Научная статья
УДК 796.015.58
DOI: 10.47438/1999-3455_2024_2_263

РЕСПИРАТОРНЫЕ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ ИГРОВЫХ ДЕЙСТВИЙ ВОЛЕЙБОЛИСТОК СТУДЕНЧЕСКОЙ КОМАНДЫ

Татьяна Игоревна Мельникова

Северо-Западный институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации
Санкт-Петербург, Россия

Старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта
тел.: +7(812)335-94-94, (доб. 3258), e-mail: tat-kulya@rambler.ru
ORCID 0009-0007-7647-2812

Аннотация. В статье рассматриваются критерии эффективности и экономичности игровых действий волейболисток студенческой команды, основанные на показателях максимального потребления кислорода и уровня ёмкости на уровне порога анаэробного обмена. Цель исследования – оценить аэробную производительность волейболисток студенческой команды и её изменения в годовом цикле. В подготовительном цикле были обследованы волейболистки университетской команды. Аэробную способность проверяли с помощью газоанализаторной системы. В ходе исследования изучалась функциональная способность сердечно-сосудистой системы при определении артериального давления в положении сидя. Установлено, что повышение способности мышц к максимальному потреблению кислорода и функциональной ёмкости кровеносной системы обусловило увеличение аэробной производительности организма спортсменок. Частота сердечных сокращений при анаэробном пороге составляла около 173 уд/мин.

Ключевые слова: волейболистки, студенческая команда, подготовительный период, аэробная нагрузка, сердечно-сосудистая система, игровые действия, мышечная деятельность, матч, пульс, техника движения, аэробная производительность.

Для цитирования: *Мельникова Т. И.* Респираторные критерии эффективности и экономичности игровых действий волейболисток студенческой команды // Культура физическая и здоровье. 2024. № 2. С. 263-266. DOI: 10.47438/1999-3455_2024_2_263.

Введение

Исследователи отмечают, что в соревнованиях по волейболу 80–82 % механической энергии производится в аэробной зоне производительности. Установлено, что энергетическая мощность при наивысшей интенсивности игры составляет 450–550 Вт. Во время игровых действий волейболистов интенсивность работы варьирует, максимальное потребление кислорода (VO2max) находится в пределах 5,8–7,7 л/мин. Во второй половине матча преобладают реакции энергообеспечения мышечной деятельности на основе гликолитических механизмов [4–6, 8].

Важным показателем эффективности и экономичности игровых действий волейболистов является максимальное потребление кислорода и уровень емкости на уровне порога анаэробного обмена [1–3, 11]. Актуально установить уровень аэробной производительности волейболисток студенческой команды и его изменения в годовом цикле. В связи с этим возникает исследовательская задача по изучению аэробной производительности волейболисток студенческой команды в точке критической интенсивности и анаэробного порога, а также ее изменений в годовом цикле [7, 9–16]. Объектом исследования являлись изменения аэробной производительности волейболисток-студенток.

Целью исследования являлась оценка аэробной производительности волейболисток студенческой команды и ее изменений в годовом цикле.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 24 волейболистки (рост – 170,0 см и 175,5 см, масса тела – 65,5 кг и 66,0 кг, мышечная масса 34,9 кг и 35,0; жировая масса 5,5 кг и 7,1 кг). Аэробная производительность изучалась в годовом тренировочном цикле. Первое тестирование (Т1) проводилась в начале подготовительного периода.

© Мельникова Т. И., 2024

Второе тестирование (Т2) проводилось в период соревнований. Тестирование проводилось в утренние часы для каждой участницы в одном и том же месте. Процедуры тестирования являлись идентичными.

При использовании газоанализаторной системы Oxycon Mobile версии 5.2 применялся тест с постоянно возрастающей физической нагрузкой, позволяющий оценить аэробные возможности испытуемых.

Показателями, регистрируемыми в ходе исследования, являлись: экономичность работы (Вт/мл) при достижении анаэробного порога и точке критической интенсивности, легочная вентиляция (л/мин), кислородный пульс (мл/уд), частота сердечных сокращений (уд/мин), потребление кислорода (VO_2) (1/мин, мл/мин/кг), работоспособность (Вт). В ходе исследования изучалась функциональная способность сердечно-сосудистой системы при определении артериального давления в положении сидя и регистрации частоты сердечных сокращений. Частоту сердечных сокращений в состоянии покоя (уд/мин) оценивали в положении лежа на спине через 5 мин лежа, во время активной ортостазии, в ответ на стандартную физическую нагрузку (30 приседаний в течение 45 с) и в течение 60 с периода восстановления в положении лежа.

Результаты исследования

В результате исследования установлено, что в зоне анаэробного порога легочная вентиляция волейболисток за период испытаний увеличилась на 1,2 л/мин. Изменения ЧСС снизились на 10 уд/мин. Потребление кислорода увеличилось у всех спортсменок и достигло примерно одинакового уровня. Исходный уровень потребления кислорода у спортсменок начального уровня значительно ниже, чем у более подготовленных, поэтому увеличилась значительно больше (1,12 л/мин и 16,9 мл/мин/кг). Работоспособность волейболисток увеличилась на 60 Вт. Экономичность игровых действий за период исследований не улучшилась.

Анализ показал, что на протяжении всего наблюдаемого периода показатели работоспособности сердечно-сосудистой системы изменялись незначительно. Частота пульса в покое у спортсменов снизилась на 8 уд/мин. Реакция на ортостатическое тестирование у волейболисток являлась нормальной и изменилась незначительно. Реакция на стандартную физическую нагрузку снизилась на 4 уд/мин. Восстановление по минутам во втором тесте ускорилось. Артериальное давление спортсменок практически не изменилось.

Исследование показало, что аэробная производительность волейболисток студенческой команды в зоне наивысшей интенсивности и анаэробного порога в течение годового цикла подготовки прогрессировала и достигла высокого уровня, обеспечивающего эффективную реализацию физического потенциала и специальной подготовленности. Показатель VO_2max испытуемых волейболисток студенческой команды в соревновательный период составил 70,6 мл/мин/кг. Частота кислородного пульса также была очень высокой – 24,62 мл/уд. Исследование показало, что функциональное состояние испытуемых еще имеет значительные резервы для совершенствования. Для высоких результатов также важны показатели анаэробного порога.

Анаэробный порог испытуемых в период соревнований составлял ЧСС 172 уд/мин; VO_2max – 61,9 мл/мин/кг. Мощность увеличилась на 20 и 30 Вт. Абсолютные показатели работоспособности близки к показателям спортсменов уровня мастеров спорта.

Повышение способности мышц к максимальному потреблению кислорода и функциональной емкости кровеносной системы обусловило увеличение аэробной производительности организма спортсменок. Частота сердечных сокращений при анаэробном пороге составляла 173 уд/мин, что также свидетельствует о прогрессивных изменениях аэробной производительности спортсменок.

Достижение высокого уровня потребления кислорода и высокой работоспособности без существенного изменения легочной вентиляции и увеличения технической экономичности игровых действий способствовало повышению аэробной производительности волейболисток в период подготовки к основным соревнованиям годового цикла.

В подготовительный период годового цикла функции кровеносной системы волейболисток студенческой команды изменились незначительно.

Выводы

Протекание аэробных реакций спортсменок на более высоком уровне явилось следствием значительного улучшения способности мышц утилизировать кислород и вырабатывать механическую энергию посредством совершенствования механизмов снабжения кислородом и энергетическими веществами, что может быть резервом для улучшения техники движения и повышения аэробной производительности волейболисток-студенток.

Библиографический список

1. Bakayev V., Bolotin A., Surmilo S., Aganov S. Comparative analysis of the changes in blood chemistry among long-distance swimmers during workouts at middle and low altitudes. World Congress of performance analysis of sport XII. Proceedings. 2018, pp. 39-42.

2. Gryaznykh A., Kiseleva M., Kolokoltsev M., Vorozheikin A., Romanova E., Aganov S., Tarasov A. Cortisol and testosterone content variability in blood serum of professional wrestlers under different conditions of physical activity. Journal of Physical education and sport. 2022. Vol. 22. № 2, pp. 448-454.

3. Kolokoltsev M., Romanova E., Limarenko O., Vorozheikin A., Bocharin I., Mungalov A., Tarasov A., Aganov S., Balashkevich N. Motor qualities of girls from different populations and evolutionary constitution types. Journal of Physical education and sport. 2022. Vol. 22. № 6, pp. 1372-1377.

4. Kolokoltsev M., Romanova E., Vorozheikin A., Bocharin I., Karuzin K., Martusevich A., Prikhodov D., Aganov S. The effect of physical activity on biological age and body composition in 18–19-year-old girls. Journal of Physical education and sport. 2022. Vol. 22. № 4, pp. 981-987.

5. Romanova E., Kolokoltsev M., Dunaeva M., Ivanitskiy V., Vorozheikin A., Faleeva E., Tarasov A., Aganov S. The efficiency of a remote tutor-program at increasing the professional competences of a swimming coach. Journal of Physical education and sport. 2022. Vol. 22. № 5, pp. 1120-1125.

6. Аганов С.С. Совершенствование системы подготовки сотрудников МЧС для действий в условиях чрезвычайных ситуаций (организационно-правовой аспект): дис. ... канд. юрид. наук. СПб.: СПб ун-т МВД, 2001.

7. Антикризисная стратегия реализации физического воспитания студентов в условиях ограничения жизнедеятельности / А.О. Миронов [и др.] // Теория и практика физической культуры. 2023. № 3. С. 61–62.

8. Вакнин Е.Е., Малышева Е.В., Понимасов О.Е., Сабурова Е.В. Гидротерапия в реабилитации детей с нервно-мышечными расстройствами // Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 7 (209). С. 68–71.

9. Зюкин А.В., Понимасов О.Е., Габов М.В., Рыжкин Н.В. Нейтрализация неблагоприятных урбанистических факторов средствами эколого-дидактической среды вуза // Теория и практика физической культуры. 2021. № 10. С. 108–109.

10. Курочкин М.В., Курочкина Е.В., Головко А.А., Понимасов О.Е. Сквозное планирование сверхдистанционной тренировки в годичном цикле подготовки лыжниц-гонщиц // Учёные записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2020. № 6 (184). С. 185–189.

11. Михайлов К.К., Понимасов О.Е. Динамика развития специальных скоростных способностей на ранних периодах роста и созревания юных хоккеистов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 2 (204). С. 287–290.

12. Образовательно-элективная модель физической подготовки курсантов военных вузов / Н.Н. Цирульников [и др.] // Учёные записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021. № 5 (195). С. 425–428.

13. Понимасов О.Е. Пугачев И.Ю., Парамзин В.Б., Разновская С.В. Кинематический анализ техники плавания на основе синхронной видеозаписи линейного движения // Теория и практика физической культуры. 2023. № 1. С. 14–16.

14. Понимасов О.Е., Романенко Н.В., Барченко С.А., Зюкин А.А. Сенсомоторная интеграция в совершенствовании сложных игровых координаций хоккеистов // Теория и практика физической культуры. 2022. № 2. С. 97–99.

15. Развитие эмоционально-волевой сферы как фактор устойчивости технических навыков и координации квалифицированных борцов самбо / С.В. Соломатин [и др.] // Учёные записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021. № 3 (193). С. 405–409.

16. Шувалов А.М., Крылатых В.Ю., Миронов А.О., Понимасов О.Е. Многофункциональность модели занятий оздоровительной аэробикой в управленческом вузе // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 3 (169). С. 397–401.

References

1. Bakayev V., Bolotin A., Surmilo S., Aganov S. Comparative analysis of the changes in blood chemistry among long-distance swimmers during workouts at middle and low altitudes. World Congress of performance analysis of sport XII. Proceedings. 2018, pp. 39-42.

2. Gryaznykh A., Kiseleva M., Kolokoltsev M., Vorozheikin A., Romanova E., Aganov S., Tarasov A. Cortisol and testosterone content variability in blood serum of professional wrestlers under different conditions of physical activity. Journal of Physical education and sport. 2022. Vol. 22. № 2, pp. 448-454.

3. Kolokoltsev M., Romanova E., Limarenko O., Vorozheikin A., Bocharin I., Mungalov A., Tarasov A., Aganov S., Balashkevich N. Motor qualities of girls from different populations and evolutionary constitution types. Journal of Physical education and sport. 2022. Vol. 22. № 6, pp. 1372-1377.

4. Kolokoltsev M., Romanova E., Vorozheikin A., Bocharin I., Karuzin K., Martusevich A., Prikhodov D., Aganov S. The effect of physical activity on biological age and body composition in 18–19-year-old girls. Journal of Physical education and sport. 2022. Vol. 22. № 4, pp. 981-987.

5. Romanova E., Kolokoltsev M., Dunaeva M., Ivanitskiy V., Vorozheikin A., Faleeva E., Tarasov A., Aganov S. The efficiency of a remote tutor-program at increasing the professional competences of a swimming coach. Journal of Physical education and sport. 2022. Vol. 22. № 5, pp. 1120-1125.

6. Aganov S.S. Sovershenstvovanie sistemy podgotovki sotrudnikov MCHS dlya dejstvij v usloviyah chrezvychajnyh situacij (organizacionno-pravovoj aspekt): dis. ... kand. yurid. nauk [Perfection of the system of preparation of employees of the Ministry of Emergency Situations for actions in emergency situations (organizational and legal aspect): Dis. ... kand. jurid. nauk]. St. Petersburg, St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs publ., 2001. (In Russian)

7. Antikrizisnaya strategiya realizacii fizicheskogo vospitaniya studentov v usloviyah ogranicheniya zhiznedeyatel'nosti [Anti-crisis strategy of realization of physical education of students in conditions of restriction of vital activity]. A.O. Mironov [et al.]. Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. 2023. № 3, pp. 61–62. (In Russian)

8. Vaknin E.E., Malysheva E.V., Ponimasov O.E., Saburova E.V. Gidroterapiya v reabilitacii detej s nervno-myshechnymi rasstrojstvami [Hydrotherapy in the rehabilitation of children with neuromuscular disorders]. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2022. № 7 (209), pp. 68–71. (In Russian)

9. Zyukin A.V., Ponimasov O.E., Gabov M.V., Ryzhkin N.V. Nejtralizaciya neblagopriyatnyh urbanisticheskih faktorov sredstvami ekologo-didakticheskoj sredy vuza [Neutralization of adverse urban factors by means of ecological and didactic environment of higher education institution]. Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. 2021. № 10, pp. 108–109. (In Russian)

10. Kurochkin M.V., Kurochkina E.V., Golovko A.A., Ponimasov O.E. Skvoznoe planirovanie sverhdistancionnoj trenirovki v godichnom cikle podgotovki lyzhnic-gonshchic [Cross-cutting planning of ultra-distance training in the annual cycle of training of ski racers]. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2020. № 6 (184), pp. 185–189. (In Russian)

11. Mihajlov K.K., Ponimasov O.E. Dinamika razvitiya special'nyh skorostnyh sposobnostej na rannih periodah rosta i sozrevaniya yunyh hokkeistov [Dynamics of development of special speed abilities at the early periods of growth and maturation of young hockey players]. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2022. № 2 (204), pp. 287–290. (In Russian)

12. Obrazovatel'no-elektivnaya model' fizicheskoj podgotovki kursantov voennyh vuzov [Educational and elective model of physical training of military university cadets]. N. N. Cirul'nikov [et al.]. Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. 2021. № 5 (195), pp. 425–428. (In Russian)

13. Ponimasov O.E. Pugachev I.Yu., Paramzin V.B., Raznovskaya S.V. Kinematicheskij analiz tekhniki plavaniya na osnove sinhronnoj videozapisi linejnogo dvizheniya [Kinematic analysis of swimming technique on the basis of synchronous video recording of linear movement]. Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. 2023. № 1, pp. 14–16. (In Russian)

14. Ponimasov O.E., Romanenko N.V., Barchenko S.A., Zyukin A.A. Sensomotornaya integraciya v sovershenstvovanii slozhnyh igrovyh koordinacij hokkeistov [Sensomotor integration in the improvement of complex game coordination of hockey players]. Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. 2022. № 2, pp. 97–99. (In Russian)

15. Razvitie emocional'no-volevoj sfery kak faktor ustojchivosti tekhnicheskih navykov i koordinacii kvalificirovannyh borcov sambo [Development of emotional-volitional sphere as a factor of stability of technical skills and coordination of qualified sambo wrestlers]. S. V. Solomatin [et al.]. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2021. № 3 (193), pp. 405–409. (In Russian)

16. Shuvalov A.M., Krylatyh V.Yu., Mironov A.O., Ponimasov O.E. Mnogofunkcional'nost' modeli zanyatij ozdorovitel'noj aerobikoj v upravlencheskom vuze [Multifunctionality of the model of health aerobics classes in the management university]. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2019. № 3 (169), pp. 397–401. (In Russian)

Поступила в редакцию 06.05.2024
Подписана в печать 27.06.2024

Original article
UDC 796.015.58
DOI: 10.47438/1999-3455_2024_2_263

RESPIRATORY CRITERIA FOR THE EFFICIENCY AND ECONOMY OF GAME ACTIONS OF STUDENT TEAM VOLLEYBALL PLAYERS

Tatyana I. Melnikova

North-West Institute of Management - Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

St. Petersburg, Russia
Senior lecturer at the Department of Physical Culture and Sports
ph.: +7(812)335-94-94, (ext. 3258), e-mail: tat-kulya@rambler.ru
ORCID 0009-0007-7647-2812

Abstract. The article discusses the criteria for the effectiveness and efficiency of game actions of student volleyball players, based on indicators of maximum oxygen consumption and capacity level at the threshold of anaerobic metabolism. The purpose of the study is to evaluate the aerobic performance of student volleyball players and its changes in the annual cycle. In the preparatory cycle, female volleyball players from the university team were examined. Aerobic capacity was tested using a gas analysis system. The study examined the functional capacity of the cardiovascular system when determining blood pressure in a sitting position. It was established that an increase in the ability of muscles to maximum oxygen consumption and the functional capacity of the blood transport system led to an increase in the aerobic productivity of the body of female athletes. The heart rate at the anaerobic threshold was about 173 beats/min.

Keywords: volleyball players, student team, preparatory period, aerobic exercise, cardiovascular system, game actions, muscle activity, match, pulse, movement technique, aerobic performance.

Cite as: Melnikova, T. I. (2024) Respiratory criteria for the efficiency and economy of game actions of student team volleyball players. Physical Culture and Health. (2), 263-266. (In Russ., abstract in Eng.). doi: 10.47438/1999-3455_2024_2_263.

Received 06.05.2024
Accepted 27.06.2024