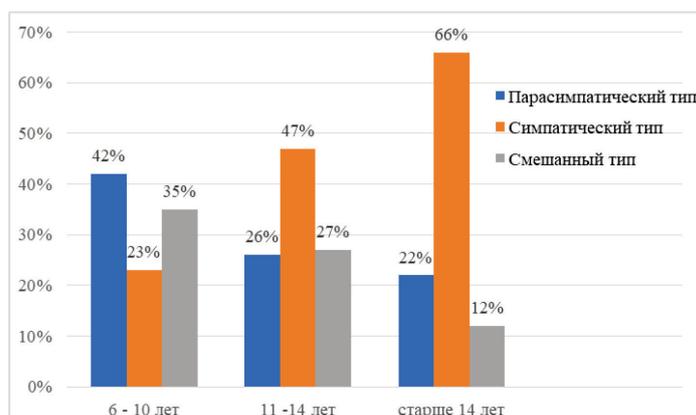
1. Проведенные исследования выявили, что одними из достоверных, поражающих факторов, приводящих к развитию и прогрессии высокой осложненной миопии являются: патология ВНС, выраженные структурные изменения ШОП, нарушения гемодинамики в сосудах глаза и метаболические нарушения в тканях глаза, сопровождающиеся увеличением продуктов ПОЛ в слезе.
2. Своевременная диагностика и лечение соответствующей патологии необходима для профилактики инвалидизации глаза при близорукости.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. The authors declare no conflicts of interest.**

**График 1. Типы ВНС при миопии высокой степени.**

Graph 1. Types of the ANS in High Myopia.



**График 2. Типы ВНС при миопии слабой степени.**

Graph 2. Types of the ANS in mild myopia.

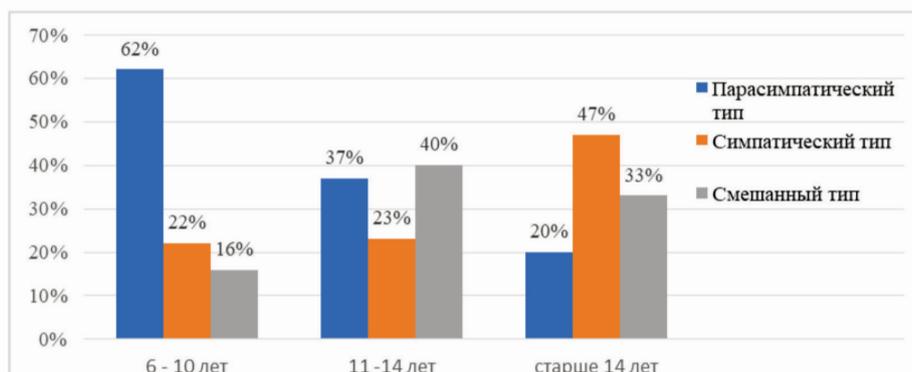
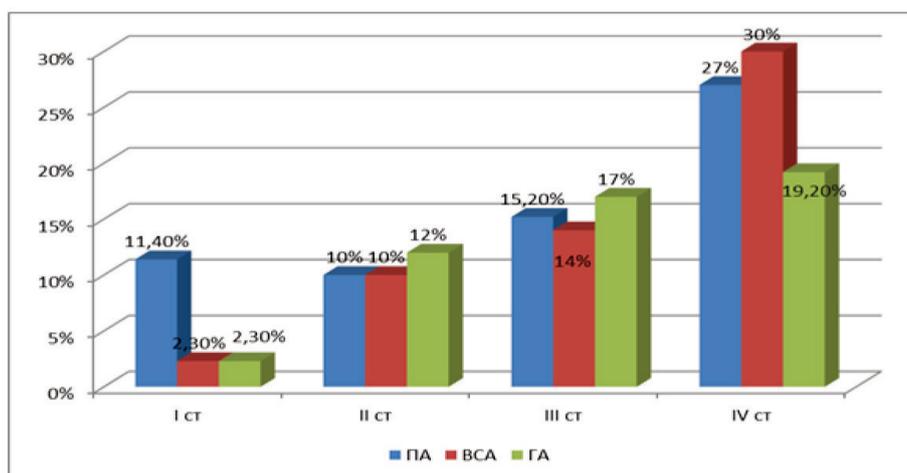
**Таблица 1. Прогрессия миопии при патологии ШОП.**

Table 1. Progression of myopia in the pathology of the cervical spine (CS).

Степень миопии Degree of myopia	Стадии патологии ШОП Stages of pathology CS			
	<i>I cm./st.</i>	<i>II cm./st.</i>	<i>III cm./st.</i>	<i>IV cm./st.</i>
<i>Слабая степень</i> <i>Weak degree</i> 48 глаз (24 больных) 48 eyes (24 patients)	37,5% (9 больных) (9 patients)	25% (6 больных) (6 patients)	29,17% (7 больных) (7 patients)	8,33% (2 больных) (2 patients)
<i>Высокая степень</i> <i>High degree</i> 41 глаз (21 больной) 41 eyes (21 patients)	9,5% (2 больных) (2 patients)	23,8% (5 больных) (5 patients)	33,4% (7 больных) (7 patients)	33,3% (7 больных) (7 patients)

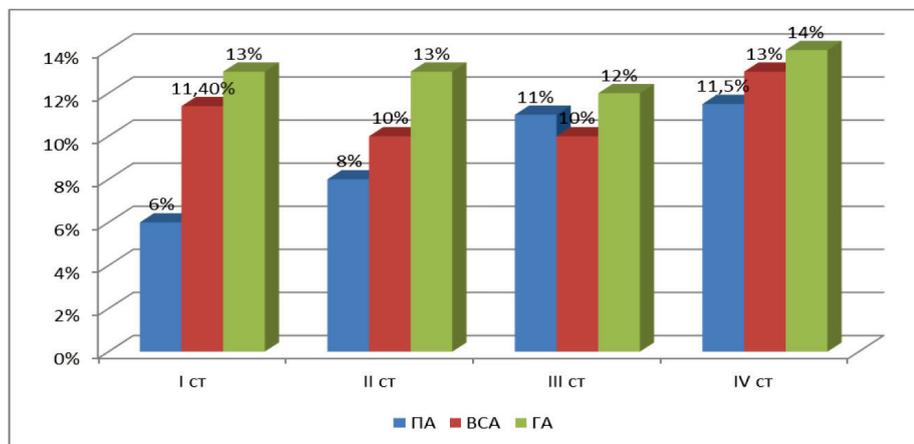
**График 3. Частота нарушений гемодинамики (Vp) в ПА, ВСА и ГА при патологии ШОП у лиц с миопией высокой степени.**

Graph 3. The frequency of hemodynamic disorders (Vp) in the VA, ICA and OA in the pathology of the SC in persons with high myopia.



**График 4. Частота нарушений гемодинамики (Vp) в ВСА и ГА при патологии ШОП с миопией слабой степени.**

Graph 4. The frequency of hemodynamic disorders (Vp) in the ICA and OA in the pathology of the CS in persons with mild myopia.



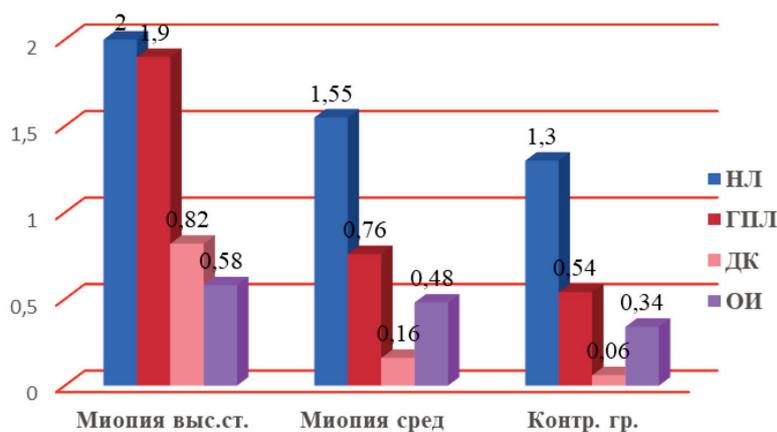
**Таблица 2. Показатели продуктов ПОЛ в слезе при близорукости.**

Table 2. Indicators of products of LPO in a tear in myopia.

Обследование группы Group survey	Количество больных / глаз Number of patients / eyes	Продукты ПОЛ (условные единицы M±m) Products of LPO (conventional units M±m)			
		Нейтральные липиды neutral lipids	Гидроперекись липидов lipid hydroperoxides	Диен кетоны diene ketones	Окислительный индекс oxidation index
Миопия высокой степени High myopia	15/30	2,0±0,16 ▲	1,9±0,11 ▲▲	0,82±0,14 ▲▲	0,58±0,07 ▲
Миопия средней степени Moderate myopia	18/36	1,55±0,05 ▲	0,76±0,006 ▲	0,16±0,06 ▲	0,48±0,03 ▲
Контрольная группа Control group	20/40	1,33±0,05	0,54±0,05	0,06±0,01	0,34±0,02

**График 5. Сравнительные данные показателей ПОЛ у лиц средней и высокой степени миопии.**

Graph 5. Comparative data on LPO indicators in individuals with moderate and high degrees of myopia.



**Литература / References**

1. Либман Е.С. Медико-социальные проблемы в офтальмологии. Материалы IX съезда офтальмологов. М, 2010 С. 70 – 71 / Libman E.S. Medico-social problems in ophthalmology. Materials of the IX Congress of Ophthalmologists. M, 2010 Page 70-71
2. Катаргина Л.А. Аккомодация. // Руководство для врачей. – М., 2012. – С.54 / Katargina L.A. Accommodation. // Guide for doctors. - M., 2012. - P.54.
3. Holden B. Billion myopes at risk of myopia – related sight – threatening conditions by 2050 – timeto act now clin Exp optom, 2015; 98(6); 491- 493.
4. Aller T, Wildsoet C. Optical control of myopia nas come of age: or nas 10p tom vis. Sci 20/3, V.90 (5) P. 135 – 137.
5. Holden B., Sankarichurg P., Smith E. und al. Myopio an under globa challenge to vision: wiure the current data takes us on myopia control / Eye (Lond) 2014.V.28(2) P. 142 – 146.
6. Ратнер А.Ю., Кушнир Г.М. О клинических особенностях самых ранних проявлений шейного остеохондроза и о возможностях их развития у детей // IV Всероссийский съезд невропатологов и психиатров: Тез.докл. М., 1980. - С. 525 – 526 / Ratner A.Yu., Kushnir G.M. On the clinical features of the earliest manifestations of cervical osteochondrosis and on the possibilities of their development in children // IV All-Russian Congress of Neurologists and Psychiatrists: Abstracts of reports. M., 1980. - P. 525 - 526.
7. Петровский А.Б., Кузнецова Н.А. Два варианта склеральной деформации при миопии. Роль гемодинамических факторов./Актуальные вопросы офтальмологии, Москва, 2000, С.204 – 206 / Petroevsky A.B., Kuznetsova N.A. Two variants of scleral deformity in myopia. The role of hemodynamic factors. / Topical issues of ophthalmology, Moscow, 2000, P. 204 - 206.
8. Шкробец Г.В., Должич Г.Н. Ведущие патогенетические факторы развития глаукомы у лиц молодого возраста с близорукостью высокой степени. Вестник офтальмологии #3, 2012, С. 12 – 16 / Shkrebets G.V., Dolzhich G.N. Leading pathogenetic factors in the development of glaucoma in young people with high myopia. Bulletin of Ophthalmology #3, 2012, Page 12 - 16.
9. Nemetehd, Michelson Getal Retinal microcirculation correlates with ocular wall trhickness axial cyl length and refraction in glaucoma patiens// V.Glaucoma 2001, vol.10 #5 P 390 – 395.
10. Кузнецова В.М. Причины развития близорукости и ее лечение. М., 2004. -С. 37 / Kuznetsova V.M. Causes of myopia and its treatment. M., 2004. P. 37.
11. Кулешова О.Н., Зайдуман А.М., Садовая Т.Н. Роль недифференцированной дисплазии соединительной ткани в развитии патологии позвоночника, сочетающейся с ювенильной глаукомой и миопией. /Журнал хирургия позвоночника #1, 2008, С.80 – 85 / Kuleshova O.N., Zaiduman A.M., Sadovaya T.N. The role of undifferentiated connective tissue dysplasia in the development of spinal pathology associated with juvenile glaucoma and myopia. /Journal of spine surgery #1, 2008, P.80 – 85.
12. Харлап С.Н., Шершнева В.В. Гемодинамические характеристики ЦАС и глазничной артерии при атеросклеротических поражениях сонных артерий по данным ультразвуковых методов исследования. /Вестник офтальмологии #3, 1998,С. 39 – 43 / Kharlap S.N., Shershnev V.V. Hemodynamic characteristics of the CAS and the ophthalmic artery in atherosclerotic lesions of the carotid arteries according to ultrasound methods. /Bulletin of Ophthalmology #3, 1998, P. 39 - 43.
13. Ястребова Т.А., Демидова Т.Е., Поликарпова В.Е. Роль церебральной гемодинамики в механизме развития приобретенной близорукости у школьников. / Вестник офтальмологии #4, 2008, С.10 – 13 / Yastrebova T.A., Demidova T.E., Polikarpova V.E. The role of cerebral hemodynamics in the mechanism of development of acquired myopia in schoolchildren. / Bulletin of Ophthalmology #4, 2008, P.10 – 13.
14. Тарутта Е.П., Кушнарева М.Ю. Участие биомеханического и гемодинамического факторов в генезе хориоретинальных дистрофий при миопии. / Вестник офтальмологии #4, 1997, С. 21 – 23 / Tarutta E.P., Kushnareva M.Yu. Participation of bio mechanical and hemodynamic factors in the genesis of chorioretinal dystrophies in myopia. / Bulletin of ophthalmology #4, 1997, P. 21-23.
15. Семесько С.Г. Клиническое значение и исследование антиоксидантного статуса в офтальмологии. / Вестник офтальмологии #3, 2005, С.44 – 46 / Semesko S.G. Clinical significance and study of antioxidant status in ophthalmology. / Bulletin of ophthalmology #3, 2005, p.44 - 46.
16. Тарутта Е.П., Винецкая М.Н. и др. Значение показателей перекисного окисления липидов и антирадикальной защиты слезной жидкости для прогнозирования и лечения осложненной близорукости. /Вестник офтальмологии #5, 2000, С. 54 – 56 / Tarutta E.P., Vinetskaya M.N. et al. Significance of indicators of lipid peroxidation and antiradical protection of lacrimal fluid for the prediction and treatment of complicated myopia. /Bulletin of ophthalmology #5, 2000, P. 54-56.
17. Загородный П.И., Загородный А.П. Реабилитационное лечение при спондилогенных заболеваниях нервной системы. Л: Медицина 1980 / Zagorodny P.I., Zagorodny A.P. Rehabilitation treatment for spondylogenic diseases of the nervous system. L: Medicine 1980.
18. Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Патологическая физиология и биохимия. /Учебное пособие для ВУЗов, М., Издательство “Экзамен”, 1983 / Gavrilov V.B., Mishkorudnaya M.I. Pathological physiology and biochemistry. /Textbook for universities, M., Exam Publishing House, 1983.

**Авторы:**

**Усенко Валентина Александровна**, к.м.н., доцент, зав. циклом офтальмологии кафедры специализированной хирургической помощи в офтальмологии и оториноларингологии КГМИПГК им. С.Б. Даниярова, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7533-7773>

**Кенджаева Дилжам Оширахуновна**, к.м.н., ассистент кафедры специализированной хирургической помощи в офтальмологии и оториноларингологии КГМИПГК им. С.Б. Даниярова, Бишкек, Кыргызская Республика  
E-mail: [oculus\\_dilja@mail.ru](mailto:oculus_dilja@mail.ru)

**Чакиева Айжан Рыскулбековна**, к.м.н., ассистент кафедры офтальмологии КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
E-mail: [chakieva\\_ajjan@mail.ru](mailto:chakieva_ajjan@mail.ru)

**Юлдашев Азизбек Махамдалиевич**, ассистент кафедры специализированной хирургической помощи в офтальмологии и оториноларингологии КГМИПГК им.С.Б. Даниярова, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7581-4215>

**Authors:**

**Usenko Valentina Alexandrovna**, Ph.D., Associate Professor, Head of the Ophthalmology Cycle of the Department of Specialized Surgical Care in Ophthalmology and Otorhinolaryngology, KSMIRaAT named after S.B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7533-7773>

**Kendzhaeva Dilyaram Oshirakhunovna**, Ph.D., Assistant, Department of Specialized Surgical Care in Ophthalmology and Otorhinolaryngology, KSMIRaAT named after S.B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyz Republic  
E-mail: [oculus\\_dilja@mail.ru](mailto:oculus_dilja@mail.ru)

**Chakieva Aizhan Ryskulbekovna**, Ph.D., Assistant, Department of Ophthalmology, KSMa named after I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic  
E-mail: [chakieva\\_ajjan@mail.ru](mailto:chakieva_ajjan@mail.ru)

**Iuldashev Azizbek Makhamadaliyevich**, Assistant, Department of Specialized Surgical Care in Ophthalmology and Otorhinolaryngology, KSMIRaAT named after S.B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7581-4215>

---

Поступила в редакцию 30.10.2022  
Принята к печати 04.11.2022

---

Received 30.10.2022  
Accepted 04.11.2022