

Острота зрения и нарушения бинокулярных функций у учащихся начальной школы с проблемами чтения

Подугольникова Татьяна Андреевна, кандидат биологических наук, ст. научный сотрудник
Институт проблем передачи информации им А.А. Харкевича РАН (г. Москва, Россия)

Остроту зрения и бинокулярные зрительные функции измеряли у нормально развитых учащихся 2-4 классов (возраст 8-10 лет) с трудностями чтения в двух начальных школах г. Москвы. Учеников с трудностями чтения определяли классные руководители. Бинокулярную остроту зрения измеряли с расстояния 5 метров (N=74 человека). Только 5.4% детей имели снижение (< 1.0) остроты зрения. Работу бинокулярных функций: ближайшую точку конвергенции (метод приближения-удаления карандаша), резервы фузии (компьютерный метод; программа Клинок), гетерофорию вблизи (тест с заслонкой и программа Клинок) и стереоостроту с расстояния 1 метр (компьютерный метод с использованием стереограмм из случайных точек) тестировали у 32 учащихся. Было обнаружено, что у всех детей 1 или более зрительные функции работали не в полном объеме. Наши результаты подтверждают данные предыдущих исследователей, о том, что у многих детей с трудностями чтения может быть высокий риск нарушения бинокулярных функций.

Ключевые слова: острота зрения, бинокулярные функции, проблемы с чтением, учащиеся начальной школы.

Обучение чтению — самый важный процесс, которым ребёнок должен овладеть в начальной школе, так как для обучения разным предметам необходимо уметь читать. Когда нормально развивающийся, ребёнок с трудом обучается чтению, можно предположить разные причины, мешающие ему освоить технику чтения. Одной из важных причин, которую часто не принимают во внимание, является зрение ребёнка. По данным Американской Оптометрической Ассоциации, среди нейрологически нормально развитых детей с высоким интеллектом, не имеющих специфических трудностей при обучении (дислексии и др.) каждый четвертый ребенок испытывает трудности при чтении [1]. Эта проблема долгое время мало исследовалась. Накопившийся к настоящему времени клинический опыт показывает, что у большинства детей проблемы с чтением (а отсюда и нелюбовь к чтению) возникают при нарушении зрительных функций [2, 3, 4, 5, 6].

Единственный показатель работы зрительной системы, который проверяют при офтальмологических диспансерных осмотрах — это острота зрения — способность видеть чётко с расстояния наблюдения 5 метров.

Если у ребёнка острота зрения равна 1.0 (в десятичной системе обозначений, принятой в нашей стране), то родители и педагоги полагают, что со зрением у него всё в порядке. Но острота зрения 1.0 свидетельствует лишь о том, что ребёнок с расстояния пяти метров в проверочной таблице видит объекты размером в 5 угловых минут, и может различить их детали размером в 1 угловую минуту. Безусловно, острота зрения — очень важный показатель, но он ничего не говорит о том, эффективно ли у ребёнка осуществляется совместная работа двух глаз (*бинокулярное зрение*), обеспечивающая такие важные зрительные способности, необходимые для успешного обучения, как точность фиксации взора, аккомодация, конвергенция, бинокулярная фузия, зрительное прослеживание, работа периферического зрения и др.

Нарушения бинокулярного зрения, не обусловленные косоглазием, внешне не заметны, не приводят к болевым ощущениям и очень часто возникают при высокой остроте зрения. Эти «скрытые» нарушения не дают детям возможности полностью реализовать свой потенциал при обучении. Так как ни родители, ни учителя не знают зрительных симптомов, связанных с нарушением бинокулярного зрения, то и трудности ребёнка при обучении чтению они не

связывают со зрением. Сами дети редко жалуются на зрительный дискомфорт, так как думают, что они видят так же, как все окружающие. При этом они не успевают в классе написать упражнение за отведённое время, очень долго выполняют домашние задания, постоянно отвлекаются, у них снижена концентрация внимания, они могут испытывать головную боль или сонливость при выполнении зрительной работы на близком расстоянии. Дети с нарушениями бинокулярного зрения с трудом обучаются чтению, прослеживают пальцем место чтения, быстро утомляются, часто отвлекаются и плохо понимают содержание прочитанного, а соответственно, и не любят читать.

В 2010 г при проведении экспериментального зрительного скрининга для детей начальной школы мы проводили оценку остроты зрения до порогового уровня и определяли уровень развития стереозрения. Во время скрининга было обследовано 297 детей, учащихся во вторых, третьих и четвёртых классах в возрасте от 8 до 10 лет. Оказалось, что количество детей с нарушением стереозрения намного превышало количество детей со снижением остроты зрения. [7]. Кроме того, мы просили учителей заполнить опросник, касающийся зрительного поведения учащихся на уроках, и отметить детей, у которых техника чтения была ниже возрастной нормы. По оценкам учителей проблемы с чтением испытывали 74 ребёнка (24,9%), что очень точно соответствует данным Американской Оптометрической Ассоциации [1].

Задача настоящего исследования состояла в оценке порогов остроты зрения и уровня развития бинокулярных функций (гетерофории, конвергенции, резервов фузии и стереозрения) у детей с нарушением техники чтения.

Оценку остроты зрения проводили с расстояния 5 метров монокулярно и бинокулярно по специально разработанным в ИППИ РАН скрининговым таблицам, позволяющим измерять остроту зрения до порогового уровня [7]. Тестирование эффективности работы бинокулярных функций, удалось провести только у 32 детей с трудностями при чтении. Ближайшую точку конвергенции измеряли методом приближения-удаления карандаша [8]. Уровень развития стереозрения определяли с расстояния 1 м, помощью специальной компьютерной программы, разработанной в ИППИ РАН - «Скрининговое обследование стереозрения», в которой использовались стереограммы из случайных точек. Дисбаланс глазодвигательной системы

(геторофорию) определяли с помощью диагностической компьютерной программы «Клинок-2» и по установочным движениям глаз (тест с заслонкой; cover test). Оценку резервов фузии проводили также с помощью компьютерной программы «Клинок-2».

Результаты обследования показали, что у подавляющего большинства детей, испытывающих проблемы с чтением, острота зрения соответствовала возрастной норме. Гистограмма распределения показателей бинокулярной остроты зрения приведена на рисунке 1. Снижение бинокулярной остроты зрения наблюдалось только у четырёх детей (5,4%; чёрные столбики), у которых, по данным авторефрактометрии, была миопия слабой степени. Остроту зрения 1.0 (заштрихованный столбик) имели шесть детей (8,2%), и этот показатель является лишь нижней границей нормы. У 63 человек острота зрения > 1.0 (86,4%; серые столбики). Средний показатель у детей с нормальной остротой зрения в этой возрастной группе (8-10 лет) равен 1.6.

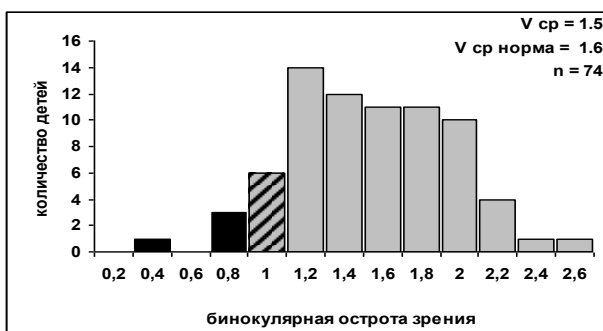


Рис. 1. Показатели остроты зрения у детей с нарушением техники чтения; $V_{\text{ср}}$ - средний показатель остроты зрения для всей группы детей; $V_{\text{норма}}$ - средний показатель для детей с остротой зрения ≥ 1.0 .

Оценка остроты зрения с расстояния наблюдения 50 см показала, что у всех детей бинокулярная острота зрения была ≥ 1.0 .

Так как мы обладаем бинокулярным зрением, то при рассмотрении окружающих объектов наши глаза воспринимают информацию независимо и передают её в зрительные центры мозга по раздельным проводящим путям. Способность мозга объединять информацию, получаемую от правого и левого глаза, и формировать единый образ называется *бинокулярная фузия*. В случае рассогласования в работе правого и левого глаза, поступающая от них в мозг информация слегка различается, и мы воспринимаем объекты расплывчатыми или двоющимися. Чтобы избежать такого зрительного дискомфорта и сохранить чёткость изображений, требуются большие усилия, приводящие к зрительному напряжению, быстрой усталости, головной боли и т.д. Поэтому именно нарушения бинокулярных функций делают работу зрительной системы не эффективной и приводят к трудностям при обучении [5, 9].

Способность глаз к сближению при скоординированной фиксации на объектах, расположенных на близком расстоянии (например, при чтении) называется *конвергенцией*. Нарушение конвергенции, с клинической точки зрения, характеризуется удалением ближайшей точки конвергенции (БТК), которая в норме у детей младшего школьного возраста ≤ 5 см [10]. Конвергенция работала в полном объёме у 53% детей, группу риска составили 28% детей ($5 < \text{БТК} < 10$ см) и нарушение конвергенции ($\text{БТК} > 10$ см) было обнаружено у 19% детей. При нарушении кон-

вергенции, дети не могут выполнять зрительную работу на близком расстоянии в течение продолжительного времени, быстро утомляются, часто отвлекаются, избегают зрительных нагрузок [11]. Нарушение конвергенции может сопровождаться снижением порогов стереозрения.

В международной практике принято считать, что уровень развития стереозрения ≤ 60 угловых секунд, не оказывает отрицательного влияния на обучение [12, 13]. Показано, что при остроте стереозрения > 100 угл.с. у учащихся могут возникать трудности при обучении чтению, письму, орфографии и математике [3, 14]. Среди обследуемой нами группы детей, испытывающих трудности при чтении, нормальное стереозрение было у 43,8% детей, группа риска составляла 35,6% и серьёзные нарушения стереозрения встречались у 20,6%.

Нарушение сбалансированной работы глазодвигательной системы (*геторофория*), требующее значительных дополнительных усилий для точной фиксации взора было обнаружено у 19% детей. При геторофории наблюдается нарушение зрительного прослеживания и снижению зрительной работоспособности.

Предельные величины углов между максимальной конвергенцией и максимальной дивергенцией глаз, при которых сохраняется возможность фузии, называют *резервами фузии*. При выполнении зрительных нагрузок на близком расстоянии особенно важную роль имеют конвергентные резервы фузии, обеспечивающие устойчивость бинокулярного зрения и компенсирующие геторофорию. Тестирование показало, что ни у одного ребенка конвергентные резервы фузии не были развиты в полном объёме: у 9,6% детей они составляли от 4 до 7 угл. град., у 55% — от 1 до 3 угл. град., а у 35,4% они вообще не функционировали. Снижение резервов фузии указывает на слабость мышечного аппарата глаза и сенсорной фузии и приводит к зрительному дискомфорту. При не развитых резервах фузии дети быстро утомляются и не могут выполнять зрительную работу на близком расстоянии длительное время [5].

Результаты нашего исследования показали, что практически у всех школьников с нарушением техники чтения имеются нарушения бинокулярных зрительных функций. Так как эти функции работают независимо одна от другой, то и нарушаться они могут в разных сочетаниях. На рисунке 2 представлена гистограмма распределения нарушения бинокулярных функций у детей с нарушением техники чтения, из которой видно, что у большинства детей нарушены одновременно 2-3 бинокулярных функции.



Рис. 2. Количество одновременно нарушенных бинокулярных функций у детей с нарушением чтения.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у всех (100%) младших школьников с нарушением чтения



встречаются нарушения бинокулярных способностей (в разных сочетаниях), в то время как острота зрения снижена лишь у 6,2% детей.

Трудности, обусловленные функциональными зрительными нарушениями, не являются «неспособностью к обучению». Если нарушения зрения развиваются у детей, только начинающих обучаться чтению, то они не позволя-

ют ребёнку в полной мере овладеть техникой чтения. Поэтому очень важно эти нарушения выявить до того, как они окажут негативное влияние на учебу. Восстановление работы зрительных функций не происходит самопроизвольно, а требует специальной помощи (зрительной терапии).

Литература:

1. Optometric clinical practice guideline: care of the patient with learning related vision problems. St. Louis, MO: American Optometric Association, 2008.
2. Grisham J.D., Sheppard M.M., Tran W.U. Visual symptoms and reading performance // *Optom Visi Sci.* – 1993. – V. 70. – P. 384-391.
3. Kulp MT., Schmidt PP. 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. 129-134.
4. Maples W.C. Visual factors that significantly impact academic performance // *Optometry.* – 2003. – V.74. – P. 35-49.
5. Grisham J.D., Powers M., Riles P. Visual skills of poor readers in high school // *Optometry.* – 2007. – V.78. – P. 542-549.
6. Васильева Н.Н. Оценка бинокулярных зрительных функций у младших школьников с трудностями обучения чтению // *Новые исследования.* – 2011. – № 2. – P. 5-15.
7. Подугольникова Т.А., Шубина М.О., Черкасова Е.В. Зрительный скрининг для учащихся начальной школы: пилотное исследование // *Новые исследования.* – 2014. – № 2. – P. 41-51.
8. Hayes GJ., Cohen BE., Rouse MW., De Land PN. Normative values for the near point of convergence of elementary schoolchildren // *Optom Visi Sci.* – 1998. – V. 75. – P. 506-512.
9. Dusek W, Pierscionek BK, McClelland JF. A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties // *BMC Ophthalmology.* – 2010. – V.10. – P. 16-26.
10. Scheiman M., Gallaway M., Frantz KA., Peters RJ., Hatch S., Cuff M., Mitchell GL. Nearpoint of convergence: test procedure, target selection, and normative data // *Optom Visi Sci.* – 2003. – V. 80. – P. 214-225.
11. Borsting E, Mitchell L, Kulp MT et al. Improvement in academic behaviors after successful treatment of convergence insufficiency // *Optom Visi Sci.* – 2012. – V. 89. – P. 12-18.
12. Jimenez R, Perez MA, Garcia JA, Gonzalez MD. Statistical normal values of visual parameters that characterize binocular function in children // *Ophthal. Physiol. Opt.* – 2004. – V. 24. – P. 528-542.
13. Birch E, Williams C, Drover J, Adams R. Randot Preschool Stereoacuity test: normative data and validity // *J AAPOS.* – 2008. – V.12. – P. 23-26.
14. Kulp MT., Edwards KE., Mitchell GL. Is visual memory predictive of below-average academic achievement in second through fourth graders? // *Optom Visi Sci.* – 2002. – V. 79. – P. 431-434.