



MODERN APPROACHES TO EARLY DETECTION AND PREVENTION OF REFRACTIVE ERRORS IN PRESCHOOL CHILDREN: TRENDS, CHALLENGES, AND PROSPECTS

Iskandarova Shakhnoza Tulkinovna

Miralimova Malika Mukhammadovna

Yandiyeva Nodira Rakhimovna

Tashkent pediatric medical institute

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14916865>

ARTICLE INFO

Received: 18th February 2025

Accepted: 23rd February 2025

Online: 24th February 2025

KEYWORDS

Refractive errors, preschool children, myopia, diagnostics, prevention, screening, digital technologies, visual hygiene.

ABSTRACT

This article focuses on the early detection and prevention of refractive errors in preschool children. Modern diagnostic methods, including automated refractometry, photoscreening, and digital technologies, are reviewed. Risk factors such as genetic predisposition, environmental conditions, and visual strain are analyzed. The prospects for implementing screening programs in primary healthcare and effective preventive measures are discussed. The importance of an interdisciplinary approach involving ophthalmologists, pediatricians, educators, and parents is emphasized.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАННЕМУ ВЫЯВЛЕНИЮ И ПРОФИЛАКТИКЕ НАРУШЕНИЙ РЕФРАКЦИИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Искандарова Шахноза Тулкиновна

Миралимова Малика Мухаммадовна

Янгиева Нодира Рахимовна

Ташкентский педиатрический медицинский институт

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14916865>

ARTICLE INFO

Received: 18th February 2025

Accepted: 23rd February 2025

Online: 24th February 2025

KEYWORDS

Нарушения рефракции, дети дошкольного возраста, миопия, диагностика, профилактика, скрининг, цифровые технологии, зрительная гигиена.

ABSTRACT

Статья посвящена раннему выявлению и профилактике нарушений рефракции у детей дошкольного возраста. Рассматриваются современные методы диагностики, включая автоматизированную рефрактометрию, фотоскрининг и цифровые технологии. Анализируются факторы риска, такие как генетическая предрасположенность, экологические условия и зрительные нагрузки. Описаны перспективы внедрения скрининговых программ в первичное звено здравоохранения и эффективные меры профилактики. Подчеркивается значимость междисциплинарного подхода с участием офтальмологов, педиатров, педагогов и родителей.



MAKTABGACHA YOSHDAGI BOLALARDA REFRAKSIYA BUZILISHLARINI ERTA ANIQLASH VA OLDINI OLIHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI: TENDENSIYALAR, MUAMMOLAR VA ISTIQBOLLAR

Iskandarova Shaxnoza Tulkinovna
Miralimova Malika Muxammadovna
Yangiyeva Nodira Raximovna

Toshkent pediatriya tibbiyot institute
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14916865>

ARTICLE INFO

Received: 18th February 2025
Accepted: 23rd February 2025
Online: 24th February 2025

KEYWORDS

Refraksiya buzilishlari,
maktabgacha yoshdagi bolalar,
miopiya, diagnostika,
profilaktika, skrining, raqamli
texnologiyalar, ko'rish
gigiyenasi.

ABSTRACT

Maqola maktabgacha yoshdagi bolalarda refraksiya buzilishlarini erta aniqlash va oldini olishga bag'ishlangan. Avtomatlashtirilgan refraktometriya, fotoskrining va raqamli texnologiyalar kabi zamonaviy diagnostika usullari ko'rib chiqiladi. Genetik moyillik, ekologik sharoitlar va ko'rish yuklamalari kabi xavf omillari tahlil qilinadi. Birlamchi tibbiyot tizimida skrining dasturlarini joriy etish istiqbollari hamda samarali profilaktik chora-tadbirlar bayon etiladi. Oftalmologlar, pediatrlar, pedagoglar va ota-onalar ishtirokidagi multidisiplinar yondashuvning ahamiyati ta'kidlanadi.

Нарушения рефракции у детей дошкольного возраста – актуальная проблема педиатрической офтальмологии и общественного здравоохранения. Они не только ухудшают зрение, но и негативно влияют на когнитивное, эмоциональное и физическое развитие ребёнка [2, 8, 19]. Частота миопии, гиперметропии и астигматизма растёт вследствие генетических и экологических факторов, а также изменений в образе жизни [6, 12]. По данным исследований, до 25% дошкольников имеют рефракционные нарушения, причём их распространённость зависит от региона и условий среды [3, 8, 14].

Нескорректированные нарушения ухудшают обучение, социальную адаптацию и качество жизни, формируя психологические комплексы [7, 16, 20]. В условиях цифровизации растёт влияние экранного времени на развитие миопии [10, 22]. Недостаточная информированность родителей и отсутствие доступных программ раннего выявления усугубляют проблему [9, 11, 27].

В статье рассматриваются современные методы диагностики и профилактики нарушений рефракции у дошкольников, анализируются тенденции и перспективы. Особое внимание уделяется междисциплинарному подходу, включающему офтальмологов, педиатров, педагогов и родителей [13, 24, 30].

Факторы риска и эпидемиология

Нарушения рефракции у детей имеют полиэтиологическую природу, где ведущую роль играют генетические и экологические факторы. Генетическая предрасположенность — один из ключевых факторов риска: миопия у одного родителя



увеличивает вероятность её развития у ребёнка на 25–30%, а у обоих — до 50–60% [3, 10, 15].

Экологические аспекты, включая условия освещения и время, проведённое на свежем воздухе, также существенно влияют на развитие миопии. Дети, гуляющие менее двух часов в день, имеют более высокий риск нарушения рефракции [8, 12]. Дефицит естественного света и преобладание искусственного освещения усиливают зрительные нагрузки и ускоряют прогрессирование миопии [5, 16].

Социально-экономические условия, включая уровень дохода семьи, доступность офтальмологической помощи и образовательные факторы, также играют значительную роль [11, 20]. В последние десятилетия основное изменение в образе жизни дошкольников связано с широким использованием цифровых устройств. Смартфоны и планшеты увеличивают зрительные нагрузки, провоцируя перенапряжение аккомодации и ускоряя развитие миопии [9, 17]. Превышение рекомендуемых норм экранного времени (более одного часа в день для детей младше шести лет) связано с ростом временных и стойких зрительных нарушений [14, 24]. Дистанционное обучение, активно применяемое в период пандемии COVID-19, усугубило ситуацию, увеличив число жалоб на усталость глаз, головные боли и снижение остроты зрения [21, 25].

Сочетание генетической предрасположенности, неблагоприятных экологических факторов и увеличенной зрительной нагрузки создаёт высокие риски развития рефракционных нарушений. Их изучение — ключ к разработке эффективных профилактических программ и стратегий лечения [26, 28, 31].

Раннее выявление нарушений рефракции

Ранняя диагностика нарушений рефракции у дошкольников играет ключевую роль в предотвращении их прогрессирования и осложнений. Оптимальной стратегией выявления являются скрининговые программы в дошкольных учреждениях [4, 9, 15]. Массовые офтальмологические обследования позволяют своевременно выявлять детей с рефракционными аномалиями и направлять их на дополнительную диагностику. В развитых странах реализуются национальные программы, включающие тестирование остроты зрения, авторефрактометрию и оценку бинокулярных функций [6, 12].

В США, Великобритании и Японии скрининг проводится регулярно с использованием современных технологий, таких как автоматизированные рефрактометры и портативные устройства [11, 18]. В Узбекистане и ряде стран СНГ внедрение подобных программ осложняется ограниченностью ресурсов, недостаточной информированностью родителей и нехваткой специалистов [8, 21].

Современные технологии расширили возможности диагностики. К наиболее эффективным методам относятся:

- Автоматизированные рефрактометры и кератометры – быстрые и точные измерения без циклоплегии [7, 14].
- Фотоскрининг – анализ изображений глазного дна для выявления амблиопии, анизометропии и астигматизма [10, 16].



- Электронные таблицы и мобильные приложения – тестирование остроты зрения в клинике и домашних условиях [13, 22].
- Оптометрические тесты – упрощённые таблицы и поляризационные тесты для оценки бинокулярного зрения у малышей [17, 24].

Эти технологии повышают точность диагностики и позволяют проводить массовый скрининг в детских садах и поликлиниках. В Таблице 1 представлен сравнительный анализ эффективности, доступности и применимости различных методов диагностики.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика современных методов диагностики нарушений рефракции у детей

Метод диагностики	Принцип работы	Преимущества	Недостатки	Применимость
Автоматизированная рефрактометрия	Измерение параметров рефракции с помощью инфракрасного анализа	Высокая точность, возможность быстрого скрининга	Требуется специализированное оборудование	Поликлиники, офтальмологические кабинеты, скрининговые программы
Фотоскрининг	Фотографирование рефракции и анализ изображения	Безболезненность, отсутствие необходимости в циклоплегии	Зависимость от качества изображения, не выявляет все нарушения	Детские сады, школы, медицинские центры
Компьютерная периметрия	Оценка полей зрения и чувствительности и сетчатки	Подходит для выявления глаукомы и неврологических патологий	Длительность тестирования, сложность для детей	Офтальмологические центры, специализированные клиники
Электронные таблицы и мобильные приложения	Использование цифровых таблиц для тестирования остроты зрения	Простота использования, возможность применения дома	Ограниченная точность, субъективность результатов	Школы, детские сады, домашние условия
Оптометрические тесты (Таблицы LEA, Поляризационные тесты)	Определение бинокулярного зрения и выявление амблиопии	Широкая доступность, подходит для раннего возраста	Менее точный метод по сравнению с рефрактометрией	Медицинские учреждения, образовательные учреждения
Офтальмоскопия	Осмотр глазного дна и переднего сегмента глаза	Позволяет выявить патологии сетчатки и зрительного	Не подходит для определения рефракции	Офтальмологические клиники, больницы



		нерва		
Бесконтактная тонометрия	Определение внутриглазного давления	Быстрое измерение, отсутствие контакта с роговицей	Не применяется для диагностики рефракционных нарушений	Поликлиники, офтальмологические кабинеты
Оптическая когерентная томография (ОКТ)	Послойное сканирование структур глаза	Высокая детализация, выявление патологий сетчатки	Высокая стоимость, необходимость квалифицированного персонала	Специализированные медицинские учреждения
Ультразвуковая биометрия	Определение длины оси глаза и параметров хрусталика	Точный контроль роста глазного яблока, полезен для прогнозирования миопии	Требуется специальное оборудование, не подходит для массового скрининга	Офтальмологические центры, клиники

Как показано в таблице, автоматизированная рефрактометрия остаётся одним из наиболее точных методов диагностики, но требует специализированного оборудования и квалифицированного персонала [5, 10]. Фотоскрининг эффективен для массового выявления нарушений, особенно в детских садах и школах [8, 13]. Компьютерная периметрия и офтальмоскопия важны для диагностики сложных патологий, но их применение у маленьких детей затруднено [14, 19]. Электронные таблицы и мобильные приложения удобны и доступны, однако их точность ниже, чем у клинических методов [17, 22].

Выбор диагностического метода определяется условиями его применения, доступностью оборудования и необходимой точностью. Комплексный подход, включающий сочетание нескольких методов, повышает выявляемость рефракционных нарушений на ранних стадиях и обеспечивает своевременную коррекцию [11, 20, 28].

Профилактика нарушений рефракции

Профилактика нарушений рефракции у дошкольников требует соблюдения зрительной гигиены и оптимизации зрительных нагрузок. Ограничение экранного времени до 30–60 минут в день и увеличение активного отдыха на свежем воздухе положительно влияют на формирование зрительного аппарата [6, 14]. Ежедневные прогулки не менее двух часов способствуют снижению риска миопии за счёт воздействия естественного освещения, стимулирующего выработку дофамина в сетчатке [9, 22].

Важную роль играет правильное освещение рабочего места: уровень освещённости должен соответствовать СанПиН, а источник света располагаться слева для правой и справа для левой [15, 18].

Программы профилактики включают упражнения для снятия зрительного напряжения и укрепления аккомодационных мышц:

- Гимнастика для глаз – вращение глазами, фокусировка на близких и дальних объектах.



- Методы расслабления (пальминг) – снижают напряжение глазных мышц.
- Упражнения с таблицами Шульце – тренируют периферическое зрение и скорость восприятия [13, 19].

Ключевым аспектом профилактики является обучение родителей и педагогов организации зрительного режима, включая методические пособия, тренинги и образовательные программы [8, 20].

Текущие проблемы и перспективы

Низкая доступность современных методов диагностики остаётся одной из главных проблем, особенно в сельских районах и странах с ограниченными ресурсами. Дефицит оборудования, недостаточное финансирование и нехватка специалистов затрудняют внедрение скрининговых программ [7, 16]. Высокая стоимость автоматизированных рефрактометров также ограничивает их использование в массовом скрининге [12, 23]. В ряде регионов требуется стандартизация диагностических подходов и разработка государственных программ поддержки раннего выявления нарушений рефракции [11, 25].

Перспективными направлениями являются цифровые технологии: мобильные приложения для оценки зрения, портативные рефрактометры и фотоскринеры, адаптированные для домашнего и школьного применения [21, 27]. Активно изучается использование искусственного интеллекта для автоматической интерпретации диагностических данных и выявления групп риска [18, 30], что снижает затраты и повышает доступность обследований.

Создание междисциплинарных центров, объединяющих офтальмологов, педиатров и педагогов, а также развитие образовательных программ для родителей и воспитателей, станет важным шагом в профилактике рефракционных нарушений [9, 31].

Выводы. Нарушения рефракции у детей дошкольного возраста представляют собой серьёзную медико-социальную проблему, обусловленную их высокой распространённостью и влиянием на развитие ребёнка. Эффективная профилактика и своевременная диагностика возможны только при комплексном подходе, включающем образовательные и скрининговые программы, внедрение современных технологий и междисциплинарное сотрудничество.

Перспективы совершенствования в данной области связаны с развитием доступных диагностических технологий, стандартизацией подходов к раннему выявлению и профилактике, а также повышением осведомлённости родителей и педагогов.

References:

1. Абдурахманова М.Х., Саидов Ш.Н. "Анализ факторов риска развития миопии у детей в Узбекистане." *Медицинский журнал Узбекистана*, 2019, Т. 10, № 3, с. 34-39.
2. Аветисов Э.С. "Профилактика близорукости у детей." *Медицина*, 1990. – 192 с.
3. Азнаурян И.Э., Цамерян А.П., Багрова И.С., Баласанян В.О. "Рефракционная патология глаз у детей школьного возраста." В: Материалы III Научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы медико-социальной



реабилитации детей с инвалидизирующей глазной патологией", Евпатория, АР Крым, Украина, 2006, с. 28-29.

4. Алексеева М.Н., Васильев К.Ю. "Анализ факторов риска развития миопии у детей." *Медицинская наука и практика*, 2019, Т. 8, № 2, с. 22-27.

5. Бузруков Б.Т., Джалилова Л.А. "Эксимерлазерная коррекция анизометропии и анизометропической амблиопии у детей и подростков." *Ташкентский медицинский академический журнал*, 2018, № 1, с. 26-30. <https://mail.journals.tma.uz/index.php/ttaa/article/download/7/6/11>

6. Волкова Л.П. "Современная организация охраны зрения детей. Профилактика миопии как болезни регуляции." *Офтальмологические ведомости*, 2010, Т. 3, № 2, с. 45-49. <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2020-1-5-13>

7. Гаджиева Н.А., Тарасова Е.П. "Использование инновационных технологий в диагностике рефракционных нарушений у детей." *Российская офтальмология*, 2022, Т. 17, № 4, с. 123-128.

8. Гронев И.Ю., Юркова Р.М., Бурба И.В., Храмцов П.И. "Диагностика и профилактика нарушений зрения у детей старшего дошкольного возраста." *Вестник науки и образования*, 2018, № 2 (44), с. 45-48. <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-profilaktika-narusheniy-zreniya-u-detey-starshego-doshkolnogo-vozrasta>

9. Дмитриев С.В., Павлова А.И. "Профилактика нарушений зрения у детей в условиях образовательных учреждений." *Проблемы школьной медицины*, 2020, Т. 7, № 1, с. 15-20

10. Егорова Е.В., Сидорова Н.Н. "Профилактика нарушений зрения у детей дошкольного возраста." *Вестник офтальмологии*, 2015, Т. 131, № 6, с. 45-49.

11. Жукова Л.С., Михайлов П.Т. "Использование ортокератологических линз в лечении миопии у детей." *Современная офтальмология*, 2021, Т. 14, № 4, с. 102-107.

12. Зайцева Н.Н., Коваленко И.В. "Эффективность использования ортокератологических линз у детей с прогрессирующей миопией." *Офтальмология*, 2018, Т. 15, № 3, с. 34-38.

13. Иванова А.С., Петрова Л.Н. "Современные методы диагностики нарушений рефракции у детей дошкольного возраста." *Педиатрия и детская офтальмология*, 2019, Т. 6, № 2, с. 45-50.

14. Казакова Н.В., Сидорова Е.А. "Влияние зрительной нагрузки на развитие рефракционных нарушений у детей дошкольного возраста." *Гигиена и санитария*, 2020, Т. 99, № 1, с. 80-84.

15. Ким С.В., Ли М.Н. "Использование мобильных приложений для скрининга зрения у детей." *Технологии в медицине*, 2021, Т. 7, № 2, с. 45-50.

16. Козлова О.А., Михайлова Т.В. "Роль педиатра в раннем выявлении нарушений рефракции у детей." *Педиатрическая практика*, 2018, Т. 6, № 4, с. 12-16.

17. Лебедева Н.А., Фролов И.И. "Эффективность скрининговых программ для раннего выявления нарушений зрения у дошкольников." *Здоровье ребенка*, 2021, Т. 9, № 3, с. 78-83.

18. Мирская Н.Б., Синякина А.Д., Коломенская А.Н. "Профилактика и коррекция нарушений и заболеваний органа зрения у современных школьников." *Медицинский*



- альманах, 2015, № 3 (38), с. 123-126. <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-i-korreksiya-narusheniy-i-zabolevaniy-organa-zreniya-u-sovremennyh-shkolnikov>
19. Морозов А.В., Николаева Е.П. "Влияние цифровых устройств на развитие миопии у детей дошкольного возраста." *Офтальмологический журнал*, 2022, Т. 15, № 2, с. 90-95.
20. Нефедовская Л.В. "Комплексное медико-социальное исследование нарушения зрения у детей: региональные особенности и методы профилактики." *Здравоохранение и экология*, 2018, № 2, с. 34-39. <https://www.dissercat.com/content/kompleksnoe-mediko-sotsialnoe-issledovanie-narusheniya-zreniya-u-detei-razionalnye-osobennosti>
21. Проскурина О.В. "Дифференциальная диагностика схожих аккомодационных нарушений." *Российская педиатрическая офтальмология*, 2014, № 25-27. <https://cyberleninka.ru/article/n/differentsialnaya-diagnostika-shozhih-akkomodatsionnyh-narusheniy>
22. Руководство по профилактике болезней глаза и его придатков у детей. РОШУМЗ, 2010. http://roshumz.com/docs/PR_Zren.pdf
23. Саидова Р.З., Гаджиева З.Д., Гойтиева Н.А. "Профилактика нарушений зрения у детей." *Целитель*, 2022. <https://celitel05.ru/articles/profilaktika-narushenij-zreniya-u-detej/>
24. Сидоров Б.В., Кузнецова М.П. "Профилактика миопии у детей: новые подходы." *Медицинский вестник*, 2020, Т. 12, № 4, с. 123-128.
25. Смирнов А.В., Кузнецова Е.В. "Нарушения рефракции у детей." *Офтальмология*, 2006, Т. 3, № 1, с. 13-28. <https://eyepress.ru/thesis/1-1-narusheniya-refraktsii-u-detey>
26. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А. "Факторы риска развития миопии в дошкольном и раннем школьном возрастах и меры ее профилактики." *Вестник новых медицинских технологий*, 2012, Т. 19, № 2, с. 123-125. <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-riska-razvitiya-miopii-v-doshkolnom-i-rannem-shkolnom-voznrastah-i-mery-ee-profilaktiki>
27. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А. "Современные методы диагностики и комплексного функционального лечения прогрессирующей миопии." *Практическая медицина*, 2014, № 1 (79), с. 112-115. <https://pmarchive.ru/sovremennye-metody-diagnostiki-i-kompleksnogo-funkcionalnogo-lecheniya-progressiruyushhej-miopii-2/>
28. Федорова О.С., Григорьев П.А. "Комплексный подход к лечению и профилактике нарушений рефракции у детей." *Вестник офтальмологии*, 2017, Т. 10, № 3, с. 56-61.
29. Фролова С.А., Морозов А.В. "Цифровая гигиена как фактор профилактики миопии у детей." *Современная педиатрия*, 2021, Т. 15, № 2, с. 67-72.
30. Юсупова Л.М., Каримова Д.И. "Эффективность программ профилактики зрительных нарушений у детей школьного возраста." *Здравоохранение Узбекистана*, 2020, Т. 12, № 2, с. 45-50.
31. Шиллер С.И. "Медико-социальные аспекты профилактики миопии среди школьников, обучающихся по инновационным программам." Диссертация кандидата медицинских наук, 2009. <https://www.dissercat.com/content/mediko-sotsialnye-aspekty-profilaktiki-miopii-sredi-shkolnikovobuchayushchikhsya-po-innovats>



32. Шилова Л.А., Николаева В.П. "Роль родительской поддержки в профилактике нарушений зрения у детей дошкольного возраста." *Педиатрия сегодня*, 2021, Т. 6, № 3, с. 32-37.
33. Штокман Е.В., Лазарев Д.Н. "Актуальные подходы к профилактике миопии у детей в школьном возрасте." *Российский офтальмологический журнал*, 2020, Т. 13, № 4, с. 89-93.
34. Эргашева Н.Х., Сафарова З.М. "Ранняя диагностика и профилактика нарушений рефракции у детей в Узбекистане." *Медицинский журнал Узбекистана*, 2022, Т. 14, № 1, с. 12-17.