

© Герасимова Е.В., Якунина М.В., Андросова С.В., Мешков Д.А., 2019  
УДК 376.4  
DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-82-87

## **Влияние мониторинга сердечного ритма на повышение моторной плотности уроков физической культуры у детей с расстройством аутистического спектра**

**Евгения Вячеславовна ГЕРАСИМОВА, Марина Васильевна ЯКУНИНА, Светлана Викторовна АНДРОСОВА, Денис Александрович МЕШКОВ**

ГООУ «Центр образования, реабилитации и оздоровления»  
398024, Российская Федерация, г. Липецк, ул. Механизаторов, 9  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4509-2039>, e-mail: ene44ka\_@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2622-1138>, e-mail: marina200790@list.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7727-4793>, e-mail: androsova\_svetlana@bk.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7345-6979>, e-mail: Denismeshkov48@gmail.ru

## **Effect of heart rate monitoring on increasing motor density of physical education lessons in children with autism spectrum disorder**

**Evgenia V. GERASIMOVA, Marina V. IAKUNINA, Svetlana V. ANDROSOVA, Denis A. MESHKOV**

Education, Rehabilitation and Health Improvement Center  
9 Mekhanizatorov St., Lipetsk 398024, Russian Federation  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4509-2039>, e-mail: ene44ka\_@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2622-1138>, e-mail: marina200790@list.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7727-4793>, e-mail: androsova\_svetlana@bk.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7345-6979>, e-mail: Denismeshkov48@gmail.ru

**Аннотация.** Применен непрерывный мониторинг сердечного ритма на уроках физической культуры с детьми с расстройством аутистического спектра и проведена оценка его влияния на повышение моторной плотности уроков физической культуры. В исследовании были задействованы дети со сформированным двигательным динамическим стереотипом. Выбор данной группы обусловлен потребностью правильно дозировать нагрузку: числом повторений, интенсивностью и последовательностью выполнения упражнений для повышения моторной плотности уроков физической культуры и увеличения времени работы в зоне умеренной интенсивности. Оценка моторной плотности учебных занятий проводилась с использованием метода хронометража и рассчитывалась по формуле соотношения двигательной активности к общему времени наблюдения в процентах. Используемая методика контроля позволила увеличить моторную плотность уроков физической культуры с 62,5 до 72,5 %. В основной части урока время работы в зоне умеренной мощности на начальном этапе составляло 3 минуты. В конце исследования в экспериментальной группе данное значение увеличилось на 33,3 %. Электронный мониторинг сердечного ритма на занятиях с учащимися с расстройством аутистического спектра позволяет производить эффективный контроль физической нагрузки, что способствует увеличению моторной плотности занятия без ухудшения психоэмоционального состояния ребенка.

**Ключевые слова:** расстройство аутистического спектра; мониторинг сердечного ритма; моторная плотность

**Для цитирования:** Герасимова Е.В., Якунина М.В., Андросова С.В., Мешков Д.А. Влияние мониторинга сердечного ритма на повышение моторной плотности уроков физической культуры у детей с расстройством аутистического спектра // Медицина и физическая культура: наука и практика. 2019. Т. 1. № 2. С. 82-87. DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-82-87

**Abstract.** We apply continuous monitoring of heart rate at physical training lessons in children with autism spectrum disorder and assess its impact on increasing motor density of physical training lessons. The study engaged children with motor dynamic stereotype. The choice of this group is due to the need to properly dose the physical load: the number of repetitions, intensity and sequence of exercises to increase the motor density of physical training lessons and increase the time of work in the moderate intensity zone. The estimation of motor density of training sessions was carried out using the method of timing and was calculated by the formula of the ratio of motor activity to the total observation time in percent. The control technique we used, allowed us to increase the motor density of physical training lessons from 62.5 to 72.5 %. In the main part of the lesson time in the moderate power zone at the initial stage was 3 minutes. At the end of the study in the experimental group, this value increased by 33.3 %. Electronic monitoring of heart rate at the lessons in students with autism spectrum disorder allows for effective control of physical activity, which increases the motor density of classes without worsening the psycho-emotional state of the child.

**Keywords:** autism spectrum disorder; heart rate monitoring; motor density

**For citation:** Gerasimova E.V., Iakunina M.V., Androsova S.V., Meshkov D.A. Vliyaniye monitoringa serdechnogo ritma na povysheniye motornoy plotnosti urokov fizicheskoy kul'tury u detey s rasstroystvom autisticheskogo spektra [Effect of heart rate monitoring on increasing motor density of physical education lessons in children with autism spectrum disorder]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika – Medicine and Physical Education: Science and Practice*, 2019, vol. 1, no. 2, pp. 82-87. DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-82-87 (In Russian, Abstr. in Engl.)

## ВВЕДЕНИЕ

По статистике ВОЗ, один из 160 детей страдает расстройством аутистического спектра (РАС)<sup>1</sup>. Дети, страдающие расстройствами аутистического спектра, нуждаются в специально организованных занятиях, направленных на коррекцию и развитие двигательной сферы.

Физическая нагрузка – это дополнительная по сравнению с покоем степень функциональной активности организма, привносимая выполнением упражнения (или упражнений), а также степень переносимых при этом трудностей. Эффект физических упражнений закономерно связан с параметрами предъявляемых ими нагрузок [1]. При аутизме происходит неравномерное созревание психической, эмоционально-волевой и речевой сферы, наблюдаются стойкие стереотипы, отсутствие реакции на обращение. Данные особенности обуславливают специфику распределения нагрузки в процессе учебного занятия, а также способов ее контроля [2]. Степень переносимых трудностей

должна быть соизмерима с индивидуальными возможностями учащегося с РАС, что будет способствовать не только физическому, а также психоэмоциональному развитию [3-4].

Коррекционно-направленные уроки физической культуры разрабатываются с учетом интенсивности и плотности физической нагрузки, необходимой для развития кондиций ребенка. У детей с расстройством аутистического спектра затруднен контроль за уровнем нагрузки по внешним признакам утомления, что связано с нарушением эмоционально-волевой сферы. Разрешение данного затруднения определяет практическую значимость нашего исследования [5].

Цель исследования: определить влияние использования монитора сердечного ритма на уроках физической культуры с учащимися с РАС на повышение моторной плотности занятий.

Гипотеза данного исследования: контроль уровня интенсивности физической нагрузки на уроках позволяет сохранять стабильное психоэмоциональное состояние учащихся с расстройством аутистического спектра и увеличивать моторную плотность занятия. В основе гипотезы исследования лежат известные научно-теоретические положения о взаимосвязи и взаимозависимости

<sup>1</sup> Всемирная организация здравоохранения. Расстройство аутистического спектра (РАС). 2018. URL: <http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders> (дата обращения: 12.02.2019).

физического и психического развития, общности основных законов развития нормального и аномального ребенка, об актуальном и потенциальном уровнях развития; о возможности целенаправленных воздействий на познавательную, двигательную, физическую сферы человека [6-7].

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 30 детей с расстройством аутистического спектра. Все дети были разделены на 2 равные группы. В исследовании были задействованы дети с сформированным двигательным динамическим стереотипом. Выбор данной группы обусловлен потребностью правильно дозировать нагрузку: числом повторений, интенсивностью и последовательностью выполнения упражнений, так как уже говорилось о смазанной картине внешних признаков утомления аутистов и несовершеннолетних навыках самоконтроля.

Период исследования составил 1 год. Учащиеся из первой группы (15 детей) занимались по индивидуальной программе с использованием мягких модулей, фитболов яркой окраски разных размеров, а другие 15 детей занимались по той же программе с учетом мониторинга сердечного ритма.

В основе методики занятия – упражнения со зрительным контролем, речевым сопровождением, статической фиксацией исходных положений на мяче и с мячом в руках, также использовался игровой компонент с созданием зоны для игры и привлечением других детей для реализации коммуникативной деятельности. Измерения позволяли регулировать физическую нагрузку и отслеживать степень утомления по мере адаптации усложнять упражнения за счет отягощения, изменения темпа, увеличения продолжительности выполнения упражнения [8].

Оценка моторной плотности учебных занятий проводилась с использованием метода хронометража: секундомер настраивается на рабочее состояние. Из двух рабочих кнопок во время хронометража используется одна. Она нажимается в момент начала и окончания каждого периода движения ребенка. В конце наблюдения на малом циферблате стрелка показывает общее время движения за весь период наблюдения. Соотношение дви-

гательной активности к общему времени наблюдения в процентах подсчитывается по формуле:

Моторная плотность = дв. 100% / вр. набл. [9].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В начале исследования с помощью монитора сердечного ритма были определены значения ЧСС на всем протяжении урока, ученики при этом выполняли упражнение без снижения ритма, интенсивности, эмоционального протеста. Использовались упражнения на фитболе в различных исходных положениях (с мячом в руках, сидя на мяче, лежа на мяче). ЧСС в покое у учащихся, занятых в исследовании, составила в среднем 85 уд./мин при норме для этой возрастной группы 80 уд./мин, что обусловлено особенностями учащихся.

Данные измерений были взяты за основу при проведении уроков, при выполнении упражнения учитель дозировал нагрузку таким образом, чтобы показатели ЧСС и длительности выполнения упражнения постепенно увеличивались и превышали базовые данные (рис. 1). В основной части урока время работы в зоне умеренной мощности на начальном этапе составляло 3 минуты. В конце исследования в экспериментальной группе данное значение увеличилось на 33,3 %, в контрольной группе изменения составили 5,5 %. Увеличение времени выполнения упражнения в зоне умеренной интенсивности свидетельствует о повышении работоспособности учащихся и эффективности использования мониторинга сердечного ритма для коррекции объемов нагрузки на занятиях физической культурой с учащимися с расстройством аутистического спектра.

В начале исследования моторная плотность урока физической культуры составила 62,5 и 63,3 % в экспериментальной и контрольной группах соответственно от времени урока, после введения регулярного мониторинга сердечного ритма данный показатель увеличился до 72,5 % в экспериментальной и до 63,75 % в контрольной группе (рис. 2). При этом учащиеся не испытывали излишнего утомления, их психоэмоциональное состояние оставалось стабильным, что особенно важно при проведении занятий с учащимися с расстройством аутистического спектра.



Рис. 1. Измерения ЧСС на уроке физической культуры в начале и конце исследования  
Fig. 1. Heart rate frequency measurement at the physical training lesson in the beginning and in the end of the study

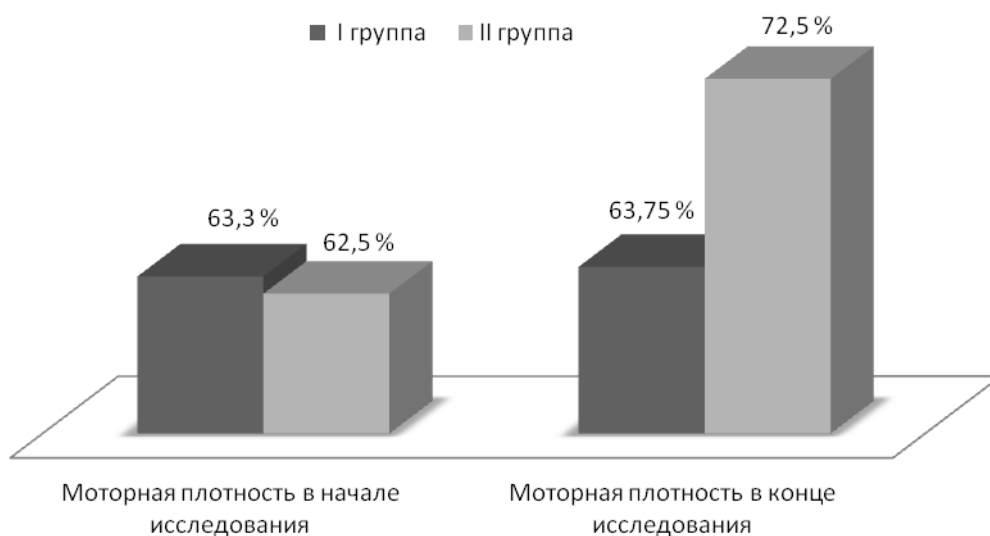


Рис. 2. Моторная плотность уроков физической культуры с детьми с расстройством аутистического спектра  
Fig. 2. Motor density of physical education lessons with autism spectrum disorder children

## ВЫВОДЫ

Электронный мониторинг сердечного ритма на занятиях с учащимися с расстройством аутистического спектра позволяет

производить эффективный контроль физической нагрузки, что способствует увеличению моторной плотности занятия без ухудшения психоэмоционального состояния ребенка.

---

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ильинича В.И.* Физическая культура студента и жизнь. М., 2005. 366 с.
2. *Максимова Е.В.* Уровни общения. Причины возникновения раннего детского аутизма и его коррекция на основе теории Н.А. Бернштейна. М.: Изд-во «Диалог-МИФИ», 2008. 288 с.
3. *Никольская О.С., Баенская Е.Р., Либлинг М.М.* Аутичный ребенок. Пути помощи. Изд. 6-е, стер. М.: Теревинф, 2010. 288 с.
4. *Никольская О.С.* Специальный федеральный государственный образовательный стандарт для детей с нарушениями развития аутистического спектра // Дефектология. 2010. № 2. С. 3-18.
5. *Гилберт К., Питерс Т.* Аутизм: Медицинское и педагогическое воздействие: Книга для педагогов-дефектологов / пер. с англ. О.В. Деряевой; под науч. ред. Л.М. Шипицыной, Д.Н. Исаева. М.: Гуманит. Издат. центр ВЛАДОС, 2002. 144 с.
6. *Евсеев С.П.* Теория и организация адаптивной физической культуры. Введение в специальность. История, организация и общая характеристика адаптивной физической культуры. 2-е изд. М.: Сов. спорт, 2005. 296 с.
7. *Шапкова Л.В.* Средства адаптивной физической культуры. Методические рекомендации по физкультурно-оздоровительным и развивающим занятиям детей с отклонениями в интеллектуальном развитии / под ред. С.П. Евсеева. М.: Сов. спорт, 2001. 152 с.
8. *Бруйков А.А., Грачев А.В., Герасимова Е.В.* Здоровье человека, здоровый образ жизни, здоровьесберегающие технологии, физическая культура и спорт // Материалы Всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. Ю.А. Читаева. СПб.: Изд-во «НИЦ АРТ», 2018. С. 65-69
9. *Козырева Е.В., Бенько И.В.* Физическая активность детей с аутизмом // Современные тенденции развития физической культуры, спорта и адаптивной физической культуры: материалы Междунар. практ. конф. Липецк: ЛГПУ, 2016. С. 57-60.

## REFERENCES

1. *Ilyinicha V.I.* *Fizicheskaya kul'tura studenta i zhizn'* [Student's Physical Education and Life]. Moscow, 2005, 366 p. (In Russian).
2. *Maksimova Y.V.* *Urovni obshcheniya. Prichiny vozniknoveniya rannego detskogo autizma i ego korrektsiya na osnove teorii N.A. Bernshteyna* [Levels of Communication. The Causes of Early Childhood Autism and its Correction Based on the Theory of N.A. Bernstein]. Moscow, "Dialog-MIFI" Publ., 2008, 288 p. (In Russian).
3. *Nikolskaya O.S., Baenskaya E.R., Libling M.M.* *Autichnyy rebenok. Puti pomoshchi* [Autistic Child. Ways to Help]. 6th ed., stereotyped ed. Moscow, Terevinf Publ., 2010, 288 p. (In Russian).
4. *Nikolskaya O.S.* Spetsial'nyy federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart dlya detey s narusheniyami razvitiya autisticheskogo spektra [Special federal state educational standard for children with developmental disorders of autistic spectrum]. *Defektologiya – Defectology*, 2010, no. 2, pp. 3-18. (In Russian).
5. *Gilbert K., Piter T.* *Autizm: Meditsinskoye i pedagogicheskoye vozdeystviye: Kniga dlya pedagogov-defektologov* [Autism: Medical and Pedagogical Impact: Book for Teachers-Defectologists]. Moscow, Humanitarian Publ. Center VLADOS, 2002, 144 p. (In Russian).
6. *Yevseyev S.P.* *Teoriya i organizatsiya adaptivnoy fizicheskoy kul'tury. Vvedeniye v spetsial'nost'*. *Istoriya, organizatsiya i obshchaya kharakteristika adaptivnoy fizicheskoy kul'tury* [Theory and Organization of Adaptive Physical Culture. Introduction to the Specialty. History, Organization and General Characteristics of Adaptive Physical Culture]. 2th ed. Moscow, Sovetskiy Sport Publ., 2005, 296 p. (In Russian).
7. *Shapkova L.V.* *Sredstva adaptivnoy fizicheskoy kul'tury. Metodicheskiye rekomendatsii po fizkul'turno-ozdorovitel'nyim i razvivayushchim zanyatiyam detey s otkloneniyami s intellektual'nom*

---

*razvitiia* [Means of Adaptive Physical Culture. Guidelines for Physical Fitness and Educational Lessons to Children with Intellectual Development Disabilities]. Moscow, Sovetskiy Sport Publ., 2001, 152 p. (In Russian).

8. Bruikov A.A., Grachev A.V., Gerasimova E.V. Zdorov'ye cheloveka, zdorovyy obraz zhizni, zdorov'yesberegayushchiye tekhnologii, fizicheskaya kul'tura i sport [Human health, healthy lifestyle, health-saving technologies, physical education and sports]. In: Chitayeva Y.A. (executive ed.). *Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Proceedings of All-Russian Scientific and Practical Conference]. St. Petersburg, "NITS ART" Publ. 2018, pp. 65-69. (In Russian).

9. Kozyreva E.V., Benko, I.V. Fizicheskaya aktivnost' detey s autizmom [Physical activity of children with autism]. *Materialy Mezhdunarodnoy prakticheskoy konferentsii «Sovremennyye tendentsii razvitiya fizicheskoy kul'tury, sporta i adaptivnoy fizicheskoy kul'tury»* [Proceedings of the International Practical Conference "Current Trends in the Development of Physical Education, Sports and Adaptive Physical Culture"]. Lipetsk, Lipetsk State Pedagogical University Publ., 2016, pp. 57-60. (In Russian).

#### Информация об авторах

**Герасимова Евгения Вячеславовна**, учитель физической культуры. Центр образования, реабилитации и оздоровления, г. Липецк, Российская Федерация. E-mail: ene44ka\_@mail.ru

**Вклад в статью:** концепция исследования, общая концепция статьи, написание и оформление статьи.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4509-2039>

**Якунина Марина Васильевна**, учитель физической культуры. Центр образования, реабилитации и оздоровления, г. Липецк, Российская Федерация. E-mail: marina200790@list.ru

**Вклад в статью:** обработка материала, обработка результатов исследования.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2622-1138>

**Андросова Светлана Викторовна**, учитель физической культуры. Центр образования, реабилитации и оздоровления, г. Липецк, Российская Федерация. E-mail: androsova\_svetlana@bk.ru

**Вклад в статью:** набор первичного материала, поиск и анализ литературы.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7727-4793>

**Мешков Денис Александрович**, учитель физической культуры. Центр образования, реабилитации и оздоровления, г. Липецк, Российская Федерация. E-mail: Denismeshkov48@gmail.ru

**Вклад в статью:** сбор данных, ведение регистра испытуемых.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7345-6979>

Конфликт интересов отсутствует.

#### Для контактов:

Герасимова Евгения Вячеславовна  
E-mail: ene44ka\_@mail.ru

Поступила в редакцию 18.04.2019 г.  
Поступила после рецензирования 14.06.2019 г.  
Принята к публикации 21.06.2019 г.

#### Information about the authors

**Evgenia V. Gerasimova**, Physical Education Teacher. Education, Rehabilitation and Health Improvement Center, Lipetsk, Russian Federation. E-mail: ene44ka\_@mail.ru

**Contribution:** study conception, main study conception, manuscript drafting and design.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4509-2039>

**Marina V. Iakunina**, Physical Education Teacher. Education, Rehabilitation and Health Improvement Center, Lipetsk, Russian Federation. E-mail: marina200790@list.ru

**Contribution:** material processing, research results processing.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2622-1138>

**Svetlana V. Androsova**, Physical Education Teacher. Education, Rehabilitation and Health Improvement Center, Lipetsk, Russian Federation. E-mail: androsova\_svetlana@bk.ru

**Contribution:** source material acquisition, literature search and analysis.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7727-4793>

**Denis A. Meshkov**, Physical Education Teacher. Education, Rehabilitation and Health Improvement Center, Lipetsk, Russian Federation. E-mail: Denismeshkov48@gmail.ru

**Contribution:** data acquisition, research subject registry maintenance.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7345-6979>

There is no conflict of interests.

#### Corresponding author:

Evgenia V. Gerasimova  
E-mail: ene44ka\_@mail.ru

Received 18 April 2019  
Reviewed 14 June 2019  
Accepted for press 21 June 2019