
Исследование физического развития и двигательных способностей учащихся с расстройствами аутистического спектра

Э.В. Плаксунова,
кандидат педагогических наук,
учитель физической культуры,
методист ЦПМССДиП МГППУ
E-mail: elvira_479@mail.ru

Сниженный психофизический тонус, присущий детям с расстройствами аутистического спектра, негативно влияет на их двигательные способности и физическое развитие. Проведенное в ЦПМССДиП изучение морфофункциональных показателей детей младшего школьного возраста с аутистическими нарушениями показало дисгармоничное развитие детей, низкую выносливость и, как следствие, низкую работоспособность. Приведены сравнительные показатели морфофункционального состояния двигательной сферы 8-10-летних здоровых учащихся массовой школы, учащихся специальной школы с нарушениями интеллекта и учащихся с РАС.

Ключевые слова: расстройства аутистического спектра, физическое развитие, психофизический тонус, статическая выносливость, утомление, охранительное торможение, работоспособность.

Исследование физического развития и двигательных способностей учащихся с расстройствами аутистического спектра (далее учащиеся с РАС) проводилось на базе Центра психолого-медико-социального сопровождения детей и подростков Московского городского психолого-педагогического университета. В исследовании принимали участие младшие школьники 8-10-ти лет (n=32), имеющие РАС.

Известно, что сниженный психофизический тонус детей с РАС оказывает негативное влияние на их физическое развитие и двигательные способности. При изучении физического развития у младших школьников ЦПМССДиП исследование проводилось с помощью перечисленных общепринятых методик: измерялись рост

(см), вес тела (кг), окружность грудной клетки на вдохе и выдохе (см).

Рост (см) измеряли на антропометре, при этом обследуемый должен стоять прямо, руки свободно опущены вдоль туловища, колени разогнуты, а стопы плотно сдвинуты. Голова находится в положении, при котором край нижнего века и верхний край наружного слухового прохода располагаются в одной горизонтальной плоскости. Во время измерения испытуемый должен легко касаться стенки антропометра тремя точками: спиной в области лопаток, ягодицами и пятками. К макушке прикладывают рукоятку ростомера и на шкале отмечают показания роста.

Массу тела (кг) измеряли с помощью электронных весов. Обследуемый вставал

на середину весов, руки свободно опущены вдоль туловища.

Окружность грудной клетки (см) измеряли в момент максимального вдоха и полного выдоха. Сантиметровую ленту накладывали сзади под нижними углами лопаток и спереди, доводя до сосков. Затем считали разность между величинами вдоха и выдоха — экскурсию грудной клетки (см).

Производилось измерение функциональных показателей системы дыхания. *Жизненную ёмкость лёгких* (мл) измеряли при помощи суховоздушного спирометра. Обследуемый стоит лицом к аппарату, делает глубокий вдох и выдыхает через мундштук в трубку спирометра. Повторяет 3 раза, записывают лучший результат.

Уровень развития двигательных способностей учащихся с РАС оценивался по степени физической подготовленности учащихся, для чего регистрировались показатели мышечной силы, быстроты, скоростно-силовых качеств, статического равновесия и статической выносливости.

Силу мышц кисти (Н) измеряли с помощью кистевого динамометра ДК-25. Обследуемый сжимал динамометр кистью отведённой вперёд руки. Повторяется 3 раза, записывают лучший результат.

Становую силу (Н) измеряли с помощью станового динамометра ДС-200. Обследуемый вставал на опорную площадку, крюк которой находится между стопами, тянул рукоятку, соединённую с динамометром вверх. Рукоятка установлена на уровне колен испытуемого. При выполнении тяги ноги прямые. Повторяется 3 раза, записывают лучший результат.

Быстроту исследовали, измеряя максимальную частоту шагов в беге на месте за 5 с. Испытуемый выполнял бег на месте, находясь между двух стоек, высота подъёма колен ограничивалась шнуром.

Скоростно-силовые качества (см) исследовались по показателям прыжка в длину

с места и метанию набивного мяча массой в 1 кг. обеими руками сидя из-за головы. Каждый испытуемый выполнял по 3 попытки в каждом тесте, лучший результат фиксировался в протоколе.

Функция *статического равновесия* (с) определялась по времени удержания равновесия, стоя на левой ноге. Отсчёт времени начинают после того как испытуемый примет устойчивое положение. От испытуемого требуется удержать стойку на одной ноге с закрытыми глазами.

Статическая выносливость (с) исследовалась по времени удержания ног параллельно полу, лёжа на скамейке лицом вниз. Тазобедренные суставы при этом должны находиться на краю скамейки.

Все измерения проводились после соответствующей подготовки испытуемого, которая включала в себя 10-12-минутную разминку, проводимую в среднем темпе.

Оценивая физическое развитие учащихся младших классов с РАС было выявлено, что по ростовым показателям 44% испытуемых соответствуют возрастной норме, а 56% превышают её. При этом 90% учащихся с РАС превышают возрастную норму по показателям массы тела.

Углублённое изучение роста-весовых показателей осуществлялось с помощью центильных таблиц [5]. В ходе исследования выявлено, что все испытуемые имеют дисгармоничное развитие, т. е. у них наблюдается отставание или опережение какого-либо антропометрического показателя, 69% страдают избытком массы тела I и II степени.

Сравнивая средние показатели роста и массы тела учащихся с РАС со средними показателями учащихся массовой и специальной школ, выявлено соответствие по показателям роста с учащимися массовой школы, превышение массы тела учащихся с РАС на 17 % по сравнению с учащимися массовой школы и на 29% по сравнению с учащимися специальной школы (см. табл.).

Дыхательная система с точки зрения теории функциональной системы П.К. Анохина [1] представляет собой ряд образований, включающих центральные и периферические нервные структуры, а также рабочие аппараты, объединённые в единую систему. Один из важнейших показателей уровня развития дыхательной системы — жизненная ёмкость лёгких. От неё во многом зависят основные функциональные параметры дыхательной системы: частота, глубина, минутный объём дыхания, потребление кислорода тканями организма [3].

Функциональное состояние системы дыхания учащихся младших классов с РАС определялось по показателю ЖЕЛ (жизненная ёмкость лёгких). Также измерялась окружность грудной клетки на вдохе и выдохе, высчитывалась «экскурсия грудной клетки». Функциональное состояние дыхательной системы учащихся с РАС оценивалось путём сравнения с показателями здоровых учащихся массовой школы и учащихся специальной школы с нарушениями интеллекта (см. табл.).

Показатели ЖЕЛ имели у учащихся с РАС значительные индивидуальные различия: от 400 до 1950 мл. Средний показатель ЖЕЛ учащихся с РАС ($M=825.0$ мл) оказался значительно ниже средних показателей здоровых учащихся массовой школы ($M=1568.6$ мл) и учащихся специальной школы с нарушениями интеллекта ($M=1495.6$).

Функциональную слабость аппарата внешнего дыхания у детей с нарушениями в развитии отмечают многие исследователи [2,3,4]. Кроме того, дети с РАС не могут произвольно регулировать акт дыхания, часто задерживают дыхание, дыхание является поверхностным, а также их дыханию свойственна неустойчивость по амплитуде, ритму и частоте. Именно эти факторы оказывают отрицательное влияние на функционирование дыхатель-

ной системы детей с РАС и являются условиями низких показателей ЖЕЛ, особенно при первых попытках испытуемых.

Окружность грудной клетки на вдохе и выдохе учащихся с РАС значительно превышает таковые показатели учащихся и специальной школы, и массовой школы (на 35.8% и на 31.5% соответственно), так как по результатам измерений 90% учащихся с РАС превышают возрастную норму по показателям массы тела и соответственно имеют большую окружность груди как в покое, так и при вдохе и выдохе. При этом экскурсия грудной клетки учащихся с РАС значительно меньше показателей учащихся и специальной, и массовой школы (см. табл.).

Мышечная сила является одним из наиболее важных физических качеств человека. Необходимость изучения силовых показателей, особенно силы мышц кистей рук и спины у учащихся с РАС продиктована большой значимостью данных силовых показателей, как для бытовой деятельности, так и для учебной. Известно, что многие дети с нарушениями в развитии на начальном этапе обучения обладают сниженной мышечной силой, что проявляется в первую очередь на письме, а также во время изобразительной и трудовой деятельности. Именно в младшем школьном возрасте увеличивается количество детей с нарушениями осанки в силу слабости мышечного корсета.

Сидя за столом, дети с РАС испытывают трудности удержания позы, у многих отмечаются трудности удержания ручки или карандаша, наблюдается слабый нажим, и быстро устаёт рука при письме. Дети часто нуждаются в отдыхе и смене деятельности. Это всё является следствием низких силовых возможностей и сниженной эмоционально-волевой сферы. Учащиеся с РАС 8-10-ти лет значительно отстают по средним показателям силы и правой, и левой руки от своих свер-

стников из массовой и специальной школы, такое отставание составляет 64.5% и 57.9% соответственно. По среднему показателю становой силы учащиеся с РАС на 60.5% отстают от среднего показателя учащихся массовой школы и на 49.1% от среднего показателя учащихся специальной школы.

Исследованиями установлено, что главную роль во временной организации быстрых движений играет мозжечок, который интегрирует большое число подчинённых потоков информации от рецепторных органов и командных центров коры головного мозга. Быстрота движений зависит от скорости перехода двигательных нервных центров из состояния возбуждения в состояние торможения и обратно, т. е. от подвижности нервных процессов [3].

Детям с РАС присущ возбудимый тип нервной системы и преобладание состояния возбуждения над торможением. Многие дети страдают гиперактивностью и сниженным вниманием.

Исследование качества быстроты по количеству шагов в беге на месте выявило низкие показатели у учащихся с РАС. Учащиеся с РАС на 26.5% отстают от среднего показателя быстроты нормально развивающихся учащихся массовой школы ($M=17.8$) и на 22.5% отстают от среднего показателя быстроты учащихся специальной школы с нарушениями интеллекта ($M=16.9$). Это говорит о том, что у детей с РАС по сравнению с нормально развивающимися сверстниками сила и подвижность нервных процессов недостаточны, также и по сравнению с показателями детей с нарушениями интеллекта, данные представлены в таблице.

Известно, что максимальная частота движений отражает подвижность и выносливость нервных процессов в двигательном анализаторе [2]. При повышении темпа выполнения задания, например,

после подсказки экспериментатора, у учащихся с РАС нарушалась структура бегового движения, движение становилось скачкообразным, с пропульсией, снижалась высота поднимания бедра, бег переходил в ходьбу. Структура движения восстанавливалась лишь при снижении темпа выполнения задания.

Низкий уровень произвольности и коммуникативные трудности учащихся с РАС (непонимание инструкции) сказались на методике проведения данного теста. У детей возникали сложности в понимании и выполнении задания, по ходу действия им требовалось постоянное словесное стимулирование, экспериментатору приходилось держать перед испытуемым свои руки ладонями вниз, добиваясь таким образом правильного выполнения бега на месте с высоким подниманием колен до уровня ладоней рук.

Это подтверждает тот факт, что любые задания для детей с РАС становятся более понятны, когда они являются целевыми, а, следовательно, дети более успешны при их выполнении. Например, следует давать задания в форме: «дотянись до ...», «подбеги к ...» и т. д.

Во многих случаях важное значение приобретает так называемая «взрывная сила», которая характеризуется проявлением больших величин силы в наименьшее время. Такое взаимодействие силы и скорости называют скоростно-силовыми качествами. Скоростно-силовые качества имеют немаловажное значение в жизни человека. Уровень развития скоростно-силовых качеств определяется по степени развития прыгучести и результатов в метаниях.

Показатели прыжка в длину у учащихся с РАС варьировали от попытки к попытке и имели значительные индивидуальные различия — от 26.0 см до 104.0 см. Средний показатель прыжка в длину учащихся с РАС ($M=59.5$ см) оказался на 54.7% ниже

среднего показателя здоровых учащихся массовой школы ($M=132.2$ см) и на 53.9% ниже среднего показателя учащихся специальной школы с нарушениями интеллекта ($M=129.2$ см). Эти данные представлены в таблице.

Трудности у учащихся с РАС возникали уже в начальной фазе прыжка, во время принятия позы. Положение детей было неустойчиво, они практически не готовились к прыжку, не делали активного отталкивания ногами, у многих не работали руки, и дети не делали согласованного движения руками во время отталкивания ногами. Движения большинства испытуемых были вялы и неактивны. Улучшение показателей наблюдалось при использовании понятного детям ориентира и инструкции «допрыгни до...».

Недостаточность скоростно-силовых качеств наблюдалась у младших школьников с РАС и во время выполнения теста «Бросок мяча весом 1 кг». Средний показатель дальности броска утяжелённого мяча учащихся младших классов с РАС несколько лучше по сравнению со средним показателем прыжка в длину. Дети с РАС были более успешны при выполнении броска мяча весом 1 кг вдалеку из положения сидя.

Средний показатель дальности броска мяча весом 1 кг учащихся с РАС ($M=187.4$ см) оказался на 39.6% ниже среднего показателя здоровых учащихся массовой школы ($M=310.5$ см) и на 29.4% ниже среднего показателя учащихся специальной школы с нарушениями интеллекта ($M=265.4$ см). Данные представлены в таблице.

Статическое равновесие является способностью человека сохранять устойчивое положение тела при выполнении разнообразных движений и принятии различных поз. При фиксации какой-либо позы тело не остаётся неподвижным, а постоянно колеблется, т. е. человек теряет равновесие и тут же его восстанавливает. Чем

совершеннее способность человека к восстановлению принятой позы, тем выше развита функция равновесия. К физическим механизмам, участвующим в формировании функции равновесия, относятся рефлексы, возникающие при раздражении вестибулярного аппарата и имеющие важное значение для анализа положения головы в пространстве и активации тонуса мышц в поддержании равновесия тела. Вестибулярный аппарат тесно взаимодействует с мозжечком, регулирующим его функции. Статическое равновесие является одним из показателей, характеризующих локомоторные функции человека. От него во многом зависят ориентировка человека в пространстве, уровень развития бытовых и трудовых навыков [3].

Исследование уровня статического равновесия показало значительное отставание (на 51.7%) среднего показателя учащихся младших классов с РАС от среднего показателя учащихся младших классов массовой школы, и 12% составляет отставание от среднего показателя учащихся младших классов специальной школы (см. таблицу).

Даже выполняя пробу на удержание равновесия стоя на левой ноге с открытыми глазами, дети с РАС были не устойчивы. Известно, что аутичные дети испытывают трудности ориентации в пространстве, имеют недостаточный уровень бытовых и трудовых навыков, представляющих определённую координационную сложность, что подтверждается низкими результатами теста.

Выносливость является одной из главных составляющих высокой работоспособности человека и определяется как способность выполнять длительную работу без снижения её интенсивности. Как физическое качество выносливость может проявляться как в динамической, так и в статической работе или одновременно в этих двух видах [3].

При изучении уровня выносливости у младших школьников с РАС мы рассматриваем это качество как способность противостоять утомлению. Утомление, проявляющееся в тесте на статическую выносливость, так же как и в беге на дистанцию, следует отнести к глобальному, т. к. в выполнении таких упражнений участвует 2/3 мышц тела. Причиной утомления является чрезмерная активизация двигательных нервных центров, в результате которой возникают процессы охранительного торможения в центральной нервной системе, а также гуморальные процессы в мышцах, сопровождающиеся накоплением продуктов распада. При работе, в которой участвуют более 2/3 мышц тела, расход энергии по сравнению с другими видами работы наибольший. Это предъявляет высокие требования к системам энергетического метаболизма, прежде всего к органам дыхания и кровообращения [3].

Одним из показателей статической выносливости является время удержания определенной позы, при которой в стати-

ческом напряжении поддерживаются практически все мышцы туловища. Тест на статическую выносливость мышц спины, который заключался в удержании ног в положении лёжа на животе, выполнили только 68.2% испытуемых (15 человек), а 7 человек (31.8% испытуемых) самостоятельно не смогли принять необходимую позу для удержания. Даже когда экспериментатор помогал детям поднимать до необходимого уровня ноги, эти 7 детей не могли ноги удержать и опускали их на пол. В этом случае результат фиксировался как отрицательный.

Таким образом, по результатам исследования, физическое развитие всех испытуемых с РАС является дисгармоничным. Исследование функционального состояния дыхательной системы и двигательных способностей учащихся с РАС (силы, скоростно-силовых качеств, быстроты движений, статического равновесия и статической выносливости) показало низкий уровень их развития по сравнению с учащимися массовой и специальной школы. ■

ТАБЛИЦА

Сравнительные показатели морфофункционального состояния двигательной сферы детей 8-10-ти лет: здоровых учащихся массовой школы, учащихся специальной школы с нарушениями интеллекта и учащихся с РАС (n=32)*

Показатели	Учащиеся массовой школы		Учащиеся специальной школы		Учащиеся с РАС	
	М	S	М	S	М	S
1. Длина тела (см)	134.0	5.3	127.5	6.9	134.8	7.5
2. Масса тела (кг)	30.1	6.2	25.7	5.7	36.1	11.4
3. ЖЕЛ (мл)	1568.6	223.8	1495.6	336.8	825.0	415.7
4. ОГК на вдохе (см)	67.4	1.68	65.1	1.8	98.4	8.5
5. ОГК на выдохе (см)	63.5	1.9	61.6	3.5	70.2	9.5
6. Экскурсия грудной клетки (см)	3.92	0.55	3.46	0.57	2.07	1.04
7. Сила правой кисти (Н)	15.8	2.3	13.3	2.4	5.6	2.5
8. Сила левой кисти (Н)	13.8	1.8	12.1	3.5	4.8	2.4
9. Становая сила (Н)	43.2	4.6	33.5	5.5	17.5	5.6
10. Количество шагов в беге на месте за 5 с	17.8	2.2	16.9	2.9	13.1	3.0
11. Прыжок в длину с места (см)	132.2	15.5	129.2	16.3	59.5	22.5
12. Бросок набивного мяча весом 1 кг. (см)	310.5	48.6	265.4	58.5	187.4	21.0
13. Статическое равновесие на левой ноге (с)	6.2	1.8	3.4	2.2	3.0	1.5
14. Статическая выносливость (с)	13.4	1.6	13.5	13.2	Выполнили 15 чел., недостовверное кол-во	

*Показатели учащихся массовой школы и специальной школы приведены по данным А.А. Дмитриева [3].

Литература:

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1974. 446 с.
2. Астафьев Н.В., Михалев В.И. Физическое состояние умственно отсталых школьников. Омск: СибГафк, 1996. 260 с.
3. Дмитриев А.А. Коррекционно-педагогическая работа по развитию двигательной сферы учащихся с нарушением интеллектуального развития: Учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2004. 224 с.
4. Мозговой В.М. Развитие двигательных возможностей учащихся коррекционной школы. М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001. 285 с.
5. Самыличев А.С. Физическое развитие учащихся вспомогательной школы // Дефектология, 1994. № 1. С. 26-29.
6. Усов И.Н., Чичко М.В., Астахова Л.Н. Практические навыки педиатра. Минск, 1990 г.

Research of physical development and motor abilities of students with autism spectrum disorders

E.V. Plaksunova,

Ph.D., physical education teacher,
methodologist in the CPMSSCA of MSUPE

E-mail: elvira_479@mail.ru

Reduced psychophysical tone, inherent to children with autism spectrum disorders, adversely affects their motor skills and physical development. The study of morphofunctional measures conducted in the CPMSSCA among the elementary school age children in autism spectrum showed discordant development of these children, low stamina and, as a result, low motor efficiency. The research presents comparative indicators of the morphofunctional state of the motor development of the 8-10-year-old public schools non-disabled students, pupils of special school with intellectual disabilities and pupils with ASD.

Keywords: *autism spectrum disorder, psychophysical tone, static endurance, fatigue, protective inhibition, motor efficiency.*