

ЗАЙНУТДИНОВА ИРИДА ИЛЬДУСОВНА

**КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ОРГАНА ЗРЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТА**

14.01.07 – Глазные болезни

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Самара – 2016

Работа выполнена в государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Сайфуллина Фарида Равиловна

Официальные оппоненты:

Бржеский Владимир Всеволодович - доктор медицинских наук, профессор; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой офтальмологии.

Жукова Ольга Владимировна - доктор медицинских наук; Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Самарская областная клиническая офтальмологическая больница имени Т.И.Ерошевского», заведующая детским отделением.

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное учреждение «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н.Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г.Москва).

Защита диссертации состоится «16» марта 2017 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного Совета Д 208.085.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (443079, г. Самара, пр. К. Маркса, 165 Б).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/scince/referats>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «___» _____ 2017 года

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук,
профессор

Садыков Мукатдес Ибрагимович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Важной проблемой здравоохранения является зависимость состояния здоровья населения от факторов окружающей среды (Балданова Л.П., 2013; Прусаков В.М., 2015).

По данным Росгидромета отмечается увеличение концентраций загрязняющих веществ, таких как оксид углерода и оксид азота, на 13–15 % (Адулова Ф.Х., 2013; Ревуцкая И.Л., 2008; Тафеева Е.А. и др., 2015). В крупных городах основным источником загрязнения атмосферы и почвы является автотранспорт, на долю которого приходится до 76% выбросов, содержащих оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, формальдегид, аммиак. В литературных источниках имеются немногочисленные сведения о негативном влиянии данных выбросов на зрительный анализатор (Оконенко Т.И., 2010; Fujishima H., 2013).

В связи с этим особое значение приобретает установление связи между неблагоприятным экологическим состоянием атмосферного воздуха и заболеваемостью органа зрения. Несмотря на наличие существенных разработок в изучении экологических факторов, вызывающих офтальмологические заболевания, данная проблема на сегодняшний день остается недостаточно изученной (Гундорова Р.А., 2012; Chang Ch. et al., 2012; Szyszkowicz M., 2016).

Между тем, отмечается тенденция роста заболеваемости органа зрения у детского населения, которое наиболее подвержено влиянию химических факторов среды обитания (Омирбаева С.М., 2004; Ланин Д.В. и др., 2016). Условия индустриализации и урбанизации оказывают неблагоприятное влияние на состояние глаз у детей (Еременко К.Ю., 2010; Амиров А.Н. и др., 2012). План по реализации Указов Президента Российской Федерации № 598, 599, 601 от 7 мая 2012 г. предусматривает выполнение мероприятий, осуществление которых позволит к 2018 году обеспечить снижение удельного веса детей с патологией, в том числе и органа зрения (План деятельности по реализации указов Президента РФ № 598, 599, 601 от 7.05.2012).

В связи с вышеизложенным, выявление и изучение клинико-функциональных особенностей органа зрения детского населения, проживающего и обучающегося в неблагоприятных экологических условиях, является актуальной задачей.

Степень разработанности темы исследования

Известны работы о влиянии загрязняющих веществ в экологически неблагоприятных условиях на развитие патологии органа зрения (Гундорова Р.А., 2012; Калмыков Р.В., 2012). Была выявлена более высокая чувствительность к этим факторам детского организма (Бабанов С.А., 2015; Ланин Д.В., 2016). Однако данный фактор не учитывался при осмотре органа зрения школьников, проживающих и обучающихся в экологически неблагоприятных условиях. Не проводилась комплексная клинико-функциональная диагностика органа зрения детей с учетом воздействия различных экологических факторов.

Современная офтальмология располагает большим спектром диагностических методов исследования, широко используемых в ежедневной практике. Отсутствие алгоритма обследования органа зрения детей, с учетом возможного неблагоприятного влияния факторов внешней среды, дало основание для изучения клинико-функциональных особенностей органа зрения детского населения, проживающего и обучающегося в неблагоприятных экологических условиях с последующим определением тактики своевременного выявления изменений на доклиническом этапе.

Цель исследования

Выявить клинико-функциональные особенности органа зрения школьников, обусловленные влиянием атмосферного воздуха, загрязненного выбросами автотранспорта.

Задачи исследования

1. Изучить структуру и распространенность заболеваний органа зрения детей, проживающих в различных районах города Казани.

2.Провести сравнительный анализ клинико-функционального состояния органа зрения детей в районах с различной степенью загрязнения атмосферного воздуха и выявить ранние субклинические офтальмологические изменения.

3.Методом корреляционного анализа выявить взаимосвязь между степенью загрязнения атмосферного воздуха и распространенностью заболеваний органа зрения.

4.Провести сравнительную оценку диагностической эффективности различных методов обследования органа зрения с применением методологических стандартов доказательной медицины.

5.Разработать диагностический алгоритм по выявлению клинико-функциональных изменений органа зрения у школьников в экологически неблагоприятных условиях.

Научная новизна исследования

1.Проведен анализ клинико-функциональных особенностей и определены ранние субклинические диагностические признаки изменений органа зрения школьников в условиях загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта.

2.Определены количественные и качественные зависимости распространенности заболеваний органа зрения школьников в исследуемых районах города Казани от степени загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта.

3.На основании изучения диагностической эффективности методов исследования впервые создан алгоритм для раннего выявления изменений органа зрения школьников, обусловленных воздействием атмосферного воздуха, загрязненного выбросами автотранспорта. Разработана программа для ЭВМ (свидетельство о государственной регистрации № 2015615184 от 13.05.2015).

Теоретическая и практическая значимость

На основании анализа клинико – функциональных особенностей органа зрения школьников определены наиболее информативные методы, которые объединены в алгоритм обследования.

Разработанный диагностический алгоритм обследования органа зрения школьников в условиях загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта позволяет выявлять офтальмологические изменения на доклинической стадии.

Создана программа ЭВМ, позволяющая повысить качество выявления и определения тактики мониторинга школьников с изменениями органа зрения, проживающих на территориях с разными экологическими условиями.

Методология и методы исследования

В ходе офтальмологического обследования 330 школьников было сформировано две группы. Основную группу составили 180 (54,5%) школьников, проживающих и обучающихся в экологически неблагоприятных условиях. В контрольную группу вошли 150 (45,5%) школьников, проживающих и обучающихся в экологически более чистом районе. Всем школьникам проводилось обследование, включающее стандартный офтальмологический осмотр и дополнительные методы диагностики органа зрения.

Проведен анализ обзора литературы по вопросу патологии органа зрения в экологически неблагоприятных условиях.

Математическая обработка данных проведена на персональном компьютере Intel ® Core (TM) i7 CPU в среде Windows XP с использованием программы Microsoft Office Excel 2016, статистического пакета Statistica 6.0. В работе применены методики доказательной медицины.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Уровень заболеваемости органа зрения школьников зависит от степени загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта.

2. Для ранней доклинической диагностики изменений органа зрения школьников в экологически неблагоприятных условиях необходима разработка единого комплекса методов обследования, наиболее информативных по критериям доказательной медицины.

3.Алгоритм ранней диагностики с использованием программы для ЭВМ позволяет выявлять изменения органа зрения у детей, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Обоснованность и достоверность результатов данной работы подтверждается достаточным объемом клинических и функциональных методов исследования, однородностью выборки участников исследования, применением необходимых методов статистического анализа с привлечением доказательной медицины.

Апробация результатов

Результаты исследования доложены и обсуждены на Обществе офтальмологов Республики Татарстан (Казань, 2011), на XX научно-практической конференции Приволжского федерального округа «Окружающая среда и здоровье населения» (Казань, 2010), на XXI научно-практической конференции Приволжского федерального округа «Окружающая среда и здоровье населения» (Казань, 2011), на Международной научно-практической конференции «Новые технологии в офтальмологии» (Казань, 2010), на Международной научно-практической конференции «Новые технологии в офтальмологии» (Казань, 2011), на Научно-практической конференции «Новые технологии в офтальмологии» (Казань, 2012).

Диссертация апробирована на совместном заседании сотрудников кафедры офтальмологии, научно-исследовательского института глазных болезней, кафедры глазных болезней Института профессионального образования Самарского государственного медицинского университета и Самарской областной клинической офтальмологической больницы имени Т.И.Ерошевского (Протокол № 3 от 26 апреля 2016 года).

Внедрение результатов исследования

Результаты внедрены в практическую деятельность ГАУЗ «Республиканская клиническая офтальмологическая больница МЗ РТ», ГАУЗ «Детская Республиканская Клиническая Больница МЗ РТ», используются в

учебном процессе на кафедре офтальмологии и на кафедре общей гигиены ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, на кафедре офтальмологии ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Личный вклад автора

Автором принято участие в выборе направления исследования, постановке целей и задач. Диссертантом проведено изучение отечественной и зарубежной литературы по теме исследования. Выполнен ретроспективный анализ амбулаторных карт пациентов всех изучаемых групп, а также данных государственной статистической отчетности по гигиеническим характеристикам районов обследования.

Автор лично проводил обследование 330 школьников, применяя как стандартный офтальмологический осмотр, так и дополняющие функциональные методики исследования. Разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм обследования органа зрения школьников в экологически неблагоприятных условиях. Проведен подробный анализ с последующей статистической обработкой и определением эффективности диагностических методов с позиции доказательной медицины. Личное участие автора в получении научных результатов составляет 90%.

Связь темы диссертационного исследования с планом основных научно-исследовательских работ университета

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 14.01.07 – Глазные болезни. Диссертация выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России. Номер государственной регистрации темы – 01201159757.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 13 научных работ в сборниках научных трудов, материалах конференций и конгрессов, в том числе 5 статей в изданиях,

включенных в Перечень журналов, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Получено свидетельство РФ на программу ЭВМ (№ 2015615184).

Структура и объем диссертации

В соответствии с основной целью и задачами исследования диссертационная работа включает оглавление, введение, пять глав, заключение, выводы и практические рекомендации, список сокращений, библиографический список и приложение. Текст изложен на 128 страницах, иллюстрирован 15 таблицами, 23 рисунками. Указатель литературы содержит 188 источников, из них зарубежных – 54.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общая характеристика материала и методов исследования

Для исследования был выбран город Казань. Изучалось состояние органа зрения у школьников, проживающих в городе с повышенным движением автотранспорта. В расчете на 1 тысячу жителей Республики приходится 250 транспортных средств (по данным Управления ГИБДД МВД по Республике Татарстан, [www.http.gibdd.tatarstan.ru/rus/index.html/news](http://www.gibdd.tatarstan.ru/rus/index.html/news)).

Для изучения влияния экологически неблагоприятной окружающей среды на состояние органа зрения был определен район вблизи расположения крупных автомагистралей в зоне жилой застройки: перекресток ул. Татарстана и ул. Тукая (Вахитовский район). В качестве контрольного района послужил микрорайон Горки – 2 (Приволжский район), отдаленный от крупных автомагистралей и промышленных предприятий.

В период подготовительной работы, как дополнение к основным исследованиям, проводилось анкетное изучение влияния загрязнения атмосферного воздуха на бытовые условия и самочувствие населения. Путем опроса родителей обследуемой группы детей выявлялось, изменялись ли гигиенические и социальные условия семьи.

Для изучения патологии органа зрения выбраны дети в возрасте 15-17 лет, посещающие общеобразовательные учреждения в районах с различной интенсивностью загрязнения атмосферного воздуха, проживающие в изучаемых

районах не менее 3-х лет. Все дети посещали общеобразовательные учреждения в микрорайоне своего проживания, обращались за медицинской помощью в районные поликлиники. Были осмотрены 180 школьников средней школы № 80 Вахитовского района (основной район), в контрольном районе осмотрены 150 школьников средней школы № 150 Приволжского района (контрольный район). Выбранные школы являются однотиповыми средними школами с основными общеобразовательными программами общего образования.

Исследуемые группы отбирались по принципу «копии – пары». Был учтен одинаковый возраст, материально-бытовые условия семей, срок проживания рядом с общеобразовательным учреждением. Дети не различались по состоянию здоровья и обеспечивались медицинской помощью на одном уровне. У детей обеих групп не было выявлено общесоматической патологии. Учитывалась также близость расположения квартиры от школы (не более 500 м в радиусе), что обеспечивает одинаковую круглосуточную концентрацию вредных веществ, влиянию которых дети подвергаются в школе и дома.

Таким образом, взятые под наблюдение дети основной и контрольной групп отличались друг от друга только районами проживания с различным уровнем концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе. Распределение по полу обследованных лиц, проживающих в изучаемых районах, представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение обследованных лиц по полу в основной и контрольной группе

Группы	Мальчики	Девочки	Итого
Основная	70	110	180
Контрольная	60	90	150
Всего	130	200	330

Работа включала три этапа. На первом проводился ретроспективный анализ распространенности заболеваний органа зрения и гигиенических характеристик изучаемых районов за 5 лет. Изучение распространенности заболеваний проводилось согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра – «Болезни глаз и его придаточного аппарата» (код по МКБ-Х, Н.00-Н.59). На основании данных официальных форм государственной статистической отчетности были рассчитаны показатели распространенности, структуры, динамики роста заболеваний органа зрения детского населения города Казани. Имеющиеся показатели позволили провести сравнительное изучение распространенности заболеваний в двух изучаемых нами районах.

Изучение гигиенических характеристик окружающей среды включало определение качественного и количественного состава вредных веществ. Количественная характеристика загрязнения атмосферного воздуха проводилась по данным статистической отчетности ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Республики Татарстан». Рассчитана степень корреляции между распространенностью заболеваний зрительного анализатора и гигиеническими характеристиками изучаемых районов.

На втором этапе было проведено углубленное офтальмологическое обследование с применением современных методов: визометрии, рефрактометрии, биомикроскопии, офтальмоскопии, периметрии, компьютерной периметрии, оптической когерентной томографии, определения критической частоты слияния мельканий, электрофизиологических методов исследования.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета программ Microsoft Office Excel. Статистический анализ включал: вычисление средних показателей, средней арифметической величины, вероятности средней ошибки. При оценке достоверности средних и относительных величин применяли критерий Стьюдента. Различия между исследуемыми группами признавались статистически достоверными при вероятности прогноза $P = 95\%$ ($p < 0,05$). Для изучения взаимосвязи выявленных показателей применяли корреляционно-регрессионный анализ по Пирсону.

На третьем этапе была проведена оценка информативности диагностических исследований и рассчитаны, с применением тестов клинической эпидемиологии, чувствительность, специфичность, предсказательная ценность положительного результата, предсказательная точность отрицательного результата, диагностическая точность (Котельников Г.П., Шпигель А.С., 2012).

На основании методик доказательной медицины, исследования, обладающие высокими чувствительностью и специфичностью, были объединены в диагностический алгоритм выявления клинико-функциональных изменений органа зрения школьников в различных экологических условиях. Создана автоматизированная система диагностики в виде программы ЭВМ.

Таким образом, в работе был применен комплекс современных методов исследования: офтальмологический, гигиенический, социологический, статистический, доказательной медицины, которые позволили обосновать выводы по оценке связи между степенью загрязнения атмосферы и патологией органа зрения детей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Распространенность заболеваний органа зрения школьников 15-17 лет города Казани в среднем составила 205,36 ‰ и колеблется в пределах от 203,5‰ до 209,3‰ в течение изученного периода. Был выявлен стабильный рост распространенности заболеваний органа зрения на территории города Казани за период с 2009 по 2013 годы. Анализ структуры глазной патологии школьников города показал преобладание больных с аномалиями рефракции (62,2%), заболеваниями конъюнктивы (14,8%), век (11,2%), амблиопией (7,3%), косоглазием (4,1%), заболеваниями зрительного нерва и сетчатки (0,4%).

Сравнительное изучение выявило, что распространенность заболеваний органа зрения среди школьников, проживающих в районе расположения крупных автомагистралей, в два с лишним раза выше, чем в контрольном районе, и составляет 223,1‰, тогда как в контрольном районе – 97,9‰.

Анализ распространенности заболеваний органа зрения у школьников основного района выявил преобладание нарушения рефракции и аккомодации (72,68‰), далее – болезни конъюнктивы (36,04‰) и болезни век (22,7‰). Данные контрольного района были следующими: нарушение рефракции и аккомодации – 43,6‰, болезни конъюнктивы – 22,34‰, болезни век – 15,48‰.

Результаты проведенных социологических исследований показали, что влияние экологически неблагоприятных факторов на здоровье населения не исключается как в основном, так и в контрольном районе. Также выявлено, что дети проживают в семьях с различным уровнем культуры, приверженностью к здоровому образу жизни, но эти факторы удалось нивелировать тем, что они встречались как в основной, так и в контрольной группе с одинаковой частотой.

Для оценки взаимосвязи химического загрязнения атмосферного воздуха и глазной патологии школьников проводилось изучение гигиенических условий их проживания и обучения. Корреляционный анализ связи между степенью загрязнения атмосферного воздуха (Р) и заболеваемостью органа зрения детей основного района выявил наличие прямой направленности сильной достоверной корреляционной зависимости ($r_{xy} \pm m = 0,73 \pm 0,12$), а в контрольном районе – прямой средней силы корреляционной связи ($r_{xy} \pm m = 0,57 \pm 0,11$). Положительная связь высокой силы выявлена между концентрацией оксида углерода и заболеванием век ($r_{xy} \pm m = 0,91 \pm 0,13$), оксида углерода и заболеванием конъюнктивы ($r_{xy} \pm m = 0,89 \pm 0,12$), аномалией рефракции и концентрацией оксида углерода ($r_{xy} \pm m = 0,77 \pm 0,14$), заболеванием век и диоксидом азота ($r_{xy} \pm m = 0,76 \pm 0,15$).

При проведении офтальмологического осмотра установлено, что острота зрения школьников основной группы составила $0,86 \pm 0,23$, контрольной группы – $0,95 \pm 0,25$. В основном районе миопическая рефракция была выявлена у 27,2% школьников, она включает в себя миопию слабой и средней степени (23,4%). В 2-х глазах группы основного района выявлена гиперметропия (1,6%). В группе контроля миопия выявлена у 16,7% школьников, из них у 15% детей – миопия слабой и средней степени. Аномалия рефракции в виде миопии у детей, проживающих в основном районе, встречается чаще ($p < 0,05$).

Суммарные поля зрения на белый цвет у школьников контрольной группы составили $520,6 \pm 0,46^\circ$, на красный цвет – $317,0 \pm 0,4^\circ$, на зеленый цвет – $240,0 \pm 0,9^\circ$. Суммарные поля зрения школьников основной группы на белый цвет, по сравнению с контрольной группой, составляли $517,5 \pm 0,34^\circ$ ($p > 0,05$), на красный цвет – $310,2 \pm 0,6^\circ$ ($p > 0,05$), на зеленый цвет – $224,5 \pm 1,9^\circ$ ($p > 0,05$).

Анализ показателей среднего отклонения светочувствительности (MD) при проведении компьютерной периметрии не выявил достоверной разницы у изучаемых групп. В основной группе показатель MD у школьников с эметропией составил $0,8 \pm 0,2$ dB, у школьников с миопической рефракцией был выше и составил $1,2 \pm 0,4$ dB ($p > 0,05$). В контрольной группе показатели MD были ниже, однако разница была статистически недостоверной и составила $0,6 \pm 0,1$ dB у школьников с эметропией и $1,1 \pm 0,3$ dB у школьников с миопической рефракцией.

При биомикроскопии глазной поверхности было выявлено уменьшение высоты слезного мениска у 45,7% осмотренных детей основной группы, в то время как в контрольной группе данный признак выявляется в 8,3% ($p < 0,05$) случаев. Оценивая состояние конъюнктивы у 62,3% детей основной группы, мы выявили «вялую» гиперемию конъюнктивы в пределах открытой глазной щели. В группе контроля только у 12,3% осмотренных состояние конъюнктивы было изменено ($p < 0,05$). При осмотре эпителия роговицы у 23,1% основной группы выявлялись его точечные дефекты. В контрольной группе дефекты эпителия роговицы встречались, но достоверно реже – у 2,4% ($p < 0,05$) осмотренных. Также мы обращали внимание на состояние слезной пленки. У 8,9% детей основной группы и у 1,2% детей контрольной группы присутствовало отделяемое в виде слизистых «нитей». Время разрыва слезной пленки у детей контрольной группы соответствовало общепринятым нормам и составляло $15,4 \pm 0,9$ с. Однако, у детей основной группы было выявлено снижение времени разрыва слезной пленки до $8,1 \pm 1,4$ с ($p < 0,05$).

Небольшие изменения микрососудистой системы конъюнктивы определялись у школьников контрольной группы. Общий конъюнктивальный

индекс (ОКИ) составил $3,64 \pm 0,19$ балла. Изменения проявлялись в виде неравномерности калибра и извитости единичных венул ($ИВИ = 0,16 \pm 0,09$). Индекс сосудистых изменений составил $2,06 \pm 0,12$. Определялись мелкие очажки гемосидероза в виде периваскулярных изменений, индекс которых составил $0,37 \pm 0,16$. Индекс капиллярных изменений (ИКИ) составил $1,02 \pm 0,08$. Выявленные изменения наблюдались у 34,5% осмотренных. У 48,3% школьников, проживающих в основном районе, были выявлены значительные изменения в микроциркуляторной системе, по сравнению с детьми контрольной группы ($p < 0,05$). Суммарный общий конъюнктивальный индекс составил $7,08 \pm 0,26$ баллов.

Количественную и качественную оценку морфологических изменений сетчатки в фовеа, по четырем квадрантам парафовеа и перифовеа проводили с помощью спектральной оптической когерентной томографии. При анализе результатов, полученных в группах при исследовании толщины сетчатки в различных зонах макулярной области, выявлено следующее: показатели толщины сетчатки у школьников основной группы в сравнении с контрольной значимо не отличались ($p > 0,05$). Средняя толщина фовеа в основной группе составила $257,27 \pm 16,68$ мкм, в контрольной группе – $256,31 \pm 15,71$ мкм.

Средние показатели критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) у школьников основной группы составили $42,6 \pm 0,24$ Гц. В группе контроля величина КЧСМ составила $44,4 \pm 0,35$ Гц ($p < 0,05$).

Изучение амплитудно-временных параметров зрительно-вызванных потенциалов (ЗВП) показало, что значения амплитуды у обследованных основной группы составили $11,2 \pm 1,7$ мкВ, контрольной группы – $12,6 \pm 2,1$ мкВ. Показатели латентности основной группы составили $108,7 \pm 6,3$ мс, контрольной группы – $106,9 \pm 8,7$ мс ($p > 0,05$).

Проведенная электроретинография (ЭРГ) выявила, что показатели амплитуды а-волны общей ЭРГ в основной группе составили $53,5 \pm 0,2$ мкВ, в контрольной группе – $56,7 \pm 0,3$ мкВ ($p < 0,05$). Показатели b-волны общей ЭРГ составили $216,8 \pm 0,3$ мкВ в основной группе, $223,3 \pm 0,4$ мкВ – в контрольной

группе ($p < 0,05$). В основной группе показатели амплитуды а-волны макулярной ЭРГ – $4,5 \pm 0,1$ мкВ, в контрольной группе – $5,3 \pm 0,2$ мкВ ($p < 0,05$). Амплитуда b-волны в основной группе равна $15,6 \pm 0,3$ мкВ, в контрольной группе – $22,5 \pm 0,4$ мкВ. Анализ показателей латентности а- и b-волн общей и макулярной ЭРГ между основной и контрольной группами достоверной разницы не выявил, и их значения укладываются в общепринятую норму ($p > 0,05$).

Для анализа эффективности методов диагностики взяты группы из 49 школьников (98 глаз), проживающих в экологически неблагополучном районе, и 87 школьников (174 глаза), проживающих в экологически более чистом районе. К ним были применены следующие методы исследования органа зрения: осмотр переднего отрезка глаза с определением стабильности слезной пленки, оценка микроциркуляторного русла с подсчетом общего конъюнктивального индекса, определение критической частоты слияния мельканий, оценка электрофизиологических показателей. На основании принципов доказательной медицины была определена диагностическая ценность исследований, выяснены показатели чувствительности, специфичности, точности теста, предсказательной ценности положительного результата, предсказательной ценности отрицательного результата. Были выявлены дополняющие стандартный офтальмологический осмотр методики с высоким уровнем чувствительности и специфичности: определение стабильности слезной пленки (чувствительность – 87,8%, специфичность – 94,2%, точность диагностики – 91,9%), определение общего конъюнктивального индекса бульбарной конъюнктивы (чувствительность – 81,6%, специфичность – 93,1%, точность диагностики – 89,0%), электроретинограмма (чувствительность – 77,6%, специфичность – 90,8%, точность диагностики – 86,0%). Сочетание этих методов позволит выявить изменения в органе зрения на доклиническом этапе для своевременной коррекции возникших отклонений.

Ниже представлен алгоритм, в котором, в зависимости от района проживания, предлагаются сочетания методик, выявляющие норму или возникшие изменения (рисунок 1).

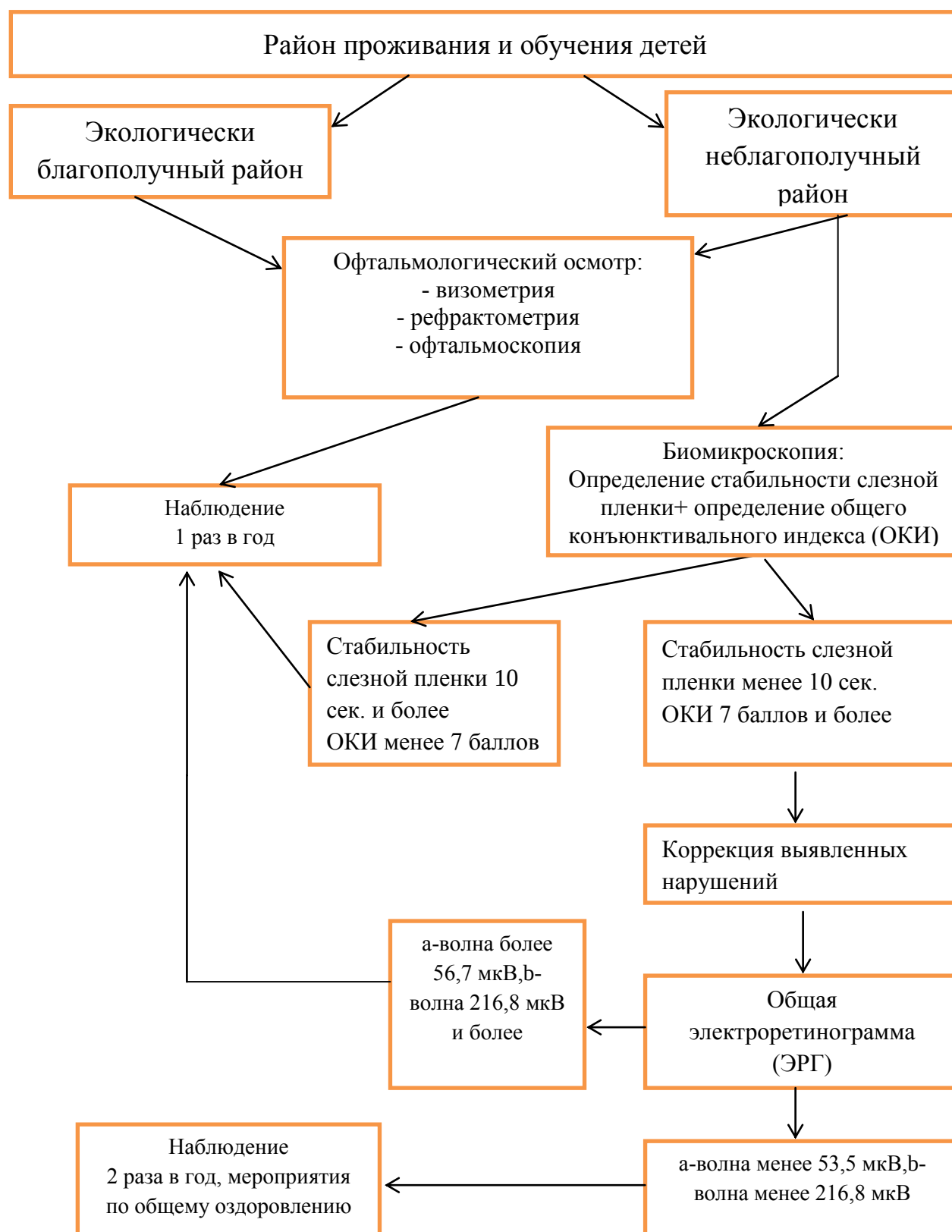


Рисунок 1. Алгоритм выявления клинко-функциональных изменений органа зрения у детского населения, проживающего в экологически неблагоприятных районах

В диагностическом алгоритме изначально учитываются экологические условия пребывания школьника. Нами, в зависимости от возможного неблагоприятного влияния экологических факторов, было предложено дополнить стандартные офтальмологические методики, включающие в себя визометрию, рефрактометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, определением стабильности слезной пленки, определением общего конъюнктивального индекса бульбарной конъюнктивы, применением электроретинограммы.

Для определения дальнейшей тактики мониторинга при известных экологически неблагоприятных условиях была создана автоматизированная система и разработана компьютерная программа (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015615184 от 13.05.2015). Каждый из изучаемых параметров оценивается набором числовых показателей, по которым можно судить о наличии начальных изменений в органе зрения. Программа позволяет повысить качество выявления и определения тактики наблюдения школьников с изменениями органа зрения, проживающих на территориях с разными экологическими условиями.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о необходимости комплексного клинико-функционального обследования органа зрения школьников с учетом возможного влияния экологических факторов окружающей среды. Применение разработанного диагностического алгоритма по выявлению изменений органа зрения на доклинической стадии позволит предотвратить развитие глазной патологии у школьников в экологически неблагоприятных условиях.

ВЫВОДЫ

1. Распространенность заболеваний органа зрения среди детского населения, проживающего в районе расположения крупных автомагистралей, в 2,3 раза выше, чем в районе, удаленном от автомагистралей, и составляет 223,1‰, тогда как в контрольном районе – 97,9‰. В структуре заболеваний выявлено преобладание аномалий рефракции, заболеваний век и конъюнктивы.

2. Выявлены наиболее значимые клинико-функциональные изменения органа зрения в виде снижения времени разрыва слезной пленки до $8,1 \pm 1,4$ секунд у школьников основной группы в отличие от $15,4 \pm 0,9$ секунд у школьников контрольной группы, микроциркуляторных изменений бульбарной конъюнктивы у 48,3% школьников основной группы, в отличие от 34,5% контрольной группы, снижения показателей а-волны общей электроретинограммы у 19,7% школьников основной группы в отличие от 8,3% контрольной группы и b-волны у 18,1% школьников основной группы в отличие от 7,3% контрольной группы.

3. Методом корреляционного анализа выявлена положительная связь высокой силы между концентрацией оксида углерода и распространенностью заболеваний век ($r_{xy} \pm m = 0,91 \pm 0,13$), распространенностью заболеваний конъюнктивы ($r_{xy} \pm m = 0,89 \pm 0,12$), аномалией рефракции ($r_{xy} \pm m = 0,81 \pm 0,14$), а также между концентрацией диоксида азота и заболеванием век ($r_{xy} \pm m = 0,76 \pm 0,15$).

4. Наиболее информативные с позиций доказательной медицины методы исследования органа зрения в экологически неблагоприятных условиях: определение стабильности слезной пленки (чувствительность – 87,8%, специфичность – 94,2%, точность диагностики – 91,9%), определение общего конъюнктивального индекса бульбарной конъюнктивы (чувствительность – 81,6%, специфичность – 93,1%, точность диагностики – 89,0%), электроретинограмма (чувствительность – 77,6%, специфичность – 90,8%, точность диагностики – 86,0%).

5. Разработанный алгоритм и программа ЭВМ (№ 2015615184 от 13.05.2015) позволяют выявить и оценить клинико-функциональные изменения органа зрения

школьников в экологически неблагоприятных условиях на доклинической стадии и рекомендовать динамическое наблюдение офтальмологом.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При осмотре органа зрения детского населения необходимо учитывать экологические условия пребывания.

2. Детскому населению, проживающему в экологически неблагоприятных районах, рекомендовано обследоваться в соответствии с разработанным алгоритмом.

2. Комплексное офтальмологическое обследование, помимо общепринятых методов исследования, рекомендовано дополнить определением стабильности слезной пленки, общего конъюнктивного индекса и показателей электроретинограммы для выявления изменений органа зрения у детей, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

1. Разработка мер профилактики патологии органа зрения с учетом возможного влияния экологических факторов.

2. Изучение эффективности профилактических мероприятий по снижению вероятности развития патологии органа зрения у школьников в экологически неблагоприятных условиях.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Зайнутдинова, И.И. Особенности рефракции школьников, проживающих и обучающихся в районе с высокой интенсивностью движения автотранспорта [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Р. Сайфуллина, Ф.Ф. Даутов // Казанский Медицинский Журнал. - 2012. – № 2. - С. 276-278.

2. Зайнутдинова, И.И. Микроциркуляция бульбарной конъюнктивы школьников, проживающих в районе расположения крупных

автомагистралей [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Р. Сайфуллина, Ф.Ф. Даутов // Аспирантский Вестник Поволжья. – 2012. – № 1-2- С. 141-143.

3. Зайнутдинова, И.И. Влияние выбросов автотранспорта на состояние органа зрения школьников крупного города [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Р. Сайфуллина, Ф.Ф. Даутов // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2012. – № 2. – С. 24-26.

4. Зайнутдинова, И.И. Распространенность заболеваний органа зрения среди детского населения, проживающего в экологически неблагоприятных районах [Текст] / И.И. Зайнутдинова, А.Н.Амиров, Ф.Р. Сайфуллина // Казанский Медицинский Журнал. – 2013. – № 1. – С. 22-25.

5. Зайнутдинова, И.И. Особенности профилактических мероприятий клинико-функциональных изменений органа зрения на доклинической стадии у школьников, проживающих в экологически неблагополучных районах города [Текст] / И.И. Зайнутдинова // Аспирантский Вестник Поволжья. – 2014. – № 5-6. – С. 143-146.

6. Зайнутдинова, И.И. Загрязненность атмосферного воздуха на исследуемых территориях города [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Ф. Даутов // Материалы XXI научно-практической конференции Поволжского региона «Окружающая среда и здоровье населения». – Казань, 2009. – С. 74.

7. Зайнутдинова, И.И. Результаты социологических исследований методом анкетирования населения [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Ф. Даутов // Материалы XXI научно-практической конференции Поволжского региона «Окружающая среда и здоровье населения». – Казань, 2009. – С. 83.

8. Зайнутдинова, И.И. Особенности центрального зрения и рефракции у школьников промышленного города [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Р. Сайфуллина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Новые технологии в офтальмологии». – Казань, 2010. – С. 145.

9. Зайнутдинова, И.И. Результаты изучения влияния выбросов автотранспорта на орган зрения методом анкетирования населения [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Р. Сайфуллина // Материалы XXII научно- практической конференции Поволжского региона «Окружающая среда и здоровье населения». – Казань, 2010. – С. 85.
10. Зайнутдинова, И.И. Состояние глазного дна у детей, проживающих в районах расположения крупных автомагистралей [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Р. Сайфуллина, Л.Р. Ногманова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Новые технологии в офтальмологии». – Казань, 2011. – С. 277.
11. Зайнутдинова, И.И. Особенности периметрии у школьников, проживающих в районе расположения крупных автомагистралей [Текст] / И.И. Зайнутдинова, Ф.Ф. Даутов // Материалы XXI научно-практической конференции Поволжского региона «Окружающая среда и здоровье населения». – Казань, 2011. – С. 28.
12. Зайнутдинова, И.И. Аномалии рефракции у детского населения, проживающего в районах вблизи расположения крупных автомагистралей [Текст] / И.И. Зайнутдинова // Материалы XXI научно-практической конференции Поволжского региона «Окружающая среда и здоровье населения». – Казань, 2011. – С. 33.
13. Зайнутдинова, И.И. Комплексный подход к диагностике и лечению синдрома «сухого глаза» в условиях промышленного города [Текст] / Ф.Р. Сайфуллина, И.И. Зайнутдинова // Мир офтальмологии. – 2016. – № 5 (31). – С. 16 - 18.

Патенты РФ

1. Компьютерная программа «Определение тактики лечения патологии органа зрения детей, проживающих на территориях с разными экологическими условиями» [Текст]: свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2015615184 / И.И. Зайнутдинова. – Заявл. 20.03.2015; зарег. 13.05.2015. - № 2015612011. – 1 л.