ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

EXPERIMENTAL MATERIALS

УДК 796.011
ББК Ч56(0)

УПРАЖНЕНИЯ С НЕПРЕДЕЛЬНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ В ПРАКТИКЕ АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

А. В. Гусаров[1], Н. Е. Ерешко[2], В. Л. Ростовцев[3]

[1] Подольский спортивно-социальный институт, Подольск, Россия

[2] Физкультурно-спортивный клуб инвалидов «Корсар-Спорт», Подольск, Россия

[3] Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта», Москва, Россия

Рассмотрена возможность применения непредельных статических упражнений при занятиях адаптивной физической культурой. Исследовано влияние непредельных статических упражнений на основные стабилометрические параметры. Показаны варианты адаптации упражнений под различный уровень физической подготовки занимающегося.

Ключевые слова: *церебральный паралич, непредельные статические упражнения, стабилометрия.*

Актуальность. Болезни нервной системы, к которым по Международной классификации болезней Всемирной организации здравоохранения относится детский церебральный паралич (ДЦП), занимают одно из лидирующих мест среди причин детской инвалидности. Частота ДЦП в России составляет 2,2–3,3 случая на 1 000 детей, а в мире — 8 на 1 000 населения [6]. Современный термин ДЦП — это «группа постоянно присутствующих расстройств движения и поддержания позы, вызванных непрогрессирующим поражением развивающегося мозга плода или новорождённого, ограничивающих функциональную активность, и, следовательно, прогрессирующих опорно-двигательные нарушений [3; 11]. Это связано с возрастной динамикой морфофункциональных взаимоотношений патологически развивающегося мозга, нарастанием декомпенсации, обусловленным всё большим несоответствием между возможностями нервной системы и требованиями, предъявляемыми окружающей средой к растущему организму.

Цель и задачи: адаптация общеразвивающих гимнастических упражнений к физическим возможностям пациентов с ДЦП при проведении занятий адаптивной физической культурой (АФК).

Материалы и методы исследования. При организации исследования использовались стабилометрические тесты, позволяющие зафиксировать следующие показатели: положение проекции ОЦМТ во фронтальной и сагиттальной плоскостях, скорость перемещения ОЦМТ, площадь статокинезиограммы. Сравнивая данные показатели, характеризующие постуральный баланс, со значениями нормы, возможно оценить результативность применяемых методов воздействия. Значения стабилометрических параметров, являющиеся критерием нормы, приведены в табл. 1, где также даны средние значения, среднеквадратическое отклонение (СКО), верхняя и нижняя границы 95%-ного доверительного интервала, положения точки проекции ОЦМТ во фронтальной (X) и сагиттальной (Y) плоскостях, скорость перемещения ОЦМТ (V), площадь статокинезиограммы (S). Значения даны для мужчин и женщин в европейской стойке с открытыми глазами [8].

Исследования проводились на базе Подольского физкультурно-спортивного клуба инвалидов «Корсар-спорт» (Подольск, Революционный проспект, д. 32/34). Так как пациенты с диагнозом ДЦП могут иметь различные формы данного

Таблица 1

Значения стабилометрических показателей нормы (по Д. В. Скворцову, 2007, 2010)

Параметр	*X*, мм		*Y*, мм		*V*, мм/с		*S*, мм^2	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Средний	1,3	0,8	–33,2	–25,2	11,4	9,7	96,1	102,9
СКО	5,5	5,4	13,6	13,7	3,8	3,3	39,7	44,7
+95 %	12,1	11,4	–6,6	1,6	19,0	16,1	174,0	190,5
–95 %	–9,5	–9,8	–59,8	–52,1	4,0	3,3	18,3	15,3

заболевания, наиболее результативным и целесообразным следует признать индивидуальный подход к каждому занимающемуся.

При проведении занятия адаптивной физической культурой (АФК) использовались адаптированные общеразвивающие гимнастические упражнения: наклоны, прогибы, выпады, приседы и т. д. На примере упражнения «наклон вперёд из положения основной стойки» (рисунок) покажем варианты адаптации и механизмы лечебного воздействия. Данная поза ранее неоднократно исследовалась авторами на предмет возможного использования в практике лечебно-оздоровительной физической культуры [1; 2].

Упражнение выполняется из положения стоя, ноги на ширине плеч, стопы параллельны друг другу, руки опущены вдоль туловища. На вдохе потянуться руками вверх, прогнуться в грудном отделе позвоночного столба, расширить, «раскрыть» область грудной клетки. На выдохе выполнить наклон вперёд, поставить руки на пол, потянуться макушкой вперёд, таз направить назад, растягивая позвоночный столб. Дыхание спокойное, без задержек и натуживания. Удерживать позу в течение 30 дыхательных циклов, затем вернуться в исходное положение.

Упражнение «наклон вперёд из положения основной стойки»

Методические указания к выполнению позы. Ноги на ширине плеч, стопы параллельны друг другу и плотно прижаты к полу, коленные чашечки напряжены и подтянуты, бёдра пронированы, седалищные кости «тянуться» назад. Спина прямая, позвоночные изгибы выпрямлены, сглажены. Руки касаются пола (дополнительной опоры), супинированы в плечевых сочленениях, лопатки напряжением среднего пучка трапециевидной и ромбовидными мышцами направлены друг к другу. Наклон осуществляется только за счёт движения в тазобедренных суставах. Глубина наклона не имеет значения — первостепенно удерживать позвоночный столб прямым, растягивать его, избегая усиления грудного кифоза.

Различные варианты адаптации упражнения:

– при невозможности поставить руки на пол, сохраняя прямые ноги и вытянутую спину — использовать дополнительную опору (пластиковые блоки, стул и т. д.);

– для усиления вытяжения позвоночного столба — использовать верёвки (ремень и т. д.). Делается верёвочная петля, фиксируется на неподвижной опоре (шведская стенка, крюк в стене и т. д.). Далее петля накидывается на занимающегося на уровне паховых складок и удерживает его от падения вперёд в момент выполнения наклона;

– для противодействия гиперкифозу в грудном отделе позвоночного столба — при наклоне вперёд занимающийся вытягивает руки вперёд и устанавливает их на шведской стенке на приемлемой высоте, расслабляет мышцы плечевого пояса и вытягивает позвоночный столб. По мере роста тренированности возможно уменьшать высоту захвата за дополнительную опору (шведскую стенку);

– возможна комбинация двух вышеописанных вариантов: пациент выполняет наклон и, вытянув руки вперёд, крепко держится за шведскую стенку, а инструктор, сделав петлю и накинув её на уровне паха занимающегося, осуществляет тягу в противоположную сторону. Тем самым достигается интенсивное вытяжение позвоночного столба;

– возможны и другие варианты адаптации позы с использованием дополнительных подручных средств, служащие достижению главной цели — мышечному расслаблению и растяжению позвоночного столба.

Механизм лечебного воздействия. Несомненно, что при заболевании ДЦП происходит нарушение управления скелетной мускулатурой, изменение мышечного тонуса (гипер-, гипотонус), что в совокупности приводит к нарушению оптимального постурального баланса. При проведении лечебных занятий необходимо гармонизировать паттерн, «рисунок» мышечного напряжения, растягивая спазмированные мышцы и давая статическую нагрузку на слабые мышечные группы. Статические упражнения, используемые нами, способны управляемо и выборочно повышать/снижать тонус различных мышечных групп одновременно. Для повышения тонуса используется непредельное статическое напряжение требуемых мышц. Для снижения мышечного тонуса используется растяжение необходимых мышц. Так, по данным Ю. А. Коряк (2014), следует, что некоторые показатели сократительных свойств мышцы изменяются непосредственно под влиянием её пассивного растяжения [4]. Например, пассивное растяжение мышцы в течение 45 с уменьшает её жёсткость [12], а повторное растяжение увеличивает длину мышцы [13]. Изменение жёсткости и длины мышцы влияет на суставную кинематику и оптимальность постурального баланса скелетной мускулатуры.

Также многие авторы указывают на необходимость учёта межмышечных миофасциальных связей при составлении тренировочной программы [9; 10]. В приведённом нами примере — наклон вперёд из положения основной стойки — оказывается воздействие на две основные миофасциальные линии: поверхностную заднюю линию и переднюю фронтальную линию (ПЗЛ и ПФЛ по Майерсу) [5]. При выполнении наклона ПЗЛ растягивается на всём своём протяжении — от подошвенной фасции до сухожильного шлема головы. На функциональные части ПФЛ оказывается точечная непредельная статическая нагрузка: например, напряжение четырёхглавой мышцы бедра при подтягивании коленных чашечек. По мнению ряда авторов, несбалансированность этих двух миофасциальных линий приводит к смещению проекции ОЦМТ в сагиттальной плоскости [7].

В исследовании принимала участие девушка 14 лет, занимающаяся в группе общей физической подготовки физкультурно-спортивного клуба инвалидов «Корсар-спорт» с диагнозом ДЦП (спастическая диплегия, плосковальгусная деформация стоп). Тестируемая проходила стабилометрическое исследование дважды — перед курсом занятий АФК по авторской методике тренера Н. Е. Ерешко и по его окончании. Тестирование проводилось с открытыми глазами в европейской стойке в течение 51 с с учётом всех необходимых требований [7]. Результаты стабилометрических тестов представлены в табл. 2.

По результатам исследования зафиксировано снижение следующих показателей: положение

Таблица 2

Изменение стабилометрических параметров испытуемой под влиянием курса занятий АФК (параметры вне нормы выделены)

Параметр / Период тестирования	Положение проекции ОЦМТ во фронтальной плоскости, *X*, мм	Положение проекции ОЦМТ в сагиттальной плоскости, *Y*, мм	Скорость перемещения ОЦМТ, *V*, мм/с	Площадь статокинезиограммы, *S*, мм^2
До занятий	7,84	–63,24	55,36	2141,00
После прохождения курса	10,12	–35,70	35,33	670,02

проекции ОЦМТ в сагиттальной плоскости (показатель снизился до значений нормы), скорость перемещения ОЦМТ (показатель снизился практически в 1,5 раза), площадь статокинезиограммы (показатель снизился практически в 3 раза).

Вывод. Уменьшение/приближение к границам нормы стабилометрических параметров (положение проекции ОЦМТ в сагиттальной плоскости, скорость перемещения ОЦМТ, площадь статокинезиограммы) позволяет судить об успешности применяемой методики АФК. Непредельные статические упражнения возможно адаптировать под любой уровень физических возможностей занимающегося без потери эффективности их воздействия. Применение адаптированных непредельных статических упражнений позволяет заметно расширить арсенал средств, используемых при проведении занятий АФК.

Список литературы

1. Гусаров, А. В. Влияние статических упражнений с прогибом на тонус скелетной мускулатуры при занятиях оздоровительной физической культурой с женщинами среднего возраста 30–40 лет / А. В. Гусаров, Н. Е. Ерешко, А. С. Махов, С. В. Клименко // Учёные зап. Ун-та им. П. Ф. Лесгафта. — 2016. — № 10 (140). — С. 51–57.

2. Гусаров, А. В. Исследование влияния статических упражнений с пассивным прогибом на тонус паравертебральной мускулатуры / А. В. Гусаров, Н. Е. Ерешко, М. В. Яшарова, А. С. Махов, С. В. Клименко // Учёные зап. Ун-та им. П. Ф. Лесгафта. — 2016. — № 11 (141). — С. 48–53.

3. Дудникова, Э. В. Этиопатогенетические основы формирования детского церебрального паралича (обзор литературы) / Э. В. Дудникова, Е. В. Орлова // Мед. вестн. Юга России. — 2016. — № 3. — С. 14–17.

4. Коряк, Ю. А. Продолжительное пассивное растяжение мышцы в условиях их механической разгрузки может быть профилактическим средством изменений функций? / Ю. А. Коряк // Вестн. РАЕН. — 2014. — № 4. — С. 79–86.

5. Майерс, Т. Анатомические поезда / Т. Майерс. — М. : Меридиан-С, 2012. — 273 с.

6. Реабилитация детей с ДЦП: обзор современных подходов в помощь реабилитационным цент рам : учеб. пособие / Е. В. Семёнова [и др.]. — М. : Лепта Книга, 2018. — С. 44.

7. Сквознова, Т. М. Приёмы коррекции положением и физические упражнения на фитболах при нарушениях осанки / Т. М. Сквознова, Ф. А. Юнусов // Лечеб. физкультура и спортив. медицина. — 2013. — № 5 (113). — С. 19–25.

8. Скворцов, Д. М. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилометрия / Д. В. Скворцов. — М. : Т. М. Андреева, 2007. — 640 с.

9. Смичек, Р. Спиральная мышечная система спины (анализ мышечных цепочек и основы функционирования позвоночника) / Р. Смичек // Лечеб. физкультура и спортив. медицина. — 2009. — № 8. — С. 49–54.

10. Якушева, А. Н. Коррекция функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата у пациентов с дорсопатиями поясничного отдела позвоночника методом линейной миофасциальной гимнастики : автореф. дис. … канд. биол. наук / А. Н. Якушева. — Челябинск, 2017. — 22 с.

11. Ferrari, A. The Spastic Forms of Cerebral Palsy: a Guide to the Assessment of Adaptive Functions / A. Ferrari, G. Cioni. — Milan : Springer, 2009.

12. Magnusson, S. P. Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers: A review / S. P. Magnusson // Scand. J. Med. Sci. Sports. 1998. Vol. 8. P. 65–77.

13. Mechanical and physiological responses to stretching with and without preisometric contraction in human skeletal muscle / S. P. Magnusson [et al.] // Arch. Phys. Med. Rehabil. 1996. Vol. 77. P. 373–378.

Поступила в редакцию 24 июня 2018 г.

Для цитирования: Гусаров, А. В. Упражнения с непредельной статической нагрузкой в практике адаптивной физической культуры / А. В. Гусаров, Н. Е. Ерешко, В. Л. Ростовцев // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2018. — Т. 3, № 2. — С. 37–41.

Сведения об авторах

Гусаров Андрей Валентинович — преподаватель, Подольский спортивно-социальный институт. Подольск, Россия. *agy973@yandex.ru*

Ерешко Надежда Евгеньевна — тренер-преподаватель по адаптивной физической культуре, физкультурно-спортивный клуб инвалидов «Корсар-Спорт». Подольск, Россия. *sendtonadezhda@yandex.ru*

Ростовцев Владимир Леонидович — доктор биологических наук, профессор, Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта», Москва, Россия. *Rost.177@yandex.ru*

PHYSICAL CULTURE. SPORT. TOURISM. MOTOR RECREATION
2018, vol. 3, no. 2, pp. 37–41.

The Use of Exercises with Unsaturated Static Load in Practice of Adaptive Physical Education

A.V. Gusarov[1], N.E. Ereshko[2], V.L. Rostovtsev[3]

[1]Podolsk Social Sports Institute, Podolsk, Russia. *agy973@yandex.ru*

[2]Sports club of disabled people «Korsar-Sport», Podolsk, Russia. *sendtonadezhda@yandex.ru*

[3]Federal Scientific Center of Physical Culture and Sport, Moscow, Russia. *sendtonadezhda@yandex.ru*

The possibility of using unsaturated static exercises in adaptive physical training classes is considered, the influence of unsaturated static exercises on the basic stabilometric parameters is investigated, variants of adaptation of exercises to different levels of physical training.

Keywords: *cerebral palsy, unsaturated static exercises, stabilometry.*

References

1. Gusarov A.V., Ereshko N.V., Makhov A.S., Klimenko S.V. Vliyaniye staticheskikh uprazhneniy s progibom na tonus skeletnoy muskulatury pri zanyatiyakh ozdorovitel'noy fizicheskoy kul'turoy s zhenshchinami srednego vozrasta 30–40 let [The influence of static exercises with deflection on the tone of skeletal muscles in the classroom health physical culture with women of middle age 30–40 years]. *Uchyonyie zapiski Universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the University. named by P.F. Lesgaft], 2016, no. 10 (140), pp. 51–57. (In Russ.).

2. Gusarov A.V., Ereshko N.E., Yasharova M.V., Makhov A.S., Klimenko S.V. Issledovaniye vliyaniya staticheskikh uprazhneniy s passivnym progibom na tonus paravertebral'noy muskulatury [Study of the influence of static exercises with passive deflection on the tone of paravertebral muscles]. *Uchyonyye zapiski Universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the University named by P.F. Lesgaft], 2016, no. 11 (141), pp. 48–53. (In Russ.).

3. Dudnikova E.V., Orlova E.V. Etiopatogeneticheskiye osnovy formirovaniya detskogo tserebral'nogo paralicha (obzor literatury) [Etiopathogenetic bases of formation of cerebral palsy (literature review)]. *Meditsinskiy vestnik Yuga Rossii* [Medical Bulletin of the South of Russia], 2016, no. 3, pp. 14–17. (In Russ.).

4. Koryak Yu.A. Prodolzhitel'noye passivnoye rastyazheniye myshtsy v usloviyakh ikh mekhanicheskoy razgruzki mozhet byt' profilakticheskim sredstvom izmeneniy funktsiy? [Prolonged passive stretching of muscles in terms of their mechanical unloading can be preventive measure of change functions?]. *Vestnik RAEN* [Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences], 2014, no. 4, pp. 79–86. (In Russ.).

5. Mayers T. *Anatomicheskiye poyezda* [Anatomical trains]. Moscow, 2012. 273 p. (In Russ.).

6. Semyonova E.V. *Reabilitatsiya detey s DTsP: obzor sovremennykh podkhodov v pomoshch' reabilitatsionnym tsentram* [Rehabilitation of children with cerebral palsy: review of modern approaches to help rehabilitation centers]. Moscow, 2018. P. 44. (In Russ.).

7. Skvoznova T.M., Yunusov F.A. Priemy korrektsii polozheniyem i fizicheskiye uprazhneniya na fitbolakh pri narusheniyakh osanki [Methods of correction of position and exercise on the fitball when violations posture]. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina* [Physiotherapy and sports medicine], 2013, no. 5 (113), pp. 19–25. (In Russ.).

8. Skvortsov D.M. *Diagnostika dvigatel'noy patologii instrumental'nymi metodami: analiz pokhodki, stabilometriya* [Diagnostics of motor pathology by instrumental methods: gait analysis, stabilometry]. Moscow, 2007. 640 p. (In Russ.).

9. Smichek R. Spiral'naya myishechnaya sistema spiny (analiz myshechnykh tsepochek i osnovy funktsionirovaniya pozvonochnika) [Spiral muscular system of the back (The analysis of muscle chains and bases of functioning of the spine)]. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina* [Physiotherapy and sports medicine], 2009, no. 8, pp. 49–54. (In Russ.).

10. Yakusheva A.N. *Korrektsiya funktsional'nykh narusheniy oporno-dvigatel'nogo apparata u patsientov s dorsopatiyami poyasnichnogo otdela pozvonochnika metodom lineynoy miofastsial'noy gimnastiki* [Correction of functional disorders of the musculoskeletal system in patients with dorsopathies of the lumbar spine by linear myofascial gymnastics. Abstract of thesis]. Chelyabinsk, 2017. 22 p. (In Russ.).

11. Ferrari A., Cioni G. *The Spastic Forms of Cerebral Palsy: A Guide to the Assessment of Adaptive Functions*. Milan, Springer, 2009.

12. Magnusson S.P. Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. A review. *Scand. J. Med. Sci. Sports,* 1998, vol. 8, pp. 65–77.

13. Magnusson S.P., Simonsen E.B., Aægaard P., Dyhre-Poulsen P., McHugh M.P., Kjaer M. Mechanical and physiological responses to stretching with and without preisometric contraction in human skeletal muscle. *Arch. Phys. Med. Rehabil*, 1996, vol. 77, pp. 373–378.