

Александрова Александра Владимировна

студентка

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

Фролова Мария Александровна

канд. хим. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

Сапёрова Елена Владимировна

канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

педагогический университет им. И.Я. Яковлева»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

Добросмыслов Светослав Анатольевич

учащийся

МАОУ «СОШ №3»

г. Канаш, Чувашская Республика

Журавлев Анатолий Петрович

магистрант

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

DOI 10.31483/r-168438

ЗДОРОВЬЕ ЗРИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Аннотация: в статье представлены результаты сравнительного анализа распространённости дефектов зрения и факторов риска в студенческой среде, а также экспериментальной оценки ключевых параметров зрительного аппарата – ближней точки ясного видения и площади слепого пятна. Изысканием

исследования являлась оценка влияния повышенной зрительной нагрузки от цифровых устройств на состояние зрения молодёжи и проверка эффективности простых физиологических тестов для экспресс-диагностики отдельных зрительных функций. Практическая часть включала социологическое анкетирование учащихся и серию физиологических опытов. Результаты анкетирования свидетельствуют о значительном превышении допустимого времени использования электронных устройств у респондентов (в среднем 6–7 часов в день) и высокой распространённости проблем со зрением (54,5%). Выдвинутая гипотеза о том, что соблюдение гигиены зрения и систематические тренировки глаз снижают риск прогрессирования дефектов зрения, нашла подтверждение в ходе исследования.

Ключевые слова: аметропия, миопия, гиперметропия, астигматизм, пресбиопия, рефракция, аккомодация, коррекция зрения, офтальмохирургия, гигиена зрения, зрительная нагрузка.

Проблема сохранения зрительного здоровья остаётся одной из значительных в современной офтальмологии и профилактической медицине. История изучения строения глаза и механизмов зрения охватывает тысячелетия, ещё в античности учёные пытались объяснить природу восприятия света и причины искажений изображения. В Новое время значительный вклад в понимание оптики глаза внесли работы по физиологической оптике, позволившие описать механизмы рефракции и аккомодации. В XX–XXI веках фокус исследований сместился на изучение факторов риска, связанных с образом жизни, в частности, на влияние длительной работы на близком расстоянии и использования цифровых экранов на развитие и прогрессирование миопии [4; 5].

Актуальность настоящего исследования определяется ростом распространённости дефектов зрения в молодёжной среде на фоне повсеместного использования гаджетов, а также необходимостью популяризации доступных методов самоконтроля зрительных функций и профилактики зрительных расстройств. Физиологические тесты (например, определение ближней точки ясного видения

или обнаружение слепого пятна) представляют особый интерес как простые и наглядные методики, пригодные для учебных и просветительских целей благодаря своей воспроизводимости и минимальной технической оснащённости [2; 3; 7]. При этом стандартизация условий проведения таких тестов и учёт индивидуальных особенностей респондентов имеют существенное значение для корректной интерпретации результатов.

Целью работы являлся сравнительный анализ распространённости основных дефектов зрения (миопии, гиперметропии, астигматизма) в студенческой среде, оценка влияния факторов зрительной нагрузки и экспериментальная проверка методик экспресс-оценки отдельных зрительных функций (ближней точки ясного видения, площади слепого пятна).

Для достижения цели были поставлены следующие задачи.

1. Проанализировать научную литературу по строению оптической системы глаза, механизмам формирования рефракционных нарушений и современным методам коррекции зрения.

2. Изучить основные причины и факторы риска развития дефектов зрения в современных условиях, включая влияние цифровых устройств.

3. Провести эмпирическое исследование: анонимное анкетирование учащихся для оценки распространённости зрительных нарушений и времени использования гаджетов, а также серию физиологических опытов для определения ближней точки ясного видения и площади слепого пятна.

4. Сопоставить полученные данные с теоретическими представлениями о механизмах развития зрительных дефектов и сформулировать практические рекомендации по профилактике нарушений зрения.

Эксперимент выполнен на базе Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова. Объектом исследования служили показатели зрительной функции у студентов, включая субъективные данные анкетирования и объективные результаты физиологических тестов. Для минимизации внешних влияний все процедуры анкетирования и экспериментов проводились в стандартизированных условиях: единая форма анкеты, одинаковые инструкции для

участников, фиксированное освещение и расстояние до тестовых объектов, единая методика расчёта показателей.

В качестве основных методов исследования использованы:

- социологический опрос (анкетирование) для оценки распространённости дефектов зрения и уровня зрительной нагрузки;
- физиологический тест по определению ближней точки ясного видения (БТЯВ) – измерение минимального расстояния чёткого видения текста для оценки состояния аккомодационного аппарата;
- тест по обнаружению и расчёту площади слепого пятна – выявление области сетчатки, лишённой фоторецепторов, с использованием специализированных изображений.

Критериями оценки служили: процент респондентов с диагностированными проблемами зрения, среднее время использования электронных устройств, индивидуальные значения БТЯВ (в сантиметрах), а также рассчитанная площадь слепого пятна (в см²). Данные методы позволяют получить воспроизводимые и наглядные результаты, пригодные для количественного сравнения и популяционного анализа.

Расчёт относительных показателей и сопоставление групп проводили по следующей логике: для БТЯВ определяли среднее значение в каждой подгруппе (миопия, нормальное зрение, гиперметропия) и оценивали смещение точки в зависимости от типа рефракционного нарушения; для площади слепого пятна сравнивали полученный результат с физиологической нормой (48–56,5 см²).

Эксперимент 1 («Оценка распространённости дефектов зрения и зрительной нагрузки методом анкетирования»). В опросе приняли участие студенты, анализ данных выявил тревожные тенденции: 54,5% опрошенных имеют диагностированные проблемы со зрением, а среднее время использования электронных устройств составляет 6–7 часов в сутки – это значительно превышает рекомендованные санитарные нормы для данной возрастной группы. Большинство респондентов не соблюдают режим зрительных нагрузок и не выполняют гимнастику для глаз. Полученные данные указывают на прямую корреляцию

между высокой зрительной нагрузкой от цифровых экранов и распространённостью дефектов зрения.

Эксперимент 2 («Определение ближней точки ясного видения»). Для оценки состояния аккомодационного аппарата было обследовано 12 человек. Результаты показали выраженную вариабельность БТЯВ в зависимости от рефракционного статуса: у лиц с миопией точка располагалась ближе (от 5,5 до 12,0 см), у лиц с нормальным зрением – в диапазоне 13,0–15,3 см, у лиц с гиперметропией – дальше (16,0–18,0 см). Это согласуется с физиологическими представлениями об аккомодации: при близорукости глаз лучше фокусируется на близких объектах при дальнозоркости, требуется большее напряжение для чёткого видения вблизи.

Эксперимент 3 («Обнаружение и расчёт площади слепого пятна»). Рассчитанная площадь слепого пятна составила 0,52 см², что укладывается в диапазон физиологической нормы (0,25–0,60 см²) и свидетельствует об отсутствии патологий в данной области сетчатки у обследованных лиц. Тест наглядно демонстрирует наличие анатомической особенности зрительного аппарата и позволяет убедиться в её нормальном проявлении. Результаты экспериментов систематизированы в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика параметров зрительных функций участников исследований

Показатель	Миопия (4 чел.)	Без очков (4 чел.)	Гиперметропия (4 чел.)	Примечания
БТЯВ, см ср.;диапазон)	8,7 (5,5–12,0)	14,3 (13,0–15,3)	17,0 (16,0–18,0)	Смещение БТЯВ коррелирует с типом рефракции
Дефекты зрения (анкета)	-	-	-	54,5% имеют проблемы
Гаджеты, ч/день	-	-	-	6–7 (выше нормы)
Слепое пятно, см ²	-	0,52 (0,25–0,60)	-	В пределах нормы, не зависит от рефракции

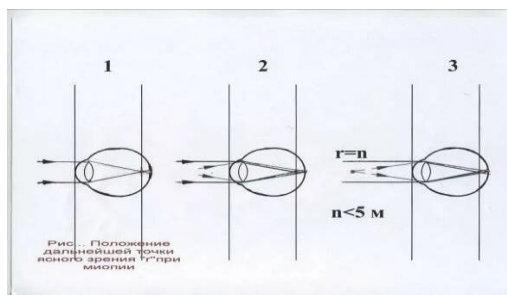
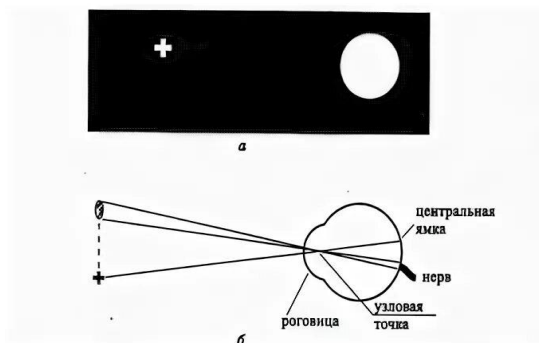


Рис. 1. Определение ближней точки ясного видения.

Схема фиксации результатов участника с миопией



1. Нарисуйте в верхнем левом углу листа бумаги крест.
2. Закройте левый глаз, правым фиксируйте изображение креста.
3. Из правого верхнего угла листа бумаги по направлению к кресту ведите карандаш, обернутый белой бумагой. Отметьте точку В, в которой изображение карандаша перестанет быть видимым, и точку А, в которой оно опять появится.
4. Измерьте расстояние ОС от глаза до линии АВ, вдоль которой двигался карандаш.
5. Определите диаметр слепого пятна по формуле:

$$d = \frac{AB \cdot OL}{OC}$$
 где OL=1,7 см.
6. Повторите вычисления для другого глаза.
7. Вычислите средний размер слепого пятна ваших глаз.
8. Оформите результаты вычислений, сделайте вывод.

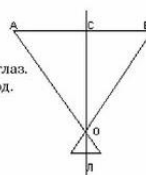


Рис. 2, 3. Тест на обнаружение слепого пятна (опыт Мариотта) и методика расчёта её диаметра

Зная диаметр, площадь круга – слепого пятна вычисляют по стандартной формуле: $S = \pi \times (d/2)^2$, где d – найденный диаметр А1В1. В норме площадь слепого пятна колеблется от 0,25 до 0,60 см².

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о высокой распространённости дефектов зрения среди студентов и значительном влиянии факторов образа жизни – в первую очередь длительной зрительной нагрузки от цифровых устройств. Все использованные методики (анкетирование, определение БТЯВ, расчёт площади слепого пятна) продемонстрировали выраженную вариабельность показателей в зависимости от рефракционного статуса и подтверди-

ли свою пригодность для экспресс-оценки зрительных функций в учебных и просветительских целях.

Ранжирование по степени выраженности влияния факторов риска:

а) длительная работа с цифровыми устройствами – наиболее значимый фактор в современных условиях;

б) недостаточная зрительная гигиена и отсутствие профилактических мер – усугубляющий фактор;

в) индивидуальные особенности рефракции (наследственность, возраст) – базовый фактор, определяющий предрасположенность к тем или иным дефектам.

Выявленные закономерности согласуются с современными представлениями об этиологии дефектов зрения: рост миопии в молодёжной среде связывают с сочетанием генетической предрасположенности и внешних факторов (длительная работа на близком расстоянии, недостаток времени на открытом воздухе); гиперметропия и пресбиопия обусловлены анатомическими и возрастными изменениями оптической системы глаза; астигматизм чаще связан с особенностями формы роговицы или хрусталика [1; 2; 6].

Полученные результаты подтверждают пригодность комплекса простых физиологических тестов (определение БТЯВ, обнаружение слепого пятна) для экспресс-оценки состояния отдельных зрительных функций, а также важность анкетирования для выявления факторов риска и распространённости зрительных нарушений. Комплекс использованных методик (стандартизированное анкетирование, количественная оценка параметров зрения, сопоставление с нормативами) продемонстрировал свою воспроизводимость и информативность для популяционных и учебных исследований.

Таким образом, проведённое исследование наглядно демонстрирует, что дефекты зрения широко распространены в студенческой среде и тесно связаны с современными условиями жизни, в первую очередь с интенсивным использованием цифровых устройств. Наиболее перспективным направлением профилактики признано формирование культуры зрительной гигиены, включающей

нормирование нагрузки, регулярные перерывы, выполнение упражнений для глаз и систематический контроль зрения. Результаты могут быть использованы в учебных курсах по анатомии, физиологии, офтальмологии и гигиене, а также в разработке просветительских материалов по сохранению зрительного здоровья.

Список литературы

1. Аветисов С.Э. Аккомодация. Руководство для врачей / С.Э. Аветисов, Ю.З. Розенблюм, Е.П. Тарутта. – М.: МИА, 2018.

2. Катаргина Л.А. Близорукость у детей и подростков / Л.А. Катаргина, Е.Ю. Маркова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.

3. Мухортова Л.И. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие / Л.И. Мухортова, П.М. Лукин, И.В. Добросмыслова; отв. ред. П.М. Лукин; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, Чувашский гос. ун-т им. И.Н. Ульянова. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009. – 443 с. – ISBN 978-5-7677-1302-8.

4. Тарутта Е.П. Склеропластика и коллагенопластика в лечении прогрессирующей близорукости / Е.П. Тарутта, Е.Н. Иомдина, Н.А. Тарасова. – М.: Апрель, 2019.

5. Егоров Е.А. Офтальмология: национальное руководство / Е.А. Егоров, Ю.С. Астахов, Т.В. Ставицкая. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022.

6. Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis / J. Foreman, A.T. Salim, A. Praveen [et al.] // *The Lancet Digital Health*. – 2021. – Vol. 3(12). – P. e806–e818. DOI 10.1016/S2589-7500(21)00135-7. EDN NHXFUJ

7. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050 / B.A. Holden, T.R. Fricke, D.A. Wilson [et al.] // *Ophthalmology*. – 2016. – Vol. 123(5). – P. 1036–1042.

8. Sheppard A.L. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration / A.L. Sheppard, J.S. Wolfsohn // *BMJ Open Ophthalmology*. – 2018. – Vol. 3(1). – e000146.