

УДК 616.7:796.015.6

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ С ПОРАЖЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Э.Р. Румянцева, А.Р. Даянова

Башкирский институт физической культуры, Уфа, Россия

Для связи с авторами: rumelyv@yandex.ru

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы адаптации спортсменов с поражениями опорно-двигательного аппарата к интенсивным физическим нагрузкам. Приводятся рекомендации по учету их функционального состояния при планировании тренировочной нагрузки, разработанные на основе результатов исследований высококвалифицированных спортсменов-паралимпийцев.

Ключевые слова: адаптация, спортсмены с поражениями опорно-двигательного аппарата, кардиореспираторная система, биоэлектрическая активность мышц.

FEATURES OF ADAPTATION OF ATHLETES WITH MUSCULOSKELETAL LESIONS TO PHYSICAL STRESS

E.R. Rumyantseva, A.R. Dayanova

Bashkir institute of physical education, Ufa, Russia

Abstract:

The article discusses the adaptation of athletes with lesions of the musculoskeletal system to intense physical stress. Recommendations are given on account of their functional status when planning training loads, which is developed on the basis of studies of highly skilled Paralympic athletes.

Key words: adaptation, athletes with lesions of the musculoskeletal device, cardiorespiratory system, the bioelectric activity of muscles.

ВВЕДЕНИЕ

Оздоровительная физическая культура и адаптивный спорт достаточно широко используются в целях реабилитации лиц с поражениями опорно-двигательного аппарата (ПОДА). Они признаются как эффективное средство тренировки кардиореспираторной системы, повышения нервно-мышечной активности, улучшения показателей нейрогуморальной регуляции. Однако сведений об особенностях адаптационно-компенсаторных реакций систем организма высококвалифицированных спортсменов с ПОДА к интенсивным физическим нагрузкам в литературе недостаточно. В то же время современный паралимпийский спорт нуждается в рационально разработанных программах тренировки спортсменов с ПОДА с учетом физиологического контроля функциональных систем занимающихся с целью повышения эффективности их тренировки без ущерба здоровью.

Спортсмены с ПОДА могут иметь между собой значительные функциональные отличия в зависимости от степени и вида основного поражения. Данный факт следует учитывать на всех этапах спортивной подготовки и проводить направленное развитие адаптационно-компенсаторных возможностей под влиянием интенсивных нагрузок. Связано это с тем, что в зависимости от степени поражения опорно-двигательного аппарата и структур центральной и периферической нервной системы существуют различия в протекании адаптационных процессов организма в процессе тренировки: различный уровень гомеостаза, дисбаланс между периферическими и центральными механизмами регуляции, иные физиологические реакции.

ОРГАНИЗАЦИЯ

И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 28 высококвалифицированных спортсменов с ПОДА,

занимающихся фехтованием и плаванием – члены национальных сборных команд и сборной команды страны, отнесенные в соответствии с международной классификацией к классам S5-8 (с повреждением спинного мозга, с ампутациями конечностей). Все спортсмены были заранее проинформированы об условиях эксперимента и дали согласие на участие в нем. Все исследования проводились с соблюдением основных биоэтических правил.

Для определения состояния нервно-мышечного аппарата проводили оценку биоэлектрической активности дельтовидной мышцы спортсменов с использованием 2-канального цифрового нейрофизиологического комплекса для электромиографии и вызванных потенциалов с программным обеспечением Нейро-МВП.net.

Гемодинамику и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы изучали с помощью аппаратно-программного комплекса «Валента+».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что у инвалидов с повреждением спинного мозга физическая активность может лимитироваться дисфункцией вегетативной нервной системы, принимающей участие в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС), и параличом скелетных мышц вследствие нарушения афферентных проводящих путей [4].

В ходе исследований данных электрокардиограммы было выявлено, что у высококвалифицированных спортсменов с повреждениями спинного мозга наиболее типичными нарушениями ССС являются неполная блокада правой ножки пучка Гиса (85,7% обследованных), синусовая аритмия (57,1%), синдром ранней реполяризации (28,6%), неспецифические S-T изменения (14,3%), а также сочетанные нарушения.

Как указывает А.Н. Белова (2000), компрессия спинного мозга в среднем его отделе вызывает продолжительную и тяжелую аритмию сердечной деятельности, которая сочетается с артериальной гипертензией. Синусовая

или атриовентрикулярная брадикардия обусловлена холинергической блокадой из-за повреждения парасимпатической системы. Тяжелые аритмии возникают вследствие гиперактивности как симпатической, так и парасимпатической системы. Повреждение спинного мозга, особенно выше уровня Th5 сегмента, ведет к блокаде компенсаторных влияний ЦНС на сердечно-сосудистую систему [1].

Данные ЭКГ, полученные после физической тренировки, свидетельствуют об адекватном реагировании сердечно-сосудистой системы паралимпийцев на полученную нагрузку.

При нарастании физической нагрузки наблюдалось сначала резкое повышение систолического артериального давления, а затем его снижение. Возможно, такая реакция развивается вследствие перераспределения сосудистого тонуса в работающих мышцах на фоне отсутствия увеличения сердечного выброса. Поскольку физическая работа у данной категории спортсменов происходит с участием относительно небольшой мышечной массы, то локальное мышечное утомление наступает достаточно быстро и большую часть тренировочной нагрузки они выполняют на фоне значительного утомления или переутомления.

Функциональное состояние нервно-мышечной системы характеризуется низкой амплитудой осцилляций при выполнении произвольных напряжений и значительным увеличением биопотенциалов мышц при их произвольном расслаблении, что диаметрально противоположно значениям нормы. Поэтому в тренировочном процессе следует планировать использование дополнительных средств восстановления, направленных на расслабление мышечных групп.

Ампутация конечностей приводит к нарушению двигательного стереотипа, координационных и статодинамических функций, наблюдаются также существенные перестройки центральной гемодинамики: уменьшение ударного и минутного объемов кровообращения, объема циркулирующей крови, которые находятся в прямой зависимости от уровня ампутации [3].

По-видимому, это и обуславливает наблюдаемое достаточно быстрое смещение показателей кардиореспираторной системы в сторону утомления в процессе тренировки.

Показатели систолического давления у данной категории спортсменов в начале тренировки в среднем по группе составили $100,41 \pm 5,43$ мм.рт.ст.; данные диастолического давления колебались в цифровых пределах $62,125 \pm 3,593$ мм.рт.ст. Одной из причин снижения периферического сопротивления может являться расширение сосудов в поврежденных тканях. Управление деятельностью периферических сосудов и сердца со стороны вегетативной нервной системы также может расстраиваться в силу мощного возбуждения со стороны соматических и висцеральных афферентных нервов.

В.И. Виноградов с соавт. (1989) связывают артериальную гипотензию у лиц с ампутациями конечностей с недостаточным наполнением так называемой компрессионной камеры,

включающей аорту и крупные магистральные сосуды, и, как следствие, снижением ударного объема крови [2].

Биоэлектрическая активность мышц спортсменов с ампутациями конечностей характеризуется более высокими значениями амплитуды осцилляций как в состоянии покоя, так и при их произвольном расслаблении по сравнению с показателями здоровых спортсменов. Имеет место ярко выраженная асимметрия активности мышц с правой и левой стороны из-за смещения центра тяжести и нарушения мышечного кровотока.

ВЫВОДЫ

Таким образом, планирование и реализация тренировочного процесса у спортсменов с ПОДА должны осуществляться с учетом функционального состояния кардиореспираторной системы и нервно-мышечного аппарата, обусловленного имеющейся патологией.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белова, А. Н. Позвоночно-спинномозговая травма /А. Н. Белова // Нейрореабилитация : руководство для врачей. – М., 2000. – С. 207.
2. Виноградов, В. И. Особенности артериального давления у больных с культями конечностей /В. И. Виноградов, И. В. Калинина // Протезирование и протезостроение : сб. тр., вып. 85. – М. : ЦНИИПП, 1989. – С. 41-46.

BIBLIOGRAPHY

1. Belova, A. N. Spinal cord injury /A. N. Belova // Neurorehabilitation : guidance for doctors. – М., 2000. – P. 207.
2. Vinogradov, V. I. Features of blood pressure in patients with stumps of limbs /V. I. Vinogradov, I. V. Kalinina // Prosthetics and the production of prostheses: a collection of works, issue 85. – М., 1989. – P. 41-46.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Румянцева Эльвира Римовна – доктор биологических наук, заместитель директора по инновационной и научной работе, профессор кафедры физиологии и спортивной медицины Башкирского института физической культуры, e-mail: rumelv@yandex.ru

Даянова Альбина Ривгатовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики спортивных игр и единоборств Башкирского института физической культуры, e-mail:albena05@mail.ru.

3. Радченко, А. В. Реализация двигательных возможностей инвалидов средствами физической культуры и спорта : учебное пособие. – СПб. : СПбНИИФК, 2006. – 264 с.

4. Физическая реабилитация инвалидов с поражением опорно-двигательной системы / С. П. Евсеев, С. Ф. Курдыбайло и др. – М. : Советский спорт, 2010. – 488 с.

3. Radchenko, A. V. Implementation of motor abilities of persons with disabilities by means of physical culture and sports : textbook /A. V. Radchenko. – SPb., 2006. – 264 p.

4. Physical rehabilitation of invalids with defeat of the musculoskeletal system / S. P. Evseev, S. F. Kurdybailo et al. – М. : Soviet sport, 2010. – 488 p.