

И.И. ЗАЙНУТДИНОВА

Казанская государственная медицинская академия
Кафедра офтальмологии

**ОСОБЕННОСТИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ
КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ОРГАНА
ЗРЕНИЯ НА ДОКЛИНИЧЕСКОЙ СТАДИИ У ШКОЛЬНИКОВ,
ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ
РАЙОНАХ ГОРОДА**

Научный руководитель – профессор Ф.Р. Сайфуллина
Научный консультант – профессор Ф.Ф. Даутов

Аннотация: нами были изучены клиничко-функциональные изменения органа зрения школьников, проживающих в районе расположения крупных автомагистралей и школьников, проживающих в районе, отдаленном от крупных автомагистралей. У школьников, проживающих в районе расположения крупных автомагистралей мы выявили клиничко-функциональные особенности органа зрения, в отличие от контрольной группы школьников, что диктует необходимость при проведении профилактических мероприятий включение функциональных методов исследования, выявляющие изменения органа зрения и введение антигипоксантажной терапии для предотвращения нарушений на доклинической стадии.

Ключевые слова: атмосферный воздух, выбросы автотранспорта, зрительно-вызванные потенциалы, электроретинография, антигипоксантажная терапия.

Summary: We studied clinical and functional changes in the body of schoolchildren living in the vicinity of the major highways and schoolchildren living in an area remote from major highways. We identified clinical and functional peculiarities of the organ of vision in pupils living in the vicinity of the major highways, contrasted to the control group of students. That reveals the necessity of preventive measures aimed at inclusion of functional methods, which detect changes of the vision, and introduction of antihypoxic therapy to prevent abnormalities on the preclinical stage.

Keywords: air, motor vehicle emissions, visual-evoked potentials, electroretinography, antihypoxic therapy.

Исследование связи факторов окружающей среды и здоровьем населения является актуальной проблемой^{1, 2}. Ввиду особенностей детского несформировавшегося организма влияние неблагоприятных факторов на условия проживания и обучения является актуальной задачей^{3, 4}.

¹ Адулова Ф.Х. Влияние загрязнения атмосферного воздуха г. Ачинска на здоровье населения / Ф.Х. Адулова, И.Н. Вахрамеева, И.К. Пушкарева // Санитарный врач. – 2013. – № 2. – С. 49–50.

² Балданова Л.П. Влияние качества атмосферного воздуха на состояние здоровья населения в Иркутской области / Л.П. Балданова, С.В. Чупров // Известия ИГЭА. – №1(87). – 2013. – С.161–165.

³ Байдаулет И.О. Факторы риска для здоровья детского населения в напряженных экологических условиях загрязнения свинцом / И.О. Байдаулет, З.И. Камарбаева, Г.Н. Досыбаева // Гигиена и санитария. – 2013. – №6. – С. 64–68.

⁴ Данова А.В. Загрязнение атмосферного воздуха городского округа Москвы и динамика заболеваемости детей болезнями органов дыхания / А.В. Данова // Санитарный врач. № 9. – 2013. – С. 73–76.

Уменьшение выбросов промышленных производств в связи с улучшением качества очистки и увеличением количества автотранспорта повлияло на состав выбросов в атмосферный воздух. Увеличились концентрации оксида азота и диоксида серы^{5, 6}.

Информация об отрицательном влиянии выбросов автотранспорта на орган зрения немногочисленна^{7, 8}. Не разработаны про-

⁵ Муллин Р.Х. Гигиеническая оценка факторов риска и аллергическая заболеваемость детского населения города с развитой нефтехимической промышленностью; автореф. дис. ... канд. Мед. Наук / Р.Х. Муллин, Казань, 2006.

⁶ Ревуцкая И.Л. Влияние Биробиджанской ТЭЦ на загрязнение атмосферного воздуха и здоровье детей; дис. ... канд.биол.наук / И.Л. Ревуцкая. – Владивосток – 2008. – 24 с.

⁷ Оконенко Т.И. Влияние загрязнения воздуха, обусловленного выхлопными газами дизеля, на процессы перекисного окисления липидов и фосфолипидный состав мембран тканей глаза (экспериментальные исследования) Экология человека № 12. – 2009. – С. 10–13.

⁸ Сайфуллина Ф.Р. Оценка неблагоприятного влияния техногенного загрязнения городской среды на сосуды глаза // Ф.Р. Сайфуллина // Каз. Мед. журнал. – 2007. – №4. – С. 260.

филактические мероприятия по выявлению клинико-функциональных изменений органа зрения школьников на доклинической стадии в неблагоприятных условиях проживания и меры по предотвращению развития осложнений на доклинической стадии.

Цель исследования: разработать комплекс мероприятий для выявления изменений зрительного анализатора у школьников, проживающих в районе расположения крупных автомагистралей на доклинической стадии и оценить эффективность рекомендованных профилактических мероприятий.

Материалы и методы исследования. Нами были осмотрено 62 учащихся (124 глаза), проживающих в районе вблизи расположения автомагистралей. Контрольная группа включала 50 учащихся (100 глаз), проживающих в районе, отдаленном от крупных автомагистралей. Все обследованные были в возрасте от 15 до 17 лет.

Проведенное офтальмологическое обследование включало определение остроты зрения и рефракции и электрофизиологические методы исследования.

Остроту зрения определяли по стандартной методике по таблице Головина – Сивцева. Рефракцию определяли субъективным методом с помощью корригирующих стекол и объективным методом рефрактометром CarlZeissHARK 599. Электрофизиологические методы исследования, включающие в себя зрительно – вызванные потенциалы и электроретинографию, проводились на Электроретинографе МБН (г. Москва).

Проведенная гигиеническая оценка загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта выявило основной район, где концентрации специфических для автотранспорта выбросов преобладало над контрольным районом. Специфическими для выбросов автотранспорта являются оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, формальдегид. Высокие концентрации данных веществ говорит о плотности автотранспортного движения. Промышленные предприятия отсутствуют в радиусе 1,5 км. В качестве контрольного выбран район, удаленный от крупных автомагистралей, где количественное содержание вышеперечисленных химических соединений, специфичных для автотранспорта, было ниже. Гигиеническая характеристика качества питьевой воды, содержания тяжелых металлов в почве, шумового режима, уровня электро-магнитного излучения, в сравниваемых районах не отличалась.

Результаты исследования и их обсуждение. Острота зрения школьников основной группы составила $0,86 \pm 0,23$, в контрольной группе $0,95 \pm 0,25$. У $23,3 \pm 0,73\%$ осмотренных определялась аномалия рефракции. У $22,4 \pm 0,78\%$ была выявлена миопическая рефракция $22,4 \pm 0,78\%$. В группе школьников основного района в $25 \pm 0,76\%$ выявлена миопия, из которой у $22,6 \pm 0,74\%$

выявлялась миопия слабой и средней степени. В 2 глазах группы основного района выявлена гиперметропия ($1,61\%$). У $19,2 \pm 0,78\%$ школьников контрольной группы определялась миопия, из них у $15,2 \pm 0,71\%$ детей миопия слабой и средней степени. Сложный миопический астигматизм определялся в $2,75 \pm 1,2\%$ у обследованных школьников основного района и у $1,25 \pm 0,9\%$ осмотренных контрольного района. Аномалия рефракции в виде миопии у детей, проживающих в основном районе встречалась чаще ($p < 0,001$).

Исследование ЗВП на паттерн проводилась у двух групп школьников с целью определения функционального состояния зрительного анализатора. Нами изучены амплитудно-временные параметры ЗВП на реверсию шахматных полей у детей, проживающих в районах, отличающихся по экологическому состоянию. Значения амплитуды у обследованных основной группы составили: $11,2 \pm 1,7$ мкВ, в контрольной группе – $12,6 \pm 2,1$ мкВ. Показатели латентности основной группы составляли $108,7 \pm 6,3$ мс, в контрольной группе – $106,9 \pm 8,7$ мс. Сниженные значения амплитуды компонента P100 ЗВП говорит о снижении возбудимости нервных волокон, которые участвуют в проведении импульса. ЗВП отражает электрическую активность макулярной области, до центральных отделов зрительной системы, что обусловлено ее большим представительством в шпорной борозде по сравнению с периферией сетчатки⁹.

При анализе ЭРГ были оценены показатели амплитуды а- и b- волны общей и макулярной ЭРГ. Показатели амплитуды а- волны общей ЭРГ в основной группе составили $53,5 \pm 2,7$ мкВ, в контрольной группе $56,7 \pm 2,3$ мкВ. Показатели b-волны общей ЭРГ составили $216,8 \pm 6,35$ мкВ в основной группе, $223,3 \pm 6,39$ мкВ в контрольной группе (табл. 1).

В основной группе показатели амплитуды а-волны макулярной ЭРГ были $4,7 \pm 1,7$ мкВ, в контрольной группе – $5,3 \pm 1,9$ мкВ. Амплитуда b-волны в основной группе была равна $15,6 \pm 1,9$ мкВ, в контрольной группе – $22,5 \pm 1,3$ мкВ (табл. 1).

Антиоксиданты применяются для профилактики и терапии гипоксических, ишемических состояний в связи с их фармакологическими свойствами. Они ослабляют или ликвидируют гипоксические нарушения путем поддержания и повышения энергопродукции в системе митохондриального окислительного фосфорилирования. Антиоксиданты действуют путем улучшения энергетического потенциала клетки^{10, 11}.

⁹ Гнездицкий В.В., Шамшинова А.М. Опыт применения вызванных потенциалов в клинической практике / В.В. Гнездицкий, А.М. Шамшинова // М. – 2005. – С. 480.

¹⁰ Iomdina E.N. Antioxidant therapy of progressive and complicated myopia in children / E.N. Iomdina, N.Y. Kushnarevich, M.I. Vinetskaya, E.P. Tarutta A.V. Lazuk // Springer. – 2000. – P. 171.

¹¹ Lim L.S. Dietary factors, myopia and axial dimensions in children. Ophthalmology. – 2010. – 117 (5). – P. 993–997.

Значение амплитуды а-, b- волн общей и макулярной ЭРГ основной и контрольной групп до и после проведения профилактических мероприятий (в мкВ)

Наблюдаемые группы	До профилактических мероприятий				После проведенных профилактических мероприятий			
	Общая ЭРГ		Макулярная ЭРГ		Общая ЭРГ		Макулярная ЭРГ	
	а-волна	b-волна	а-волна	b-волна	а-волна	b-волна	а-волна	b-волна
Основная	53,5±2,7	216,8±6,35	4,7±1,7	15,6±1,9	54,1±2,6	216,9±6,37	4,9±1,8	15,7±1,8
Контрольная	56,7±2,3	223,3±6,39	5,3±1,9	22,5±1,3	57,9±2,4	223,3±6,41	5,4±1,9	22,5±1,2
p<0,001								

Вышеизложенное диктует необходимость применения антиоксидантной терапии в профилактике нарушений в зрительном анализаторе.

Известно, что при дефиците витаминов А, Е в организме пациентов возникают предпосылки к изменениям функционального состояния сетчатки, выявляемые при помощи электроретинографии (ЭРГ)¹². ЭРГ представляет собой графическое отображение изменений биоэлектрической активности светочувствительных элементов сетчатки, в ответ на световое раздражение¹³. ЭРГ является очень чувствительным для оценки функционального состояния сетчатки, позволяет определить самые незначительные биохимические нарушения, которые могут предшествовать начальным клиническим проявлениям¹⁴. Нейрональную активность наружных и внутренних плексиформных слоев отражает b-волна ЭРГ, поэтому ее изменение помимо прочих причин, возникает при действии лекарственных препаратов¹⁵.

На основании изученной нами литературы, выявлено, что токсическое воздействие химических агентов атмосферного воздуха приводит к гипоксии тканей, которая в свою очередь изменяет реологические свойства крови, влекущее за собой микроциркуляторные изменения и тончайшие функциональные изменения, выявляемые электрофизиологическими методами исследования, в частности электроретинографией. Также по обзору литературы известно, что при начальных явлениях гипоксии рекомендовано назначение антиоксидантных препаратов. Антиоксидантная терапия в профилактических целях проводится в течение 1 месяца 2 раза в год. Нами в качестве профилактических мероприятий, школьникам основной и контрольной групп была назначена антиоксидантная терапия, которая включала препараты Аевит и аскорбиновую кислоту. Курс

антиоксидантной терапии составил 30 дней. Было рекомендовано прием Аевита по 1 капсуле 1 раз в день и аскорбиновой кислоты в дозировке 0,025 г в сутки. Известно, что исследование электроретинографии отражает тончайшие изменения в электрогенезе сетчатки. По истечению курса приема антиоксидантной терапии школьники приглашались для проведения повторного исследования электроретинографии. После проведенного исследования нами были получены результаты, представленные в таблице 1.

По истечению курса приема антиоксидантной терапии школьниками проверялась острота зрения и проводилось исследование электроретинографии. По истечению 1 месяца проведенной терапии у 7,5±1,27% основной группы и у 8,1±1,31% контрольной группы было отмечено улучшение остроты зрения. Острота зрения у лиц контрольной группы составляла 0,96±0,24, основной группы 0,88±0,21. У 28,2±4,3% основной группы и 32,5±4,3% в контрольной группе увеличились показатели амплитуды общей электроретинограммы и у 27,3±3,4% основной группы и 29,2±2,8% контрольной группы увеличились показатели амплитуды макулярной электроретинограммы.

Мы получили результаты, которые дали основание полагать, что назначение курса антиоксидантной терапии двум обследуемым группам школьников позволило получить улучшение электрофизиологических показателей в виде повышения показателей амплитуды, что говорит нам о эффективности рекомендованных нами профилактических мероприятий.

Закключение. Таким образом, гигиеническая характеристика выбросов атмосферного воздуха в двух исследуемых районах различалась. Специфичными для выбросов автотранспорта являлись: оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, формальдегид.

Изучение функционального состояния зрительного анализатора у школьников, проживающих в экологически неблагоприятных условиях, показало снижение функциональных показателей сетчатки и зрительных путей. В контрольной группе снижение функциональных показателей выявлялось реже.

На основании вышесказанного, не исключено, что в патогенезе функциональных

¹² Belusic C. Electrorretinograms / C. Belusic // 2011. – P. 236.

¹³ Nusinowitz S. Evaluating retinal function in the mouse retina with the electroretinogram. In Principles and practice of clinical electrophysiology of vision / S. Nusinowitz et al // MIT Press. Cambridge, Massachusetts, USA. – 2010. – P. 189–206.

¹⁴ Reynolds J.D. Pediatric Retina / J.D. Reynolds, S.E. Oitsky // 2011. – P. 462.

¹⁵ Шамшинова А.М. Электроретинография в офтальмологии / А.М. Шамшинова // М. – 2009. – С. 304.

изменений играет роль гипоксия тканей, причиной которой является воздействие токсических загрязнителей атмосферного воздуха.

Учитывая преобладание функциональных изменений зрительного анализатора у школьников, проживающих в районах расположения крупных автомагистралей, не-

обходимо включать в профилактические осмотры проведение функциональных методов исследования (ЗВП, ЭРГ) для выявления изменений на доклинической стадии. Профилактические мероприятия должны включать антиоксидантную терапию для предотвращения доклинических изменений.