Дата публикации: 01.03.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_38
УДК 616.899-053.2

Publication date: 01.03.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_38
UDC 616.899-053.2

ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

Е.Ю. Мельников[1], Е.Ф. Легкая[1,2], Л.С. Ходасевич[1,3], А.В. Полякова[1]

[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сочинский государственный университет», г. Сочи, Россия

[2]Сочинский институт – филиал ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Сочи, Россия

[3]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар, Россия

Аннотация. У детей с расстройством аутистического спектра (РАС) двигательные дефекты проявляются постуральной нестабильностью, нарушением равновесия и походки, координационным дефицитом, наличием двигательной диспраксии, изменением внутренней модели действий. Центральной методической задачей адаптивного физического воспитания детей с РАС на индивидуально-групповых занятиях является развитие моторно-эмоциональной системы. Поэтому комплексы упражнений и методика их выполнения направлены на повышение сосредоточенности, упорядочение моторики и понижение эмоциональной возбудимости. Групповые занятия, особенно индивидуально-групповые, дают более значительный эффект, чем индивидуальные. Однако, прежде чем приступать к ним, детям необходимо овладеть комплексом упражнений, разученных ранее на индивидуальных занятиях.

Ключевые слова: расстройство аутистического спектра, дети, адаптивное физическое воспитание, индивидуально-групповые занятия.

ADAPTIVE PHYSICAL EDUCATION OF CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

E.Yu. Mel'nikov[1], E.F. Legkaya[1,2], L.S. Khodasevich[1,3], A.V. Polyakova[1]

[1]Sochi State University, Sochi, Russia

[2]Sochi Institute – branch of the Peoples' Friendship University of Russia, Sochi, Russia

[3]Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Abstract. In children with autism spectrum disorder (ASD), motor defects are shown through postural instability, impaired balance and gait, coordination problems, motor dyspraxia, and changes in the internal model. The main methodological task of adaptive physical education of children with ASD in individual and group classes is the development of the emotional motor system. Therefore, sets of exercises and methods of their implementation are aimed at increasing concentration, streamlining motor skills and reducing emotional excitability. Group classes, and especially individual and group classes, have a more significant effect than individual ones. However, before starting them, children need to master a set of exercises previously learned in individual lessons.

Keywords: autism spectrum disorder, children, adaptive physical education, individual and group classes.

Введение. Расстройство аутистического спектра (РАС) представляет собой группу заболеваний с патологическим развитием центральной нервной системы (ЦНС), возникающих в результате отклонений в созревании, архитектуре и функционировании развивающегося мозга. Эта патология проявляется у детей в виде

нарушений когнитивной и двигательной функций, вербального общения, социальных навыков и поведения [1-2]. В настоящее время РАС стало актуальной проблемой для здравоохранения, от которой, по мнению ряда специалистов, в мире страдает более 78 миллионов человек [3-4].

РАС – это ограниченное, пожизненное, врожденное нарушение развития ЦНС, которое препятствует социальному взаимодействию, развитию когнитивных функций и перцептивных способностей. Оно имеет высокую связь с проблемой умственной отсталости [5-7]. Больные с РАС часто сталкиваются с множественными коммуникативными и сопутствующими когнитивными отклонениями, которые мешают им налаживать отношения с окружающими [8-10].

Современные исследования показали, что многие больные с РАС не достигают рекомендуемого минимального еженедельного объема двигательной активности, чтобы предупредить возникновение отклонений в состоянии здоровья. C. Kong и соавт. [11] в национальной репрезентативной выборке (США) среди детей и подростков с РАС изучили взаимосвязь между соблюдением 24-часового двигательного поведения, включающего объем времени для просмотра телевизионных программ, уровень физической активности и продолжительность сна с показателями, связанными с качеством жизни. Результаты исследования показали важность влияния двигательной активности на повседневную деятельность, а также на основные отклонения, наблюдаемые при РАС.

Исследования у взрослых с аутизмом и умственной отсталостью также показали значимость двигательной активности. B. Tomaszewski и соавт. [12] изучали физическую активность таких взрослых 18-55 лет, используя ряд объективных показателей. Авторы установили, что среднее ежедневное количество шагов является самым сильным предиктором общего качества жизни, помимо невербального IQ и возраста обследуемых.

Согласно библиометрическим анализам 2022-2023 гг., количество публикаций по теме РАС, включая исследования в области двигательной активности больных, увеличилось в 2,8 раза (с 2º623 в 2011 г. до 7º390 в 2021 г.) [3, 9, 10]. Это свидетельствует об актуальности данной проблемы.

Цель исследования – провести анализ современных научных данных, касающихся особенностей адаптивного физического воспитания у детей с РАС.

Методы и организация исследования. Проведен анализ публикаций, представленных в базах данных Web of Science, PubMed и Google Scholar, о двигательных нарушениях и особенностях адаптивного физического воспитания у детей с РАС. Поиск осуществляли по ключевым словам: расстройство аутистического спектра, двигательные нарушения, физическое воспитание.

Результаты исследования и их обсуждение. Двигательные дефекты у детей с РАС проявляются постуральной нестабильностью, нарушением равновесия и походки, координационным дефицитом, наличием двигательной диспраксии, изменением внутренней модели действий. При этом снижение сложности и разнообразия движений, т.е. уменьшение репертуара движений, ухудшают сенсорную обратную связь. Такие дети испытывают дополнительные трудности с подбором адекватных движений из-за ограниченного их разнообразия [13].

Они часто демонстрируют «неуклюжую» походку и грубые двигательные паттерны, которые связаны с мышечной слабостью, гипотонией, акинезией и брадикинезией. Наиболее распространенные отклонения – это увеличение ширины шага и, как следствие, уменьшение его длины. Увеличенная ширина шага даёт больным более широкое основание опоры, а его уменьшенная длина позволяет им прочно удерживать центр тяжести в пределах основания опоры. Это, в сочетании с уменьшением скорости и увеличением времени в фазе стояния походки, указывает

на тенденцию к увеличению их устойчивости во время ходьбы, что может быть связано с проблемами баланса, проприоцепции или поведенческой тревоги [14].

Постуральная стабильность необходима практически для любого двигательного действия. Незрелость постуральной системы может привести к ограничению формирования других двигательных навыков, что вызывает задержку или ненормальное развитие, которое затрудняет способность к функциональной независимости. Требования к целостности системы управления позой возрастают, когда двигательная активность требует динамической модуляции множества суставов. Отсроченное или ненормальное управление позной активностью способствует ограничению развития навыков стабильности и мобильности. Исследования показывают, что постуральная система у детей с РАС является незрелой и, возможно, никогда не достигнет уровня взрослого человека. Аномальное управление позной активностью может усугубить основные симптомы РАС, ограничивая социальное взаимодействие [13].

Люди с РАС страдают не только от неумения выполнять жесты, но и от способности распознавать эти жесты у других. У них наблюдается нарушение осознания жестов (знание поз). Выводы об аутистических нарушениях в праксисе и позном познании могут основываться на аномальных моделях формирования модели действия, процессе, с помощью которого человек узнает новое действие и связанную с ним сенсорную обратную связь. У детей с РАС наблюдается характерная модель двигательного обучения с уклоном в сторону проприоцептивной обратной связи из ного внутреннего пространства тела с относительным дисконтированием визуальной обратной связи от внешнего мира. Дефициты в праксисе и позе могут быть следствием подавления нижних теменных премоторных связей, необходимых для зрительно-моторного обучения, включая процессы «зеркального нейрона» и двигательную имитацию [15].

Стереотипное поведение традиционно определяется как ритмичное, повторяющееся, инвариантное движение. Несмотря на повсеместную распространенность, существует конфликт вокруг феномена моторных стереотипов, который может быть адаптивным, как и у здоровых детей, когда он является переходным состоянием в двигательном развитии. Также он может быть и неадаптивным, как и при различных нарушениях развития нервной системы, нервно-психических и неврологических расстройств, где он мешает целенаправленному поведению. Стереотипное двигательное поведение присутствует при личных нарушениях развития, неврологичегических и психических расстройствах, включая РАС.

На основе трудов Н.А. Бернштейна [16] была создана модель сенсомоторной интеграции по способности создания контролируемых сложных движений. Такая модель в условиях дефицита сенсомоторной интеграции способствует возникновению и поддержанию стереотипного поведения при неврологических расстройствах [13].

При разучивании нового двигательного навыка в ЦНС формируется представление или «внутренняя модель» как навыка, так и среды, в которой он формируется. Модели внутреннего действия относятся к сенсорномоторным программам, которые формируют основу познавательно-речевого развития. Социальная и коммуникативная компетентность зависит от развития произвольного поведения, то есть способности ребёнка целенаправленно и осознанно планировать, управлять и оценивать свою деятельность и поведение. Таким образом, фенотип аутизма может возникнуть в результате аномального формирования внутренних моделей действия [13].

Воздействуя на опорно-двигательный аппарат, физические упражнения вовлекают в процессы перестройки сердечно-сосудистую и дыхательную системы,

изменяют уровни физиологических и биохимических процессов, а также обладают возможностью влиять на все функции организма, включая высшую нервную деятельность и пищеварительную систему. Еще в 1965 г. В.И. Запускалов и соавт. [17] рассматривали, как «опосредованно» через улучшение дыхания, кровообращения, обмена веществ физические упражнения положительно воздействуют на высшую нервную деятельность и психику.

В.Н. Мошков [18] в своей монографии «Лечебная физическая культура в клинике нервных болезней» отметил, что «механизм процесса физических упражнений выходит за рамки физиологического механизма в узком понимании этого слова. Восстановление функции, нарушенной вследствие патологического процесса, методом физических упражнений представляет собой лечебно-воспитательную систему, предусматривающую сознательное и активное участие больного в сложном процессе упражнения». Это сближает физические упражнения с психотерапией, трудотерапией и другими активирующими методами. Как нефармакологическое вмешательство, физические упражнения выполняют множество полезных функций в улучшении сопутствующих симптомов у людей с РАС. Физические упражнения можно считать научно обоснованным средством воздействия для детей школьного возраста с РАС [19].

Согласно исследованиям, как экспериментальным, так и клиническим, физические упражнения могут принести долгосрочные преимущества, такие как улучшение когнитивных функций, увеличение мозгового кровообращения, снижение реакции на окислительный стресс, повышение качества микрофлоры кишечника, повышение уровня нейротрансмиттеров и пластичности, а также улучшение способности концентрироваться и обрабатывать информацию [20]. Физические упражнения могут предоставить в социальной среде уникальную возможность для обучения и отработки навыков, таких как наблюдение, подражание и эмоциональное регулирование, особенно в групповых и индивидуально-групповых занятиях [21]. Занятия, предполагающие социальное взаимодействие, общение с товарищем, физический и зрительный контакт, а также речь могут помочь детям взаимодействовать и развить сотрудничество со своими сверстниками, уменьшить страх перед окружающей средой [22]. Визуальная и перцептивная связь через работу органов чувств детей имеет большое значение для выполнения повседневной деятельности, особенно для адаптивного социального поведения и невербального общения [23].

Известно, что развитие социального взаимодействия в раннем детском возрасте зависит от моторной компетенции и двигательной синхронности с другими средствами невербального общения, включая мимику, жесты, позу, взгляд, осязание и др. [24]. С рождения множественные последовательные двигательные и сенсорно-моторные паттерны приводят к совместному вниманию (разделённое внимание) [25]. Зрительный контакт, совместное внимание и синхронность прикосновений управляются моторно-эмоциональной системой с рождения [26]. Ранние нарушения моторики и координации приводят к нетипичному контролю движений глаз, задержкам в развитии жестов, таких как наведение (указательный жест), что связано с нарушением внимания [27].

«Липкое» внимание к объектам – один из самых ранних биомаркеров РАС. Сложность отвлечения внимания мешает социальной ориентации и ухудшает навыки общения [28]. Синхронный мультисенсорный опыт, в том числе проприоцептивный, гаптический, зрительный и слуховой, улучшают нейронную связанность и сенсорно-моторную обработку, которые организуют ощущения от собственного тела и окружающей среды, что позволяет эффективно использовать его в ней [29]. В частности, ранняя близость, известная как контакт

«кожа-к-коже» (skin-to-skin contact), включает в себя богатую и сложную сенсорно-моторную стимуляцию для младенца и поддерживает как положительный родительский аффект, так и ранний опыт безопасной психологической привязанности новорожденного. Данный контакт повышает в крови уровни глюкозы и кислорода, подавляет вегетативную нервную систему ребенка, включая частоту сердечных сокращений и дыхания, а также улучшает результаты грудного вскармливания благодаря сенсомоторной активации рефлексов [30].

Одна из центральных методических задач при обучении физическим упражнениям в индивидуально-групповых занятиях – развитие моторно-эмоциональной системы. Для этого инструктор первоначально должен установить зрительный контакт с занимающимся. Можно подобрать те упражнения, которые нравятся больному, чтобы создать на занятии положительный эмоциональный фон. Допускаются развлекательные упражнения (например, сбивание кегель мячом), при этом инструктор находится в коммуникативном контакте с ребенком, хвалит его при правильном исполнении, подбадривает в случае, если не получается, помогает выполнять упражнение если оно слишком сложное и т.д. Зрительный контакт хорошо устанавливать с помощью мяча, т.к. занимающийся вынужден смотреть на того, кому бросает мяч и от кого ловит мяч. Для этого используются различные упражнения, такие как броски и ловля мяча на расстоянии, броски мяча в кольцо и т.д. Для того, чтобы установить зрительный контакт, можно использовать упражнения с небольшим риском падения, например ходьба по скамейки или лазание на шведскую стенку. Важно, чтобы ребенок во время упражнения преодолевал небольшой страх, а инструктор оказывал помощь или страховку. Такие упражнения требуют внимания и делаются совместно.

В процессе занятия гиперактивность и гипоактивность требуют совершено разных подходов и физических упражнений, поэтому при формировании групп для индивидуально-групповых занятий следует учитывать этот факт. Гиперактивность у детей проявляется повышенной эмоциональной возбудимостью и отвлекаемостью внимания, нетерпеливостью, отсутствием выдержки, неусидчивостью, чрезмерной подвижностью, недисциплинированностью. Поэтому комплексы физических упражнений и методика их выполнения имеют цель повысить сосредоточенность, упорядочить моторику и понизить эмоциональную возбудимость. С физиологической точки зрения программа адаптивных физических упражнений будет направлена на тренировку активного торможения. Для ее достижения методика занятия строится так, чтобы упражнения выполнялись точно, четко, в замедленном темпе. При этом важным элементом методики является вовлечение «второй сигнальной системы», т.е. речи. Это достигается тем, что инструктор не показывает детям, как надо выполнять упражнение, а рассказывает. Кроме того, им предлагается запомнить порядковый номер упражнений, чтобы они могли в последующем воспроизвести комплекс упражнений в той же последовательности. По мере успешной тренировки активного торможения следует давать более сложные упражнения, требующие от ребенка большей сосредоточенности и четкости движения.

Гипоактивность у детей с РАС может проявляться повышенной утомляемостью, заторможенностью движений и мышления, апатией, эмоциональной вялостью, лабильностью настроения, плаксивостью, робостью, склонностью к страхам, физической слабостью, замкнутостью, скованностью движений и отсутствием социального контакта. Важно понимать, что в этом состоянии гипоактивность может выражаться в чрезмерном реагировании даже на незначительный по силе раздражитель. Занятия с такими детьми следует начинать с пассивных движений, иногда с массажа, потом включать совместные движения с инструктором и при его помощи, затем переходить к активным движениям ребенка, которые он

производит вслед за ним. По мере улучшения состояния ребенка темп движений следует ускорять, затем добавлять в программу игровые упражнения, подвижные игры.

Важную роль играет организационная форма занятий. Дети с РАС, испытывая трудности в общении и взаимодействии с другими людьми, в повседневной жизни сложно развивают хорошие дружеские отношения из-за ограниченного обмена информацией в общении со сверстниками. Это затрудняет проведение с ними групповых занятий. Результаты мета-анализа 14 рандомизированных исследований S. Jia и соавт. [22] показали, что групповые занятия, особенно индивидуально-групповые, оказывали более значительный эффект, чем индивидуальные.

При данном подходе прежде, чем приступать к индивидуально-групповым занятиям, дети должны овладеть комплексом упражнений на индивидуальных занятиях, разработанных ранее [31]. Это связано с тем, что на индивидуальных занятиях инструктор уделяет больше внимания ребенку и проявляет больше терпения при обучении базовым навыкам. После овладения навыками индивидуальных упражнений детям легче участвовать в индивидуально-групповой деятельности. Во время физических упражнений взаимодействие между ними увеличивается, что способствует дальнейшему развитию социального общения [32]. Более сложная и разнообразная форма индивидуально-группового занятия может вызвать интерес участников, интерактивность, экологический эффект и т.д. Дети и подростки с аутизмом могут получить пользу от многоцелевых интерактивных групповых упражнений, которые создают богатую социальную среду [33]. Коллективная среда также предоставляет детям информацию об основных нормах социального этикета, например приветствие инструктора и занимающегося, приветствие сверстников, взаимодействие родителей и детей, ожидание в очереди и т.д., что может стать хорошей основой для интеграции в общество [34]. Для лиц с РАС более тесное общение со сверстниками и взаимодействие во время физических упражнений может способствовать улучшению основных симптомов.

Тип физических упражнений является важной переменной, поскольку способность детей с аутизмом к ним является ключевым фактором, влияющим на их интеграцию в общество. Результаты мета-анализа рандомизированных исследований показывают, что аэробные и многокомпонентные упражнения оказывают более значимое влияние [22]. Используются преимущественно аэробные упражнения (ходьба и бег на беговой дорожке) в сочетании с многокомпонентными, т.е. сочетающие различные упражнения (силовые, на равновесие, с мячом, изометрические, на растяжку и др.).

Физическая нагрузка, включающая в себя количество и интенсивность, является важнейшим понятием в физкультурной тренировке. Период вмешательства, частота и продолжительность упражнений, а также их интенсивность являются конкретными проявлениями физической нагрузки и важными определяющими факторами того, насколько эффективно они воздействуют на ребенка. Рекомендуемая продолжительность занятий – 25-45 мин, интенсивность упражнений – преимущественно средняя, время выполнения одного подхода в упражнении – 1 мин, всего 2-3 подхода. Частота тренировок – 2-3 раза в неделю [35].

Заключение. Благодаря регулярным занятиям адаптивной физической культуры с помощью специально подобранных упражнений у больных РАС корректируются двигательные дефекты физического развития, снижается тревожность, активизируется контактность с окружающим миром, улучшается способность к обучению. Кроме того, у них также развиваются физические навыки, навыки социального взаимодействия, мышечная сила и выносливость.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Web-Based Exercise Interventions for Children with Neurodevelopmental Disorders / Ikezawa N., Yoshihara R., Kitamura M. [et al] // Pediatr. Rep. – 2023. – Vol. 15. – № 1. – P. 119-128. DOI: 10.3390/pediatric15010010.
2. Bölte, S. The contribution of environmental exposure to the etiology of autism spectrum disorder / S. Bölte, S. Girdler, P. B. Marschik // Cell Mol. Life Sci. – 2019. – Vol. 76. – № 7. – P. 1275-1297. DOI: 10.1007/s00018-018-2988-4.
3. Feng, X. W. Global Trends in Physical-Activity Research of Autism: Bibliometric Analysis Based on the Web of Science Database (1980-2021) / X. W. Feng, M. Hadizadeh, J. P. G. Cheong // Int. J. Environ Res. Public Health. – 2022. – Vol. 19, № 12. – P. 7278. DOI: 10.3390/ijerph19127278.
4. The Lancet Commission on the future of care and clinical research in autism / Lord C., Charman T., Havdahl A. [et al] // Lancet. – 2021. – № 399. – P. 271–334. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01541-5.
5. Effects of Equine-Assisted Activities and Therapies for Individuals with Autism Spectrum Disorder: Systematic Review and Meta-Analysis / Xiao N., Shinwari K., Kiselev S. [et al] // Int. J. Environ Res. Public Health. 2023. – Vol. 20. – № 3. – P. 2630. DOI: 10.3390/ijerph20032630.
6. Happé, F. Annual Research Review: Looking back to look forward-Changes in the concept of autism and implications for future research / F. Happé, U. Frith // J. Child. Psychol. Psychiatry. – 2020. – Vol. 61. – P. 218-232. DOI: 10.1111/jcpp.13176.
7. Newell, V. A systematic review and meta-analysis of suicidality in autistic and possibly autistic people without co-occurring intellectual disability / V. Newell, L. Phillips, C. Jones // Mol. Autism. – 2023. – Vol. 14. – № 1. – P. 12. DOI: 10.1186/s13229-023-00544-7
8. Loneliness in Adults on the Autism Spectrum / Hwang Y.I., Reppermund S., Srasuebkul P. [et al] // Autism Adulthood. – 2019. – № 1. – P. 182–193. DOI: 10.1089/aut.2018.0038.
9. Bibliometric analysis of research trends of physical activity intervention for autism spectrum disorders / Wang S., Chen D., Yoon I. [et al] // Front Hum. Neurosci. – 2022. – Vol. 16. – P. 926346. DOI: 10.3389/fnhum.2022.926346
10. Autism spectrum disorder research: knowledge mapping of progress and focus between 2011 and 2022. / Jiang M., Lu T., Yang K. [et al] // Front Psychiatry. – 2023. – Vol. 14. – P. 1096769. DOI: 10.3389/fpsyt.2023.1096769.
11. Associations between meeting 24-hour movement guidelines and quality of life among children and adolescents with autism spectrum disorder / Kong C., Chen A., Ludyga S. [et al.] // J. Sport Health Sci. – 2023. – Vol. 12, № 1. – P. 73-86. DOI: 10.1016/j.jshs.2022.08.003.
12. Tomaszewski, B. Examining physical activity and quality of life in adults with autism spectrum disorder and intellectual disability / B. Tomaszewski, M. N. Savage, K. Hume // J. Intellect Disabil. – 2022. – Vol. 26. – № 4. – P. 1075-1088. DOI: 10.1177/17446295211033467.
13. Двигательные нарушения у детей с расстройствами аутистического спектра: причины возникновения и возможности коррекции / Е. Ю. Мельников, Л. С. Ходасевич, А. В. Полякова, Е. Ф. Легкая // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2023. – Т. 100, № 4. – С. 54-61. DOI: 10.17116/kurort202310004154. [In English] Mel'nikov E.Yu., Khodasevich L.S., Polyakova A.V., Legkaya E.F. Motor impairments in children with autism spectrum disorders: causes and possibilities for correction. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2023, vol. 100, no. 4, pp. 54-61. DOI: 10.17116/kurort202310004154 (in Russ.)
14. Kindregan, D. Gait deviations in children with autism spectrum disorders: a review / D. Kindregan, L. Gallagher, J. Gormley // Autism Res. Treat. – 2015. – P. 741480. DOI: 10.1155/2015/741480.
15. Walking ability is associated with social communication skills in infants at high risk for autism spectrum disorder / Bradshaw J., Klaiman C., Gillespie S. [et al] // Infancy. – 2018. – Vol. 23. – P. 674-691. DOI: 10.1111/infa.12242.
16. Бернштейн, Н. А. Физиология движений и активность / Н. А. Бернштейн. – М.: Наука, 1990. – 494 с. [In English] Bernstein N.A. Physiology of movements and activity. Gazenko O.G., Academy of Sciences of the USSR, ed..Moscow: Nauka, 1990, 494 p. (in Russ.)
17. Лечебная физическая культура в психиатричской больнице / Запускалов В. И., Каспарова С. А., Конорова Е. В. [и др.] – М.: Медицина, 1965. – 240 с. [In English] Zapuskalov V.I.,

Kasparova S.A., Konorova E.V., Konshitser I.Z., Larionov L.P., Svidlo V.M., Volts K.K. Therapeutic physical culture in a psychiatric care hospital. I.Z. Kopshitzer, ed. Moscow: Meditsina, 1965, 240 p. (in Russ.)

18. Мошков, В. Н. Лечебная физическая культура в клинике нервных болезней / В. Н. Мошков. – М.: Медгиз, 1959. – 256 с. [In English] Moshkov V.N. Therapeutic physical culture in the clinical practice of nervous diseases. Moscow: Medgiz, 1959, 256 p. (in Russ.)

19. Evaluating exercise as evidence-based practice for individuals with autism spectrum disorder / Dillon S. R., Adams D., Goudy L. [et al] // Front Public Health. – 2017. – Vol. 4. – P. 290. DOI: 10.3389/fpubh.2016.00290.

20. Exercise Intervention in Treatment of Neuropsychological Diseases: A Review / Chen Z., Lan W., Yang G. [et al] // Front Psychol. – 2020. – Vol. 11. – P. 569206. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.

21. Roach, L. Skill-Based and planned active play versus free-play effects on fundamental movement skills in preschoolers / L. Roach, M. Keats // Percept. Mot. Skills. – 2018. – Vol. 125. – № 4. – P. 651-668. DOI: 10.1177/0031512518773281.

22. Jia, S. The effect of physical exercise on disordered social communication in individuals with autism Spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / S. Jia, C. Guo, S. Li // Front Pediatr. – 2023. – Vol. 11. – P. 1193648. DOI: 10.3389/fped.2023.1193648.

23. Social-interactive reward elicits similar neural response in autism and typical development and predicts future social experiences / McNaughton K. A., Kirby L. A., Warnell K. R. [et al] // Dev. Cogn. Neurosci. – 2023. – Vol. 59. – P. 101197. DOI: 10.1016/j.dcn.2023.101197.

24. Yu, C. B. Multiple sensory-motor pathways lead to coordinated visual attention / C. B. Yu, L. B. Smith // Cogn. Sci. – 2017. – Vol. 41, Suppl. 1. – P. 5-31. DOI: 10.1111/cogs.12366.

25. Jones, W. Attention to eyes is present but in decline in 2-6-month-old infants later diagnosed with autism / W. Jones, A. Klin // Nature. – 2013. – Vol. 504. – № 7480. – P. 427-431. DOI: 10.1038/nature12715.

26. Trevarthen, C. Autism as a developmental disorder in intentional movement and affective engagement / C. Trevarthen, J. T. Delafield-Butt // Front. Integr. Neurosci. – 2013. – Vol. 7. – P. 49. DOI: 10.3389/fnint.2013.00049.

27. Landa, R. J. Developmental trajectories in children with and without autism spectrum disorders: the first 3 years / R. J. Landa, E. A. Stuart, A. L. Gross, A. Faherty // Child. Dev. – 2013. – Vol. 84. – № 2. – P. 429-442. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2012.01870.x.

28. Douglas, P. S. Pre-emptive Intervention for Autism Spectrum Disorder: Theoretical Foundations and Clinical Translation / P. S. Douglas // Front Integr. Neurosci. – 2019. – Vol. 13. – P. 66. DOI: 10.3389/fnint.2019.00066.

29. The origins of cortical multisensory dynamics: evidence from human infants / D. M. Werchan, H. A. Baumgartner, D. J. Lewkowicz, D. Amso // Dev. Cogn. Neurosci. – 2018. – Vol. 34. – P. 75-81. DOI: 10.1016/j.dcn.2018.07.002.

30. Early skin-to-skin contact for mothers and their healthy newborn infants / E. R. Moore, N. Berman, G. C. Anderson, N. Medley // Cochrane Database Syst. Rev. – 2016. – Vol. 11 – № 11. – P. CD003519. DOI: 10.1002/14651858.CD003519.pub4.

31. Мельников, Е. Ю. Комплексы физических упражнений для детей с расстройством аутистического спектра, в том числе с нарушением интеллекта: Методическое пособие / Е. Ю. Мельников. – ККОО ПМЦ «Правильно-Славная Кубань», Типография «Оптима», 2020. – 50 с. [In English] Mel'nikov E.Yu. Sets of physical exercises for children with autism, including intellectual disabilities: a methodological manual. KKOO PMC "Pravil'no-Slavnaya Kuban", Publishing house "Optima", 2020, 50 p. (in Russ.)

32. Morales, J. Behavioural improvements in children with autism Spectrum disorder after participation in an adapted judo programme followed by deleterious effects during the COVID-19 lockdown / J. Morales, D. H. Fukuda, V. Garcia // Int. J. Environ. Res. Public. Health. – 2021. – Vol. 18 – № 16. – P. 8515. DOI: 10.3390/ijerph18168515.

33. Gadaire, D. M. Evaluating group activity schedules to promote social play in children with autism / D. M. Gadaire, K. Bartell, J. Villacorta // Learn. Motiv. – 2018. – Vol. 64. – P. 18-26. DOI: 10.1016/j.lmot.2017.11.004.

34. Gadaire, D. M. Effects of group activity schedule training on preference for social play among children with autism / D. M. Gadaire, K. L. Creel, J. Noto // Learn. Motiv. – 2020. – Vol. 71. – P. 101638. DOI: 10.1016/j.lmot.2020.101638.

35. Мельников, Е. Ю. Тропы здоровья в зале АФК. Учебно-методическое пособие / Е. Ю. Мельников. – ККОО ПМЦ «Правильно-Славная Кубань». Сочи: «Оптима», 2023. – 23 с. [In English] Mel'nikov E.Yu. Terrain cure paths in the hall for adaptive and physical culture. Educational and methodological manual. KKOO PMC "Pravil'no-Slavnaya Kuban". Sochi: "Optima", 2023, 23 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Егор Юрьевич Мельников – преподаватель кафедры физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет», Сочи, e-mail: egor-1987@mail.ru.
Елена Федоровна Легкая – кандидат биологических наук, доцент кафедры физической культуры и спорта, ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»; старший преподаватель департамента биомедицинских, экологических и ветеринарных направлений Сочинского института – филиала ФГАОУ ВО РУДН, Сочи, e-mail: lightfamily@mail.ru.
Леонид Сергеевич Ходасевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры физической культуры и спорта, ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет», г. Сочи; профессор кафедры медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, e-mail: nic_kir@mail.ru.
Антонина Валентиновна Полякова – кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой физической культуры и спорта, ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет», Сочи, e-mail: av-polyakova@list.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Egor Yu. Mel'nikov – Lecturer, Department of Physical Culture and Sports, Sochi State University, Sochi, e-mail: egor-1987@mail.ru.
Elena F. Legkaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sports, Sochi State University; Senior Lecturer of the Department of Biomedical, Environmental and Veterinary Areas, Sochi Institute – branch of the People's Friendship University of Russia, Sochi, e-mail: lightfamily@mail.ru.
Leonid S. Khodasevich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Physical Culture and Sports, Sochi State University, Sochi; Professor of the Department of Medical Rehabilitation, Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail: nic_kir@mail.ru.
Antonina V. Polyakova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical Culture and Sports, Sochi State University, Sochi, e-mail: av-polyakova@list.ru.

Для цитирования: Особенности адаптивного физического воспитания детей с расстройством аутистического спектра / Е. Ю. Мельников, Е. Ф. Легкая, Л. С. Ходасевич, А. В. Полякова // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_38

For citation: Mel'nikov E.Yu., Legkaya E.F., Khodasevich L.S., Polyakova A.V. Adaptive physical education of children with autism spectrum disorder. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_38