

ПЕРЕВЕРЗЕВА Д.С.

Коррекция процессов зрительного опознания и контроля действия у детей 3-7 лет с расстройствами аутистического спектра с помощью парных призматических линз

Детский аутизм представляет собой сложное системное нарушение развития. Наиболее вероятной причиной формирования симптомокомплекса аутизма в настоящее время считается искажение параметров роста и созревания нервной системы (Courchesne, 2002; 2005). Начало заболевания чаще всего приходится на возраст до двух-трех лет, в ряде случаев отклонения в развитии заметны с рождения. Неизбежным следствием этого является патология ранних механизмов психической деятельности.

Поведение ребенка с глубокими формами аутизма в предметной среде отличается очень выраженным своеобразием. Ребенок зачастую как бы не замечает объекты, которые находятся вокруг него, не учитывает их физические и функциональные свойства, не демонстрирует

предвосхищающей готовности к действию с ними. Манипуляции с предметами отличаются стереотипностью, заученностью, отсутствием пластичности. Сложной задачей оказывается обучение ребенка простым предметно-орудийным действиям. Характерно также, что нарушения зрительных реакций при аутизме отмечаются уже на первом году жизни. Так, согласно проведенным исследованиям, прогностически неблагоприятными признаками, с точки зрения риска развития синдрома, считаются нарушения зрительной ориентации и прослеживания, трудности переключения зрительного внимания (Zwaigenbaum et al., 2005).

Анализ зарубежных исследований, а также наши собственные наблюдения показывают, что при выполнении действий с объектами внешнего мира люди

с аутизмом обнаруживают 1) *низкий уровень контроля движения со стороны зрительной системы*; 2) *нарушения предвосхищающего учета и фрагментарный характер использования зрительной информации об объектах внешнего мира*; 3) *трудности корректировки действия по мере его выполнения с учетом информации, поступающей по принципу обратной связи* (Glazebrook et al., 2009; Переверзева, 2011). Эти нарушения свидетельствуют о дефиците развития при аутизме предметной ориентировки, специфического паттерна внимания, в основе которого лежит учет всех элементов зрительной сцены и состояние готовности к осуществлению действия (см. «премоторная теория внимания», Rizzolatti, 1994).

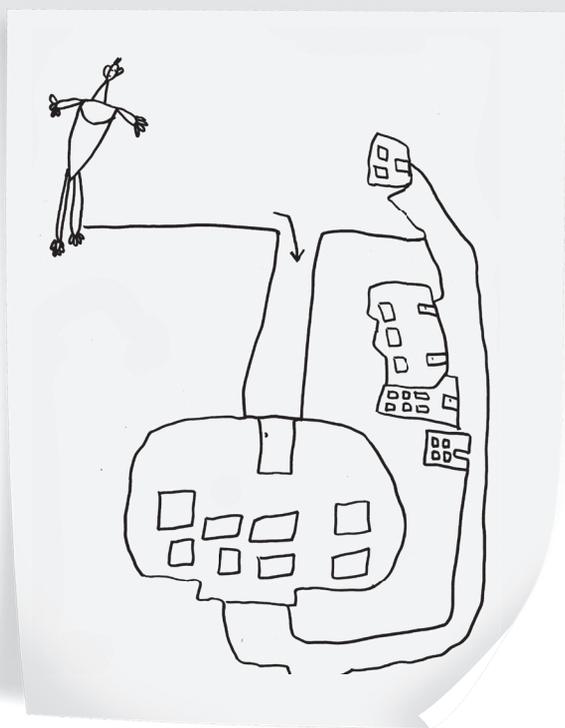
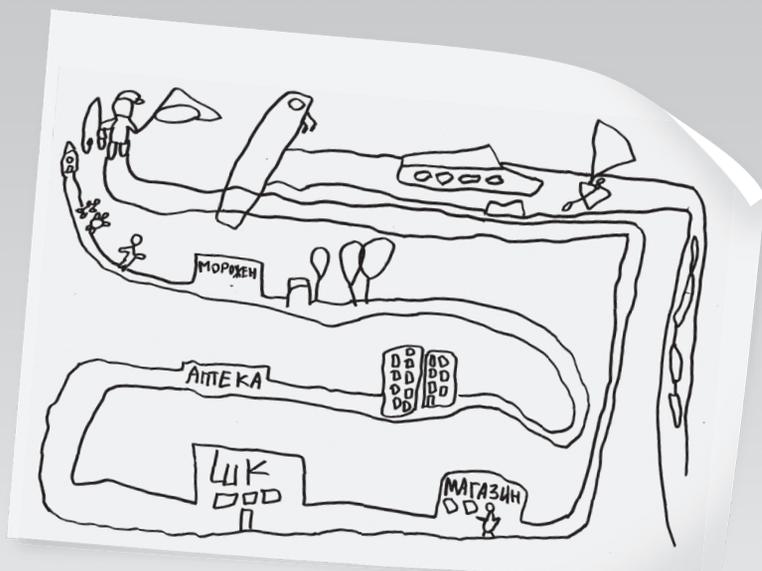
Другой проблемой детей с аутизмом являются нарушения развития процесса опознания. Так, было показано, что в ряде случаев имеют место трудности восприятия простых форм и границ изображения (Spencer, 2006; Brosnan et al., 2004; Vandenbroucke, 2008), глубины и стереопсиса (Kaplan, 1999, 2006). Распространенной чертой людей с высокофункциональным аутизмом является нарушение восприятия целостного объекта при избыточном внимании к деталям, увеличение способностей к восприятию геометризованных, несмысловых изображений (Shah & Frith, 1993). Согласно результатам наших исследований, для детей с тяжелыми формами аутизма характерно нарушение опознания плоскостных форм большого размера при успешности различения тех же самых фигур, выполненных в обычном формате (Переверзева, 2011а).

Таким образом, ранний детский аутизм характеризуется дефицитом развития процессов опознания, внимания и зрительного управления движением. Специфический характер нарушений, а также ранний возраст появления симпто-

ОСОБЫЕ ДЕТИ – ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД НА МИР



ОСОБЫЕ ДЕТИ – ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД НА МИР



мов делают очень актуальной задачу развития и коррекции этой сферы.

Настоящая статья посвящена описанию метода коррекции нарушений процессов зрительного опознавания и контроля действий с помощью парных призматических линз. Мы остановимся на обосновании механизма его действия, обозначим возможную область применения, особенности самой процедуры, опишем несколько клинических случаев успешного использования данного метода.

МЕТОДИКА ПАРНЫХ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ЛИНЗ

Парные призматические линзы представляют собой линзы призматической формы, основания которых направлены в одну сторону – вверх, вниз, вправо или влево. Призматическая линза линейно смещает изображение в направлении, противоположном ее основанию. Причем угол этого смещения зависит от относительной площади основания линзы, или силы призматических диоптрий. Искажение, которое производит линза, не изменяет особенностей фокусировки на объекте и не влияет на преломляющую способность глаза. Изменения касаются пространственного расположения объекта в эгоцентрической системе координат. В аллоцентрической системе координат позиция предмета не изменяется. В связи с этим никакого видимого искажения элементов зрительной сцены не происходит. Более того, расположение предмета не изменяется также и относительно видимых частей нашего тела. Это положение имеет первостепенное значение для понимания того эффекта, который оказывают линзы. Если человек пытается взять предмет, непрерывно удерживая в фокусе внимания и предмет, и руку, ориентируясь на зрительную, а не кинестетическую (проприоцептивную) информацию о положении руки, то труд-

ностей не возникает. Если же человек смотрит только на предмет, не контролируя движение руки, или же не смотрит на него вовсе, действуя на основе заранее сформированного плана движения, осуществление точного действия становится невозможным. Иными словами, в каждый момент времени человек вынужден перерасчитывать свои действия с учетом изменяющихся условий — нового положения руки и предмета, находя «баланс» между кинестетической и зрительной информацией о позиции частей тела друг относительно друга. Более того, необходимо иметь в виду, что видимое расположение объекта по-разному меняется в системе координат различных частей тела. Например, если предмет находится чуть ниже рук человека, то при надевании очков с основанием линз, направленным вниз, его проекция будет «приближаться» к рукам и голове, «отдаляться» от ног. Если же предмет расположен в верхнем поле зрения, над головой человека, то его проекция будет «отдаляться» от всего тела человека. Таким образом, искажение, вносимое линзами, изменяет также восприятие человеком своего тела относительно объектов внешнего мира, создавая стойкий конфликт между зрительным и кинестетическим «образом себя». Помимо этого применение линз приводит к субъективному смещению центра тяжести. Терапевтический эффект линз построен на стремлении нервной системы преодолеть эту диссоциацию, связать единым образом тела и пространство вокруг него. Следует также отметить, что искажение, которое привносит линза, сложно анализировать на уровне сознания. Это связано с тем, что линзы никак не меняют образ объектов внешнего мира, не оказывают влияния на наше восприятие. Изменения затрагивают только прагматическое пространство, иными словами, систему условий осуществления точного моторного акта по отношению к объектам внешне-

го мира, подготовка которого, как мы обсуждали выше, чаще всего протекает на бессознательном уровне, подвергаясь лишь косвенному влиянию со стороны активно воспринимаемой зрительной информации. В связи с этим, реабилитационный эффект линзы построен на неосознаваемой работе нервной системы и не требует произвольного контроля со стороны пациента.

В терапевтических целях метод парных призматических линз был впервые внедрен в 70-х гг. XX в. в институте Гезелла. Идея использования этого метода была связана с общей концепцией поведенческой оптометрии, согласно которой «умение видеть» зависит от зрительно-моторной и общей сенсорной интеграции. Зрение не является изолированной функцией, а может быть рассмотрено только в контексте интеграции с двигательной системой ребенка, его локомоторными навыками, навыками ручной деятельности и общим развитием (Warshowsky & FitzGerald, 1999). Иными словами, необходимо оценивать все поведение ребенка, учитывая весь комплекс имеющихся проявлений и симптомов. Было показано, что применение парных призматических линз маленькой силы улучшает зрительно-моторную координацию и уменьшает тревожность детей.

Особой областью применения парных призматических линз является реабилитация пациентов с пространственной агнозией вследствие поражения правой теменной области. Для таких больных характерно игнорирование левого полуполя зрения. Было показано, что регулярное применение линз, основание которых направлено влево, приводит к существенным улучшениям в возможностях ориентировки, распределения внимания, тактильного восприятия на пораженной стороне тела, уменьшает симптомы репрезентативного игнориро-

вания (Parton et al., 2004; Rossetti et al., 1998; Rode et al., 1998, 2001; Maravita et al., 2003).

Использование парных призматических линз при работе с детьми с аутизмом наиболее полно описано в работе М. Каплана (Kaplan, 2004). Книга содержит описание диагностической процедуры, которая позволяет определить, какие именно линзы необходимо использовать в каждом конкретном случае, а также множество иллюстраций успешного применения данного метода. Автор указывает на улучшения координации, ориентировки, функции равновесия, увеличение глазного контакта, конвергенции, исследовательской активности, на снижение тревожности.

С нашей точки зрения данный метод является одним из немногих способов, который позволяет достаточно прицельно корригировать нарушение различных механизмов зрительной когнитивной функции. Важно также подчеркнуть, что зрительное опознание и контроль действия являются одними из центральных функций, от которых зависят общие возможности ребенка. Помимо этого специфический характер нарушений этой сферы, их высокая устойчивость, а также сложности произвольной организации деятельности у детей с аутизмом требуют подбора «фоновых» методов воздействия, одним из основных качеств которых было бы изменение привычного для ребенка способа действия.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ПАРНЫХ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ЛИНЗ В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С РАС

В исследовании приняли участие 11 детей с аутизмом: 8 мальчиков и 3 девочки в возрасте от 4-х до 7-ми лет. Были определены основные критерии необходимости использования данной методи-

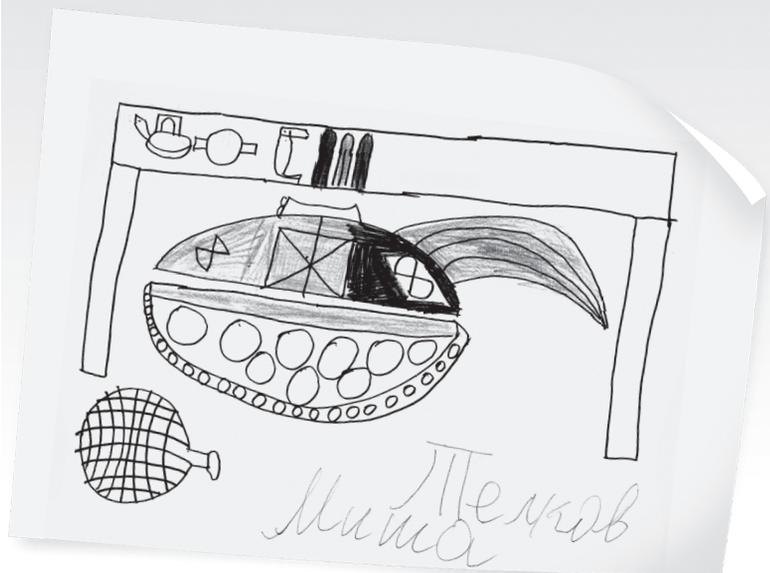
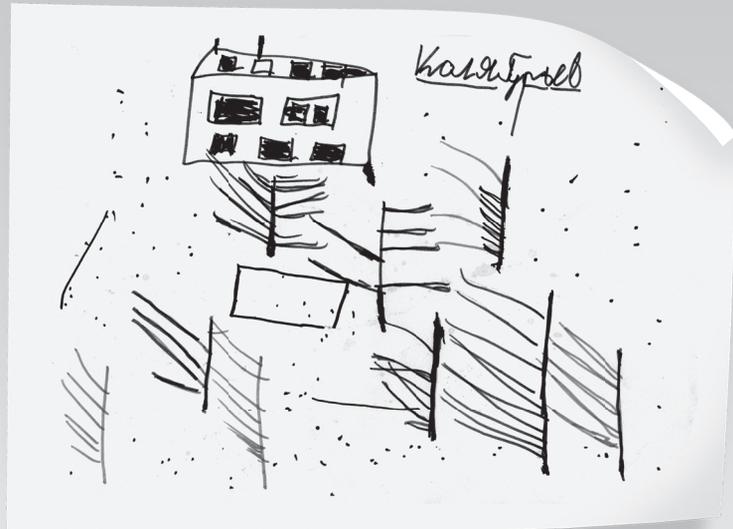
ки, область и режим ее применения. Опрос родителей и собственные наблюдения в рамках еженедельных встреч с детьми позволили выделить следующие сферы поведения детей, в которых наблюдается положительная динамика: зрительные ориентировочные реакции (повышение стабильности и устойчивости реакций; улучшение зрительного отслеживания, увеличение количества повторов ориентировочных реакций); выполнение действий под контролем зрения (снижение количества автономных действий, осуществляемых без контроля зрения, учет зрительных характеристик объекта при организации движения, увеличение количества предметных действий; появление возможности отслеживать движение своих рук); восприятие (выделение объекта, учет его границ, распознавание формы); социальное поведение (в первую очередь, прослеживание указательного жеста, увеличение исследовательской активности).

Анализ отдельных клинических случаев позволил нам сделать более детальные выводы относительно того, на какие компоненты процессов зрительного опознания и контроля действия оказывает влияние применение линз. Дети были протестированы дважды с помощью карты оценки зрительной когнитивной функции (Переверзева, 2011): первый раз до начала коррекции, второй раз по истечении 3-месячного периода (рис. 1-6). Режим ношения очков был определен в соответствии с данными, описанными в литературе, а также на основании наших собственных предварительных наблюдений. Детям было рекомендовано носить очки в течение 3-х часов в день. Сила призматического смещения составляла 3 диоптрии. В одном случае основание линз было направлено вверх, что приводило к смещению изображения вниз. Во втором случае мы использовали

обратную парадигму. Никаких ограничений деятельности во время ношения очков не было. Напротив, мы рекомендовали варьировать виды активности: носить очки в домашних условиях, на прогулке и т.д.

Пример. Ребенок Р.П., возраст на момент первого обследования – 5 лет 7 мес., на момент повторного – 5 лет 10 мес. Диагноз психиатра – ранний детский аутизм эндогенный с умственной отсталостью (F84.02). Особенности клинической картины. По результатам диагностики с помощью методики «Психолого-образовательный профиль» (Schopler, 2004) уровень развития психомоторной сферы соответствовал 20 мес. По большинству шкал ребенок не достигал уровня развития двух лет. Т.е. речь идет о глобальном недоразвитии навыков, высокой сложности их формирования. Результат по опроснику CARS (Schopler, 1986) составил 51 балл, что соответствует тяжелой форме аутистического расстройства. В свободном поведении ребенок расторможен, возбужден, бегаёт по помещению, не удерживая траекторию, по максимально доступному расстоянию. Ориентация на звук есть, однако кратковременная, количество повторов, которые можно организовать, не превышает 2-х раз. Глазной контакт непродуктивный, кратковременный. Наблюдается обилие стереотипий – трясение кистями рук или предметами продолговатой формы симметрично, сбоку от себя. При наличии предмета в руке движение становится очень точным: активны предплечье, кисть и пальцы, плечо чаще прижато к туловищу. Аутистимуляции сопровождаются вокализациями. Лепета нет, слоговой структуры нет. Одной из наиболее существенных особенностей поведения является полное отсутствие деятельности руками под контролем зрения. Существует ряд разученных, автоматизированных действий, таких как, например, обувание или одевание, которые совершаются без участия зрения. Организовать взаимодействие с предметом является очень сложной задачей: чаще всего зрительного контроля добиться не удаётся.

ОСОБЫЕ ДЕТИ – ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД НА МИР



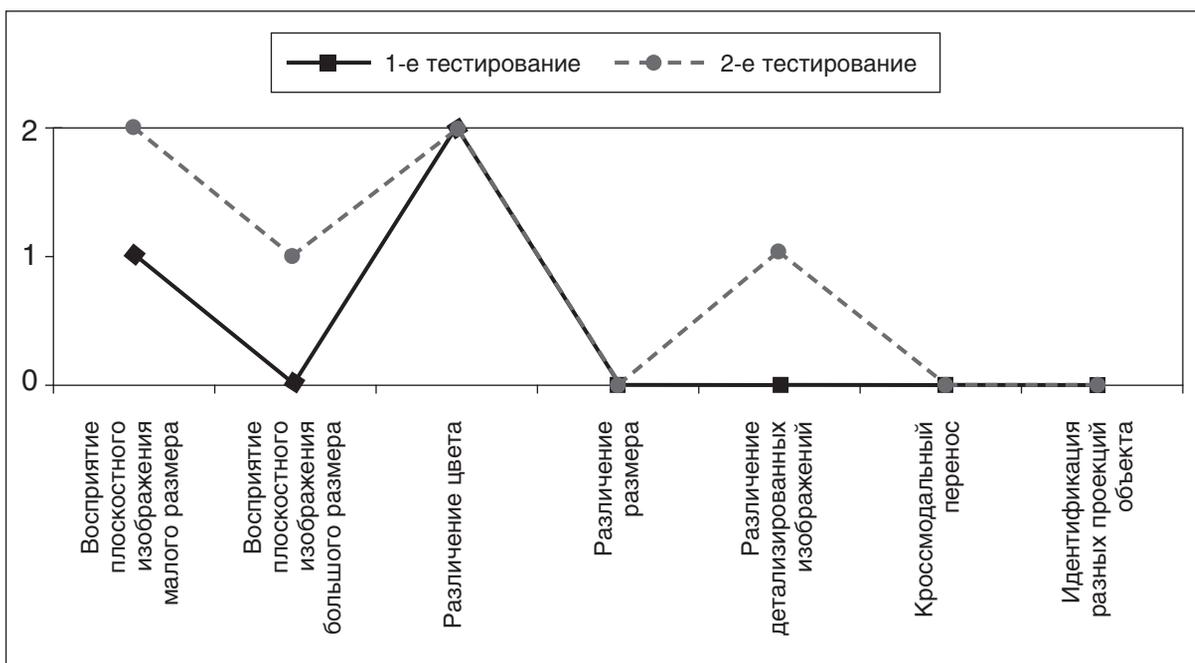


Рис. 1. Профиль способностей предметного опознания по результатам тестирования до (сплошная линия) и после (пунктирная линия) коррекции с помощью парных призматических линз (ребенок Р.П.).

Примечание: балл 0 означает, что функция не сформирована, балл 1 – неустойчивый результат, балл 2 – функция сформирована.

ся, в большинстве случаев действие инициируется зрением, но не контролируется. Ресурс очень ограничен. При организации действий с предметами их пространственные, метрические свойства не учитываются. В целом, возможности предметного восприятия оказываются очень ограниченными, затруднен перенос с одного материала на другой, скорее всего, опознание строится с опорой на второстепенные признаки.

Как видно из рис. 1, при первом тестировании стабильную ориентацию ребенок обнаруживал только на цвет объекта. Восприятие геометрических фигур малого размера было неустойчивым, с остальными тестами мальчик не справлялся. При повторном тестировании была обнаружена положительная динамика во всех пробах, которые касались распознавания плоскостных изображений. Ребенок начал стабильно выделять контур объекта, стало возможным распознавание пло-

скостных форм большого размера, целостных детализированных изображений.

На рис. 2 показаны результаты выполнения тестов на зрительный контроль и управление движением. Увеличение значений наблюдалось по следующим шкалам: готовность к действию с двумя движущимися предметами, движение руки по заданной траектории, отслеживание движения объекта в зоне досягаемости рук, учет препятствия при движении руки к цели. В последнем задании ребенок обнаружил способность контролировать всю руку и сохранение траектории движения при перемещении в обратном направлении, что соответствовало стратегии, которая наблюдалась у нормативно развивающихся детей.

Самым неожиданным оказалось очень существенное увеличение показателя синхронности глаза-рука (рис. 3). Если

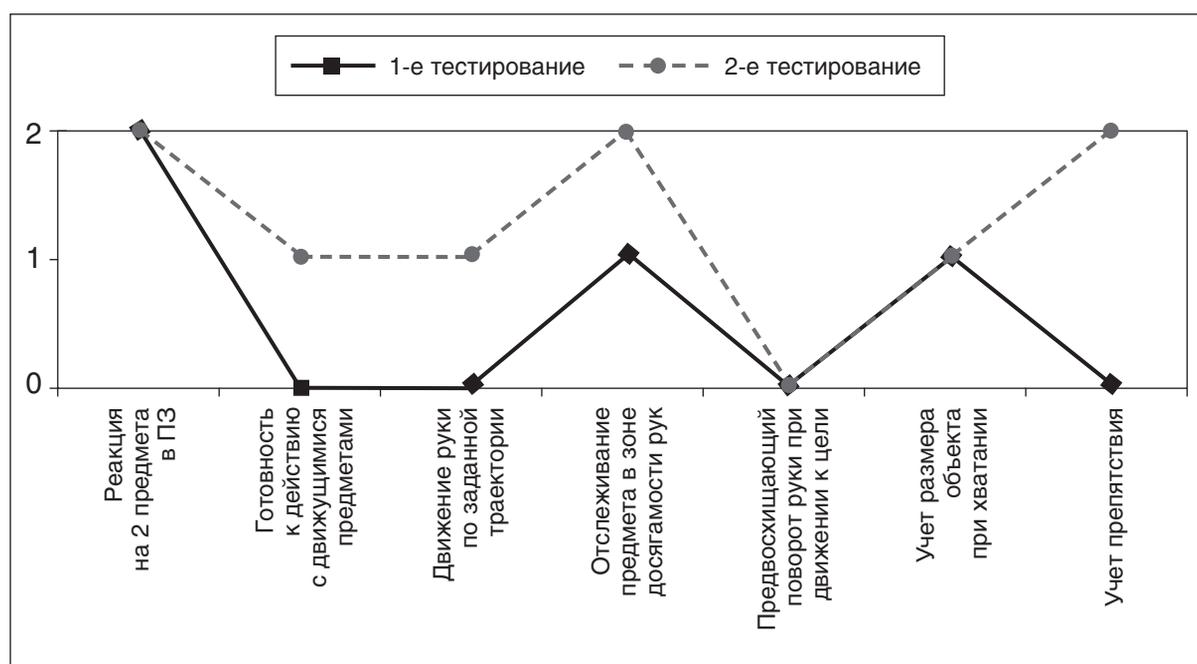


Рис. 2. Профиль способностей зрительного контроля и управления движением по результатам тестирования до (сплошная линия) и после (пунктирная линия) коррекции с помощью парных призматических линз (ребенок Р.П.)

Примечание: балл 0 означает, что функция не сформирована, балл 1 – ненормативная стратегия, балл 2 – функция сформирована, стратегия нормативная.

на начальном этапе ребенок контролировал движение руки менее чем 50% времени, то спустя три месяца этот показатель вырос практически до нормативного уровня.

Таким образом, мы можем говорить об улучшении показателей зрительной когнитивной функции, которое, в первую очередь, затрагивает возможности предметного опознания и развитие механизмов предвосхищающей готовности к действию с объектами внешнего мира. Ценность полученных результатов определяется, прежде всего, тем, что степень задержки развития и глубина аутистических проявлений в данном случае накладывали серьезные ограничения на выбор методов коррекционного вмешательства. Нарушения произвольной регуляции деятельности, низкий психический тонус ребенка делали недоступными многие

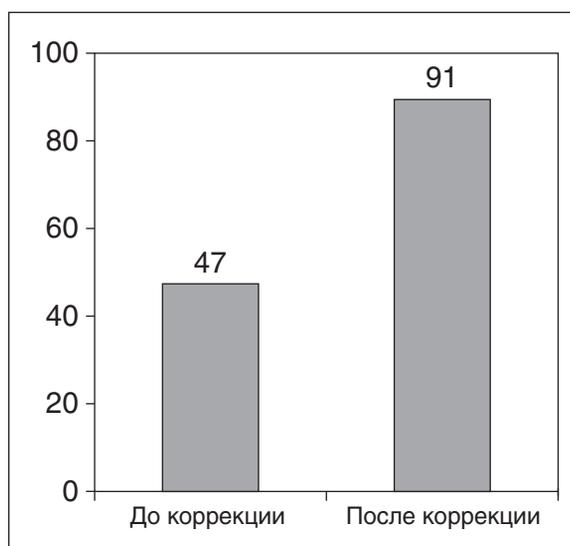


Рис. 3. Синхронность «глаза-рука» (ребенок Р.П.).

Примечание: ось y – значение синхронности «глаза-рука» (отношение времени, когда глаза контролируют движение рук, к общему времени выполнения задания в %). Над столбиками указаны значения до и после коррекции.

виды развивающих программ. Улучшение возможностей ориентировки и поведения в предметном мире, развитие навыков восприятия и организации пространственного (предметного) внимания создают определенный пласт, базис, на котором может быть построено дальнейшее развитие и обучение ребенка.

Пример. Ребенок А.З. Возраст на момент первого тестирования – 5 лет 5 месяцев, на момент повторного – 5 лет 8 месяцев. Диагноз психиатра – атипичный аутизм эндогенный с умственной отсталостью (F84.11). Особенности клинической картины. По результатам диагностики с помощью методики «Психолого-образовательный профиль» (Schopler, 2004) уровень развития психомоторных навыков соответствовал 20 мес. Результат по опроснику CARS (Schopler, 1986) составил 47 баллов, что указывает на тяжелую форму аутистического расстройства. Свободное поведение: поведение полевое, вместе с тем сильной двигательной расторможенности не наблюдается. Имеют место тонические аутостимуляции – продольное раскачивание, сопровождающееся однообразными вокализациями. Девочка может достаточно подолгу находиться на одном месте, взгляд при этом устремлен в одну точку. Ходит на цыпочках, перемещается короткими перебежками. Демонстрирует много негативизма, тревоги. Исследовательская активность минимальна. Чаще выделяет мелкие игрушки, может рассматривать их, поднося близко к глазам. В целом, эмоциональное оживление демонстрирует при предъявлении предмета, лица человека во фронтальной плоскости, в ближнем пространстве. В этой ситуации появляется улыбка, радость, попытки лицевого подражания. Может демонстрировать простую сюжетную игру с маленькими предметами (кладет спать игрушку из киндер-сюрприза, старательно поправляет одеяло и т.д.). Контроль движения рук наблюдается только в очень ограниченной зоне пространства, в непосредственной близости от тела. Одной из существенных характеристик поведения ребенка является явная асимметрия

между возможностями реагирования, действия и восприятия в ближнем пространстве и во всем поле целиком. Помимо этого обращает на себя внимание *неспособность к выделению и опознанию плоскостного изображения и существенное улучшение предметного восприятия при появлении возможностей тактильного исследования*. Так, при полной неспособности выполнить стандартный вариант задания «волшебный мешочек», девочка существенно улучшала свои результаты, если ее просили найти предмет, который она только что держала в руках. Возникает предположение о грубом дефиците пространственной ориентировки, распределения зрительного внимания, учета всех объектов, находящихся в поле зрения. Трудности затрагивают организацию зрительного восприятия, возможно, процессы, которые позволяют интегрировать элементы зрительного образа в единый, цельный контур.

Ниже приведено разъяснение по каждому графику и общее обсуждение полученных результатов.

На *рис. 4* показаны изменения профиля зрительного опознания. Как и в предыдущем примере, наиболее яркие результаты касаются различения плоскостного образа. Стабильного уровня достигает восприятие плоскостных форм, появляется возможность распознавания детализированных изображений, объектов большого размера.

Рис. 5 показывает соотношение результатов выполнения блока заданий «зрительный контроль и управление движением» до и после коррекционного периода. Существенный интерес, на наш взгляд, представляет появившаяся способность реагирования на два объекта в поле зрения. Можно говорить об улучшении возможностей распределения внимания, расширении зоны пространства, в которой наблюдается зрительная ориентировка, о развитии предвосхищающей готовности к действию с движущимися и статичными объектами.

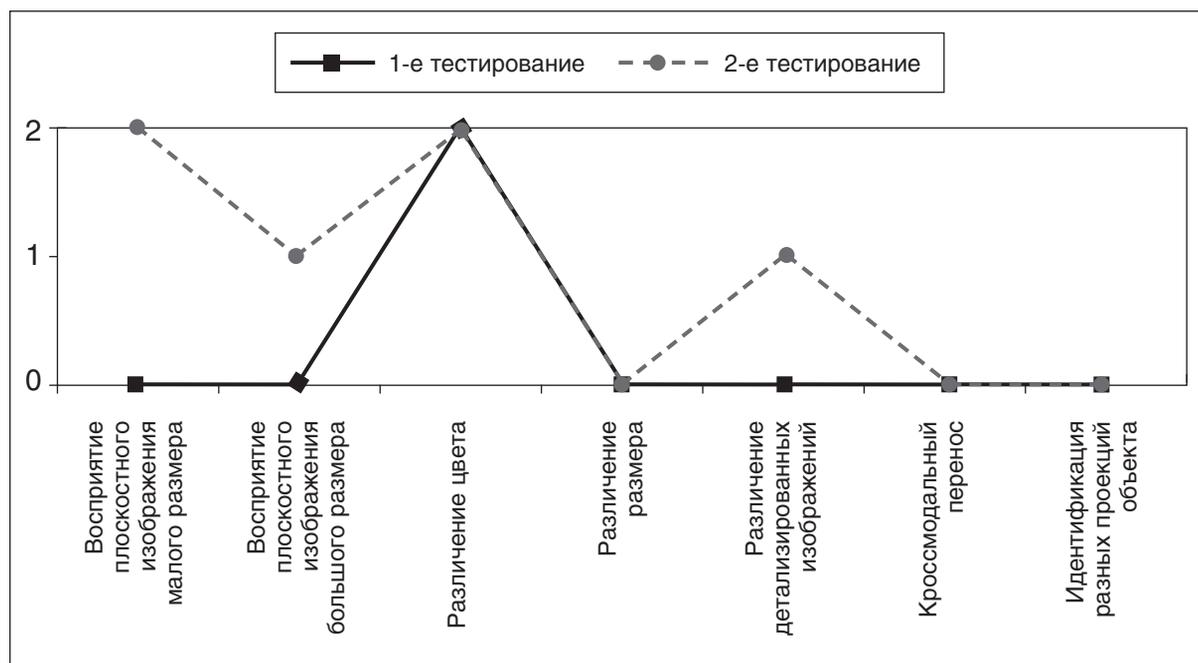


Рис. 4. Профиль способностей предметного опознавания по результатам тестирования до (сплошная линия) и после (пунктирная линия) коррекции с помощью парных призматических линз (ребенок А.З.).

Примечание: балл 0 означает, что функция не сформирована, балл 1 – неустойчивый результат, балл 2 – функция сформирована.

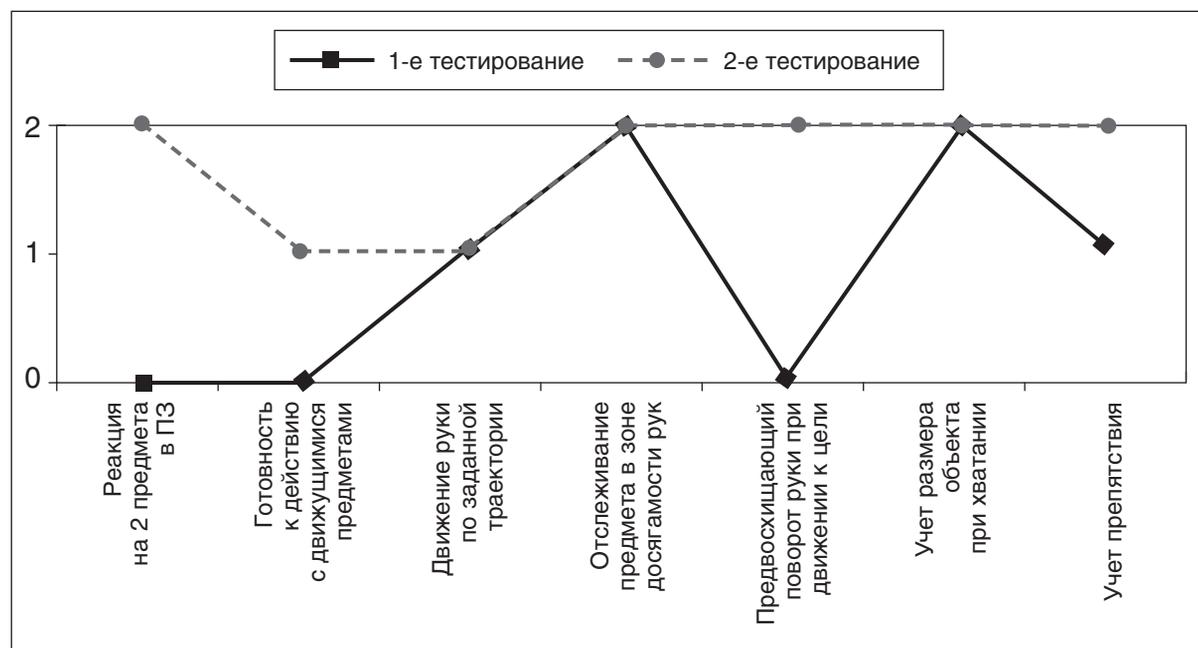


Рис. 5. Профиль способностей зрительного контроля и управления движением по результатам тестирования до (сплошная линия) и после (пунктирная линия) коррекции с помощью парных призматических линз (ребенок А.З.).

Примечание: балл 0 означает, что функция не сформирована, балл 1 – ненормативная стратегия, балл 2 – функция сформирована, стратегия нормативная.

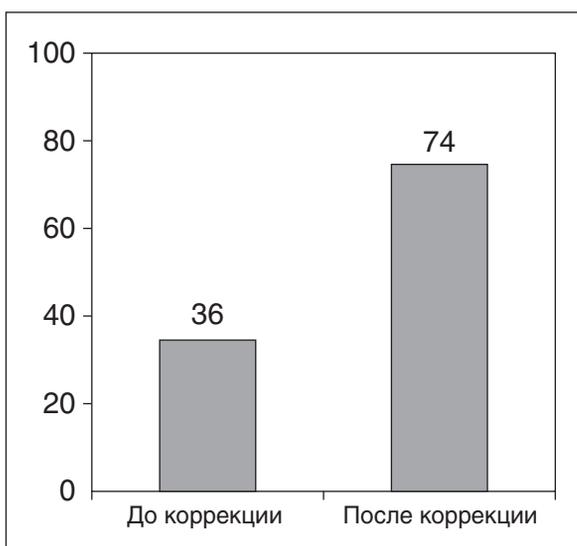


Рис. 6. Синхронность «глаза-рука» (ребенок А.З.).

Примечание: ось у — значение синхронности «глаза-рука» (отношение времени, когда глаза контролируют движение рук, к общему времени выполнения задания в %). Над столбиками указаны значения *до* и *после* коррекции.

Как и в предыдущем примере, мы отметили существенное улучшение по параметру синхронности «глаза-рука»: процент времени, когда глаза контролировали движения рук, вырос в два раза (рис. 6). В целом, можно говорить об увеличении организованности и стабильности поведения ребенка в предметном мире. Результат, который, на наш взгляд, заслуживает особого внимания, касается развития возможностей опознания контура объекта, формирования навыков зрительного восприятия, которые не удавалось скорректировать другими способами.

Подводя итог, можно обозначить следующие функции, на развитии которых положительно сказывается применение парных призматических линз:

1. Зрительный контроль и управление движением. Нарушения непрерывного контроля, отслеживания и корректировки движений в зависимости от меняющихся условий среды можно, на наш

взгляд, считать одной из базовых трудностей детей с ДА. Следствием этого становится формирование компенсаторных стратегий, направленных на совершенствование возможностей автономного выполнения действий на основе запоминания и формирования готовых двигательных стереотипов, трудно поддающихся изменению. В результате коррекционного воздействия нам удалось получить качественное увеличение показателя «синхронность глаза-рука». Процент времени, когда глаза сопровождают и контролируют движения рук, увеличивается скачкообразно, достигая показателей, сравнимых с нормативными. Появление базы для развития нормативной стратегии, связанной с непрерывным контролем и корректировкой действия по мере его выполнения, на наш взгляд, имеет первостепенное значение для возможностей адаптации ребенка в предметном мире. В целом можно отметить, что улучшение затрагивает многие аспекты подготовки действия с объектами внешнего мира: учет препятствий, ориентации объекта, параметров движения. Применение парных призматических линз, влияя на формирование предвосхищающей готовности к действию, обеспечивает основу для полноценного восприятия и учета предметной среды. Существенную ценность, на наш взгляд, представляет развитие возможностей реагирования и подготовки к действию сразу с несколькими объектами в поле зрения, которую мы продемонстрировали при описании одного из клинических случаев. Распределение внимания между двумя объектами является одной из базисных способностей человека, нарушение которой ведет к тяжелым случаям распада поведения в предметном мире.

2. Выделение формы объекта. Другой важной областью применения парных призматических линз является коррек-

ция функции восприятия. В первую очередь речь идет о возможностях выделения и различения формы объекта. Нарушение данной способности может быть связано с дефицитом процесса интеграции элементов в единый, целостный образ (Прокофьев, 2009). Одним из наиболее интересных результатов является появление предпосылок для восприятия больших объектов, размер которых превышает центральное поле зрения. Их опознание требует зрительного сканирования контура и объединения пространственно удаленных элементов в единый образ. На наш взгляд, появление этой способности вносит существенный вклад в возможности ориентировки ребенка в реальном предметном мире.

Из приведенных примеров видно, что использование парных призматических линз улучшает как параметры зрительного контроля движения, так и возможности восприятия. Это является одним из доказательств связанности развития этих процессов в онтогенезе и необходимости комплексного изучения всех пара-

метров зрительной функции ребенка. Улучшения, которые продемонстрировали дети, по всей видимости, свидетельствуют о наличии существенных искажений в системе «опознание – внимание действие» и указывают на необходимость разработки дополнительных исследовательских парадигм для более детального изучения этого вопроса.

Последний вывод, который необходимо сделать, касается ограничения применения данного метода. Все полученные нами результаты относятся к изменению отдельных характеристик контроля действия и предметного опознания и не затрагивают возможностей целостного восприятия, связанных не только с интегративными процессами, но и с наличием соответствующего практического опыта. На наш взгляд, одной из существенных областей, требующих специального внимания со стороны специалистов, является стимулирование предметной исследовательской активности ребенка в раннем и дошкольном возрасте. ■

Литература:

1. Переверзева Д.С. Диагностика и коррекция зрительного опознания и зрительно контролируемых действий у детей 3-7 лет с расстройствами аутистического спектра // Дисс... канд. псих. наук. – М., 2011.
2. Переверзева Д.С. Особенности процесса зрительного опознания у детей 3-7 лет с расстройствами аутистического спектра // Журнал «Экспериментальная психология». – 2011. – № 3.
3. Прокофьев А.О. Зрительное восприятие целостного образа объекта у детей дошкольного возраста с типичным и атипичным развитием: Дисс... канд. псих. наук. – М., – 2009. – 165 с.
4. Brosnan, M.J., Scott, F.J., Fox, S., et al. Gestalt processing in autism: Failure to process perceptual relationships and the implications for contextual understanding. // Journal of Child Psychology and Psychiatry, 2004, 459–469.
5. Courchesne E. Abnormal early brain development in autism // Mol Psychiatry. – 2002. – Vol. 7(2). – P. 21-23.

6. Courchesne E., Pierce K. Brain overgrowth in autism during a critical time in development: implications for frontal pyramidal neuron and interneuron development and connectivity // *Int. J. Devl Neuroscience*. – 2005. – Vol. 23. – P.153–70.
7. Glazebrook C., Gonzalez D., Hansen S. The role of vision for online control of manual aiming movements in persons with autism spectrum disorders // *Autism*. – 2009. – Vol. 13(4). – P. 411-33.
8. Kaplan M. *Seeing through new eyes*, London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2006. – 208 p.
9. Kaplan M., Rimland B., & Edelson S.M. Strabismus in autism spectrum disorder. // *Focus on Autism and other Developmental Disabilities*, 1999, 101–105.
10. Maravita A., McNeil J., Malhotra P., Greenwood R., Husain M., Driver J. Prism adaptation can improve contralesional tactile perception in neglect // *Neurology*. – 2003. – Vol. 60(11). – P. 1829-31.
11. Parton A., Malhotra P., Husain M. Hemispacial neglect // *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. – 2004. – Vol. 75. – P. 13–21.
12. Rizzolatti G., Riggio L., Sheliga B.M. Space and selective attention // *Attention and performance. Conscious and nonconscious information processing* / ed. by Umilta C., Moscovitch M. Cambridge: M.A. – 1994. – P. 231–265.
13. Rode G., Rossetti Y., Boisson D. Prism adaptation improves representational neglect // *Neuropsychologia*. – 2001. – Vol. 39. – P. 1250–4.
14. Rossetti Y., Rode G., Pisella L., et al. Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispacial neglect // *Nature*. – 1998. – Vol. 395. – P.166–9.
15. Shah A., Frith U. Why do autistic individuals show superior performance on the block design task? // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. – 1993. – Vol. 34. – P. 1351-64.
16. Spencer J.V., O'Brien J.M. Visual form-processing deficits in autism. // *Perception*, 2006, 35, 1047–1055.
17. Vandenbroucke M.W., Scholte H.S., van Engeland H. et al. A neural substrate for atypical low-level visual processing in autism spectrum disorder // *Brain*. – 2008. – P. 1013-1024.
18. Warshowsky J.H., FitzGerald D.E. Behavioral Attributes of a Low Plus Vertical Yoked Prism Correction // *Journal of Optometric Vision Development*. – 1999. – Vol. 30. – P. 181 – 187.
19. Zwaigenbaum L., Bryson S., Rogers T., Roberts W., Brian J., Szatmari P. Behavioral manifestations of autism in the first year of life // *J. Devel. Neuroscience*. – 2005. – Vol. 23. – P. 143–152.