

Здоровьесберегающие технологии



Исследования



ВЛИЯНИЕ НАЧАЛА ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У ДЕТЕЙ

В. Ф. Базарный, Л. П. Уфимцева

Институт медицинских проблем Севера СО АМН СССР
Журнал «Гигиена и санитария» №4, 1988 г.

Журнал «Гигиена и санитария» №7, 1988 г.

Институт медицинских проблем Севера СО АМН СССР, Красноярск, 1987 г.

ВЛИЯНИЕ НАЧАЛА ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У ДЕТЕЙ

В. Ф. Базарный, Л. П. Уфимцева

Анализ данных литературы показывает, что режим школьного обучения способствует развитию определенных, порой значительных отклонений в функциональном и физическом состоянии организма школьника [2–4, 6–8, 11, 12, 14]. Известно, что основная тяжесть учебных нагрузок приходится на зрительный анализатор. Однако, изучая литературу, мы не встретили обстоятельных исследований, посвященных изучению влияния начала школьного обучения на функциональное состояние и развитие зрительного анализатора. Единственная работа [13], в которой была предпринята попытка проанализировать эту проблему, не может ответить на поставленные вопросы, поскольку авторы анализировали анатомические компоненты органа зрения, которые не могли проявить достоверной динамики в течение одного учебного года.

Особую актуальность эта проблема приобретает в связи со школьной реформой, предполагающей дальнейшую интенсификацию зрительных нагрузок за счет начала обучения с 6-летнего возраста, а также компьютеризации учебного процесса.

Целью данного исследования явилось изучение влияния режима школьного обучения на функциональное состояние зрительного анализатора и динамику его показателей в зависимости от функциональной готовности детей к обучению.

Под наблюдением находилось 116 первоклассников Красноярска. В контрольную группу входило 111 детей того же возраста, занимавшихся по программе воспитания и обучения в детском саду. Все учащиеся были клинически здоровыми. Их исследовали в начале, середине и конце учебного года, при этом проводили комплексную оценку функционального состояния зрительного анализатора, центральной и вегетативной нервной системы и общего физического развития детей.

Изучали следующие функциональные параметры зрительного анализатора: **остроту зрения вдаль, область аккомодации (ОА), показатель ее устойчивости, скорость и объем переработки зрительной информации.** Остроту зрения вдаль (ОЗ) определяли по методике ВНИИ глазных

болезней им. Гельмгольца. При остроте зрения, равной 1, дополнительно с помощью специальных таблиц (Новикова) уточняли ее максимальные значения, т. е. в зоне выше общепринятой условной нормы. ОА определяли с помощью портативного глазного эргометра [9]. Показатель устойчивости аккомодации (ПУ) рассчитывали по данным 3-минутной глазной эргографии с помощью формулы: $ПУ = 1 - V$, где ПУ – показатель устойчивости, V – коэффициент вариации. Скорость и объем переработки зрительной информации (СПЗИ) измеряли по формуле Уэстона:

$$X = \left(\frac{n}{t}\right) \cdot \left(\frac{n}{N}\right)$$

где X – показатель зрительной продуктивности, N – число колец с заданным направлением разрыва, t – общее время, затраченное испытуемым, n – число правильных ответов.

Функциональное состояние центральной и вегетативной нервной системы оценивали по уровню функциональных возможностей центральной нервной системы (УФВ ЦНС), по показателям электрокожной проводимости, по пробе с физической нагрузкой. УФВ ЦНС определяли, анализируя вариационную кривую латентного периода зрительно-моторной реакции по формуле:

$$УФВЦНС = \frac{P_{max}}{\Delta T_{0,5} \cdot T_{0,5}} \cdot c^{-2}$$

где P_{max} – максимальная вероятность, соответствующая пределам модального класса, $\Delta T_{0,5}$ – диапазон времени реакции, соответствующий уровню вероятности, равному 0,5, логарифма максимальной (0,5 P_{max}), $T_{0,5}$ – значение времени реакции, соответствующее середине диапазона [10].

Вегетативный баланс определяли по показателям электрокожной проводимости (ЭКП), изменение которой позволяет судить о функциональных взаимоотношениях симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы [1]. Восстановительный период вегетативных функций изучали с помощью пробы с физической нагрузкой [5].

Определяли биологический возраст детей (по зубной формуле), а также показатели их физического развития (рост, масса тела, окружность грудной клетки).

Анализ данных, полученных при изучении функционального развития зрительного анализатора у детей, продолжавших посещать детские сады и приступивших к школьным занятиям, позволил установить следующее.

При одинаковых исходных среднегрупповых значениях остроты зрения у детей – воспитанников детских садов к концу периода наблюдения выявлено их повышение, в то время как у школьников они остались на прежнем уровне. Что касается ПУ аккомодации к 3-минутной нагрузке, то при отсутствии достоверных различий в исходных среднегрупповых значениях ПУ к концу периода наблюдения у воспитанников детских садов не выявлено существенных измене-

ний, между тем у школьников имело место достоверное его понижение. Последнее свидетельствует о ри- гидномгсостоянии аккомодационных мышц.

Причиной отмеченного, вероятно, является то, что с переходом детей на режим школьного обучения значительно возрастает объем нагрузок на зрительный анализатор (по нашим данным, в среднем на 19,8 ч в неделю по сравнению с дошкольниками). Однако почему же динамика зрительных функций на протяжении учебного года различна у отдельных учащихся? Например, если среднегодовой показатель остроты зрения у школьников не изменялся, оставаясь на уровне 1,4 в течение периода наблюдения, то в индивидуальной динамике отмечены следующие тенденции: у 57,8 % детей возрастание остроты зрения, у 30,4%—ее снижение и у 11,8% детей без изменений. Для ответа на поставленный вопрос мы провели сравнительный анализ исходных показателей функционального состояния и физического развития школьников, выявленных в сентябре, с различной динамикой остроты зрения к концу учебного года.

p Школьники, у которых к концу учебного года было отмечено снижение остроты зрения, имели более низкие исходные показатели физического развития по сравнению со школьниками, у которых отмечено повышение остроты зрения. Разница в росте составила 3,1 см ($< 0,05$), в массе тела—1900 г ($< 0,05$), в окружности грудной клетки — 1 см ($> 0,05$). Среди первых удельный вес детей, биологический возраст которых отставал от паспортного («незрелых»), оказался в 1,6 раза выше, чем в группе детей с повышением остроты зрения: к концу учебного года $< 0,05$).

Коэффициент корреляции между «незрелостью» детей к моменту начала школьных занятий и последующим снижением остроты зрения составил 0,45 ($< 0,05$). У первоклассников со снижением остроты зрения к концу учебного года выявлена недостаточная зрелость и общих регуляторных механизмов, отмечаемая к моменту поступления в школу. Это проявилось у них в более низких показателях уровня функциональных возможностей ЦНС по сравнению с теми, острота зрения которых возросла ($\leq 0,05$). Сказанное выше подтверждает и тот факт, что у школьников со снижением остроты зрения на начальном этапе обучения отмечено достоверное повышение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы ($< 0,05$), некоторый рост числа дисрегуляторных реакций на пробу с приседаниями.

Первоклассники, у которых к концу первого учебного года обнаружено снижение остроты зрения, имели и более низкие исходные показатели функционального состояния зрительного анализатора, а именно: область аккомодации на \underline{d} ,7 см ($= 0,05$), скорость переработки зрительной информации на 0,02 бит/с ($< 0,05$), показатель устойчивости аккомодации на 0,02 усл. ед. меньше, чем в группе учащихся с повышением остроты зрения.

Таким образом, учащиеся, у которых к концу первого учебного года выявлено снижение функциональных показателей зрительного анализатора (в частности, остроты зрения), отличались не-

которой общей функциональной «незрелостью» к моменту поступления в школу.

Проведёнными исследованиями установлено, что переход с дошкольного режима на режим школьного обучения, при котором основная тяжесть нагрузок ложится на зрительный анализатор, неблагоприятно сказывается на функциональном состоянии и развитии функций зрения. Например, только у 57,8 % учащихся первых классов наблюдалось дальнейшее развитие остроты зрения, которое, как известно, завершается к 11–12 годам. У 42,2% школьников к концу первого года обучения отмечена или задержка развития остроты зрения, или ее снижение за счёт начальной миопизации глаз. Среди последних отмечен большой удельный вес детей, функционально «незрелых» к моменту поступления в школу. В этой связи встает вопрос о дифференцированной оценке готовности каждого ребенка к началу школьного обучения как в плане общей «зрелости», так и в плане готовности организма к функционированию в напряжённом зрительном режиме. Исходя из данных нашего исследования, мы предлагаем следующие критерии:

- 1) оценку общей «зрелости» (по зубной формуле, по годовым прибавкам в росте, массе тела);
- 2) оценку функциональной зрелости центральной и вегетативной нервной системы (определение уровня функциональных возможностей центральной нервной системы; пробу с физической нагрузкой);
- 3) оценку выносливости зрительного анализатора к нагрузкам в условиях ближнего зрения (определение ПУ аккомодации);
- 4) оценку продуктивности зрительной работы (по тесту и формуле Уэстона).

В случае обнаружения функциональной «незрелости» ребенка по данным критериям следует до минимума снизить ему дополнительные зрительные нагрузки, не связанные со школьным обучением, расширить в режиме дня таких детей общую двигательную активность, больше привлекать их к занятиям физической культурой. Следует также проводить тренировку глазных мышц на глазном эргометре или с помощью способа Э. С. Аветисова «метка на стекле».

Выводы

- 1. С началом школьного обучения у 42,2% учащихся наблюдаются отклонения в развитии остроты зрения.**
- 2. Одной из причин возникновения отклонений в развитии зрения у первоклассников является их общая функциональная «незрелость» к моменту поступления в школу.** В этой связи целесообразно проводить оценку «школьной зрелости» детей, включая критерии выносливости к функционированию в напряженном зрительном режиме.

Литература

1. Баевский Р. М., Никулина Г. А., Семенова Т. Д. // Физиология человека.— 1977. — № 3. — С. 387–392.
2. Гринене Э. Ю. // Там же. — 1978. — № 4. — С. 708.
3. Давидавичене Г. Е. // Актуальные проблемы гигиены обучения и воспитания школьников.— Минск, 1974. — С. 140.
4. Данилович А. И. // Там же. — С. 84.
5. Загрядский В. П., Сулимо-Самуйло З. К- // Методы исследования в физиологии труда. — Л., 1976. — С. 136.
6. Зубкова В. М. // Гиг. и сан. — 1982.—№ 4. — С. 37– 39.
7. Зуева Е. Б. // Некоторые вопросы гигиены растущего организма. — М., 1978. — С. 21–25.
8. Иванова Н. А.// Гиг. и сан. — 1982. — № 6. — С. 90.
9. Измаильцев А. М. // Труды Воен-мед. акад. им. С. М. Кирова, — 1953. — Т. 41, —С. 62.
10. Лоскутова Т. Д. // Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности / Под ред. А. И. Зимки- ной. — Л., 1978. — С. 165–173.
11. Махмудова Д. // Съезд Армянск. физиологического о-ва, 3-й: Сборник докладов. — Ереван. 1979. — С. 365– 369.
12. Рыженко Г. М. // Актуальные проблемы гигиены обучения и воспитания школьников. — Минск, 1974. — С-81
13. Сутягина О. В., Дронов И. С., Кулжинская Г. И. // Офтальмол. журн.— 1984. —№ 3.—С. 133–135.
14. Федотчев А. И. // Стресс и адаптация. — Кишинев, 1978, —С. 262.

Поступила 23.09.87

Подготовлено для «Центра Распространения и Внедрения Здоровьесберегающих технологий»
www.zst-center.ru

Копия оригинального документа прилагается ниже ↓

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ВСЕСОЮЗНОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО ГИГИЕНИСТОВ

**ГИГИЕНА И
САНИТАРИЯ**

№ 7

Апрель

Ежемесячный
научно-практический
журнал



МОСКВА МЕДИЦИНА 4900 р.

Основан в сентябре 1922 г.

УДК 617.11:612.847

В. Ф. Базарный, Л. П. Уфимцева

**ВЛИЯНИЕ НАЧАЛА ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО
АНАЛИЗАТОРА У ДЕТЕЙ**

Институт медицинских проблем Севера СО АМН СССР, Красноярск

Анализ данных литературы показывает, что режим школьного обучения способствует развитию определенных, порой значительных отклонений в функциональном и физическом состоянии организма школьников [2-4, 6-8, 11, 12, 14]. Известно, что основная тяжесть учебных нагрузок приходится на зрительный анализатор. Однако, изучая литературу, мы не встретили обстоятельных исследований, посвященных изучению влияния начала школьного обучения на функциональное состояние и развитие зрительного анализатора. Единственная работа [13], в которой была предпринята попытка проанализировать эту проблему, не может ответить на поставленные вопросы, поскольку автор анализировал анатомические компоненты органа зрения, которые не могли проявить достоящую динамику в течение одного учебного года.

Особую актуальность эта проблема приобретает в связи со школьной реформой, предполагающей дальнейшую интенсификацию зрительных нагрузок за счет начала обучения с 6-летнего возраста, а также компьютеризация учебного процесса.

Целью данного исследования явилось изучение влияния режима школьного обучения на функциональное состояние зрительного анализатора и динамику его показателей в зависимости от функциональной готовности детей к обучению.

Под наблюдением находилось 116 первоклассников Красноярск. В контрольную группу входило 111 детей этого же возраста, занимающихся по программе воспитания и обучения в детском саду. Все учащиеся были клинически здоровыми. Их исследовали в начале, середине и конце учебного года, при этом проводили комплексную оценку функционального состояния зрительного анализатора, центральной и вегетативной нервной системы и общего физического развития детей.

Исучая следующие функциональные параметры зрительного анализатора: остроту зрения вдаль, область аккомодации (ОА), показатель ее устойчивости, скорость и объем переработки зрительной информации. Остроту зрения вдаль (ОЗ) определяли по методике ВНИИ глазных болезней им. Гельмгольца. При остроте зрения, равной 1, дополнительно с помощью специальных таблиц учитывали ее максимальные значения, т.е. в зоне выше объективной условной нормы. ОА определяли с помощью портативного глазного претристера [9]. Показатель устойчивости аккомодации (ПУ) рассчитывали по данным 3-минутной глазной эргографии с помощью формулы: $ПУ = I - V$, где ПУ —

показатель устойчивости, V — коэффициент вариации. Скорость и объем переработки зрительной информации (СПЗИ) измеряли по формуле Уэкстона: $X = \frac{p}{T} \cdot \frac{a}{n}$, где X — показатель зрительной продуктивности, N — число колод с заданиями направлением размера, T — общее время, затраченное испытуемым, n — число правильных ответов.

Функциональное состояние центральной и вегетативной нервной системы оценивали по уровню функциональных возможностей центральной нервной системы (УФВ ЦНС), с помощью электрокожной проводимости, по пробе с физической нагрузкой. УФВ ЦНС определяли, анализируя вариабельную хроную латентного периода зрительно-моторной реакции по формуле: $УФВ ЦНС = \frac{R_{max}}{\Delta T_{lat}} \cdot c^{-1}$, где R_{max} — максимальная вероятность, соответствующая предельной модальной кривой, ΔT_{lat} — диапазон времени реакции, соответствующий уровню вероятности, равному половине максимальной ($0,5 R_{max}$), c — значение критерия реакции, соответствующее среднему диапазону [10].

Вегетативный баланс определяли по показателю электрокожной проводимости (ЭКП), значение которой позволяет судить о функциональных взаимоотношениях симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы [11]. Восстановительный период вегетативных функций изучали с помощью пробы с физической нагрузкой [5].

Определяя биологический возраст детей (по зубной формуле), а также показатели их физического развития (рост, масса тела, окружность грудной клетки).

Анализ данных, полученных при изучении функционального развития зрительного анализатора у детей, проводимый в дошкольные детские сады и поступающих в школьные занятия, позволил установить следующие. При одинаковых исходных среднетрупповых значениях остроты зрения у детей — воспитанников детских садов к концу периода наблюдения выявлено явное повышение, и то время как у школьников они остались на прежнем уровне. Что касается ПУ аккомодации к 3-минутной нагрузке, то при отсутствии достоверных различий в исходных среднетрупповых значениях ПУ к концу периода наблюдения у воспитанников детских садов не выявлено существенных изменений, между тем у школьников имело место достоверное его понижение. Последнее свидетельствует о ригидном состоянии аккомодационных мышц.

Причиной отмеченного, вероятно, является то, что с переходом детей на режим школьного обучения значительно возрастает объем нагрузки на зрительный анализатор (по нашим данным, в среднем на 19,8 ч в неделю по сравнению с дошкольниками). Однако почему же динамика зрительных функций на протяжении учебного года различна у отдельных учащихся? Например, если среднетрупповый показатель остроты зрения у школьников не изменился, оставаясь на уровне 1,4 в течение периода наблюдения, то в индивидуальной динамике отмечены следующие тенденции: у 57,6% детей возрастание остроты зрения, у 20,4% — ее снижение и у 11,8% детей без изменений. Для ответа на поставленный вопрос мы провели сравнительный анализ исходных показателей функционального состояния и физического развития школьников, выявленных в сентябре, с различной динамикой остроты зрения к концу учебного года.

Школьники, у которых к концу учебного года было отмечено снижение остроты зрения, имели более низкие исходные показатели физического развития по сравнению со школьниками, у которых отмечено повышение остроты зрения. Различия в росте составили 3,1 см ($p < 0,05$), в массе тела — 1900 г ($p < 0,05$), в окружности грудной клетки — 1 см ($p < 0,05$). Среди первых учащихся вес детей, биологический возраст которых отставал от паспортного (незрелых), оказался в 1,6 раза выше, чем в группе детей с повышением остроты зрения к концу учебного года ($p < 0,05$).

Коэффициент корреляции между «незрелостью» детей к моменту начала школьных занятий и последующим снижением остроты зрения составил 0,45 ($p < 0,05$). У первоклассников со снижением остроты зрения к концу учебного года выявлена недостаточная зрелость и общий ригидный метаболитизм, отмечавшиеся к моменту поступления в школу. Это проявилось в том, что в более низких показателях уровня функциональных возможностей ЦНС по сравнению с тем, острота зрения которых возросла ($p < 0,05$). Сказанное выше подтверждает и тот факт, что у школьников со снижением остроты зрения на начальном этапе обучения отмечено достоверное повышение тонауса симпатического отдела вегетативной нервной системы ($p < 0,05$), который рост числа дежурных реакций на пробу с приседаниями.

Первоклассники, у которых к концу первого учебного года обнаружено снижение остроты зрения, имели и более низкие исходные показатели функционального состояния зрительного анализатора, а именно: область аккомодации на 1,7 см ($p = 0,05$), скорость переработки зрительной информации на 0,92 opt/c ($p < 0,05$), показатель устойчивости аккомодации на 0,02 усл. ед. меньше, чем в группе учащихся с повышением остроты зрения.

Таким образом, учащиеся, у которых к концу первого учебного года выявлено снижение функциональных показателей зрительного анализатора (в частности, остроты зрения), отмечали некоторую общую функциональную «незрелость» к моменту поступления в школу.

Проведенные исследования установили, что переход с дошкольного режима на режим школьного обучения, при котором основная тяжесть нагрузки ложится на зрительный анализатор, неблагоприятно сказывается на функциональном состоянии и развитии функций зрения. Например, только у 57,6% учащихся первых классов выявлено дальнейшее развитие остроты зрения, которое, как известно, завершается к 11-12 годам. У 42,2% школьников к концу первого года обучения отмечена или задержка развития остроты зрения, или ее снижение за счет начальной миопизации глаз. Среди последних отмечен боль-

шой удельный вес детей, функционально «незрелых» к моменту поступления в школу. В этой связи встает вопрос о дифференцированной оценке готовности каждого ребенка к началу школьного обучения как в плане общей «зрелости», так и в плане готовности организма к функционированию в напряженном зрительном режиме. Исходя из данных нашего исследования, мы предлагаем следующие критерии: 1) оценку общей «зрелости» (по зубной формуле, по годовому прибавкам в росте, массе тела); 2) оценку функциональной «зрелости» центральной и вегетативной нервной системы (определяемой уровнем функциональных возможностей центральной нервной системы; пробу с физической нагрузкой); 3) оценку выносливости зрительного анализатора к нагрузкам в условиях близкого зрения (определяется ПУ аккомодации); 4) оценку продуктивности зрительной работы (по тесту и формуле Уэкстона).

В случае обнаружения функциональной «незрелости» ребенка по данным критериям следует до минимума снизить ему дополнительные зрительные нагрузки, не связанные со школьным обучением, расширить в рабочие дни та часть общего двигательной активности, больше прикладывать их к занятиям физической культурой. Следует также проводить тренировки глазных мышц на глазном тренольнике с помощью способа Э. С. Антковой «сметка на стекле».

Выводы. 1. С началом школьного обучения у 42,2% учащихся наблюдается отклонения в развитии остроты зрения.

2. Одной из причин возникновения отклонений в развитии зрения у первоклассников является их общая функциональная «незрелость» к моменту поступления в школу. В этой связи целесообразно проводить оценку школьной «зрелости» детей, включая критерии выносливости к функционированию в напряженном зрительном режиме.

Литература

1. Белицкий Р. М., Ивашкин Г. А., Смирнов Т. Д. // Физиология человека. — 1977. — № 3. — С. 387-392.
2. Гринвич С. Ю. // Там же. — 1978. — № 4. — С. 708.
3. Данилович Г. Е. // Актуальные проблемы гигиены обучения и воспитания школьников. — Минск, 1974. — С. 140.
4. Дроздов А. И. // Там же. — С. 84.
5. Зейдлер В. П., Сурьяно-Сажалов З. К. // Методы исследования в физиологии труда. — Л., 1978. — С. 126.
6. Зубова В. М. // Гиг. и сан. — 1982. — № 4. — С. 37-39.
7. Зрелая Е. Е. // Некоторые вопросы гигиены растущего организма. — М., 1978. — С. 21-25.
8. Ивашкин Г. А. // Гиг. и сан. — 1982. — № 6. — С. 90.
9. Ивашкин Г. А. // Труды Воон-мед. акад. им. С. М. Кирова — 1951. — Т. 41. — С. 62.
10. Лоскутов Г. Д. // Психофизиологические исследования в экспериментальной психологии / Под ред. А. И. Зинкина. — Л., 1978. — С. 165-173.
11. Макарьев Д. Н. // Сочет. Армянск. физиологическое о-ва, 3-й Сборник докладов. — Ереван, 1979. — С. 365-369.
12. Риженов Г. М. // Актуальные проблемы гигиены обучения и воспитания школьников. — Минск, 1974. — С. 81.
13. Сутягин О. В., Лрнов И. С., Калачикова Л. И. // Офтальм. журн. — 1984. — № 3. — С. 133-135.
14. Фолочев А. И. // Стресс и адаптация. — Кншин, 1978. — С. 262.

Поступила 23.09.87



@ zst@pactum.ru
vk.com/zstcenter
zst-center.ru