

УДК 612.843

ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЙ БИНОКУЛЯРНОГО ЗРЕНИЯ НА ЧТЕНИЕ У ПЕРВОКЛАССНИКОВ С ВЫСОКОЙ ОСТРОТОЙ ЗРЕНИЯ

© 2017 г. Т. А. Подугольникова

Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва

E-mail: tap@iitp.ru

Поступила в редакцию 03.09.2015 г.

Задача исследования состояла в определении состояния бинокулярного зрения у первоклассников с высокой бинокулярной остротой зрения. Результаты показали, что только 5.1% детей имели нормальное бинокулярное зрение, у 25.7% детей были умеренные и у 67.9% — сильные плюс умеренные нарушения бинокулярного зрения. Были выявлены достоверные различия средних показателей удаленности ближайшей точки конвергенции ($P < 0.001$) и симптомов зрительного поведения, свидетельствующих о нарушениях бинокулярных функций ($P < 0.002$), между группами детей с трудностями обучения чтению и детей с нормальным чтением.

Ключевые слова: первоклассники, нарушения бинокулярного зрения, симптомы зрительного поведения, нарушение чтения.

DOI: 10.7868/S013116461606014X

Для успешного обучения чтению, письму и другим школьным навыкам ребенку требуется интеграция и согласованная работа разных зрительных функций. К ним относятся: острота зрения, точная зрительная фиксация, аккомодация, бинокулярная фузия, стереозрение, конвергенция, координированная работа руки под контролем зрения, зрительное прослеживание, зрительное восприятие и когнитивные зрительные способности. При нарушении любых из этих функций, даже нормально развитые и мотивированные дети испытывают трудности при обучении и не могут полностью реализовать все свои потенциальные возможности. В научной литературе высказывается мнение, что одной из важных причин трудностей обучения могут быть нарушения бинокулярных функций при отсутствии косоглазия [1–5].

Перед поступлением в школу каждый ребенок проходит диспансерный офтальмологический осмотр, во время которого у него проверяют по таблицам остроту зрения с расстояния наблюдения 5 метров. Если острота зрения каждого глаза равна 1.0 (в десятичных единицах, принятых в отечественной офтальмологии), что соответствует медицинской норме, то у родителей и педагогов создается впечатление (иногда ложное), что у ребенка зрение хорошее. Острота зрения, безусловно, очень важная функция, но она не гарантирует, что глаза ребенка работают, как единый механизм, обеспечивающий бинокулярную фузию и точные сбалансированные движения глаз.

Дети младшего школьного возраста, как правило, не жалуются на зрительный дискомфорт, так как думают, что они видят так же, как все. Так как при высокой остроте зрения глаза имеют нормальное строение, а нарушения бинокулярных функций и глазодвигательной системы при отсутствии косоглазия внешне не заметны, то они остаются не диагностированными. В программу современных зрительных скринингов для своевременного выявления этих нарушений включают тестирование бинокулярных функций и глазодвигательных способностей [4, 6].

В настоящей работе представлены результаты тестирования бинокулярных зрительных функций у нормально развивающихся первоклассников, успешно прошедших диспансеризацию, и обсуждаются особенности зрительного поведения детей с нарушениями бинокулярных функций. Чтобы исключить влияние снижения остроты зрения на результаты тестирования, в исследование включены только дети, имеющие высокую бинокулярную остроту зрения.

МЕТОДИКА

В исследовании участвовали 78 первоклассников в возрасте от 7 до 8 лет 6 месяцев, родители которых дали письменное согласие на участие детей в эксперименте. Исследование проводилось по средам, в первой половине дня, во втором полугодии (февраль–апрель) 2015 г. в школе № 1248 (подразделение центр “Давыдково”) г. Москвы.

Бинокулярную остроту зрения оценивали до порогового уровня по таблицам повышенной точности с оптоотипом “Ш”, разработанным в Институте проблем передачи информации РАН, в соответствии с международными стандартами [6, 7]. Измерения проводили с двух расстояний наблюдения — 50 см и 5 м.

Характер зрения, наличие гетерофории, и уровень развития резервов фузии определяли с расстояния 40 см с помощью специальной компьютерной программы “Бинотест”. Уровень развития стереозрения с расстояния 1 метр оценивали с помощью программы “Скрининговое обследование стереозрения” с использованием стереограмм из случайных точек. Обе программы разработаны в Институте проблем передачи информации РАН. Разделение полей зрения правого и левого глаза обеспечивалось методом анаглифной гаглоскопии (очками с красными и синими узкополосными фильтрами). Нарушение конвергенции определяли методом “приближения-удаления карандаша” широко используемым в оптометрической практике [8]. Об эффективности функционирования конвергенции судили по удаленности от глаз ближайшей точки конвергенции (БТК). Возрастные нормы для исследованных функций определяли в соответствии с общепринятыми показателями [8–10].

Параллельно с тестированием детей учителя заполняли специальные вопросники, содержащие 11 пунктов, касающихся особенностей зрительного поведения при наличии бинокулярных нарушений [11, 12], и отмечали детей, у которых скорость чтения была ниже возрастной нормы.

При обработке данных использовали программу *Excel* из пакета *Microsoft*. Достоверность различий между группами определяли по *t*-критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка остроты зрения. При измерении остроты зрения до порогового уровня показано, что у детей с нормальным зрением после шести лет острота зрения выше 1.0 (в десятичной системе обозначений) и по мере взросления она еще повышается, а показатель 1.0 является нижней границей нормы [6]. При этом в норме бинокулярная острота зрения превышает монокулярную [6, 7, 13]. Для участия в эксперименте были отобраны 78 детей с остротой бинокулярного зрения ≥ 1.0 без коррекции или с постоянной коррекцией. На расстояниях наблюдения 50 см и 5 метров средние показатели бинокулярной остроты зрения были 1.3 ± 0.25 и 1.4 ± 0.26 , соответственно, а индивидуальные показатели распределялись в диапазоне от 1.0 до 2.0.

Оценка бинокулярных функций и влияние их нарушений на обучение. Бинокулярное зрение — это результат объединения (фузирования) в зрительных центрах мозга идентичной информации, поступающей от правого и левого глаза, в один трехмерный образ. При нормальной работе бинокулярного зрения человек может в течение длительного времени воспринимать трехмерный окружающий мир без напряжения и легко переключаться с одного объекта на другой. Если фиксация зрительных осей осуществляется не точно на объекте, то мозг не может быстро полностью объединить информацию от правого и левого глаза и в результате изображение может быть нечетким или неустойчивым.

Среди обследованных нами школьников у 76 человек на расстоянии 40 см был бинокулярный характер зрения, а у двух — бинокулярное зрение было неустойчивым.

Предельные величины углов между максимальной конвергенцией и максимальной дивергенцией глаз, при которых сохраняется возможность слияния изображений, воспринимаемых левым и правым глазом, называются конвергентными и дивергентными резервами фузии. Снижение резервов фузии указывает на слабость мышечного аппарата глаз и/или сенсорной фузии и приводит к неустойчивости бинокулярного зрения, напряжению глаз, быстрому утомлению и невозможности выполнять работу на близком расстоянии в течение длительного времени [2, 4].

В соответствии с общепринятыми возрастными нормами, результаты тестирования показали, что у 40 детей конвергентные резервы фузии были развиты в полном объеме (≥ 10 угл. град) [10, 14]. У 30 детей, составляющих группу риска, они были снижены (от 5 до 9.9 угл. град) и у восьми человек — были нарушены (< 5 угл. град). Дивергентные резервы соответствовали норме у 37 человек (≥ 6 угл. град). Группу риска составили 32 человека (от 3 до 5.9 угл. град) и нарушения были обнаружены у девяти человек (< 3 угл. град). В таблице представлено процентное соотношение детей с разным уровнем функционирования бинокулярного зрения.

При нарушении тонуса глазодвигательных мышц при разобщении полей зрения глаза имеют тенденцию отклоняться от ровного положения (например, в момент смены фиксации взора). При последующем включении в процесс бинокулярного зрения они возвращается к точке фиксации с помощью корректирующего фузионного рефлекса. Такое отклонение глаз называется гетерофорией или скрытым косоглазием. При ослабленном мышечном тонусе глаза отклоняются наружу (экзофория), а при избыточном — внутрь (эзофория). При гетерофории бинокуляр-

ные функции, как правило, сохранены, но могут работать не в полном объеме.

В норме глаза сохраняют ровное положение (ортофория) или отклоняются менее чем на $\pm 0.5^\circ$. Среди участников эксперимента таких было 43 человека. У 16 детей, составляющих группу риска, была отмечена гетерофория слабой степени (≤ 2 угл. град.) и у 19 – отклонение глаз было > 2 угл. град (таблица).

Для выполнения зрительной работы в классе (списывания с доски, движениях глаз вдоль строки текста при чтении и др.) детям с гетерофорией требуется больше времени, чем нормально видящим сверстникам, так как после каждой смены фиксации взора им необходимо дополнительное время для точной фокусировки [15]. При гетерофории > 2 угл. град, чтобы не допустить расплывания или двоения текста, детям приходится постоянно напрягать глаза, что приводит к быстрому утомлению. Чем больше усилий требуется ребенку, тем хуже он понимает смысл прочитанного текста. При длительной зрительной работе на близком расстоянии, у него могут появиться астенопические симптомы, выражающиеся в зрительном напряжении, головной боли, быстрой утомляемости, сонливости, двоении или нечеткости изображений и др. Поэтому дети с гетерофорией, как правило, не любят читать и на выполнение домашних заданий им требуется неоправданно длительное время. Кроме того, при гетерофории, как правило, нарушается мелкая моторика, что приводит к неровному почерку, регулярным помаркам, несоблюдению строки и равных расстояний между словами и трудностям при расположении цифр столбиком.

Конвергенция – это способность совместного сведения глаз навстречу друг другу (к носу) при фиксации взора на близко расположенных объектах так, чтобы зрительные образы попадали в область сетчатки с высокой разрешающей способностью (*fovea centralis*).

Об эффективности работы конвергенции судят по расстоянию от глаз до ближайшей точки конвергенции (БТК), в которой еще сохраняется целостность объекта, и по ближайшей точке восстановления фузии (БТВ) при удалении объекта после наступления двоения или отклонения одного глаза к виску. При нормально функционирующей конвергенции, БТК у детей должна составлять 5–6 см, а БТВ не должна превышать 8–10 см [8–10].

При нарушении конвергенции, в процессе движения вдоль строки текста глаза имеют тенденцию отклоняться наружу, что приводит к расплыванию или двоению текста. Для пояснения четкости шрифта и борьбы с двоением, т.е. для конвергенции, от ребенка требуется сильное зрительное напряжение. Поэтому ребенок может чи-

Процентное соотношение первоклассников с разным уровнем развития бинокулярных зрительных функций

Зрительные функции	Уровень развития зрительных функций (%)		
	норма	группа риска	нарушение
Конвергентные резервы фузии	51.3	38.4	10.3
Дивергентные резервы фузии	47.4	41.0	11.6
Гетерофория	55.1	20.5	24.4
Конвергенция	33.3	23.1	43.6
Стереозрение	37.2	37.2	25.6

тать только короткое время, часто отвлекается, теряет место чтения (использует палец для прослеживания), пропускает слова. Это приводит к снижению концентрации внимания и плохому пониманию содержания текста. Из 78 обследованных детей нормальная конвергенция была у 26 человек. Группу риска составили 18 человек (БТК от 7 до 10 см). Нарушение конвергенции было у 34 человек (БТК > 10 см), при этом пятеро детей не могли свести глаза даже на расстоянии 40 см, т.е. читали одним глазом (таблица).

Если конвергенцию вовремя не восстановить, то у ребенка развиваются сильные астенопические симптомы и, чтобы избавиться от двоения, мозг начинает подавлять информацию от одного глаза [16]. Тогда при двух открытых глазах на близком расстоянии ребенок будет работать одним глазом. При этом он постарается принять такую позу, при которой работающий глаз получит преимущество: близко склоняется к книге или тетради, или опирается головой на руку, частично закрывая один глаз ладонью, поворачивает голову так, чтобы переносица мешала одному глазу участвовать в зрительном процессе и т.д. В результате у него нарушается осанка. При чтении одним глазом ребенок не испытывает двоения, сила астенопических симптомов снижается, но и скорость чтения у него будет ниже, а утомление больше, чем у нормально видящих сверстников. Из-за уменьшения поля зрения, некоторые дети прослеживают текст не только с помощью движения глаз, но и с помощью поворота головы. Выключение одного глаза из процесса зрения (даже частичное) может приводить к снижению его остроты зрения, нарушению конвергентных резервов фузии и ухудшению пространственного зрения. Из обследованных нами детей пять человек читали, используя один глаз, и могли фузировать объекты только на расстоянии более 40 см, а при попытке свести глаза к носу испытывали сильные болевые ощущения.



Частота встречаемости разных форм поведения, свидетельствующих о нарушениях зрения (объяснения в тексте).

Стереозрение – это способность воспринимать трехмерную форму объектов и их расположение по глубине. Для эффективной работы стереозрения все оптические, нейронные и моторные компоненты обоих глаз должны работать согласованно. Поэтому высокие пороги стереозрения свидетельствуют о нарушениях работы бинокулярных функций [17]. В некоторых случаях повышение порогов или даже отсутствие стереозрения может быть вызвано снижением остроты зрения [18]. При нарушении стереозрения у детей плохо развиты измерительные навыки, определение пространственной конфигурации объектов, а также ограничены успехи в спорте. Влияние нарушений стереозрения на обучение исследовалось мало, но есть работы, в которых показано, что при порогах стереозрения ≥ 100 угл. с дети испытывают трудности при обучении чтению, письму, орфографии и математике [19, 20]. Среди обследованных нами школьников нормальное стереозрение (< 60 угл. с) было у 29 человек, 30 – составили группу риска (100 ± 10 угл. с), а у 20 – было обнаружено нарушение стереозрения (> 150 угл. с) (таблица).

По нашим данным по скринингу, проводимому в 2010 году [6], среди первоклассников нарушения стереозрения встречались только у 12,3% детей. Через пять лет (2015 г.) количество детей с нарушением стереозрения в первом классе (25,6%) увеличилось вдвое. Причиной этого может быть несоблюдение правил гигиены зрения, малоподвижный образ жизни детей, неконтролируемое время игры на планшете, телефоне и других электронных приспособлениях и просмотр телепередач (по результатам опроса детей и родителей).

Анализ полученных нами данных показал, что при высокой бинокулярной остроте зрения, только у четырех человек (5,1%) все обследованные нами бинокулярные функции работали нормально. У 20 человек (25,7%), наблюдались наруше-

ния слабой степени, позволяющие отнести их к группе риска. Зрение этих детей с помощью специальных тренировок можно легко восстановить до нормы. У 54 детей (67,9%) были значительные нарушения бинокулярных функций, из них у 35 человек была нарушена только 1 функция, у девяти – 2, у шести – 3 и у одного – 4 функции. Провести достоверное сравнение полученных нами результатов с данными других авторов невозможно, по следующим причинам: 1) в разных работах количество исследованных функций не совпадает; 2) методы тестирования и свойства тест-объектов тоже не всегда совпадают; 3) все доступные нам работы были выполнены на более взрослых учащихся. Но по данным других авторов бинокулярные нарушения так же, как и в нашем исследовании, встречаются у большого процента испытуемых (от 30 до 80%) [2, 5, 21, 22].

Особенности зрительного поведения детей при нарушениях бинокулярных функций. В оптометрической практике успешно используются специальные вопросники, позволяющие по особенностям зрительного поведения и наличию астенопических симптомов выявить детей с потенциально возможными нарушениями бинокулярного зрения [1–3, 11, 12]. Используя этот опыт, мы составили список вопросов с указанием разных форм поведения, наиболее часто встречающихся при нарушениях бинокулярного зрения, и попросили учителей оценить поведение каждого ребенка при работе в классе. На рисунке показана частота встречаемости разных форм зрительного поведения: 1 – снижение концентрации внимания (63%); 2 – при списывании с доски не успевают выполнить задание в отведенное время (58%); 3 – нарушение осанки при выполнении зрительной работы (51%); 4 – часто теряют место чтения и прослеживают текст пальцем (48%); 5 – быстро утомляются (47%); 6 – скорость чтения ниже возрастной нормы (45%); 7 – при письме не соблюдают строку и расстояние между словами (42%); 8 – неправильно располагают цифры в столбиках (42%); 9 – слишком близко держат книгу при чтении (35%); 10 – при чтении прослеживают текст головой, а не глазами (22%); 11 – поворачивают или наклоняют набок голову при выполнении зрительной работы (19%); 12 – прикрывают или заслоняют глаз при чтении (2%).

Разделив детей на две группы: группа 1 – с нарушением чтения (33 человека, по оценке учителей) и группа 2 – с нормальным чтением (45 человек), мы определили количество симптомов, приходящихся на одного человека. Оказалось, что в группе 1 среднее количество симптомов было 5.32 ± 2.44 , а в группе 2 – 3.48 ± 2.75 ; различия достоверны, $P < 0.002$.

При этом в группе хорошо читающих школьников у 10 человек не наблюдалось никаких

симптомов нарушения зрительного поведения, а у 26 – было по 1–3 симптома. Среди детей, у которых наблюдалось по 6–9 симптомов (9 человек) были нарушены 1–2 функции и, кроме того, судя по имеющимся симптомам, у одних было нарушено зрительное прослеживание, а у других была нарушена скорость аккомодации. Можно предположить, что или нарушения бинокулярных функций у этих детей появились недавно и были компенсированы, или дети прилагали большие усилия при чтении.

В каждой группе были дети, как с сильно нарушенными, так и с умеренно сниженными бинокулярными функциями. Некомпенсированная гетерофория была у двух детей из первой и у двух – из второй группы. Но компенсированная гетерофория чаще встречалась среди детей с нормальным чтением. Нарушение конвергентных и дивергентных резервов фузии среди детей группы 1 было обнаружено у 18.2 и у 12.2% детей, а среди детей группы 2 – у 2.2 и 8.9%, соответственно. Средние показатели резервов фузии были выше у детей с нормальным чтением, но различия между группами не были достоверны.

Различия средних значений БТК между первой и второй группами были достоверными и составляли 12.03 ± 6.43 и 7.69 ± 3.42 см, соответственно, ($P < 0.001$). При этом среди детей с нарушением техники чтения у четырех человек БТК была >15 см (наблюдалось 7–8 симптомов), а у трех – конвергенция на расстоянии до 40 см вообще не работала (7–9 симптомов). У нормально читающих детей такие сильные нарушения конвергенции вообще не встречались, за исключением одного ребенка, который успешно читал одним глазом.

Стереозрение не соответствовало норме у 66.7% детей первой группы и у 64.1% детей второй группы, что соответствует данным о высокой частоте нарушений бинокулярных функций в разном сочетании в обеих группах [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что количество детей, имеющих “скрытые” нарушения бинокулярного зрения, которые не диагностируются при обычном диспансерном осмотре, превосходит количество детей с нарушением остроты зрения, что хорошо согласуется с результатами исследований других авторов [2, 3, 6, 21]. Это дает основания предположить, что именно бинокулярные нарушения являются одной из основных причин трудностей при обучении у первоклассников [11, 23 и др.].

В настоящее время активно развиваются методы зрительной терапии для коррекции бинокулярных нарушений, которые позволяют восста-

новить зрение до возрастной нормы [11, 23–26]. Поэтому, если хорошо развитый ребенок при поступлении в школу испытывает трудности при освоении техники чтения и других учебных навыков, и учится ниже своих возможностей и/или у него появляются какие-либо из вышеперечисленных особенностей поведения, свидетельствующих о нарушении зрения, то ему необходимо пройти дифференциальное тестирование бинокулярных функций. При обнаружении зрительных нарушений ребенку следует обязательно пройти специальный курс лечения методами зрительной терапии, чтобы избежать будущих проблем при обучении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Goldstand S., Koslowe K.C., Parush S. Vision, visual-information processing, and academic performance among seventh-grade schoolchildren: a more significant relationship than we thought? // *Am. J. Occup. Ther.* 2005. V. 59. P. 377.
2. Grisham D., Powers M., Riles P. Visual skills of poor readers in high school // *Optometry.* 2007. V. 78. P. 542.
3. Dusek W., Pierscionek B.K., McClelland J.F. A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties // *BMC Ophthalmology.* 2010. V. 10. P. 16.
4. Gallaway M., Mitchell L. Validity of the VERA visual skills screening // *Optometry.* 2010. V. 81. P. 571.
5. Broadbent P.A. Visual efficiency and the relationship between reading and behaviors indicating difficulties in the classroom in elementary school-age children // *PCOM Psychology Dissertations.* 2014. P. 316.
6. Подугольникова Т.А., Шубина М.О., Черкасова Е.В. Зрительный скрининг для учащихся начальной школы: пилотное исследование” // *Альманах Новые исследования.* 2014. № 2. P. 41.
7. Rozhkova G.I., Podugolnikova T.A., Vasiljeva N.N. Visual acuity in 5–7-year-old children: individual variability and dependence on observation distance // *Ophthal. Physiol. Opt.* 2005. V. 25. P. 66.
8. Scheiman M., Gallaway M., Frantz K.A. et al. Nearpoint of convergence: test procedure, target selection, and normative data // *Optom. Vis.Sci.* 2003. V. 80. P. 214.
9. Hayes G.J., Cohen B.E., Rouse M.W., DeLand P.N. Normative values for the near point of convergence of elementary schoolchildren // *Optom. Vis Sci.* 1998. V. 75. № 7. P. 506.
10. Jiménez R., Pérez M.A., García J.A., González M.D. Statistical normal values of visual parameters that characterize binocular function in children // *Ophthal. Physiol. Opt.* 2004. V. 24. P. 528.
11. Barnhardt C., Cotter S.A., Mitchell G.L. et al. Symptoms in children with convergence insufficiency: before and after treatment // *Optom. Vis Sci.* 2012. V. 89. P. 1512.
12. Borsting E.J., Rouse M.W., Mitchell G.L. et al. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years // *Optom. Vis Sci.* 2003. V. 80. № 12. P. 832.

13. *Cagenello R., Arditi A., Halpern D.L.* Binocular enhancement of visual acuity // *J. Optical Society of America A*. 1993. V. 10. № 8. P. 1841.
14. *Васильева Н.Н.* Оценка бинокулярных зрительных функций у младших школьников с трудностями обучения чтению // Альманах Новые исследования. 2011. № 2. С. 5.
15. *Goss D.A., Reynolds J.L., Todd R.E.* Comparison of four dissociated phoria tests: reliability & correlation with symptom survey scores // *J. Behav. Optom.* 2010. V. 4. P. 99.
16. *Scheiman M., Wick B.* Clinical management of binocular vision: heterophoric, accommodative, and eye movement disorders // 3rd ed. Philadelphia, PF: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. 2008. 748 p.
17. *Ciner E.B., Ying G., Kulp M. et al.* Stereoacuity of pre-school children with and without vision disorders // *Optom. Vis Sci.* 2014. V. 91. № 3. P. 351.
18. *Richardson S.R., Wright C.M., Hrisus S. et al.* Stereoacuity in unilateral visual impairment detected at pre-school screening: from a randomized controlled trial // *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2005. V. 46. № 1. P. 150.
19. *Kulp M.T., Schmidt P.P.* Relationship between visual motor integration skills and performance on saccadic eye movement testing // *Optom. Vis Sci.* 1998. V. 75. P. 284.
20. *Kulp M.T., Schmidt P.P.* A pilot study. Depth perception and near stereoacuity: is it related to academic performance in young children? // *Binocular Vis Strabismus Q.* 2002. V. 17. P. 129.
21. *Porcar E., Martinez-Palomera A.* Prevalence of binocular dysfunctions in a population of university students // *Optom. Vis Sci.* 1997. V. 74. № 2. P. 111.
22. *Подугольникова Т.А.* Острота зрения и нарушения бинокулярных функций у учащихся начальной школы с проблемами чтения / Евразийское научное объединение. № 2. Современные концепции научных исследований // II Международная научная конференция. Москва. 2015. С. 291.
23. *Borsting E.J., Mitchell G.L., Kulp M. et al.* Improvement in academic behaviors after successful treatment of convergence insufficiency // *Optom. Vis Sci.* 2012. V. 89. № 1. P. 12.
24. *Scheiman M., Kulp M., Cotter S. et al.* Vision therapy/orthoptics for symptomatic convergence insufficiency in children: treatment kinetics // *Optom. Vis Sci.* 2010. V. 87. № 8. P. 593.
25. *Dusek W.A., Pierscionek B.K., McClelland J.F.* An evaluation of clinical treatment of convergence insufficiency for children with reading difficulties // *BMC Ophthalmology*. 2011. V. 11. P. 21.
26. *Подугольникова Т.А.* Восстановление зрительных функций при амблиопии с помощью компьютерных тренировок // Теоретические и прикладные вопросы специальной педагогики и психологии. Материалы международной научно-практической конференции. Прага. 2013. P. 45.

Influence of Binocular Visual Anomalies on Reading in First Grade School Children with High Visual Acuity

T. A. Podugolnikova

E-mail: tap@iitp.ru

The aim of this study was to describe the binocular visual status of first grade children with high binocular visual acuity. The results have shown that only 5.1% of children had normal binocular vision, 25.7% had only moderate and 67.9% had severe and moderate binocular anomalies. Significant differences were revealed between students with poor reading and with normal reading with respect to reduced convergence ($P < 0.001$), and mean scores of behavior symptom numbers, indicating the presence of binocular visual anomalies ($P < 0.002$).

Keywords: first grade children, binocular visual disorders, visual behavior symptoms, difficulties of reading.