

*На правах рукописи*



КОРШУНОВА

Раиса Викторовна

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ  
НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ У СТУДЕНТОВ**

3.2.1. Гигиена

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Пермь - 2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научные руководители:** **Сетко Нина Павловна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой профилактической медицины, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России.  
**Апрелев Александр Евгеньевич** – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой офтальмологии, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России.

**Официальные оппоненты:**

**Янушанец Ольга Ивановна** - доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Зулькарнаев Талгат Рахимьянович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены с курсом медико-профилактического дела ИДПО федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Ведущая организация:** Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека»

Защита диссертации состоится « » июня 2022 года в \_\_\_ часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.0.040.02 на базе Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26).

С диссертацией можно ознакомиться на сайте [www.fcisk.ru](http://www.fcisk.ru) ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» и в библиотеке ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26), с авторефератом на сайтах [www.fcisk.ru](http://www.fcisk.ru) и [www.vak.minobrнауки.gov.ru](http://www.vak.minobrнауки.gov.ru).

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор медицинских наук,  
доцент



Землянова М.А.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Активная трансформация из традиционной формы обучения в цифровую образовательную среду системы высшего профессионального образования сформировала для студентов новые риски их здоровью (Кучма В.Р., 2017). В учебном процессе у студентов в связи с активным использованием электронных учебно-методических комплексов стало основой формирования статического стресса и высокой нагрузки на зрительный анализатор, способствующих формированию миопии (Гончаренко М.С. с соавт., 2012; Голубев И.П., 2012; Лемберанская А.З., 2013; Пац Н.В. с соавт., 2016).

Учитывая тот факт, что в высшие учебные заведения поступают юноши и девушки, среди которых каждый пятый имеет нарушения зрения, становится очевидным проблема стабилизации миопии и профилактики её прогрессирования у студентов в динамике вузовского обучения (Богатырева Е.С., Ковалевская М.А., Сергеева М.И., 2012; Панова А.Ю., 2014; Курганова О.В. с соавт., 2018). Регистрация данных о том, что до 42% студентов имеют миопию, а её распространённость варьирует от 23 до 29 случаев на 100 человек в динамике вузовского обучения без взаимосвязи с гигиенической количественной оценкой факторов, формирующих данную патологию, определяет отсутствие для студентов эффективных персонализированных комплексов по профилактике миопии.

До настоящего времени недостаточно исследован вопрос гигиенической оценки уровня учебных, сенсорных, эмоциональных нагрузок, напряженности учебного процесса, использования современного искусственного освещения, в том числе светодиодного с различным спектром, как факторов риска нарушения зрения у студентов.

В литературе имеются единичные работы, касающиеся вопросов особенностей функционального состояния зрительного анализатора студентов (Козина Е.В., с соавт., 2015; Богословская Д.С., Ткачева Е.Г., 2018). Нет достаточных сведений о влиянии учебных и внеучебных зрительных нагрузок при наличии различных уровней освещения на функциональное состояние систем, обеспечивающих регуляцию функционирования зрительного анализатора; а также данных об условиях обучения и световой среды, ассоциированных с риском развития миопии; отсутствуют данные о качестве жизни студентов, а также личностных особенностях и типах акцентуации характера у студентов с различной степенью миопии. Не уточнена роль отдельных компонентов образа жизни в профилактике прогрессирования миопии. Не раскрыты механизмы формирования миопии с определением роли вегетативной и центральной нервной систем и психического состояния.

**Степень разработанности темы исследования.** Известно, что миопия является одной из самых распространённых аномалий рефракции, прогрессирование которой приводит к развитию тяжелых нарушений зрения и снижению качества жизни (Июдина Е.Н., Тарутта Е.П., 2014; Михайлова

Л.А., 2015; Катаржна Л.А., Михайлова Л.А., 2015; Jung S. et. al. 2012; L.J. Wu et al., 2015; Morgan I.G., 2016; Verkicharla PK, Chia NE, Saw SM., 2016; Morgan I.G., French A.N., Ashby R.S., Guo X., Dean X., He M, Rose K.A., 2018). Данные научной литературы свидетельствуют о высокой распространённости миопии среди студентов (Долгин Е., 2015; Sun J., Zhou J., Zhao P., et al., 2012; Pan C.W., Ramamurthy D., Saw S.M., 2012; Li L., Zhong H., Li J., et al., 2018; Huang L., Kawasaki H., Liu Y., Wang Z., 2019).

Ряд авторов риск формирования миопии связывают с продолжительностью непрерывной зрительной работы вблизи (You X., Wang L., Tan H., et al., 2016) и с продолжительностью двигательной активности на свежем воздухе (Sun J., Zhou J., Zhao P., et al., 2012; Guo Y.H., Lin H.Y., Lin L.L., 2012; French A.N., Ashby R.S., Morgan I.G., 2013; He M., Xiang F., Zeng Y., et al., 2015; Lin Z., Vasudevan B., Janji V., 2014; Huang L, Kawasaki X, Yasuda R., 2018), низким уровнем естественного и искусственного освещения (Слабышева В.Д., Панова А.В., 2017), спектрально-энергетического паттерна света, свидетельствующего о том, что избыточная доза синего света в спектре солнечного света и света от искусственных источников воздействует на глаза и является ускоряющим фактором деградации зрения у человека за счёт ингибирования синтеза мелатонина (Вильк М.Ф., Соснова Т.Л., 2017; Капцов В.А., Дейнего В.Н., Социн Н.П., Уласюк В.Н., 2017; Chellappa S.L., Viola A.U., Schmidt C. et al., 2012). Вместе с тем, не исследована роль дополнительной зрительной нагрузки во внеучебное время с использованием современных в настоящее время информационных технологий на зрительный анализатор (Сетка Н.П. с соавт., 2018). Известно, что стрессовые ситуации приводят к изменению вегетативного баланса, что может выполнять триггерную роль в патогенезе развития близорукости (Кубарева И.А., 2012; Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А. и др., 2013; Krishnakumar M., Atheeshwar Sh., Chandrasekar M.D., 2014), однако физиолого-гигиеническая база научных подтверждений в настоящее время отсутствует.

До последнего времени не установлены особенности формирования биологической и социально-психологической адаптации организма студентов к факторам образовательной среды в зависимости от наличия и степени миопии; недостаточно исследована возможность предупреждения прогрессирования миопии с помощью немедикаментозной терапии; отсутствуют современные технологии персонализированной и популяционной профилактики миопии у студентов.

**Цель исследования** – обосновать систему управления рисками нарушения зрения и разработать комплекс мероприятий по профилактике миопии у студентов на основе гигиенической оценки совокупности факторов риска образовательного процесса и социальной среды.

**Задачи исследования:**

1. Дать комплексную гигиеническую оценку факторов условий обучения и организации образовательного процесса со зрительными нагрузками студентов медицинского университета.

2. Оценить зрительную нагрузку и факторы риска внеучебной деятельности студентов, их образа жизни в зависимости от наличия и степени миопии.

3. Исследовать особенности функционального состояния органа зрения, центральной нервной, вегетативной и сердечно-сосудистой систем у студентов в зависимости от наличия и степени миопии.

4. Выявить закономерности и особенности психологического состояния и качества жизни студентов в зависимости от наличия и степени миопии.

5. Установить причинно-следственные связи и зависимости между показателями функционального состояния органа зрения, факторами образовательного процесса, образа жизни, ассоциированных с зрительным напряжением и нагрузками, на основании чего разработать комплекс мероприятий по первичной и вторичной профилактике миопии.

**Научная новизна.** Впервые в современных условиях сформулирован комплекс факторов риска нарушения зрения у студентов медицинского университета, включающих высокие уровни сенсорных, интеллектуальных, эмоциональных нагрузок за счёт длительного сосредоточенного внимания, высокой плотности информационных сообщений, различения объектов малых размеров при работе с оптическими приборами, длительного наблюдения за экранами видеотерминалов на фоне недостаточного уровня освещения. Определены дополнительные факторы риска нарушения зрения у студентов во внеучебное время, которыми являются подготовка к учебным занятиям с использованием электронных гаджетов более четырёх часов, посещение социальных сетей более 5 раз в сутки на фоне дефицита ночного сна, прогулок на открытом воздухе, а также приверженности к курению и употреблению алкоголя.

Установлено, что комплексное влияние неблагоприятных условий образовательной среды и организации учебного процесса, не соответствующих гигиеническим требованиям образ жизни приводят к изменению функционирования органа зрения, центральной и вегетативной нервных систем, снижению работоспособности и показателей «Качества жизни».

Выявлены закономерности и особенности формирования дисрегуляции вегетативной нервной системы у студентов с миопией различной степени. Доказано, что с увеличением степени миопии отмечается напряжение системы регуляции сердечного ритма за счёт рассогласования влияния обоих отделов вегетативной нервной системы с усилением симпатического тонуса, сопровождающихся избыточным вегетативным обеспечением, сниженными показателями функционального состояния центральной нервной системы и приводящих к снижению адаптационных резервов организма.

Показано, что с увеличением степени миопии у студентов изменяется тип акцентуации характера с преобладанием демонстративного типа, тревожно-педантичного и гипертимного; увеличивается уровень стресса, тревожности, негативных эмоциональных переживаний с развитием социально-психологической дезадаптации; формируется интернальный тип

субъективного контроля за выполнением собственных действий для коррекции ошибок, возникающих вследствие недостаточной зрительной функции.

Научно обоснован и разработан комплекс мероприятий по первичной профилактике развития миопии у студентов, включающих организацию безопасности внутриуниверситетской и социальной зрительной среды, оптимальной организации зрительного режима.

Доказана эффективность разработанного и апробированного способа вторичной профилактики прогрессирования миопии у студентов в процессе университетского обучения, включающих комплекс физиотерапевтических процедур и иглорефлексотерапию, которые способствовали увеличению рефракции на 0,35 D, относительного объёма аккомодации на 1,5-2,2 D; устойчивости нервной реакции в 1,3 раза и в 2,7 раза возросло число студентов с нормальным уровнем состояния регуляторных систем.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Выявленные особенности влияния комплекса факторов внутриуниверситетской среды, организации учебного процесса в учебное и внеучебное время и социальных факторов изменять функционирование органа зрения, центральной, вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем, способствовать развитию стресса у студентов расширяют знания в области гигиены и способствуют пониманию механизмов первичного и вторичного действия факторов риска на орган зрения, развития и прогрессирования миопии у молодежи.

Выявленные закономерности позволили разработать систему мероприятий по первичной и вторичной профилактике миопии у студентов.

**Методология и методы исследования.** Методология диссертационного исследования основана на системном подходе к оценке и анализу действия факторов образовательной и социальной среды на орган зрения с установлением причинно-следственных связей формирования у студентов патологии зрения. Для достижения поставленной цели работы использован комплекс гигиенических, социологических, психофизиологических, параклинических и статистических методов исследования. Обследование студентов медицинского университета проводилось с соблюдением этических принципов Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации и после получения от студентов информированного согласия на участие в исследовании.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Высокие уровни учебной и внеучебной зрительных нагрузок, интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные факторы напряжённости учебного труда студентов, а также недостаточный уровень естественного и искусственного освещения, дефицит сна и приверженность к курению и употреблению алкоголя формируют факторы риска ухудшения зрительной системы и нервно-вегетативной регуляции.

2. Выявленные особенности изменения функционального состояния зрительного анализатора, центральной и вегетативной нервной систем,

изменение типа акцентуации характера, высокий уровень тревожности и негативных эмоциональных переживаний; снижение адаптационных резервных возможностей организма на фоне формирования социально-психологической дезадаптации свидетельствует о влиянии комплекса факторов риска.

3. Разработанный и реализованный комплекс мероприятий по первичной и вторичной профилактике ухудшения зрения способствует снижению факторов риска развития миопии и обеспечивает эффективную профилактику прогрессирования миопии у студентов в процессе университетского обучения.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность полученных результатов определялась высоким методическим уровнем проведённых исследований, достаточным объёмом материала, обоснованным использованием адекватных, современных методов сбора, обработки, анализа информации с использованием принципов доказательной медицины и аналитической статистики. Все исследования одобрены этическим комитетом ФГБОУ ВО «ОргМУ» Минздрава России и выполнены с использованием официально утвержденных методик.

Основные результаты исследования доложены на международных, межрегиональных и региональных конференциях: II Всероссийской молодежной научно-практической офтальмологической конференции «ОКО-2014» (г. Уфа, 2014), III Всероссийской молодежной научно-практической офтальмологической конференции с участием представителей стран «ШОС ОКО-2015» (г. Уфа, 2015), межрегиональной научно-практической офтальмологической конференции «Актуальные вопросы офтальмологии», посвященной 40-летию межобластного офтальмоонкоцентра (г. Оренбург, 2016), заседании регионального отделения «Общества офтальмологов» (г. Оренбург, 2016), Национальном конгрессе по школьной и университетской медицине с международным участием «Здравоохранения и медицинские науки от области образования к профессиональной деятельности в сфере охраны и укрепления здоровья детей, подростков и молодежи» (г. Москва, 2016); VII Национальный конгресс «Школьная и университетская медицина, гигиена в национальных проектах «Здравоохранение» и «Демография» (г. Москва, 2021).

**Публикации.** Основные положения диссертационной работы опубликованы в 17 печатных научных работах, из которых 9 статей в научных изданиях, входящих в перечень научных изданий, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index, 1 свидетельство государственной регистрации программы для ЭВМ.

**Внедрение результатов исследование в практику.** По результатам исследования разработано информационно-методическое письмо «Система профилактики и управления факторами риска развития миопии у студентов» (Оренбург, 2020). Предложенные в нем рекомендации используются в работе регионального центра общественного здоровья и медицинской профилактики

(акт внедрения от 8.09.2021г.), клиники «Нейрон» (акт внедрения от 18.06.2020г.), АНО «Зрение для знаний» (акт внедрения от 09.09.2021г.).

Материалы исследований использованы при составлении ежегодных государственных докладов «О санитарно-эпидемиологической обстановке и состоянии здоровья населения Оренбургской области (Оренбург, 2019-2021гг.); при разработке программы развития школьной медицины на территории Оренбургской области комитетом здравоохранения Законодательного Собрания Оренбургской области; при подготовке пособия для врачей «Нормативы физического и психофизиологического развития юношей и девушек в возрасте от 17 до 21 года» (Оренбург, 2020); при разработке программы для ЭВМ «Выбор эффективного метода лечения миопии» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018666370 от 17 декабря 2018г.)

Материалы диссертации включены в программы преподавания раздела гигиены детей и подростков на педиатрическом, медико-профилактическом факультетах и ИПО ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России (акт внедрения от 03.09.2021г.).

Работа апробирована на расширенном заседании проблемной комиссии «Медико-профилактическое дело», кафедры офтальмологии и кафедры гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Протокол № 53 от 07.10.2021 г.).

**Личный вклад автора** в работе составляет более 90% и заключается в определении объёма и методов исследования, планировании и непосредственном проведении исследований по всем разделам диссертации, её анализе и интерпретации полученных результатов, написании текста диссертации и автореферата.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 185 страницах компьютерного набора, состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, списка литературы, приложения. Диссертация содержит 85 рисунков и 18 таблиц. Библиография включает 187 источников, из них 131 – научные труды отечественных авторов и 56 публикаций – иностранных авторов.

### **ОБЪЁМ, ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Объектом исследования явились студенты лечебного факультета 1-3 курсов Оренбургского государственного медицинского университета. Общее количество полученных и обработанных данных составило 81690 ед. информации.

Гигиеническая оценка организации учебного процесса у студентов проведена путём исследования общей недельной учебной нагрузки и напряженности учебного труда по методике В.Р. Кучмы, Е.А. Ткачук, Н.В. Ефимовой (2015). Для уточнения уровня зрительной нагрузки в учебное и



внеучебное время у 1100 студентов проведено анкетным методом оценка частоты и продолжительности использования электронных и печатных средств получения информации по опроснику Н.П. Сетко с соавт. (2016).

Условия обучения студентов исследованы путем гигиенической оценки естественного освещения по показателям светового коэффициента (СК), коэффициента естественного освещения (КЕО), уровню и равномерности искусственного освещения (лк). Параметры микроклимата измерялись в холодный и теплый период года путем регистрации температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха<sup>1</sup>. Для определения риска нарушения угла зрения у студентов в учебных помещениях проведена гигиеническая оценка рациональности расстановки учебной мебели путём регистрации расстояния от доски и мультимедийного экрана до первого и последнего рядов учебных мест; а также фиксировался уровень подвеса учебной доски и экрана. Оценка эргономических параметров мебели проведена путём определения соответствия росту студентов размеров мебели в соответствии с ГОСТом 11015-93, ГОСТом 11016.

Для уточнения роли различных факторов внеучебной деятельности в формировании миопии у студентов исследован образ жизни по опроснику, разработанному сотрудниками кафедры профилактической медицины ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России, включающему оценку материальных и жилищных условий, режима питания, продолжительности ночного сна, прогулок на открытом воздухе, особенности организации досуга, приверженности к употреблению психоактивных веществ.

У 1100 студентов проведено комплексное офтальмологическое обследование, включающее в себя оценку остроты зрения с помощью таблиц Сивцева Д.А.-Головина С.С. в аппарате Рота и набором очковых стекол (шаг линз 0,25 дптр), проведения рефрактометрии в условиях циклоплегии ((“Huvitz” HRK-7000, Корея), определения относительного объёма аккомодации (Аветисов Э.С., 1976). Биомикроскопия переднего отрезка глазного яблока выполнена на целевых лампах фирмы Carl Zeiss Jena (ГДР) и Shin-Nippon (Япония). Внутриглазное давление определяли аппликационным методом с использованием тонометра Маклакова (груз 10 г). Ультразвуковую биометрию проводили с ультразвукового аппарата “Medison” Sonoace X8 (США).

На основании полученных данных все обследуемые студенты разделены на 4 группы: 1 группа – студенты с эметропией (n=775); 2 группа – студенты с миопией слабой степени (n=175); 3 группа – студенты с миопией средней степени (n=108); 4 группа – студенты с миопией высокой степени (n=42).

У студентов четырех исследуемых групп функциональный уровень центральной нервной системы (ФУС), устойчивость нервных процессов (УР), способность центральной нервной системы к формированию единой

---

<sup>1</sup> Измерения физических факторов учебных помещений проводились стандартными поверенными приборами научно-исследовательской лаборатории оценки условий труда и профессиональных рисков ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

межсистемной адаптационной системы (УФВ), уровень умственной работоспособности регистрировались на аппаратно-программном комплексе по методике М.П. Мороз (2003). Характеристика вегетативного статуса дана путем расчёта вегетативного показателя ритма (ВПР), индекса вегетативного равновесия (ИВР) и показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР) на основании статистических данных variability кардиоритма, зарегистрированных на аппаратно-программном комплексе Orto-Expert по методике Л.Н. Игишевой (2003).

Психическое состояние студентов исследовано по уровню тревожности, негативных эмоциональных переживаний с помощью опросника Ч.Д. Спилберга в модификации А.Д. Андреевой (1988); социально-психологической адаптации в учебной, коммуникативной, поведенческой сферах по опроснику А.А. Баранова с соавт. (2005); типа акцентуации характера (Личко А.Е., 1995).

Субъективная оценка качества жизни студентов проведена методом анкетирования по опроснику «NEIVFQ-25».

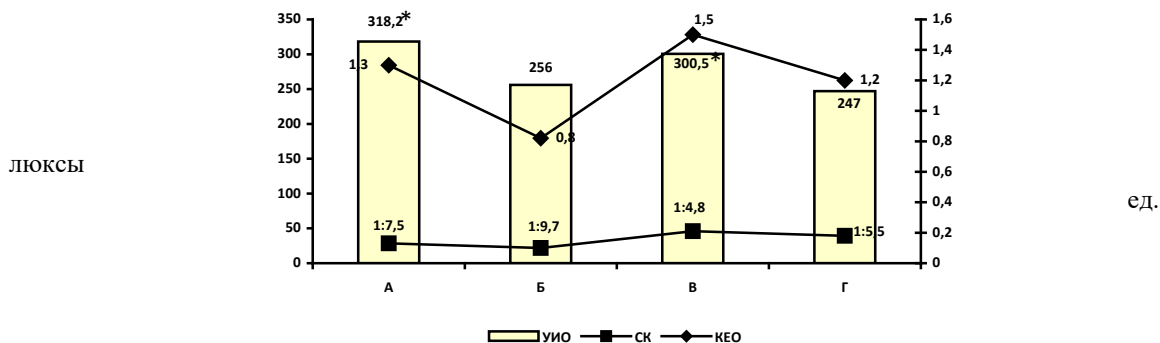
В целях научного обоснования эффективности использования методов вторичной профилактики прогрессирования миопии была взята группа студентов ( $n=150$ ) с миопией слабой и средней степени и разделена на две подгруппы: 1-ая – 50 студентов с миопией, получавших физиотерапевтическое лечение; 2-ая – 50 студентов с миопией, которым помимо физиотерапевтического лечения проводилась иглорефлексотерапия; группа сравнения 50 студентов с миопией, не получавших лечение (3-я группа). Эффективность используемых методов оценивалась по уровню функционирования зрительного анализатора, центральной и вегетативной нервной систем, а также оценки качества жизни методами, описанными выше.

Статистический аппарат исследования основывался на современных подходах к разработке медицинских данных и осуществлялся с применением программных средств Statistica 10.0 и MSExcel на персональном компьютере. Для выявления статистически значимых различий между группами студентов применяли параметрический метод Стьюдента с расчётом ошибки репрезентативности и коэффициента Стьюдента и непараметрический метод с определением критерия Манна-Уитни. Расчёт корреляционных связей проведён методом Пирсона (Rosner В.А., 1982).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Установлено, что естественное освещение не соответствовало гигиеническим нормативам по показателю светового коэффициента на 79,1% учебных местах в лекционных аудиториях и на 54,4% учебных местах в кабинетах практических занятий и в среднем составило, соответственно, 1:9,7 и 1:5,5; по коэффициенту естественного освещения – на 61,5% учебных местах в лекционных аудиториях и на 34,7% учебных местах в кабинетах практических занятий, что составило  $0,82 \pm 0,08\%$  и  $1,22 \pm 0,02\%$  (Рисунок 1). Источником искусственного освещения в учебных помещениях

медицинского университета студентов были люминесцентные лампы. На 15,9% учебных местах в лекционных аудиториях и 25,2% учебных местах кабинетов для практических занятий регистрировались сниженные параметры уровня искусственного освещения до  $256 \pm 2,33$  лк. и  $247 \pm 4,48$  лк., соответственно, за счёт наличия перегоревших ламп.



**Рисунок 1 – Показатели освещенности в учебных помещениях**

**Примечание:** УИО – уровень искусственной освещенности; СК – световой коэффициент; КЕО – коэффициент естественного освещения; А - на всех учебных местах в лекционных аудиториях; Б – на учебных местах в лекционных аудиториях с отклонениями данных от гигиенического норматива; В - на всех учебных местах в кабинетах практических занятий; Г - на учебных местах в кабинетах практических занятий с отклонениями данных от гигиенического норматива

\* $p \leq 0,05$  при сравнении в лекционных аудиториях и в кабинетах практических занятий

Выявлено, что в холодный период года на 33,6% учебных местах в аудиториях и 44,8% учебных местах в кабинетах практических занятий регистрировалось снижение температуры воздуха до  $20,5 \pm 1,5^\circ\text{C}$  и  $19,8 \pm 1,8^\circ\text{C}$ , соответственно. Скорость движения воздуха и относительная влажность воздуха соответствовали гигиеническим нормативам на всех учебных местах исследуемых помещений и составляли  $0,01 \pm 0,001$  м/с и  $48,5 \pm 5,5\%$ . В тёплый период года на 65% исследуемых учебных местах в аудиториях и 77% учебных местах в кабинетах практических занятий зарегистрирован нагревающий микроклимат за счёт повышенной температуры воздуха до  $30,2 \pm 3,3^\circ\text{C}$  и  $29,6 \pm 1,9^\circ\text{C}$ ; и высокой влажности воздуха  $75,4 \pm 11,3\%$  и  $66,2 \pm 11,8\%$ .

Показано, что фактором риска напряжения зрения является также неадекватная расстановка мебели, размеры которой не соответствовали росту студентов. Лишь в 15,9% аудиториях и 21,2% кабинетах практических занятий расстановка мебели соответствовала гигиеническим требованиям. Типичными нарушениями расстановки учебной мебели в 84% аудиториях и 78,8% кабинетах для практических занятий являлось сокращение расстояния до  $1,5 \pm 0,33$  м от учебной доски до первого ряда учебных мест и увеличение в аудиториях на 88% студенческих мест расстояния до  $8,8 \pm 1,5$  м. от доски до последнего ряда учебных мест, что вызывает напряжение зрительного анализатора.

Учебный процесс у студентов является напряженным 1 степени (класс 3.1 –  $2,7 \pm 0,53$  балла) за счёт напряженных 2 степени длительности сосредоточенного напряжения ( $3,9 \pm 0,25$  баллов), высокой плотности информационных сообщений ( $3,6 \pm 1,11$  баллов), малых размеров объекта

различения ( $3,8\pm 0,93$  баллов), большого количества используемых в течение учебных занятий средств обучения ( $3,8\pm 0,27$  баллов), длительной работы с оптическими приборами ( $3,6\pm 0,38$  баллов), длительности наблюдения за экранами видеотерминалов ( $3,8\pm 0,55$  баллов) в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат ( $3,8\pm 0,88$  баллов – класс 3.1) на фоне высокой степени риска формирования негативной ситуации ( $3,5\pm 0,42$  баллов - класс 3.1) (Таблица 1).

**Таблица 1 – Показатели напряженности учебного процесса студентов**

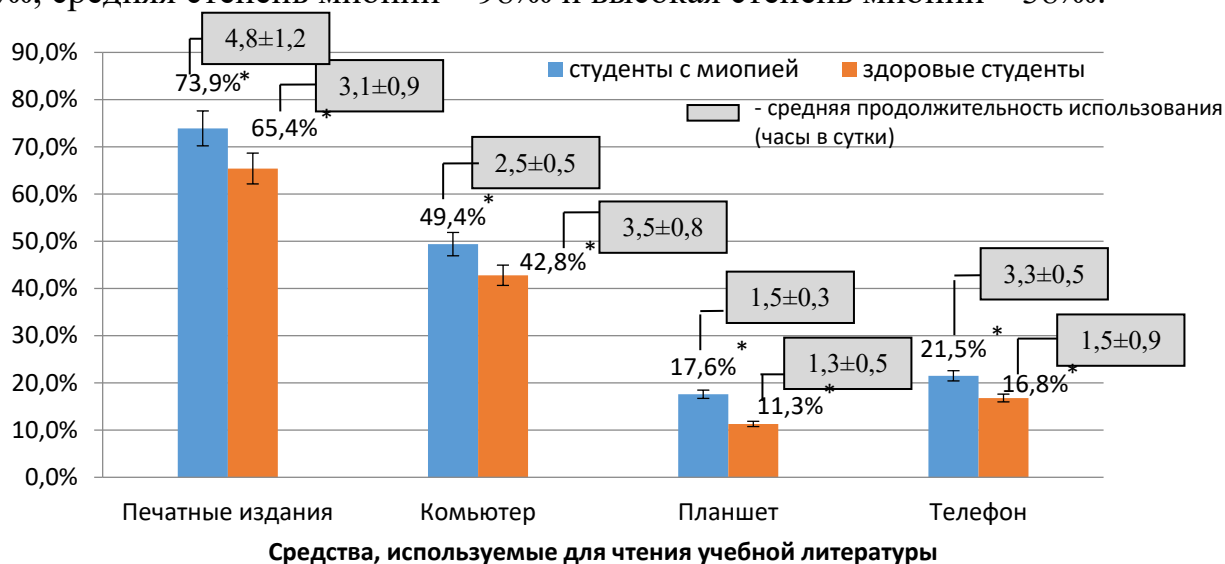
№ п/п	Показатель	Балльная оценка	Класс напряженности	
1	Сенсорные нагрузки	$3,5\pm 0,44$	3.2	Напряжённая 1 степени
	Длительность сосредоточенного наблюдения	$3,9\pm 0,25$	3.2	Напряжённая 2 степени
	Плотность информационных сообщений	$3,6\pm 1,11$	3.2	Напряжённая 2 степени
	Размер объекта различения	$3,8\pm 0,93$	3.2	Напряжённая 2 степени
	Тип и количество используемых средств обучения	$3,8\pm 0,27$	3.2	Напряжённая 2 степени
	Работа с оптическими приборами	$3,6\pm 0,38$	3.2	Напряжённая 2 степени
	Наблюдение за экранами видеотерминалов	$3,8\pm 0,55$	3.2	Напряжённая 2 степени
	Нагрузка на слуховой анализатор	$3,4\pm 0,27$	3.1	Напряжённая 1 степени
	Нагрузка на голосовой аппарат	$2,0\pm 0,14$	2	Допустимая
2	Интеллектуальные нагрузки	$2,6\pm 0,52$	3.1	Напряжённая 1 степени
	Содержание работы	$2,5\pm 0,86$	2	Допустимая
	Восприятие сигналов и их оценка	$2,5\pm 0,53$	2	Допустимая
	Распределение функций по степени сложности задания	$1,5\pm 0,37$	1	Оптимальная
	Характер выполняемой учебной работы	$3,8\pm 0,88$	3.2	Напряжённая 2 степени
3	Эмоциональные нагрузки	$2,3\pm 0,49$	2	Допустимая
	Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	$3,5\pm 0,42$	3.1	Напряжённая 1 степени
	Степень риска для формирования негативной ситуации	$2,8\pm 0,19$	3.1	Напряжённая 1 степени
	Степень ответственности формирования негативной ситуации для других лиц	$1,5\pm 0,10$	1	Оптимальная
	Количество конфликтных ситуаций	$1,8\pm 0,11$	2	Допустимая
4	Монотонность	$2,1\pm 0,83$	2	Допустимая
	Число элементов, необходимых для реализации простого задания	$2,5\pm 0,77$	2	Допустимая
	Продолжительность выполнения простых заданий	$2,0\pm 0,18$	2	Допустимая
	Время активных действий	$2,5\pm 0,32$	2	Допустимая
	Монотонность учебной обстановки	$1,5\pm 0,11$	1	Оптимальная
	5	Режим учебной работы	$2,3\pm 0,43$	2
Фактическая длительность учебного времени		$2,9\pm 0,48$	3.1	Напряжённая 1 степени
Сменность учебы		$2,5\pm 0,35$	2	Допустимая
Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность		$1,5\pm 0,11$	1	Оптимальная
<b>Комплексная оценка напряженности</b>		<b><math>2,7\pm 0,53</math></b>	<b>3.1</b>	<b>Напряжённая 1 степени</b>

Во внеучебное время дополнительным фактором риска нарушения зрения у 73,2% студентов с миопией и у 69,2% здоровых студентов являлась подготовка к учебным занятиям более 4 часов; от 42,0% здоровых до 49,4% студентов с миопией использовали при обучении компьютерные источники информации. При этом, смартфоном в качестве источника информации пользовались 21,5% студентов с миопией и 16,8% здоровых студентов (Рисунок 2).

Дополнительно зрительную нагрузку у 79,7% обследуемых студентов с миопией и у 82,2% здоровых студентов формировало чтение в свободное время художественной литературы и познавательной информации. В структуре предпочтений средств, используемых для чтения, первое место занимали электронные гаджеты среди студентов с миопией (54,3%) и среди здоровых студентов (55,4%). В структуре видов деятельности в свободное время ведущим у студентов с миопией (43,6%) и среди здоровых студентов (44,1%) являлось нахождение в социальных сетях. При этом, 93,6% студентов посещали социальные сети через гаджеты более 5 раз в сутки, где средняя продолжительность одного сеанса в интернете составляла у каждого третьего студента (37,9%) 5-10 минут, 38,1% студентов отметили, что тратили в среднем 30-60 минут на этот вид деятельности.

Установлено, что у  $66,35 \pm 7,8\%$  здоровых и у  $67,98 \pm 8,2\%$  студентов с миопией нарушен режим питания, сокращены продолжительность сна и прогулок на открытом воздухе, определена приверженность к психоактивным веществам. Так, 25,3% студентов с миопией и 27,3% здоровых студентов регулярно курят; а 9,2% здоровых студентов и 15,8% студентов с миопией употребляют алкоголь каждую неделю.

Выявленные факторы риска нарушения зрения у студентов, ассоциированные с организацией учебного процесса, режима дня и образа жизни определили высокий уровень распространённости миопии среди обследуемых, которая составила 295,5 случаев на 1000 обследованных. При этом, распространённость лёгкой степени миопии у студентов составила 159‰, средняя степень миопии – 98‰ и высокая степень миопии – 38‰.



**Рисунок 2 – Процент студентов, использующих различные средства при чтении учебной литературы (%)**

\* $p \leq 0,05$  при сравнении показателей студентов с миопией с показателями здоровых студентов

Установлено, что показатели качества жизни у студентов с миопией были достоверно ниже средних значений здоровых студентов. Так, снижение по шкале общее состояние здоровья на 29,8% ( $51,5 \pm 1,8$  баллов при данных  $73,4 \pm 2,5$  баллов,  $p \leq 0,05$ ); психическое здоровье на 20,2% ( $77,4 \pm 1,3$  баллов

при данных  $97,0 \pm 0,6$  баллов,  $p \leq 0,05$ ); ролевые трудности на 12,8% ( $86,0 \pm 1,5$  баллов при данных  $98,6 \pm 0,8$  баллов,  $p \leq 0,05$ ); зависимость от посторонней помощи на 13,7% ( $85,3 \pm 1,8$  баллов при данных  $98,9 \pm 0,6$  баллов,  $p \leq 0,05$ ); социальное функционирование на 11,1% ( $88,0 \pm 1,3$  баллов при данных  $98,9 \pm 0,6$  баллов,  $p \leq 0,05$ ).

Установлено, что у студентов острота зрения без коррекции при миопии слабой степени составляла на правом глазу  $0,27 \pm 0,02$ ; на левом –  $0,31 \pm 0,02$ ; при средней степени миопии  $0,12 \pm 0,01$  на обоих глазах; при высокой степени миопии острота зрения снижалась до  $0,10 \pm 0,03$  и  $0,09 \pm 0,02$  соответственно. Аналогичная ситуация с показателями остроты зрения наблюдалась и с коррекцией (Таблица 2).

**Таблица 2 – Показатели остроты зрения без коррекции и с коррекцией в зависимости от степени миопии**

Степень миопии	OD		OS	
	Острота зрения без коррекции	Острота зрения с коррекцией	Острота зрения без коррекции	Острота зрения с коррекцией
<b>Слабая</b>	$0,27 \pm 0,02$	$0,99 \pm 0,01$	$0,31 \pm 0,02^*$	$0,99 \pm 0,01$
<b>Средняя</b>	$0,12 \pm 0,01^*$	$0,97 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01^*$	$0,97 \pm 0,01$
<b>Высокая</b>	$0,10 \pm 0,03^*$	$0,90 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,02^*$	$0,89 \pm 0,02$
<b>Всего</b>	$0,20 \pm 0,01$	$0,97 \pm 0,01$	$0,22 \pm 0,01$	$0,97 \pm 0,01$

*\* $p \leq 0,05$  при сравнении разной степени миопии*

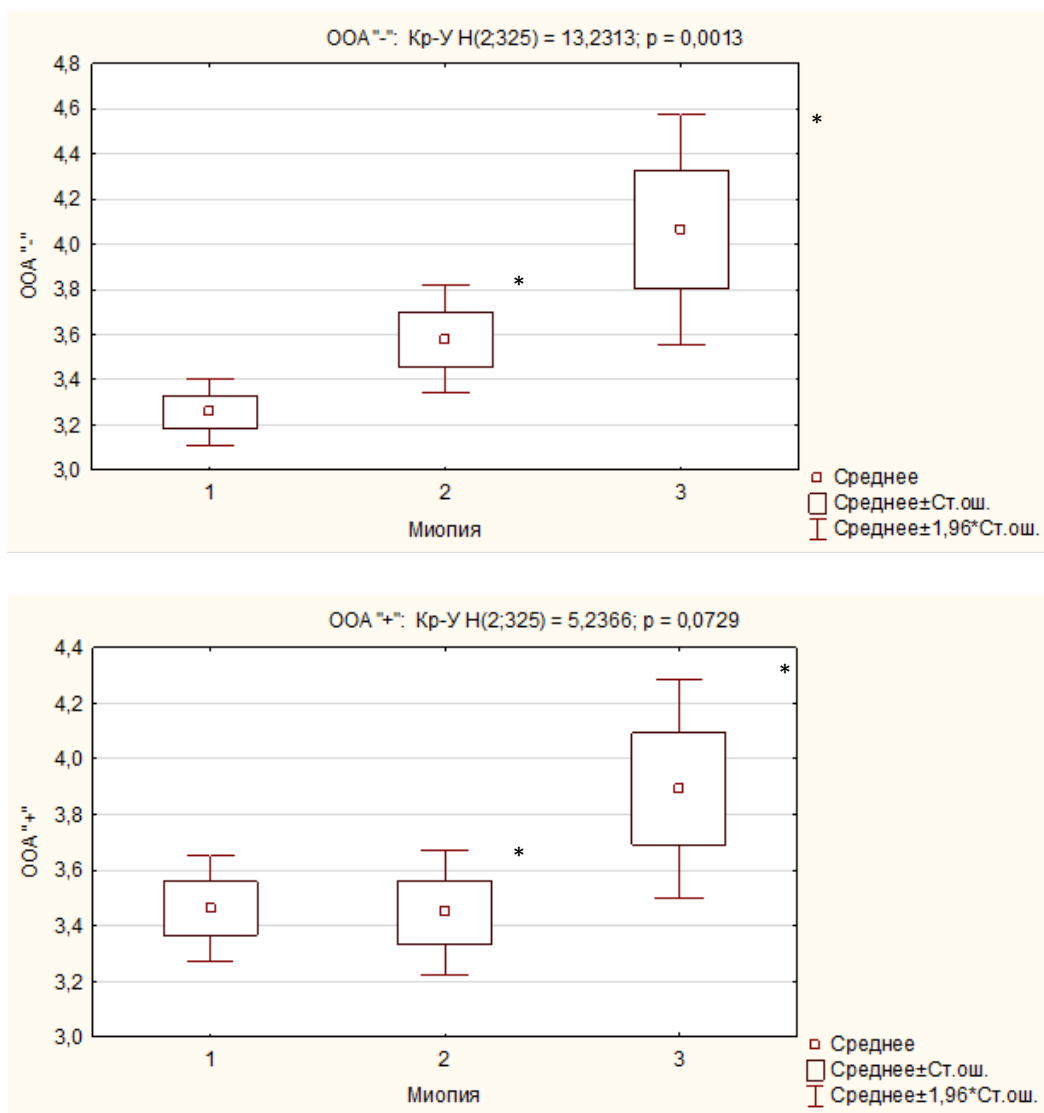
Анализ данных, представленных в Таблице 3, свидетельствуют о том, что рефракция у студентов миопов с циклоплегией и без циклоплегии существенно не отличалась и составляла не более 0,2Д. При этом разница при слабой степени миопии составила 0,19Д на правом глазу и 0,18Д на левом глазу; при средней 0,17Д на правом глазу и 0,18Д на левом глазу; при высокой 0,18Д на правом глазу и 0,17Д на левом глазу соответственно.

**Таблица 3 – Показатели рефракция без циклоплегии и с циклоплегией в зависимости от степени миопии**

Степень миопии	OD		OS	
	Рефракция без циклоплегии	Рефракция с циклоплегией	Рефракция без циклоплегии	Рефракция с циклоплегией
<b>Слабая</b>	$-1,70 \pm 0,07^*$	$-1,51 \pm 0,07^*$	$-1,61 \pm 0,07^*$	$-1,43 \pm 0,07^*$
<b>Средняя</b>	$-3,96 \pm 0,11^*$	$-3,79 \pm 0,11^*$	$-3,98 \pm 0,11^*$	$-3,80 \pm 0,11^*$
<b>Высокая</b>	$-6,79 \pm 0,37^*$	$-6,61 \pm 0,38^*$	$-6,85 \pm 0,49^*$	$-6,68 \pm 0,49^*$
<b>Всего</b>	$-3,11 \pm 0,12$	$-2,92 \pm 0,12$	$-3,07 \pm 0,13$	$-2,90 \pm 0,13$

*\* $p \leq 0,05$  при сравнении разной степени миопии*

Показано, что с увеличением степени миопии повышаются значения положительного и отрицательного объёма аккомодации (ООА) (Рисунок 3). ООА (+) при миопии слабой степени составляли  $3,46 \pm 0,10$ , при средней степени миопии  $3,45 \pm 0,11$  и при высокой степени миопии  $3,89 \pm 0,20$ ; а ООА (-) соответственно составил при слабой степени миопии  $3,26 \pm 0,07$ ; при средней степени –  $3,85 \pm 0,12$  и высокой  $4,07 \pm 0,26$ .



**Рисунок 3 – Показатели ООА у студентов в зависимости от степени миопии**

*\* $p \leq 0,05$  при сравнении средней и высокой степени миопии*

Выявлено, что с повышением степени миопии достоверно увеличивается переднезадний размер (ПЗР) глазного яблока с  $23,19 \pm 0,06$  мм при слабой до  $24,57 \pm 0,18$  мм при высокой степени миопии и горизонтальный размер глазного яблока в среднем на  $0,34$  мм. Изменения размеров передней камеры и хрусталика в зависимости от степени миопии также имели тенденцию к увеличению с повышением степени миопии, но были недостоверны.

Установлено, что у студентов с увеличением степени миопии по сравнению с данными студентов без миопии снижены показатели функционального состояния центральной нервной системы. Так, с увеличением степени миопии снижается устойчивость нервной реакции (УР) с  $1,4 \pm 0,8$  ед. при слабой миопии до  $1,1 \pm 0,04$  ед. при высокой миопии ( $p \leq 0,05$ ); функциональный уровень нервной системы (ФУС), соответственно, с  $2,3 \pm 0,02$  ед. до  $2,2 \pm 0,06$  ед. ( $p \leq 0,05$ ), что, вероятно, обусловлено быстрым истощением в результате повышенной афферентной стимуляции от сетчатки

глаза к центру аккомодации, приводящей к развитию утомления и снижению работоспособности (Таблица 4).

Таблица 4 – Показатели функционального состояния центральной нервной системы у студентов в зависимости от степени миопии

Группы студентов	Показатели функционального состояния центральной нервной системы, ед.		
	ФУС	УР	УФВ
Студенты без миопии	2,6±0,03	1,1±0,07	2,5±0,07
С миопией, в том числе:	2,3±0,02*	1,2±0,06*	2,4±0,05*
слабой степени	2,3±0,02*	1,4±0,08*	2,5±0,09*
средней степени	2,4±0,03*	1,3±0,05*	2,4±0,05*
высокой степени	2,2±0,06*	1,1±0,04*	2,3±0,03*

\*  $p \leq 0,05$  при сравнении данных студентов с миопией с данными здоровых студентов

У студентов с высокой степенью миопии по сравнению с данными студентов со слабой степенью миопии отмечена тенденция усиления симпатического тонуса вегетативной нервной системы, что подтверждалось увеличением АМо с 42,1±1,91% до 43,7±7,47% ( $p \geq 0,05$ ) и достоверным ослаблением парасимпатического тонуса за счёт уменьшения RMSSD с 0,07±0,008 с. до 0,04±0,011 с. ( $p \leq 0,05$ ) (Таблица 5).

Таблица 5 – Статистические показатели вариабельности сердечного ритма у студентов в зависимости от наличия и степени миопии

Показатель	Группы студентов			
	здоровые студенты	студенты с миопией		
		слабая степень	средняя степень	высокая степень
Частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин)	74,8±1,77	81,3±1,81*	78,5±1,98*	79,4±3,46*
Медиана (М, с.)	0,81±0,021	0,76±0,014*	0,78±0,016*	0,76±0,032*
Стандартное отклонение (SDNN, с.)	0,09±0,015	0,07±0,007*	0,06±0,005*	0,08±0,029
Мода (Мо, с.)	0,81±0,020	0,74±0,016*	0,78±0,017*	0,77±0,051*
Амплитуда моды (АМо, %)	37,2±2,15	42,1±1,91*	39,3±2,50	43,7±7,47*
Вариационный размах (ΔX, с.)	0,38±0,027	0,35±0,027	0,31±0,023*	0,36±0,018
Квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов (RMSSD, с.)	0,09±0,002	0,07±0,008*	0,06±0,007*	0,04±0,011*,**
Вегетативный показатель регуляции, ед. (ВПР)	3,25±0,16	3,86±0,25	4,13±0,15	3,61±0,18
Индекс вегетативного равновесия, ед. (ИВР)	121,5±13,12	120,3±15,8	126,8±10,8	124,4±11,3
Показатель адекватности процессор регуляции, ед. (ПАПР)	45,9±1,09	56,9±1,5	50,4±1,90	56,6±2,40
Индекс напряжения регуляторных систем, ед. (ИН)	134,3±12,0	144,3±18,2	120,4±10,2	138,2±49,3

\* $p \leq 0,05$  при сравнении данных студентов с различной степенью миопии с данными здоровых студентов; \*\* $p \leq 0,05$  при сравнении данных студентов с высокой степенью миопии с данными студентов со слабой степенью миопии

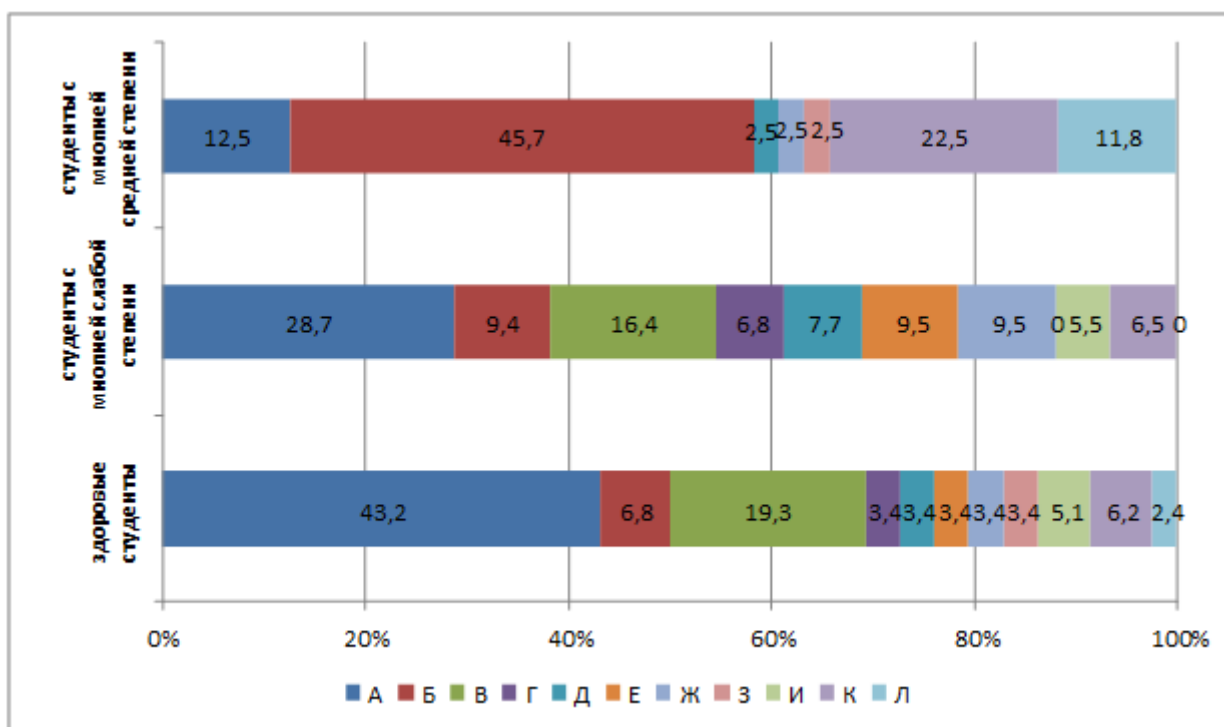


У студентов с миопией в сравнении со здоровыми студентами отмечено ослабление активности, как автономного контура регуляции, так и снижение централизации управления сердечным ритмом, о чём свидетельствовало увеличение на 19,1% вегетативного показателя ритма (ВПР) и на 18,3% показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР), что может свидетельствовать об истощении функциональных резервов у студентов с миопией и снижении уровня биологической адаптации к факторам образовательной и социальной среды. Так, срыв адаптации выявлен только у 10% студентов с миопией; неудовлетворительный уровень биологической адаптации зарегистрирован у 25% студентов с миопией и у 38% здоровых студентов; напряжение механизмов адаптации, соответственно, у 43% и у 45% студентов; удовлетворительный уровень биологической адаптации выявлен у 22% студентов с миопией и у 17% здоровых студентов.

Показано, что лишь 12,9% студентов не имели акцентуации характера, тогда как у 87,1% студентов определено чрезмерное усиление отдельных черт характера, влияющих на интеллектуально-познавательную, эмоциональную и мотивационную сферу личности, которые в целом могли обуславливать академическую успеваемость студентов.

Показано, что в структуре типов акцентуаций характера у студентов без миопии и со слабой степенью миопии на первом месте установлен гипертимный тип (43,3% и 28,7%), второе место занимал неустойчивый тип акцентуации у здоровых студентов и студентов с миопией слабой степени (19,3% и 16,4%), третье место у здоровых студентов занимал демонстративный тип акцентуации; а у студентов с миопией слабой степени возбудимый и сенситивный тип акцентуации (9,5%). Важно отметить, что у студентов с миопией средней степени установлена иная структура типов акцентуации характера. Так, первое место занимал демонстративный (45,7%), второе место – тревожно-педантичный (22,5%), третье место – гипертимный (12,5%) (Рисунок 5).

С увеличением степени миопии у студентов увеличивается уровень тревожности, стресса, негативных эмоциональных переживаний и развитие социально-психологической дезадаптации. Так, максимальный уровень тревожности выявлен у студентов с миопией средней степени в повседневной жизни, который был достоверно выше, чем у здоровых студентов ( $18,7 \pm 1,18$  баллов при данных  $14,1 \pm 1,10$  баллов,  $p \leq 0,05$ ).



*А – гипертимная; Б – демонстративная; В – неустойчивая; Г – лабильная; Д – циклоидная; Е – возбудимая; Ж – сенситивная; З – интровертированная; И – смешанная; К – тревожно-педантичная; Л – астено-невротическая*

**Рисунок 5 – Структура типов акцентуации характера у студентов в зависимости от наличия и степени миопии (%)**

Во всех исследуемых группах студентов определено превышение уровня негативных эмоциональных переживаний в учебной деятельности, в повседневной в 1,2 раза среди студентов без миопии; в 1,5 раза среди студентов с миопией слабой степени и в 1,7 раза среди студентов с миопией средней степени (Рисунок 6). При этом уровень негативных эмоциональных переживаний на учебных занятиях у студентов с миопией средней степени также достоверно отличался от данных студентов без миопии и составил, соответственно,  $17,5 \pm 1,17$  баллов при данных  $13,10 \pm 1,09$  баллов ( $p \leq 0,05$ ). Уровень негативных эмоциональных переживаний в повседневной деятельности у студентов исследуемых групп был практически на одном уровне и составлял от  $10,4 \pm 1,07$  баллов у студентов со средней степенью миопии до  $11,3 \pm 1,12$  баллов у студентов со слабой степенью миопии ( $p \leq 0,05$ ).

Высокий уровень негативных эмоциональных переживаний в повседневной жизни определен у 12,9% у студентов без миопии; у 10,0% студентов с миопией слабой степени и у 12,6% студентов с миопией средней степени. На учебных занятиях количество студентов с высоким уровнем негативных эмоциональных переживаний было максимальным на уровне  $46,6 \pm 2,3\%$  среди студентов со средней степенью миопии, а минимальным среди  $33,5 \pm 1,8\%$  здоровых обследуемых ( $p \leq 0,05$ ).



**Рисунок 6 – Показатели негативных эмоциональных переживаний в повседневной и в учебной деятельности у студентов**

*\* $p \leq 0,05$  при сравнении данных студентов без миопии с данными студентов с миопией слабой степени*

Среди всех обследованных социально-психологическая дезадаптация выявлена у  $25,5 \pm 1,52\%$  студентов без миопии, у  $38,4 \pm 1,88\%$  студентов со слабой степенью миопии и у  $44,9 \pm 1,18\%$  студентов со средней степенью миопии.

На основании проведенного корреляционного анализа установлены сила и направленность связи показателей функционального состояния органа зрения от уровня воздействующих факторов риска. Установлена обратная высокой степени значимости корреляционная связь между относительным объёмом аккомодации и уровнем учебной зрительной нагрузки ( $r = -0,86$ ;  $p = 0,01$ ), уровнем интеллектуальных нагрузок ( $r = -0,77$ ;  $p = 0,04$ ), времени использования гаджетов ( $r = -0,80$ ;  $p = 0,03$ ); и прямая высокой степени корреляционная связь между относительным объёмом аккомодации и длительностью прогулок ( $r = 0,72$ ;  $p = 0,05$ ), длительности ночного сна ( $r = 0,86$ ;  $p = 0,02$ ). Умеренная корреляционная связь выявлена между остротой зрения и низким уровнем естественного ( $r = 0,78$ ;  $p = 0,03$ ) и искусственного освещения ( $r = 0,72$ ;  $p = 0,02$ ). Уровень относительного объёма аккомодации имел прямую средней степени корреляционную зависимость от уровня естественного ( $r = 0,48$ ;  $p = 0,05$ ) и искусственного освещения ( $r = 0,46$ ;  $p = 0,05$ ); сильной степени – от уровня зрительных нагрузок ( $r = -0,82$ ;  $p = 0,01$ ), интеллектуальных нагрузок ( $r = -0,76$ ;  $p = 0,05$ ), длительности использования гаджетов ( $r = -0,80$ ;  $p = 0,01$ ), длительности ночного сна ( $r = 0,76$ ;  $p = 0,05$ ), длительности прогулок на открытом воздухе ( $r = 0,80$ ;  $p = 0,01$ ), что позволило обосновать систему первичной, включающей создание безопасной внутриинститутской и социальной зрительной среды, оптимальной организации зрительного режима в учебном процессе; и вторичной профилактики, направленной на снижение прогрессирования выявленной миопии путём применения таких консервативных методов коррекции зрения (Рисунок 7).



**Рисунок 7 – Схема профилактики и управления факторами риска нарушения зрения у студентов**

Внедрение разработанного консервативного метода вторичной профилактики показало, что в обеих группах студентов с миопией слабой и средней степени после проведенной коррекции зрения уменьшилась рефракция с циклоплегией лишь на 6,1% у студентов 1 группы и на 18% у студентов 2 группы. При этом ООА у студентов 1 группы увеличился на 39,4%, в то время как у студентов 2 группы рост этого показателя составил уже 56,4%, что свидетельствует о более выраженном оздоровительном эффекте при лечении вторым способом (Таблица 6). В динамике 6-месячного наблюдения установлена динамика стабилизации ООА у студентов 2 группы на уровне от  $6,1 \pm 0,3$  дптр. до  $6,9 \pm 0,2$  дптр.; в то время как у студентов 1 группы этот показатель уменьшился на 5,6 %. После 6 месяцев от момента коррекции у студентов 2 группы отмечено снижение исследуемых показателей к 12 месяцам, в том числе ООА в 1,3 раза, что определило необходимость проведения коррекции через каждые 6 месяцев.

**Таблица 6 – Показатели функционального состояния органа зрения у студентов исследуемых групп в зависимости от способа коррекции в динамике наблюдения**

Группы		Периоды наблюдения				
		До коррекции	После коррекции	Через 3 мес.	Через 6 мес.	Через 12 мес.
Показатели рефракции без циклоплегии (дптр)	1 группа	$-2,53 \pm 0,23$	$-2,47 \pm 0,22$	$-2,20 \pm 0,23$	$-2,27 \pm 0,22$	$-2,39 \pm 0,21$
	2 группа	$-2,35 \pm 0,17$	$-1,99 \pm 0,17$	$-1,76 \pm 0,19$	$-1,80 \pm 0,16$	$-2,17 \pm 0,15$
	3 группа	$-2,63 \pm 0,18$	$-2,63 \pm 0,19$	$-2,65 \pm 0,15$	$-2,68 \pm 0,12$	$-2,73 \pm 0,16$
Показатели рефракции с	1 группа	$-2,14 \pm 0,16$	$-2,01 \pm 0,16^*$	$-1,98 \pm 0,14^*$	$-1,79 \pm 0,15$	$-1,96 \pm 0,17$
	2 группа	$-1,87 \pm 0,15$	$-1,53 \pm 0,15^*$	$-1,53 \pm 0,14^*$	$-1,65 \pm 0,13$	$-1,76 \pm 0,14$

циклоплегией (дптр)	3 группа	-2,25±0,15	-2,25±0,15	-2,28±0,11	-2,31±0,2	-2,35±0,13
ООА (дптр)	1 группа	3,8±0,2	5,3±0,3*	5,6±0,2*	5,0±0,3*	3,7±0,2
	2 группа	3,9±0,2	6,1±0,3*	6,8±0,3*	6,9±0,2*	5,5±0,2
	3 группа	3,6±0,2	3,6±0,2	3,5±0,15	3,5±0,11	3,4±0,6

Примечание: \*  $p < 0,05$  – достоверность различий между группами исследования.

Перспективы дальнейшей разработки темы определяются её актуальностью, выраженными социально-психологическими последствиями развития и прогрессирования миопии среди студентов, а также поиском методов снижения факторов риска и прогрессирования миопии. Полученные результаты открывают перспективы разработки персонализированных профилактических мероприятий по первичной и вторичной профилактике миопии у студентов.

## ВЫВОДЫ

1. Приоритетными факторами риска, ассоциированными со зрением в университетской среде, являются высокие уровни сенсорных, интеллектуальных, эмоциональных учебных нагрузок, высокая плотность информационных сообщений, длительное наблюдение за экранами видеотерминалов, недостаточное естественное и искусственное освещение, дефицит ночного сна, прогулок на открытом воздухе и приверженность к курению и употреблению алкоголя.
2. Комплексное влияние факторов риска нарушения зрения приводит к развитию у студентов миопии, распространённость которой составляет в среднем 295 случаев на 1000 обследованных. В структуре миопии первое место занимает лёгкая степень – 53,8%, второе место средняя степень – 33,2% и третье место высокая степень миопии – 13%.
3. Показано, что комплексное влияние неблагоприятных факторов образовательной и социальной среды студентов с миопией приводит к дезорганизации внутри- и в межсистемных эффекторных взаимодействиях и с увеличением степени миопии проявляется снижением рефракции без циклоплегии и с циклоплегией, увеличением передне-заднего и горизонтального глазного яблока, напряжения системы регуляции сердечного ритма за счёт рассогласования влияния обоих отделов вегетативной нервной системы, сопровождающегося избыточным вегетативным обеспечением, сниженными показателями функционального состояния центральной нервной системы, что в совокупности приводит к снижению адаптационных резервов организма и его работоспособности.
4. Установлено, что студенты в зависимости от наличия и степени миопии имеют разный тип акцентуации характера, уровень познавательной активности, развитие социально-психологической дезадаптации в учебной и коммуникативных сферах, а также наличие тревожности и негативных эмоциональных переживаний. Показано, что 20% студентов имели высокие негативные эмоциональные переживания, 30% социально-психологическую дезадаптацию в учебной и коммуникативной сфере, а у 55% студентов с

миопией сформирован интернальный тип субъективного контроля за выполнением собственных действий для коррекции ошибок, которые могли быть допущены вследствие недостаточной зрительной функции.

5. Установлено, что показатели качества жизни, характеризующие общее состояние здоровья, его социальную и психологическую составляющую, а также данные шкал, характеризующие зрительные функции у студентов с миопией были достоверно ниже средних значений здоровых студентов. При этом, у студентов с высокой степенью миопии относительно данных студентов со слабой степенью миопии отмечено снижение на 25,4% по шкале общее состояние здоровья; на 7,3% по шкале психическое состояние здоровья; на 19% по шкале ролевые трудности; на 11,9% по шкале зависимости от посторонней помощи; на 23,6% по шкале социального функционирования.

6. На основании установленных корреляционных взаимосвязей между выявленными факторами риска, ассоциированными со зрением студентов, и ухудшением показателей функционального состояния зрительного анализатора разработана система профилактических мероприятий, включающая безопасную внутриуниверситетскую и социальную среду; оптимальную организацию учебного процесса и мероприятия по коррекции и улучшению зрения; внедрение которых позволило снизить уровень факторов риска и увеличить относительный объём аккомодации на 1,5-2,2D, рефракции на 0,35D; устойчивость нервной реакции увеличить в 1,3 раза и в 2,7 раза повысить число студентов с нормальным уровнем регуляторных систем и достаточным вегетативным обеспечением.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ в рецензируемых научных изданиях**

1. Апрельев, А.Е. Анализ общесоматического статуса у студентов Оренбургской медицинской академии с миопией / А.Е. Апрельев, Н.А. Саликова, **Р.В. Пашинина**// Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – Т 9. – № 2 — С. 169-171

2. Апрельев, А.Е. Зависимость объёма аккомодации от преобладания вида вегетативного тонуса центральной нервной системы у студентов с миопией различной степени / А.Е. Апрельев, Н.П. Сетко, Е.С. Караулова, **Р.В. Пашинина**, Е.Б. Бейлина, А.С. Лозинский // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015. – Т 10. – № 2. – С. 88-91

3. Апрельев, А.Е. Оценка распространённости миопии и качество жизни больных с миопией / А.Е. Апрельев, **Р.В. Пашинина**, Е.С. Караулова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015. – Т 10. – № 2. – С. 169-171

4. Апрельев, А.Е. Нарушение вегетативной нервной системы как фактор риска развития и прогрессирования миопии /А.Е. Апрельев, Н.П. Сетко, **Р.В. Пашинина**, А.М. Исеркепова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. – Т 11. – №1(61). –С.157-159

5. Распространенность аномалий рефракции у студентов медицинского вуза / Н.П. Сетко, А.Е. Апрелев, **Р.В. Пашина**, А.М. Исеркепова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2017. – Т 12. – №2(68). – С. 39-41.
6. Медико-социальные показатели распространенности миопии у студентов / А.Е. Апрелев, Н.П. Сетко, **Р.В. Пашина**, А.М. Исеркепова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2017. – Т 12. – №2 (68). – С.20-23.
7. Апрелев, А.Е. Частота миопии и функциональные показатели органа зрения у студентов медицинского ВУЗа / А.Е. Апрелев, Н.П. Сетко, **Р.В. Коршунова** // Практическая медицина. – 2017. – Т 2. – № 9 (110). – С. 21-24.
8. Выбор эффективного метода лечения миопии / А.Е. Апрелев, Н.П. Сетко, Бегун Д.Н., **Коршунова Р.В.** // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018666370 от 17 декабря 2018 г.
9. Сетко Н.П. Гигиеническая характеристика факторов риска нарушения зрения у студентов / Н.П.Сетко, **Р.В. Коршунова** // Санитарный врач. - Москва, 2021. – № 2(205). – С. 37-43.
10. Сетко, Н.П. Гигиеническая характеристика электронной информационно-образовательной среды и риск её влияния на психическое состояние студентов с миопией различной степени / Н.П. Сетко, **Р.В. Коршунова**, Е.В. Булычева // Здоровье населения и среда обитания. – 2021 – № 12 – С. 48-55.

#### **Список работ, опубликованных в других научных изданиях**

11. Апрелев, А.Е. Оценка некоторых аспектов качества жизни у студентов с миопией в сочетании с сопутствующей патологией / А.Е. Апрелев, **Р.В. Пашина**, Е.С. Караулова // Вестник ОГУ. – Оренбург, 2014 – № 12(173) – С. 11-14.
12. Атоян, Б.Э. Распространённость миопии в мире (обзор литературы) /Б.Э. Атоян, **Р.В. Пашина** // Вестник Башкирского государственного медицинского института. – 2015. - № 2. – С. 22-26.
13. Зависимость качества жизни у студентов с миопией от наличия или отсутствия соматической патологии / А.Е. Апрелев, Е.С. Караулова, **Р.В. Пашина**, А.М. Исеркепова // Сборник научных материалов X съезда офтальмологов России. – М., 2015. – С.108.
14. **Пашина, Р.В.** Влияние глазной патологии на качество жизни студентов высших учебных заведений / Р.В. Пашина, А.М. Исеркепова, Б.Б. Максимов// Молодёжный инновационный вестник. – 2016. – Т V. – № 1.– С. 374-375.
15. Характеристика адаптационных резервных возможностей организма студентов с различной степенью миопии / Н.П. Сетко, А.Е. Апрелев, Е.Б. Бейлина, А.М. Исеркепова, **Р.В. Пашина** // Оренбургский медицинский вестник. – 2016. – Том IV. – № 1. – С. 17-22.
16. Влияние образа жизни на развитие миопии среди студентов медиков/Апрелев А.Е., Сетко Н.П., Исеркепова А.М., **Коршунова Р.В.**, Ясин

И.А.// V Центрально-Азиатская конференция по офтальмологии: сборник научных статей и тезисов. – Иссык-Куль, 2018. – С.10-14.

17. Сетко, Н.П. Распространённость и структура миопии среди студентов медиков // Н.П. Сетко, **Р.В. Коршунова** // Оренбургский медицинский вестник. – 2020. – №2. – С. 58-61.

#### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВПР – вегетативный показатель регуляции

ИВР – индекс вегетативного равновесия

ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции

ИН – индекс напряжения регуляторных систем

ООА – относительный объём аккомодации

УР – устойчивость нервной реакции

УФВ – уровень функциональных возможностей

ФУС – функциональный уровень нервной системы

OD – правый глаз

OS – левый глаз



*Научное издание*

КОРШУНОВА

Раиса Викторовна

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ  
НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ У СТУДЕНТОВ**

**3.2.1. ГИГИЕНА**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Подписано в печать 12.04.2022г. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ № 326.

---

Отпечатано в типографии издательства ООО «Агентство Пресса»  
Адрес: 460014, г. Оренбург, ул. Пролетарская, 15