

Изучение взаимосвязи развития тонкой моторики рук и речевых функций у больных с аутизмом в процессе лечения по Системе интенсивной нейрофизиологической реабилитации

В.И. Козьявкин, Л.Ф. Шестопалова, Т.Б. Волошин

Международная клиника восстановительного лечения

ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии НАМН Украины»

Институт проблем медицинской реабилитации

Резюме. Целью исследования было изучение взаимосвязи формирования мелкой моторики верхних конечностей с уровнем развития речевых функций во время реабилитации детей с аутизмом по СИНР.

Система интенсивной нейрофизиологической реабилитации (СИНР) — это метод медицинской реабилитации, суть которого заключается в комплексном непрерывном процессе восстановления нарушенных функций организма. Опыт реабилитации около 400 пациентов с аутизмом по СИНР свидетельствует об улучшении у них коммуникативных навыков и в целом социализации, у данной категории детей наблюдается редукция аутичной симптоматики, улучшаются речевые функции, достоверно увеличивается количество детей с нормативными уровнями интеллектуального развития.

После проведенного двухнедельного курса реабилитации улучшение уровня двигательного развития имелось у 82 (96,5±10%) детей с аутизмом, из них увеличение объема активных и пассивных движений верхних конечностей отмечено у 71 (83,5±9%) пациента, улучшения тонкой моторики — у 43 (51±7%) пациентов. У 35 (97±10%) обследованных детей наблюдалось снижение мышечного тонуса в дистальных отделах рук. После курса реабилитации позитивная динамика в формировании речевых функций была отмечена у 60±8% детей.

У детей, прошедших реабилитацию по СИНР, наблюдалась достоверная взаимосвязь между улучшениями функционирования руки по тестам «Кубики в коробке» и «9 колышков». Между показателями динамометрии и показателями данных тестов наблюдалась слабая корреляционная связь. Также выявлена зависимость между улучшением результатов тестов «Кубики в коробке», «9 колышков» и показателями речевого развития. Наиболее значимыми были улучшения в возрастной категории пациентов до 8 лет, что свидетельствует о различном реабилитационном ресурсе разных возрастных групп детей, а также о необходимости начала восстановительного лечения для активации механизмов нейропластичности мозга в как можно более раннем возрасте. Результаты исследования свидетельствуют о взаимозависимости манипулятивной функции рук и речевых характеристик, важности интегрального подхода к реабилитации детей с аутизмом, необходимости воздействия как на психоречевое развитие, так и на двигательную сферу, в частности мелкую моторику.

Ключевые слова: детский аутизм, СИНР, речевое развитие, тонкая моторика рук, медицинская реабилитация.

Аутизм является неспецифическим нарушением развития с ранним (до 30 месяцев) появлением неконтактности, нарушением речевого развития с эхолалией, причудливым поведением в виде неприятия изменений окружающей среды или неадекватной склон-

ностью к неодушевленным предметам при отсутствии бреда и галлюцинаций [1]. По образному выражению К.С. Лебединской: «Ребенок прячется в аутизм, как улитка в раковину, ему там гораздо спокойней и приятней. Однако за аутичным барьером он лишается необходимого для развития потока информации» [2].

© В.И. Козьявкин, Л.Ф. Шестопалова, Т.Б. Волошин

Анализ результатов современных исследований свидетельствует о том, что аутизм сопоставим по масштабам с эпидемией, показатели распространенности которой составляют, по разным данным, 1:88-1:200 [3] и не зависят от расовых, этнических и социально-экономических особенностей [4]. Большинство детей с аутизмом плохо справляются с задачами, которые требуют умения абстрактно мыслить, использовать символы, проследивать логическую последовательность. С другой стороны, они лучше решают задачи, которые требуют манипулирования предметами и зрительного восприятия пространства.

При описании аутизма в литературе недостаточно внимания уделено развитию двигательных функций у данных групп пациентов. Тем не менее все большее число наблюдений свидетельствуют о том, что при аутизме наблюдаются различные по характеру и степени выраженности нарушения двигательной сферы [5-10]. Согласно описанию детей с аутизмом по Вагман (1992), такие пациенты страдают разнообразными двигательными нарушениями, а именно: задержка этапов двигательного развития, исполнительная дисфункция, моторная неуклюжесть, трудности в выполнении билатеральных движений, гиперактивность, двигательные стереотипии рук [11]. Данные нарушения становятся более выраженными в условиях психоэмоционального напряжения и стресса [12].

Дети с аутизмом показывают плохую координацию рук во время выполнения визуально-моторных заданий и плохую координацию ног во время выполнения заданий на равновесие и скорость по тестам Бруининкс-Осеретского (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency) или набора для оценки двигательной сферы детей (Movement Assessment Battery for Children) [13].

Manjiviona, Prior (1995) исследовали значимость моторных нарушений как диагностического признака, направленного на дифференциацию аутистических расстройств [14]. У половины обследованных наблюдались нарушения больших моторных функций, а показатели тонкой моторики оказались ниже среднестатистических норм для соответствующих возрастных категорий. По данным Miyahara с соавт. (1997), количество детей с моторной дискоординацией и диспраксией при расстройствах аутистического спектра составило 85% [14]. Важно отметить, что в абсолютном большинстве случаев наблюдаются сочетанные нару-

шения тонкой моторики и больших моторных функций. При этом снижение скорости движения рук и снижение амплитуды захвата предметов у детей с аутизмом напоминают кинематический паттерн брадикинезии при паркинсонизме [15], а моторная диспраксия рук и исполнительная дисфункция у данной категории больных имеют сходство с клиникой фокальных поражений лобной доли [16].

Согласно данным Magi (2003), существует разница в качестве захвата и удержания предмета у лиц с аутизмом при разном уровне IQ (выше и ниже 75) [17]. Детям с уровнем IQ < 75 требуется больше времени для достижения предмета и для начала захвата по сравнению с детьми с аутизмом при IQ > 75 [17]. Функция письма у детей с аутизмом даже при нормативном развитии интеллекта отстает в своем формировании, по сравнению с нормально развивающимися детьми, при этом отмечена ее выраженная корреляция с большими моторными функциями, но не с уровнем IQ. Результаты данных исследований свидетельствуют о том, что двигательные нарушения у детей с аутизмом наблюдаются достаточно часто и не могут объясняться исключительно задержкой когнитивного развития [18].

Уровень развития тонкой моторики рук тесно связан с формированием таких психических функций, как мышление, внимание, оптико-пространственное восприятие и различные виды памяти. С анатомической точки зрения одну треть всей площади двигательной проекции коры головного мозга занимает проекция кисти, расположенная близко к центру моторной организации речи Брока. Так, результаты исследования, проведенные В.И. Бельтюковым (1977), М.М. Кольцовой (1973), Л.А. Кукуевым (1968), показывают, что существует онтогенетическая взаимозависимость развития мелкой моторики и речи и что движения руки оказали существенное влияние на становление речевой функции [19]. М.М. Кольцова пришла к заключению, что систематические упражнения по тренировке движений пальцев оказывают стимулирующее влияние на развитие речи и являются «мощным средством повышения работоспособности коры головного мозга» [20]. Кроме того, она указывает, что если развитие движений пальцев отстает, то задерживается и речевое развитие, хотя общая моторика при этом может быть нормальной и даже выше нормы.

Проспективное исследование Landa R. (2006) с использованием Шкал раннего обучения Мюллера идентифицировало наличие задержки формирования тонкой моторики уже в возрасте 6 месяцев, причем не только у детей с аутизмом, а также у их сибсов. Затем у детей с расстройствами тонкой моторики развивалась задержка развития речевой функции [21].

Как известно, в ходе реабилитации родители детей с аутизмом зачастую получают рекомендации о необходимости развивать движения рук у их детей [22]. Должное внимание упражнениям на развитие мелкой моторики решает несколько проблем одновременно: во-первых, влияет на общее интеллектуальное развитие; во-вторых, улучшает речевое развитие; в-третьих, готовит ребенка для приобретения навыков письма. По выражению В.А. Сухомлинского: «Источники способностей и дарований детей — на кончиках их пальцев. От пальцев, образно говоря, идут тончайшие ручейки, которые питают источник творческой мысли» [23].

Система интенсивной нейрофизиологической реабилитации (СИНР) — это метод медицинской реабилитации, суть которого заключается в комплексном непрерывном процессе восстановления нарушенных функций организма [24]. Опыт реабилитации пациентов с расстройствами аутистического спектра в Международной клинике восстановительного лечения (МКВЛ) говорит о необходимости комплексного полимодального интенсивного подхода к терапии данного заболевания [25]. Основной комплекс лечебных средств в СИНР для ребенка с аутизмом содержит биомеханическую коррекцию позвоночника, мобилизацию суставов конечностей, рефлексотерапию, мобилизующую гимнастику, специальную систему массажа, апи-, механо-, светотерапию, кистевую игротерапию. Обязательным является включение методов социальной интеграции ребенка — проведение групповых олимпиад, театрализованных вечеров, групповой ритмической гимнастики, конкурсов рисунка и других групповых мероприятий.

Опыт реабилитации около 400 пациентов с аутизмом по системе СИНР свидетельствует об улучшении у них коммуникативных навыков и в целом социализации, у данной категории детей наблюдается редукция аутичной симптоматики, достоверно увеличивается количество детей с нормативными уровнями

интеллектуального развития, улучшаются речевые функции [26]. Наблюдается также положительная динамика показателей моторного развития, а именно формируются новые моторные функции, увеличивается объем активных и пассивных движений в верхних и нижних конечностях, снижается мышечный тонус в дистальных отделах конечностей, улучшается тонкая моторика рук [27, 28].

Целью нашего исследования было изучение взаимосвязи формирования мелкой моторики верхних конечностей с уровнем развития речевых функций во время реабилитации детей с аутизмом по СИНР.

Критериями включения в выборку при первичной рандомизации были: возраст ребенка от 4,5 до 16 лет, соответствие диагностическим критериям диагноза «детский аутизм» по МКБ-10, наличие признаков аутизма по результатам исследования с помощью тестов Childhood Autism Rating Scale (CARS) [29] для детей от 4,5 лет или Autism Spectrum Screening Questionnaire (ASSQ) [30] для детей от 6 лет, прохождение ребенком курса реабилитации по СИНР.

Были рандомизированы 87 пациентов, больных детским аутизмом (F84.0). Досрочно из исследования исключено двое детей по различным объективным и субъективным обстоятельствам. Среди обследованных пациентов преобладали мальчики — 59 (69,4±8,3%) чел., количество девочек составило 26 (30,6±5,4%). Распределение по возрасту: 56 (66±8%) — от 4,5 до 8 лет, 21 (25±5%) — от 8 до 12,8 (9±3%) — от 12 до 16. Средний возраст ребенка составил 7,4 года±9 месяцев.

Пациенты находились под наблюдением в период с 2013 по 2015 год включительно. Отбор и лечение пациентов с аутизмом осуществлялось в Международной клинике восстановительного лечения. С целью оценки эффективности реабилитации по СИНР использовался клинико-неврологический метод (данные неврологического статуса с оценкой мышечного тонуса и гониометрией). Использовался также видеоконтроль больших моторных функций до и после проведения курса реабилитации. Для оценки уровня развития мелкой моторики проводились динамометрия [31], тест «Кубики в коробке» [32], тест «9 колышков» [33].

Динамометрия каждой из верхних конечностей проводилась с помощью динамометра Sammon Jamar Hydraulic Hand Dynamometer дважды на каждой руке с интервалом в 30 секунд.

Тест «Кубики в коробке» — простой, надежный и валидный тест определения функции рук, который широко используется специалистами физической реабилитации и эрготерапии [32]. Суть его заключается в определении количества деревянных кубиков, которые пациент может перенести правой или левой рукой с одной половины коробки во вторую за одну минуту. В одной половине коробки находится 150 деревянных кубиков размером 1 дюйм (2,5 см). По команде ребенок начинает как можно быстрее перекладывать кубики из одной половины коробки в другую. Сначала обследуют доминирующую руку, затем по такой же схеме проводится обследование второй руки. Регистрируют количество переложённых кубиков каждой рукой.

Тест «9 колышков» — простой тест для определения манипулятивной функции рук, он состоит из 9 колышков и платформы с 9 отверстиями, куда нужно эти колышки вставить. Суть теста заключается в фиксации времени, за которое пациент расставит все колышки в отверстия соответствующей величины.

Также проводилось обследование нарушений тонуса дистальных групп мышц на аппарате «Нейрофлексор» [34], который является совместной разработкой Каролинского института и университета Уппсала (Швеция). В структуре пассивного движения, наряду с невральным компонентом, имеются также неневральные компоненты, обусловленные инерцией, упругостью и вязкостью мышц-сгибателей запястья [35]. Оценка спастичности обычно проводится путем пассивного сгибания-разгибания сустава и одновременной оценки сопротивления движению соответственно шкале, например, Тардье или Ашворса, но в последнее время достоверность и надежность этих методов была поставлена под сомнение во многих исследованиях. Еще одна проблема состоит в том, что шкала Ашворса оценивает лишь общее сопротивление движению и не позволяет разделять невральные и неневральные компоненты тонуса. «Нейрофлексор» позволяет оценить и дифференцировать невральные компоненты спастичности (истинная спастичность) от компонентов вязкости (трение мышечных волокон в начале движения) и эластичности (возможность мышцы растягиваться до максимального объема) [36].

Для статистической обработки взаимосвязи формирования мелкой моторики верхних конечностей, объема активных и пассивных

движений, изменений мышечного тонуса с уровнем развития речевых функций использовалась программа IBM SPSS Statistics, версия 17.0. Коэффициент корреляции Пирсона использовался для статистической оценки взаимосвязи показателей.

Все исследования проводились дважды: до начала курса реабилитации и в конце курса через 2 недели. После проведенного курса реабилитации проводилось также анкетирование родителей детей с аутизмом, где они отмечали изменения в двигательной и психоречевой сферах, которые наблюдались у их детей.

До начала лечения по СИНР у 36 (42±6%) детей с аутизмом наблюдалась спастичность в дистальных отделах верхних конечностей, а именно разгибателях кисти и супинаторах предплечья, до уровня «1» по шкале Ashworth. Важно отметить, что спастичность мышц у данной категории пациентов хотя и не является доминирующей в клинической картине заболевания, но лежит в основе различных сенсорно-двигательных расстройств. Последние можно разделить на первичные (стереотипная двигательная модель, синкинезии, нарушение координации движений, патологическая сенсорная афферентация, потеря функциональной независимости, повышенные энергетические затраты для функционирования мышц) и вторичные (контрактуры в суставах, которые приводят к ухудшению самообслуживания и личной гигиены). В результате расстройства тонуса постепенно появляются миотендиозы, миофиброзы с развитием вторичной мышечной боли, функциональные блокады суставов, нарушается рост конечностей с последующим поражением вегетативной и трофической функции [37].

12 (14±4%) пациентам с аутизмом, у которых наблюдалось повышение мышечного тонуса в дистальных отделах верхних конечностей, проведено компьютерное определение уровня гипертонуса в разгибателях кисти с помощью прибора «Нейрофлексор», который позволяет провести тщательную не только качественную, но и количественную обработку полученных результатов. Невральные компоненты спастичности составил 6,3±2,5 балла при норме в 0-3 балла, эластический компонент — 3,1±1,0 балла при норме в 0-3 балла, компонент вязкости — 0,9±0,2 при норме 0-1 балла.

Всем детям с аутизмом проведено исследование силовой функции рук с помощью кистевой динамометрии. Исследование показало

наличие у обследованных сниженной силы в верхних конечностях: средний показатель составил 20 ± 13 кг для правой руки и 19 ± 12 кг для левой руки при средней норме для данной возрастной категории $30,1 \pm 4,6$ кг и $28,5 \pm 4,9$ кг для правой и левой руки соответственно [38].

Согласно результатам тестирования по тесту «Кубики в коробке», показатель до лечения для правой руки составил $27,7 \pm 5,2$ кубика, для левой руки — $26,3 \pm 5,1$ кубика при средней норме для данной возрастной категории 34 ± 6 и 31 ± 5 кубиков соответственно. То есть, наблюдалось снижение скорости переноса кубиков в обеих руках с одной половины коробки в другую.

По результатам теста «9 колышков» до начала лечения среднее время, затраченное на расстановку колышков правой рукой, составило 31 ± 7 сек, левой рукой — 33 ± 7 сек при норме в 25 ± 5 и 26 ± 5 сек соответственно, что демонстрирует наличие нарушений тонкой моторики и диспраксии у детей с аутизмом.

Оценка уровня психоречевого развития до начала лечения по СИНР показала наличие у них речевых расстройств в виде дислалии, эхолалии, изменений темпа речи, формирования речевых навыков, понимания обращенной речи. Отмеченные речевые расстройства наблюдались у 77 (90±9%) детей с аутизмом.

После проведенного двухнедельного курса реабилитации улучшения в той или иной сфере наблюдались у 82 (96,5±10%) детей с аутизмом, из них увеличение объема активных и пассивных движений верхних конечностей по данным гониометрии отмечено у 71 (83,5±9%) пациента, улучшения тонкой моторики — у 43 (51±7%) пациентов.

У 35 (97±10%) обследованных детей наблюдалось снижение мышечного тонуса в дистальных отделах рук после проведения курса реабилитации в МВКЛ, что подтверждалось оценками родителей.

При повторном обследовании детей с аутизмом в конце курса реабилитации с помощью аппарата «Нейрофлексор» невралный компонент спастичности понизился до $3,5 \pm 1,8$ балла, что свидетельствует о снижении спастичности в дистальных отделах верхних конечностей у данной категории больных. Эластический компонент также снизился до $2,2 \pm 0,9$ балла, что демонстрирует улучшенные возможности мышц-разгибателей кисти растягиваться до максимального объема движений. Компонент вязкости остался практиче-

ски на том же уровне и составил $0,8 \pm 0,2$ балла после курса реабилитации.

После проведенного курса реабилитации показатель кистевой динамометрии составил 25 ± 15 кг для правой руки и 22 ± 15 кг для левой руки, то есть имело место улучшение силовых характеристик обеих рук: правой руки на $25 \pm 5\%$, левой руки на $16 \pm 4\%$. Улучшение показателей в возрастной группе до 8 лет было наиболее значимым: правой руки на $33 \pm 6\%$, левой руки на $21 \pm 5\%$.

По результатам тестирования с помощью методики «Кубики в коробке» показатель для правой руки после проведенного курса по СИНР улучшился до $32,4 \pm 5,7$ кубика, или на $17 \pm 4\%$, для левой руки аналогичный показатель составил $32,2 \pm 5,6$ кубика, или $20 \pm 4\%$. Наиболее значимыми были изменения в возрастной категории детей от 4,5 до 8 лет, где улучшение показателей для правой руки составило $26 \pm 5\%$, для левой руки — $23 \pm 5\%$.

После проведенного курса реабилитации для расстановки колышков правой рукой детям с аутизмом потребовалось 24 ± 5 сек, то есть имело место увеличение скорости на $29 \pm 5\%$. Аналогичные изменения наблюдались и при обследовании левой руки — 27 ± 5 сек (улучшение на $22 \pm 4\%$). Эффективность выполнения заданий по тесту «9 колышков» была наиболее выраженной в возрастных категориях от 4,5 до 8 лет (увеличение скорости расстановки колышков на $36 \pm 6\%$ для правой и $28 \pm 6\%$ для левой руки) и от 8 до 12 лет (на $31 \pm 6\%$ для правой и $25 \pm 5\%$ для левой руки). В возрастной категории от 12 до 16 лет наблюдалась менее выраженная аффирмативная динамика: увеличение скорости расстановки колышков на $11 \pm 4\%$ для правой и на $9 \pm 3\%$ для левой руки.

После курса реабилитации положительные сдвиги в формировании речевых функций наблюдались у $60 \pm 8\%$ детей, а именно начинали говорить: новые звуки — 18 (15±4%) детей, слоги — 10 (12±4%), слова — 14 (16±4%), появилась фразовая речь — у 4 (5±2%). Улучшилось понимание обращенной речи у 32 (38±6%) детей, улучшился темп речи у 34 (29±5%), проявления дислалии стали менее выраженными у 20 (25±5%). Важно отметить, что в возрастной группе детей до 8 лет положительная динамика в формировании речи наблюдалась у $87 \pm 9\%$ детей, а в возрастной категории от 12 до 16 лет только у $11 \pm 4\%$, что свидетельствует об исключительной важности раннего вмешательства

и активации механизмов нейропластичности в как можно более раннем возрасте.

Наблюдались достоверные корреляционные связи между улучшениями функционирования руки после курса реабилитации по СИНР по тестам «Кубики в коробке» и «9 колышков» ($p < 0,01$), наряду с тем, между показателями динамометрии и этих тестов выявлена слабая корреляционная связь ($p > 0,05$) (см. табл.). Также отмечалась корреляционная зависимость между улучшениями по результатам тестов «Кубики в коробке», «9 колышков» и улучшениями по показателям речевого развития ($p < 0,05$). Это свидетельствует о взаимозависимости манипулятивной функции рук и речевых характеристик. Степень корреляции была приблизительно одинаковой вне зависимости от возрастных групп обследованных. Достоверных корреляционных связей между показателями динамометрии и показателями речевого развития выявлено не было ($p > 0,05$).

Согласно полученным результатам исследования, можно сделать вывод о том, что Система интенсивной нейрофизиологической реабилитации является эффективным методом реабилитации детей с аутизмом. У 96,5% пациентов с аутизмом после двухнедельного курса реабилитации отмечалось появление новых или улучшение существующих навыков: у 51±7% детей по показателям силовой/манипулятивной функции рук, у 60±8% — по показателям речевого развития. Наиболее значимыми были улучшения в возрастной категории детей до 8 лет, что свидетельствует о различном реабилитационном ресурсе в разных возрастных группах, а также о необходимости начала восстановительного лечения для активации механизмов нейропластичности мозга в как можно более раннем возрасте. Наблюдались достоверные корреляционные связи между улучшениями функционирования руки по данным тестов «Кубики в коробке», «9 колышков» ($p < 0,05$) и показателями дина-

мики речевого развития. Полученные результаты исследования демонстрируют важность интегрального подхода к реабилитации детей с аутизмом, необходимость влияния не только на психоречевое развитие, но и на двигательную сферу, в частности мелкую моторику. Полученные результаты реабилитации детей с аутизмом с помощью СИНР открывают новые перспективы поиска оптимальной комплексной модели реабилитации данных пациентов.

Список использованной литературы

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (Fourth Edition), DSM-IV [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.hawaii.edu/hivandaids/Psychiatric%20Diagnosis%20and%20the%20Diagnostic%20and%20Statistical%20Manual%20of%20Mental%20Disorders.pdf>. Дата доступа 09.04.2015 року. — Назва з домашньої сторінки Інтернету.
2. Тарасун В.В. Концепція розвитку, навчання і соціалізації дітей з аутизмом: Навч. посіб. для вищих навч. закладів [Текст] / В.В. Тарасун, Г.М. Хворова. — К.: Наук. світ, 2004. — 100 с.
3. Developmental surveillance and screening for infants and young children [Text] // Committee on Children and Disabilities, American Academy of Pediatrics: Pediatrics. — 2001. — 108 (1). — P. 192-195.
4. Fombonne E. The epidemiology of autism: a review [Text] / E. Fombonne // Psychol. Med. — 1999. — 29. — P. 769-786.
5. Damasio A.R. A neurological model for childhood autism [Text] / A.R. Damasio, R.G. Maurer // Arch. Neurol. — 1978. — 35. — P. 777-786.
6. Vilensky J.A. Gait disturbances in patients with autistic behaviour [Text] / J.A. Vilensky, A.R. Damasio, R.G. Maurer // Arch. Neurol. — 1981. — 38. — P. 646-649.
7. Bauman M.L. Motor dysfunction in autism [Text] / M.L. Baumann // In Movement disorders in neurology and neuropsychiatry (ed. A.B. Joseph & R.R. Young). — Boston, MA: Blackwell Scientific, 1992. — P. 658-661.
8. Hallett M. Locomotion of autistic adults [Text] / M. Hallett, M.K. Lebedowska, S.L. Thomas, S.J. Stanhope, M.B. Denckla // Arch. Neurol. — 1993. — 50. — P. 1304-1308.
9. Manjiviona J. Comparison of Asperger syndrome and high-functioning autistic children on a test of motor impairment [Text] / J. Manjiviona, M.J. Prior // Autism Devl. Disorders. — 1995. — 25. — P. 23-39.
10. Teitelbaum P. Movement analysis in infancy may be useful for early diagnosis of autism [Text] / P. Teitelbaum, O. Teitelbaum, J. Nye, J. Fryman // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 1998. — 95 (13). — P. 982-987.
11. Bauman M.L. Motor dysfunction in autism [Text] / M.L. Baumann // In Movement disorders in neurology and neuropsychiatry (ed. A.B. Joseph & R.R. Young). — Boston, MA: Blackwell Scientific, 1992. — P. 658-661.
12. Morena M. The reach-to-grasp movement in children with autism spectrum disorder [Text] / M. Morena, C. Umberto // The Royal Society. — 2003. — P. 393.
13. Ghaziuddin M. Clumsiness in autism and Asperger syndrome: a further report [Text] / M. Ghaziuddin, E. Butler // J. Intellect. Disabil. Res. — 1998. — 42 (pt 1):43. — P. 48.
14. Miyahara M. Brief report: motor incoordination in children with Asperger syndrome and learning disabilities [Text] / M. Miyahara, M. Tsujii, M. Hori // J. Autism Devl. Disorders. — 1997. — 27. — P. 595-603.
15. Castiello U. The reach to grasp movement of Parkinson's disease patients. In Insights into the reach to grasp movement [Text] / U. Castiello // Amsterdam: Elsevier. ed. K.M.B. Bennett & U. Castiello. — 1994. — P. 215-237.

Таблица Результаты корреляционного анализа показателей динамометрии, тестов «Кубики в коробке», «9 колышков» и речевого развития

Показатели динамики тонкой моторики рук	Показатели речевого развития	Показатели динамометрии	Показатели теста «Кубики в коробке»
Динамометрия	0,183	-	-
«Кубики в коробке»	0,559*	0,202	-
«9 колышков»	0,599*	0,234	0,665**

Примечание. Достоверность различий: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$.

16. Pennington B. Executive functions and developmental psychopathologies [Text] / B. Pennington, S. Ozonoff // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. — 1996. — 37. — P. 51-87.
17. Mari M. The reach-to-grasp movement in children with autism spectrum disorder [Text] / M. Mari, U. Castiello, D. Marks et al. // *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* — 2003. — P. 403.
18. Fuentes C.T. Children with autism show specific handwriting impairments [Text] / C.T. Fuentes, S.H. Mostofsky, A.J. Bastian // *Neurology*. — 2009. — 73. — P. 1532-1537.
19. Проблема развития моторной сферы детей дошкольного возраста. [Электронный ресурс]. Источник: <http://logor-rta.ru/problema-razvitiya-motornoj-sferyi-detey-doshkolnogo-vozrasta/>.html Дата доступа: 10.09.2015. — Название с домашней страницы Интернета.
20. Кольцова М.М. Ребенок учится говорить [Текст] / М.М. Кольцова. — М.: Сов. Россия, 1973. — С. 46.
21. Landa R. Development in infants with autism spectrum disorders: a prospective study [Text] / R. Landa, E. Garrett-Mayer // *J. Child Psychol. Psychiatry*. — 2006. — 47. — P. 629-638.
22. Darrah J. Stability of serial assessments of motor and communication abilities in typically developing infants-implications for screening [Text] / J. Darrah, M. Hodge, J. Magill-Evans // *Early Human Development*. — 2003. — 72 (2). — P. 97-110.
23. Советы родителям по развитию мелкой моторики. [Электронный ресурс]. Источник: <http://vesnat.ru/nuda/istotniki-sposobnostej-i-darovaniy-detey-na-konchikah-ih-pale/main.html> Дата доступа: 10.09.2015. — Название с домашней страницы Интернета.
24. Козьявкін В.І. Система інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації за методом Козьявкіна [Текст] / В.І. Козьявкін. — Львів — Трускавець: Малти-М, 1999. — 280 с.
25. Kozyavkin V.I. Intensive Neurophysiological rehabilitation system (INRS) — new approach for treatment of children with Autism [Text] / V.I. Kozyavkin, L.F. Shestopalova, T.B. Voloshyn // *Rehabilitation of children with neurological disorders. Book of abstracts and congress programme: Materials of 2nd Pan-Slavic Congress of child neurology, 23-25 April 2014, Yekaterinburg, Russian Federation.* — Y.: NVM Printing House, 2014. — P. 126.
26. Козьявкін В.І. Динаміка показників психічного та моторного розвитку дітей з аутизмом в ході їх лікування за системою інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації В.І. Козьявкіна [Текст] / В.І. Козьявкін, Л.Ф. Шестопалова, Т.Б. Волошин // *Український вісник психоневрології*. — Харків, 2015. — Том 23, випуск 1 (82). — С. 12-16.
27. Козьявкін В.І. Використання Системи інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації в комплексному лікуванні дітей з аутизмом [Текст] / В.І. Козьявкін, Т.Б. Волошин // *Сучасний стан фізичної та реабілітаційної медицини в Україні: Матеріали XIV науково-практичної конференції*. — Київ, 11-13 грудня 2014 року. — С. 59.
28. Волошин Т.Б. Использование Системы интенсивной нейрофизиологической реабилитации В.И. Козьявкина в реабилитации детей с аутизмом [Текст] / Т.Б. Волошин // *Інноваційні методи діагностики і лікування психічних і соматичних розладів психогенного походження: Мат. наук. — практ. конф.* — Харків: «Курорт Березівські мінеральні води», 2014. — С. 35-36.
29. Schopler E. Toward objective classification of childhood autism: Childhood Autism Rating Scale (CARS) [Text] / E. Schopler, R.J. Reichler, R.F. DeVellis, K. Daly // *J. Autism Dev. Disord.* — 1980. — 10 (1). — P. 91-103.
30. Developmental surveillance and screening for infants and young children. [Text] // *Committee on Children and Disabilities, American Academy of Pediatrics: Pediatrics*. — 2001. — 108 (1). — P. 192-195.
31. Заціорський В.М. Основы спортивной метрологии [Текст] / В.М. Заціорський. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — С. 38.
32. Mathiowetz V. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity [Text] / V. Mathiowetz, G. Volland et al. // *Am. J. Occup. Ther.* — 1985. — 39 (3160243). — P. 386-391.
33. McPhee S. Functional Hand Evaluations: a review [Text] / S. McPhee // *American Journal of Occupational Therapy*. — 1987. — 43 (3). — P. 158-163.
34. Козьявкін В.І. Кількісні методи оцінки різних компонентів м'язового тонусу [Текст] / В.І. Козьявкін, О.А. Володимиров, Т.Б. Волошин, О.О. Качмар // *Соціальна педіатрія та реабілітологія*. — 2013. — Вип. 8. — С. 34-37.
35. Lieber R.L. Inferior mechanical properties of spastic muscle bundles due to hypertrophic but compromised extracellular matrix material [Text] / R.L. Lieber, E. Runesson, F. Einarsson, J. Friden // *Muscle Nerve*. — 2003. — 28. — P. 464-471.
36. Козьявкін В.І. Оцінка м'язового тонусу в СІНР [Текст] / В.І. Козьявкін, Т.Б. Волошин // *Соціальна педіатрія і реабілітологія*. — 2013. — Вип. 1. — С. 54.
37. Kozyavkin V.I. Effect of spine biomechanical correction by Kozyavkin's Method on components of muscle tone in children with spastic form of Cerebral palsy and its possible prediction [Text] / V.I. Kozyavkin, N.V. Kozyavkina, O.V. Kozyavkina, T.B. Voloshyn // *Journal of education, health and sport*. — 2015. — Vol. 5, No 1. — С. 11-30.
38. Ager C.L. Grasp and pinch strength in children 5 to 12 years old [Text] / C.L. Ager, B.L. Olivett, C.L. Johnson // *American journal of Occupational Therapy*. — 1984. — 38. — P. 107-113.

Надійшла до редакції 12.09.2015 р.

STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE DEVELOPMENT OF HANDS' FINE MOTOR SKILLS AND SPEECH FUNCTION IN PATIENTS WITH AUTISM IN THE TREATMENT PROCESS BY INTENSIVE NEUROPHYSIOLOGICAL REHABILITATION SYSTEM

V.I. Kozyavkin, L.F. Shestopalova, T.B. Voloshyn

Summary

In half of the patients with ASD gross motor function impairments are observed, indicators of fine motor functions are below average rates. Amount of ASD children suffering motor discoordination and dyspraxia according to different studies is up to 85 percent.

Intensive neurophysiological rehabilitation system (INRS) is a method of medical rehabilitation based on complex durable process for restoration of impaired functions of the body. Experience of INRS rehabilitation of 400 patients with autism witnesses on improvement in their communication skills and socialization in general, reduction of symptoms of autism happens as well as improvements of speech function, trustworthy amount of children with standard levels of mental development increases.

The aim of the study was inspection of correlation between formation of fine motor functioning and level of speech function development during INRS rehabilitation. 87 patients diagnosed «child autism» (F84.0) were randomized.

After a fortnight course of rehabilitation improvements in different areas were observed in 82 (96,5±10%) children with autism, in particular increased volume of motions of upper limbs registered in 71 (83,5±9%) patient, improvements of fine motor functioning — in 43 (51±7%) patients. In 35 (97±10%) children muscle tone in the distal parts of the upper limbs was observed. After a course of rehabilitation positive shift in formation of speech function happened in 60±8% children.

Reliable correlation was noticed after INRS rehabilitation course between improvements in fine motor function according to tests «Box and Block» and «9-hole peg» ($p<0,01$), between dynamometry measurements and indicators of forementioned tests mild correlation observed ($p>0,05$).

Also positive correlation dependency observed between improvements by results of tests «Box and Block», «9-hole peg» and speech development ($p<0,05$). Most meaningful changes happened in children aged up to 8 years what indicates different rehabilitation resource for different age groups and necessity of restorative treatment onset for activation of mechanisms of neuroplasticity as early as possible. Results of the study give evidence on interrelation of fine motor function and speech, importance of integrated approach for rehabilitation of children with autism, necessity of influence on mental and speech development as well as on motor sphere, fine motorics in particular. New perspectives unveiled for studying of autism that can be useful for search of optimal complex rehabilitation approach for these patients.

Keywords: child autism, INRS, fine motoric, speech function, medical rehabilitation.