

© М. Л. Кочина, А. В. Яворский*

УДК 617. 75-053. 2-053. 6:004. 353. 2:612. 84

М. Л. Кочина, А. В. Яворский*

ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДОВ К КОРРЕКЦИИ ЗРИТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Харьковская медицинская академия последипломного образования

(г. Харьков)

***Харьковский национальный медицинский университет (г. Харьков)**

Работа выполнена в рамках приоритетных тем МОЗ Украины «Гігієнічні аспекти донозологічних станів та їх корекція у підлітків в умовах навчальних закладів різного рівня освіти» (номер державної реєстрації 0199U001768, 2001-2004рр.) и «Обґрунтування патогенетичних механізмів шкідливого впливу на організм сучасних інформаційних технологій і розробка профілактичних заходів з охорони здоров'я людини» (номер державної реєстрації 0106U001631, 2006-2009рр.).

Вступление. Сохранение зрения детей и подростков в настоящее время имеет не только медицинское, но и важное социальное значение, поскольку приобретенные в процессе роста патологические изменения зрительной системы могут оказывать негативное влияние на развитие ребенка и ограничивать его возможности получения образования и выбора профессии [4, 12, 14].

Значительная распространенность зрительной патологии и ухудшение зрения детей в процессе обучения в школе определяют актуальность выявления механизмов формирования зрительной системы под влиянием визуальной нагрузки разного вида и разработки на их основе мер коррекции зрительных расстройств [1, 6-11, 13].

Каждому этапу формирования зрительной системы соответствует свой вид оптимальной визуальной нагрузки, определяемый размерами объектов различения, их контрастность, цветовой гаммой [6, 8, 9, 11, 13]. При низком качестве визуальной нагрузки или длительном взаимодействии с ней незрелая зрительная система ребенка будет поставлена в неадекватные условия функционирования, что потребует мобилизации всех резервов. Кроме того, следует учитывать, что все элементы человеческого организма не идеальны, в любых парных органах существуют различия, которые компенсируются за счет установления определенной системы связей. В зрительной системе, имеющей две монокулярных подсистемы, связанные с правым и левым глазом, для качественного зрительного восприятия в процессе роста ребенка устанавливаются достаточно сложные отношения [1, 2, 5]. Если в системе существуют «дефекты», обусловленные разной структурной организацией или функциональными возможностями монокулярных подсистем, то существует достаточно много путей адаптации, как к собственной структурно-функциональной организации,

так и к зрительной нагрузке. Причем эти пути могут приводить к формированию, как совершенной бинокулярной системы, так и к упрощенной – монокулярной [1, 2, 5, 8, 16].

Многие «дефекты» зрительной системы могут быть скомпенсированы за счет согласованного действия всех ее элементов и, особенно, центрального отдела, обладающего большими возможностями. Однако при визуальной нагрузке, превышающей функциональные возможности зрительной системы и истощающей резервы компенсации, может произойти срыв этой компенсации. У взрослых это приводит к появлению многочисленных астиопии, а в детском возрасте – к возникновению или прогрессированию разнообразной патологии, например, косоглазия и амблиопии, миопии [2, 5, 8, 15].

Целью данной работы является обоснование подходов к коррекции зрительных расстройств у детей и подростков, возникающих под влиянием визуальной нагрузки.

Объект и методы исследования. Нами было проведено исследование зрительных функций у 1120 детей и подростков (учащихся 1-11 классов школы) в возрасте от 6 до 17 лет и у 1738 человек (абитуриентов медицинского университета) в возрасте от 16 до 21 года. Всем испытуемым определяли остроту зрения (ОЗ) правого и левого глаз и бинокулярно, положительные и отрицательные резервы аккомодации (Ра) для дали и близи, конвергентные (ФРК) и дивергентные (ФРД) фузионные резервы (ФР) для дали и близи, положение ближайших точек ясного зрения и конвергенции, контрастную чувствительность в восьми диапазонах частот [15]. В исследованиях влияния различных видов визуальной нагрузки на функциональные показатели зрительной системы приняли участие 240 человек в возрасте от 6 до 20 лет. Полученные результаты исследований были использованы при разработке концепции влияния визуальной нагрузки разного вида на механизмы формирования зрительной системы [8].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследования зрительных функций всех испытуемых (2858 детей, подростков и молодых людей в возрасте от 6 до 20 лет) нами были выявлены особенности их изменения с увеличением возраста. На **рис. 1** представлены распределения

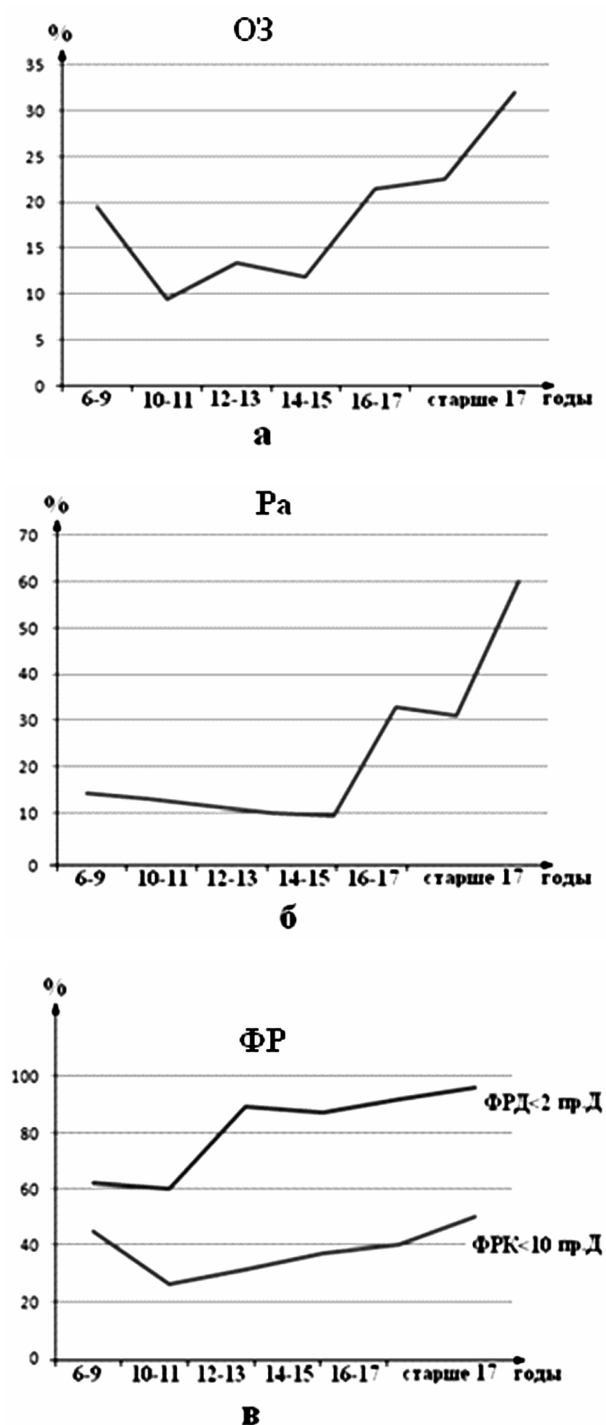


Рис. 1. Распределения испытуемых разных возрастных групп в зависимости от частоты встречаемости снижения остроты зрения (а); положительных резервов аккомодации (б); фузионных резервов (в).

испытуемых в зависимости от частоты встречаемости снижения зрительных функций. Можно отметить, что частота встречаемости сниженной ОЗ (рис. 1,а) с увеличением возраста несколько неравномерно возрастает, достигая к 17 годам 30% от возрастной группы. Частота встречаемости низких

резервов аккомодации (менее 2 Д) до 14-15 лет небольшая (до 10% от количества испытуемых) (рис. 1,б), а вот после этого возраста имеет явную тенденцию к возрастанию, причем к 17 годам до 60% испытуемых имеют низкие резервы аккомодации. Конвергентные фузионные резервы (рис. 1,в) снижены более чем у 40% детей младшего возраста, к 10-11 годам частота встречаемости их низких значений несколько снижается, а далее растет, достигая к 17 годам более 50% от всех обследованных. Еще хуже ситуация с дивергентными фузионными резервами, которые снижены у 60% детей младшей группы (6-10 лет), при увеличении возраста частота встречаемости сниженных резервов возрастает, достигая почти 100% у молодых людей.

Ухудшение зрительных функций с увеличением возраста указывает на формирование в процессе роста у значительного процента детей зрительной системы с низкими функциональными возможностями. Поскольку в исследованиях принимали участие ученики и выпускники школ, можно предположить значительный вклад именно обучения в школе в ухудшение зрительных функций с увеличением возраста и, соответственно, учебного стажа.

Для анализа факторов, влияющих на процесс формирования зрительной системы детей и подростков, нами была предложена упрощенная схема (рис. 2), ее полный вариант был опубликован ранее [8]. Процесс формирования зрительной системы ребенка происходит в определенных условиях, связанных с условиями жизни, визуальной средой и зрительной нагрузкой. С другой стороны этот процесс регламентируется целым рядом факторов: наследственными заболеваниями, врожденной патологией, соматическим состоянием, структурно-функциональными особенностями элементов зрительной системы. Взаимодействие всех этих факторов и приводит к конечному результату – формированию зрительной системы с определенными функциональными возможностями. Нами выделено три варианта исхода формирования зрительной системы. Под нормальной системой мы понимаем зрительную систему с устойчивым бинокулярным зрением, высокой остротой зрения (равной единице или более), резервами аккомодации, конвергенции и фузии не ниже установленных возрастных норм, высокой контрастной чувствительностью, хорошим цветовым зрением. Дети и подростки с такими возможностями зрительной системы успешно справляются со зрительными задачами, причем не только соответствующими возрасту, но и более сложными. Обычно у них не возникают зрительные расстройства в виде спазма аккомодации и нет астенопических жалоб. Как показали результаты наших исследований (рис. 1) детей и подростков с высокими показателями зрительных функций с увеличением возраста становится все меньше, что вызывает тревогу специалистов, учителей и родителей.

Второй вариант исхода формирования зрительной системы – нормальная зрительная система с низкими зрительными функциями. Это система, обеспечивающая остроту зрения равную единице,



Рис. 2. Концепция формирования зрительной системы детей и подростков.



Рис. 3. Классификация факторов, влияющих на результат формирования зрительной системы.

но по всем другим, перечисленным выше, показателям не соответствует современным представлениям о норме. При диспансеризации у детей определяют только остроту зрения и дети с высокой ОЗ относятся к группе нормы. Однако, при сохранении высокой остроты зрения у детей и подростков могут быть очень низкие функциональные резервы зрительной системы (или они могут полностью отсутствовать), что вызывает низкую зрительную работоспособность, быстрое развитие признаков зрительного утомления при решении визуальных задач соответствующих возрасту. У таких детей и подростков при неадекватной или длительной зрительной нагрузке высок риск развития зрительной

патологии, прежде всего спазма аккомодации и близорукости. При наличии определенных предпосылок (небольшие анизометропии, структурно-функциональные особенности глазодвигательных мышц, астигматизм небольшой степени, не влияющий на остроту зрения) и напряженном зрительном труде возможны нарушения в аппарате бинокулярного зрения, вплоть до появления явного косоглазия и амблиопии.

Третьим возможным исходом процесса формирования является патологическая зрительная система. В такой системе возможны различные варианты сочетания нарушений, в зависимости от исходного структурно-функционального состояния ее элементов, условий формирования, наследственной предрасположенности, своевременности коррекции и лечения, визуальной нагрузки.

Для обобщения результатов исследования процесса формирования зрительной системы и разработки возможных мер коррекции зрительных расстройств нами предложена классификация факторов, оказывающих существенное влияние на конечный результат (рис. 3).

В соответствии с предложенной классификацией все действующие факторы могут быть разделены на две группы: управляемые и неуправляемые. Профилактические мероприятия могут быть направлены только на устранение или смягчение действия управляемых факторов. Неуправляемые факторы в любом случае окажут влияние на исход формирования зрительной системы и их необходимо учитывать при разработке способов коррекции зрительных расстройств.

Остановимся подробнее на каждом из представленных факторов. Так, наследственные заболевания, приводящие к невозможности или ограниченной возможности формирования полноценной зрительной системы, к сожалению, мало поддаются коррекции [3]. При наличии в семье таких заболеваний единственным действенным способом остается отказ от рождения ребенка в случае, если существует высокая вероятность проявления заболевания. Возможно, при некоторых заболеваниях может быть проведена профилактика на генетическом уровне или коррекция состояния плода в процессе внутриутробного развития. Хотя это, в основном, отдаленные перспективы. В остальных

случаях, к сожалению, проблемы выявляются уже после рождения ребенка.

Детальный анализ последствий внутриутробного воздействия на плод наиболее распространенных, так называемых, TORCH-инфекций позволил отнести этот фактор, как к управляемым, так и неуправляемым. В данном случае предотвращение негативных последствий его влияния связано, с одной стороны, с правильными и своевременными действиями беременной женщины (подготовкой к предполагаемой беременности, ранней постановкой на учет в женскую консультацию, выполнением всех предписаний врача, проведением диагностических тестов по выявлению и лечению заболеваний), с другой стороны – с квалифицированными действиями медицинского персонала. К сожалению, даже при выполнении всех условий, существует небольшая вероятность патологии со стороны органа зрения, вызванной врожденной TORCH-инфекцией [3].

Аналогично к обеим группам отнесен фактор наследственной предрасположенности. Это связано с тем, что в семьях со зрительной патологией (миопией, астигматизмом, косоглазием, врожденной катарактой и другими глазными заболеваниями) высока вероятность передачи этой патологии по наследству. Хорошо известно, что в семьях, в которых есть близорукость хотя бы у одного родителя, рождаются близорукие дети или у них формируется миопическая рефракция в процессе роста и обучения в школе. Однако с этим фактором можно бороться, поэтому он отнесен нами и к управляемым тоже. При наличии в семье наследственной предрасположенности к развитию офтальмологической патологии необходимо выполнять целый ряд правил. Прежде всего, с раннего возраста необходимо проконсультировать ребенка у офтальмолога, с целью выявления и коррекции имеющейся патологии. Для минимизации ущерба зрению ребенка необходимо тщательно выполнять предписания специалистов, соблюдать рекомендованные режимы зрительного труда, подбирать оптимальную по гигиеническим характеристикам визуальную нагрузку, строго соответствующую возрасту ребенка, обеспечить полноценное питание, проведение курсов тренировок зрительных функций, медикаментозного лечения, при необходимости в условиях стационара. Правильное поведение родителей в этих случаях может устранить или значительно снизить возможное влияние наследственных факторов на исход формирования зрительной системы.

Современные медицинские технологии позволяют достичь хороших результатов за счет использования новых методов восстановления зрительных функций во многих случаях. Если ребенку показано хирургическое лечение, например, врожденной катаракты или патологии глазодвигательных мышц при косоглазии или нистагме, родители не должны затягивать сроки вмешательств, а оперировать детей в раннем возрасте, что также позволит снизить влияние врожденных проблем на зрительные функции.

Также к управляемым и неуправляемым факторам одновременно мы отнесли соматическое

состояние ребенка и подростка. Особенности этого состояния могут оказывать существенное влияние на успешность процесса формирования зрительной системы. Отнесение этого фактора к обоим классам связано с тем, что повлиять на соматическое состояние не всегда возможно. Например, если у ребенка имеется патология, напрямую не связанная со зрительной системой, но вызывающая изменение протекания обменных процессов, снижение иммунного ответа, неврологические проблемы и т.д., приводящая к развитию астенических состояний, то возможно появление или прогрессирование зрительной патологии. Или ребенок здоров, но очень активно растет, что приводит к слабости соединительных тканей за счет недостаточного количества кальция и других необходимых веществ в организме. При таком бурном росте возможно развитие, например, близорукости, обусловленной ослаблением и растяжением оболочек глаза на фоне высокой зрительной нагрузки. В этих случаях необходима коррекция соматического состояния ребенка, применение соответствующих лекарственных средств, осуществление контроля соблюдения режима зрительного труда и проведение профилактики спазма аккомодации.

Условия жизни и визуальная среда отнесены нами к полностью управляемым факторам, поскольку на них можно и нужно влиять. Существуют гигиенические рекомендации по оборудованию и освещенности рабочего места ребенка и подростка, как в школе, так и дома, режимам труда и отдыха, методам оздоровления, правильному питанию. Соблюдение правил чередования зрительного и физического труда в условиях, соответствующих гигиеническим рекомендациям, а также смена видов деятельности со зрительной на другие в определенной степени является профилактикой развития зрительной патологии.

Значительную роль в процессе формирования зрительной системы играет визуальная нагрузка. В наших работах проведено углубленное исследование динамики функциональных показателей зрительной системы детей и подростков при контактах с разными видами визуальной нагрузки (текстами на бумажном и электронном носителях, компьютерными играми, играми на экране мобильного телефона, миниатюрными электронными развлечениями) [6-11, 13, 16]. Визуальную нагрузку мы отнесли к обоим видам факторов (управляемым и неуправляемым), что обусловлено обязательностью для детей и подростков чтения учебной литературы и работы на компьютере. В этом случае можно регулировать только время контактов и качество оформления полиграфической продукции и электронных вариантов учебных материалов, поскольку на средства досуга, такие как компьютерные игры и игры на миниатюрных устройствах, можно воздействовать только с помощью родителей, сократив время контактов с ними или запретив вообще.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать следующие **выводы**:

- В процессе обучения в школе наблюдается снижение остроты зрения более чем у 30% учащихся, резервы аккомодации к окончанию школы

знижені більше ніж у 60% школярів, конвергентні фузійні резерви більше ніж у половини, а дивергентні – практично в 100% випадків.

• На процес формування зрительної системи ребенка оказують вплив управляемі та неуправляемі фактори. К управляемим факторам належать візуальна середовище та умови життя, к неуправляемим – спадкові захворювання. К обоим групам одночасно належать внутрішньоутробні інфекції, спадкова передраположеність, соматичний стан та зрительна навантаження.

• При розробці підходів к корекції зрительних розладів у дітей та підлітків необхідно впливати на управляемі фактори та враховувати вплив неуправляемих або частково управляемих факторів.

Перспективою дальніших досліджень вважається розробка та апробація методів профілактики та засобів корекції зрительних розладів у дітей та підлітків, виникаючих в процесі зростання під впливом візуальної навантаження різного типу.

Література

1. Аветисов Э. С. Близорукость / Э. С. Аветисов. – М.: Медицина, 1999. – 285 с.
2. Аветисов Э. С. Содружественное косоглазие / Э. С. Аветисов. – М.: Медицина, 1977. – 312 с.
3. Врожденные пороки развития. Пренатальная диагностика и тактика / Под ред. Б. М. Петриковского, М. В. Медведева, Е. В. Юдиной. – М.: РАВУЗДПГ : Реальное время, 1999. – 325 с.
4. Здоровье и образование детей (статистические данные): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mma.ru/library/online/academy/statistic?print=1>.
5. Коган А. И. Роль компенсации в становлении и работе сенсорно-двигательного аппарата бинокулярной зрительной системы / А. И. Коган // Механизмы опознания зрительных образов: Сб. ст. / Под ред. В. Д. Глезера. – Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1967. – С. 61-76.
6. Кочина М. Л. Визуально-агрессивное окружение ребенка и «школьная миопия» / М. Л. Кочина, А. В. Яворский, Н. М. Маслова // Гигиена населенных мест. – Киев. – 2001. – Т. 2, Вып. 38. – С. 355-357.
7. Кочина М. Л. Динамика функциональных показателей зрительной системы подростков при контактах с разными видами визуальной нагрузки / М. Л. Кочина, А. В. Яворский // Гигиена населенных мест. – Вып. 46. – Киев, 2005. – С. 362-365.
8. Кочина М. Л. Концепция формирования зрительной системы детей и подростков под влиянием визуальной нагрузки / М. Л. Кочина, А. В. Яворский // Вісник проблем біології і медицини. – Вып. 3, Т. 2 (103). – С. 170-175.
9. Кочина М. Л. Роль визуального окружения в формировании зрительной донологии и патологии у детей и подростков / М. Л. Кочина, А. В. Яворский, Н. М. Маслова // Офтальмологический журнал. – 2006. – №3(1), М-лы XI съезда офтальмологов Украины, 16-19 мая 2006. – С. 227-229.
10. Кочина М. Л. Роль качества визуальной нагрузки в процессе формирования зрительной системы детей и подростков / М. Л. Кочина // Гигиена населенных мест. – Киев. – 1999. – Вып. 35. – С. 416-424.
11. Кочина М. Л. Современные факторы визуального воздействия и их влияние на зрительный анализатор школьников / М. Л. Кочина, Л. В. Подригало, А. В. Яворский // Международный медицинский журнал. – 1999. – №2. – С. 133-135.
12. Кучма В. Р. Как сохранить здоровье детей в процессе обучения?: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zdd.1september.ru/articlef.php?ID=200600102>.
13. Офтальмологические аспекты визуального окружения современного человека / М. Л. Кочина, Л. В. Подригало, А. В. Яворский [и др.] // Офтальмологический журнал. – 2001. – № 6. – С. 54-57.
14. Распространенность нарушений зрения у детей и подростков [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://www.eyecenter.com.ua/teach/industrial/06.htm>.
15. Шелепин Ю. Е. Визоконтрастометрия. Измерение пространственных передаточных функций зрительной системы / Ю. Е. Шелепин, Л. Н. Колесникова, Ю. И. Левкович. – Ленинград : «Наука» Ленинградское отделение, 1985. – 104 с.
16. Яворский А. В. Анализ особенностей формирования функциональной системы приема и первичной переработки визуальной информации / А. В. Яворский // Кибернетика и вычислительная техника. – 2012. – Вып. 170. – С. 28-41.

УДК 617. 75-053. 2-053. 6:004. 353. 2:612. 84

ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДІВ ДО КОРЕКЦІЇ ЗОРОВИХ РОЗЛАДІВ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ

Кочина М. Л., Яворський О. В.

Резюме. Представлені результати дослідження стану зорових функцій у 1120 дітей і підлітків (учнів 1-11 класів школи) у віці від 6 до 17 років і у 1738 осіб (абітурієнтів медичного університету) у віці від 16 до 21 року. Показано, що в процесі навчання в школі спостерігається зниження гостроти зору більш ніж у 30% учнів, резерви акомодатції к закінченню школи знижені більш ніж у 60% школярів, конвергентні фузійні резерви – більш ніж у половини, а дивергентні – в 100% випадків.

Встановлено, що на процес формування зорової системи дитини впливають фактори, які умовно можна розділити на керовані і некеровані. До керованих факторів належать візуальне середовище і умови життя, до некерованих – спадкові захворювання. До обох груп одночасно відносяться внутрішньоутробні інфекції, спадкова схильність до патології зору, соматичний стан і зорове навантаження. Взаємодія всіх цих факторів і призводить до кінцевого результату – формуванню зорової системи з певними функціональними можливостями. Отримані результати дозволили сформулювати підходи до профілактики та корекції зорових розладів, що виникають у дітей та підлітків у процесі зростання при навчанні в школі.

Ключові слова: зорова система, зорові функції, умови формування, корекція зорових розладів.

УДК 617. 75-053. 2-053. 6:004. 353. 2:612. 84

ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДОВ К КОРРЕКЦИИ ЗРИТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Кочина М. Л., Яворский А. В.

Резюме. Представлены результаты исследования состояния зрительных функций у 1120 детей и подростков (учащихся 1-11 классов школы) в возрасте от 6 до 17 лет и у 1738 человек (абитуриентов медицинского университета) в возрасте от 16 до 21 года. Показано, что в процессе обучения в школе наблюдается снижение остроты зрения более чем у 30% учащихся, резервы аккомодации к окончанию школы снижены более чем у 60% школьников, конвергентные фузионные резервы более чем у половины, а дивергентные – в 100% случаев.

Установлено, что на процесс формирования зрительной системы ребенка оказывают влияние факторы, которые условно можно разделить на управляемые и неуправляемые. К управляемым факторам относятся визуальная среда и условия жизни, к неуправляемым – наследственные заболевания. К обеим группам одновременно относятся внутриутробные инфекции, наследственная предрасположенность, соматическое состояние и зрительная нагрузка. Взаимодействие всех этих факторов и приводит к конечному результату – формированию зрительной системы с определенными функциональными возможностями. Полученные результаты позволили сформулировать подходы к профилактике и коррекции зрительных расстройств, возникающих у детей и подростков в процессе роста при обучении в школе.

Ключевые слова: зрительная система, зрительные функции, условия формирования, коррекция зрительных расстройств.

UDC 617. 75-053. 2-053. 6:004. 353. 2:612. 84

Visual Disorders Correction Approaches Substantiation among Children and Teenagers

Kochina M. L., Yavorskya. V.

Abstract. The significant prevalence of visual pathology and visual loss among children during studying at school defines the urgency of visual system formation mechanisms detection under influence of visual load of different types and on the basis of them development of actions for the correction of visual disorders. On the process of child visual system formation the factors, which are symbolically divided into managed and unmanaged, have influence. Managed factors are visual environment and living conditions, unmanaged factors are hereditary diseases. To both groups simultaneously we can apply fetal infections, genetic burden, somatic condition and visual load. The interaction of all these factors leads to the final result – the formation of visual system with definite functional abilities. Each stage of visual system formation has its own type of optimal visual load, which is defined by the size of objects recognition, their contrast and coloring.

We have pointed out three variants of visual system formation outcome. The normal visual system is characterized by stable binocular vision, high visual acuity (equal to one or more), presence of accommodation reserves, convergence and fusion are not below the age norms, high contrast sensitivity, good color vision are presented. Children and teenagers, with such abilities of visual system, are successfully handling various visual tasks. The second variant of visual system formation outcome is normal visual system with low visual functions. This is the system which supplies visual acuity equal to one, but on all other indexes doesn't correspond to modern standards. During clinical examination of children only visual acuity is determined, and if it is high these children are belong to norm group. However while the high visual acuity is preserved among the children and teenagers, they have very low visual system functional reserves (or even they may be absent), which leads to low visual work ability, fast development of visual fatigue during the solving of visual tasks which corresponds to the age. The third possible outcome of visual system formation is pathological visual system. In such system different variants of visual system disorders are possible, this will depend on initial structural-functional condition of its elements, the condition of formation, genetic burden, timeliness of correction and treatment, visual load.

During the development of visual disorders correction approaches for children and teenagers vision, we need to influence on managed factors and consider unmanaged factors influence or partially managed factors.

Based on the analysis of the visual function research results of 1120 children and teenagers (students of 1-11 grades of school) in the age from 6 till 17 years and 1738 of people (medical university enrollees) aged from 16 to 21, we have found out that during the study in school the decrease of vision acuity has 30% of students, 60% of school graduates has low accommodation reserves, convergent fusion reserves are low at more than a half, and divergent – in 100% of cases. Worsening of visual function with the age growth points at high percent of children has visual system with low functional abilities formed.

The obtained results allowed us to formulate the approaches of prevention and correction of visual disorders, which appear among children and teenagers during growth and studying at school.

Key words: visual system, visual functions, formation conditions, correction of visual disorders.

Рецензент – проф. Воскресенська Л. К.

Стаття надійшла 21. 11. 2013 р.