

имели. После эксперимента динамика среднегруппового значения составила в контрольной группе 3,1 балла, а в экспериментальной группе – 7,1 балла. Разница между группами после эксперимента составила 4,2 балла в пользу экспериментальной группы.

Полученные результаты показали, что у представительниц обеих групп улучшилось качество жизни, однако представительницы экспериментальной группы получили достоверно более высокие результаты.

Таким образом, изначально занимающиеся имели крайние типы с резко выраженной асимметрией вегетативного тонуса. Предпринятые меры способствовали тому, что в экспериментальной группе значения данного показателя смягчились (приблизились к нормотонии). Это говорит о том, что предложенная программа более эффективна для коррекции крайних степеней вегетативного статуса, независимо от их вида. В контрольной группе, где не проводилась рефлекторная коррекция, проявления примитивных базовых рефлексов сохранились.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании вышеизложенного можно сказать, что применение программы физической реабилитации на основе моторной коррекции патологической активности рефлекса паралича при страхе и рефлекса Моро позволяет не только устранить патологическую активность ПБР, но и значительно улучшить самочувствие занимающихся, снизить и даже полностью устранить проявление вегетативных дисфункций. В комплексе с традиционными средствами физической реабилитации такой подход можно расценивать как оптимальный для оздоровительно-коррекционной работы с лицами, у которых имеются вегетативные дисфункции неясного генеза (метеочувствительность, эмоциональная нестабильность, синдром хронической усталости и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев Д.А. Роль лечебной физической культуры в жизни современного человека / Д.А. Дмитриев, И.И. Гетманский // Наука. – 2020. – № 8. (44). – С. 176–183.
2. Дьякова В.Н. Энергетическая коррекция примитивных (безусловных) рефлексов у лиц с ДЦП / В.Н. Дьякова, А.В. Елифанцев // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8-3. – С. 68–69.
3. Modrell, A.K. Primitive Reflexes / A.K. Modrell, P. Tadi // StatPearls. – 2023.

REFERENCES

1. Dmitriev, D.A. and Hetmansky, I.I. (2020), “The role of therapeutic physical culture in the life of a modern person”, *Nauka*, No. 8 (44), pp. 176–183.
2. Dyakova, V.N. and Epifantsev A.V. (2014), “Energetic correction of primitive (unconditional) reflexes in persons with cerebral palsy”, *International Journal of Experimental Education*, No. 8-3, pp. 68–69.
3. Modrell, A.K. and Tadi, P. (2022), “Primitive Reflexes”, *StatPearls*.

Контактная информация: spirik70@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 04.07.2023

УДК 796.015

ПАРАМЕТРЫ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУТБОЛИСТОВ В МАТЧАХ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ

Павел Сергеевич Суетин, аспирант, Уральский федеральный университет, Екатеринбург, тренер по физической подготовке, футбольный клуб «Урал», Екатеринбург; Анна Валерьевна Захарова, кандидат педагогических наук, профессор, Уральский

Аннотация

Введение. Использование систем GPS-мониторинга в практике футбола привело к развитию альтернативных подходов в оценке двигательной активности футболистов, в частности, к так называемому метаболическому (энергетическому) подходу, основанному на показателях метаболической мощности (metabolic power).

Цель исследования – определить параметры высокоинтенсивных двигательных действий профессиональных футболистов в матчах на основе показателей метаболической мощности.

Методика и организация исследования. Исследование проведено на основе данных, полученных с использованием системы GPS-мониторинга Gpex pro2 (Италия) в 9 контрольных матчах, проведенных ФК «Урал» в январе-марте 2023 года. В рамках исследования были рассмотрены высокоинтенсивные двигательные действия, требующие значительных энергозатрат, на основе показателей метаболической мощности (MP, metabolic power) и высокоинтенсивных фаз (MPE, metabolic power events). Полученные данные были обработаны методами математической статистики с использованием программы Microsoft Excel Office 365.

Результаты исследования. В процессе исследования были определены значения средней метаболической мощности при движении в матче в целом ($9,4 \pm 1,0$ Вт/кг), в высокоинтенсивных фазах ($22,6 \pm 1,1$ Вт/кг) и между высокоинтенсивными фазами ($5,9 \pm 0,6$ Вт/кг), а также максимальной метаболической мощности в матчах ($89,9 \pm 11,0$ Вт/кг). Средняя продолжительность фаз высокоинтенсивных действий в матчах составила $6,9 \pm 0,6$ с, а среднее время между этими фазами – $26,9 \pm 5,1$ с.

При этом, в 30% высокоинтенсивных фаз присутствовал высокоскоростной бег (т. е. скорость бега свыше 20 км/ч), а 70% этих фаз включали только высокоинтенсивные ускорения, торможения и бег (со скоростью до 20 км/ч).

Выводы. Метаболический подход к анализу соревновательной деятельности, позволяет расширить представление о параметрах движения футболистов и объективно и детально оценить показатели двигательной активности футболистов в матчах. Результаты исследования, могут быть использованы при планировании тренировочного процесса для повышения его эффективности.

Ключевые слова: профессиональные футболисты, соревновательная деятельность, метаболическая мощность, высокоинтенсивные двигательные действия.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.07.p305-310

PARAMETERS OF HIGH-INTENSITY MOVEMENT ACTIVITY OF PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS IN MATCHES BASED ON METABOLIC POWER

Pavel Sergeevich Suetin, post-graduate student, Ural Federal University, Yekaterinburg, physical training coach, football club "Ural", Yekaterinburg; Anna Valerievna Zakharova, candidate of pedagogical sciences, professor, Ural Federal University, Yekaterinburg

Abstract

Introduction. Using GPS-monitoring systems in soccer practice led to the development of alternative approaches to the assessment of soccer players motor activity, i. e. the metabolic (energy) approach, based on metabolic power.

The purpose of the study was to determine the parameters of high-intensity actions of professional soccer players in matches using the metabolic approach.

The methodology and organization of the study. The study was based on the data obtained from GPS-monitoring (Gpex pro2, Italy) in 9 friendly games, that FC "Ural" played in January-March 2023. High-intensity movement activities requiring significant energy expenditure, based on MP (metabolic power) and MPE (metabolic power events) were under consideration. The obtained data were processed by methods of mathematical statistics using Microsoft Excel Office 365.

Results and discussion. The study determined average metabolic power in the matches (9.4 ± 1.0 W/kg), during MPE (22.6 ± 1.1 W/kg), between MPE (5.9 ± 0.6 W/kg), and maximum metabolic power (89.9 ± 11.0 W/kg). The average MPE time in the matches was 6.9 ± 0.6 s, and the average time between MPE was 26.9 ± 5.1 s.

At the same time, only 30% of MPE included high-speed running (i.e., running speeds over 20 km/h), therefore, 70% of MPE included high-intensity acceleration, deceleration and running up to 20 km/h.

Conclusions. The metabolic approach of performance analysis allows to expand understanding of the parameters of the soccer players activity and objectively assess the movement activity of soccer players in matches. The results of the study can be used to optimize training planning.

Keywords: professional soccer players, performance, metabolic approach, metabolic power, metabolic power events.

ВВЕДЕНИЕ

Соревновательная деятельность в футболе характеризуется значительным объемом и разнообразием видов перемещений и двигательных действий, выполняемых с различной интенсивностью. При этом фазы передвижений с относительно низкой интенсивностью (ходьба, бег трусцой, бег в среднем темпе и т. п.) чередуются с фазами высокоинтенсивной двигательной активности (высокоскоростной бег, ускорения, торможения и т. п.), которые вызывают резкое повышение энергозатрат и нагрузки на футболистов [1]. Подобное, как правило, резкое изменение характера двигательной активности логично связано со спецификой, закономерностями и правилами игры. При этом необходимо учитывать, что именно эпизоды игры, связанные с высокоинтенсивными двигательными действиями футболистов, зачастую могут иметь решающее значение для результата матча в целом. Поэтому детальное понимание характеристик высокоинтенсивной двигательной активности, учет и анализ данных показателей имеют важнейшее значение для оптимизации тренировочного процесса в футболе.

Развитие современных технологий, в частности, внедрение в практику футбола GPS-мониторинга, привело к появлению инновационных подходов к оценке двигательной активности футболистов, концептуально отличающихся от традиционных [1]. И одним из таких альтернативных подходов, является, так называемый, метаболический подход, разрабатываемый группой ученых во главе с профессором Пьетро Энрико ди Прамперо с 2005 года [2, 3, 4]. В рамках данного подхода в качестве инструмента оценки двигательной активности предлагается ряд показателей, связанных с метаболической мощностью (metabolic power), которая характеризует параметры движения спортсменов, на основе соответствующих энергозатрат. И в настоящее время не все эти показатели достаточно хорошо изучены в контексте соревновательной деятельности в футболе. С учетом вышесказанного была поставлена цель исследования – определить параметры высокоинтенсивных двигательных действий профессиональных футболистов в матчах на основе показателей метаболической мощности.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Мониторинг двигательной активности футболистов команды ФК «Урал» (Екатеринбург, Россия) осуществлялся с применением системы GPS Greche pro2 (Италия) в девяти контрольных матчах в рамках учебно-тренировочных сборов, проходивших в ОАЭ в январе – марте 2023 года с командами: ФК «Зенит» (Санкт-Петербург, Россия) – 2 матча, ФК «Родина» (Москва, Россия) – 2 матча, ФК «Арагат-Армения» (Ереван, Армения) – 2 матча, ФК «Локомотив» (Москва, Россия), ФК «Ботев» (Пловдив, Болгария) и «Алтын-Асыр» (Ашхабад, Туркменистан). В составе команды в данных матчах приняли участие 22 профессиональных футболиста.

В исследовании были проанализированы показатели метаболической мощности (metabolic power, MP) и высокоинтенсивных фаз (MPE, metabolic power events), а также структура этих фаз, а именно их продолжительность, дистанция и достигнутая при этом максимальная скорость.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Метаболический подход в контексте оценки двигательной активности напрямую связан с энергозатратами спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности,

и поэтому в некоторых источниках его обозначают как энергетический подход. Метаболическая мощность является мерой общего количества энергии, необходимой в единицу времени для восстановления АТФ, используемого для выполнения работы. Метаболическая мощность (metabolic power (MP), Вт/кг), требующаяся для бега с данной скоростью в момент времени, определяется как произведение скорости в данный момент (V , м/с) и соответствующих энергетических затрат относительно массы тела на преодоленную дистанцию (energy cost (EC), Дж/кг/м) [3, 4].

Высокоинтенсивная фаза (metabolic power events, MPE) в контексте метаболической мощности отражает двигательные действия, требующие высоких энергозатрат вне зависимости от того, какое именно действие было выполнено. Это означает, что одно MPE может включать либо одно, либо ряд высокоинтенсивных двигательных действий выполненных последовательно друг за другом, к примеру ускорение с резким набором скорости с переходом в высокоскоростной бег, затем резкое торможение и ускорение с изменением направления движения. И в этом заключается преимущество использования MPE в качестве интегрального показателя двигательных действий, выполненных с высокой интенсивностью.

В процессе исследования было определено, что средняя MP (metabolic power) при выполнении футболистами MPE составила $22,6 \pm 1,1$ Вт/кг, при этом средняя MP движения футболистов в матче составляла $9,4 \pm 1,0$ Вт/кг, а средняя MP при движении в эпизодах матчей между выполнением MPE равнялась $5,9 \pm 0,6$ Вт/кг (рисунок 1а). Данные значения показывают, что средняя метаболическая мощность футболистов в высокоинтенсивных фазах матчей в 3,8 раза превышала среднюю метаболическую мощность при движении между выполнением MPE и в 2,4 раза превышала среднюю метаболическую мощность при движении в матче в целом. Максимальная MP в матчах составила – $89,9 \pm 11,0$ Вт/кг. Полученные нами данные сопоставимы с данными исследования [3], в котором максимальная метаболическая мощность, выявленная в беге на 30 м у мужчин спринтеров средней квалификации, составила $91,9 \pm 20,5$ Вт/кг, при средней метаболической мощности $61,0 \pm 4,7$ Вт/кг.

В исследовании [4], проведенном на основе данных 56 матчей в итальянской серии «А» (399 футболистов, 20 команд), было определено, что в среднем за матч ($95 \pm 1,4$ мин) профессиональные футболисты преодолевают $10\,950 \pm 1144$ м. Из них 4647 ± 230 м в диапазоне метаболической мощности 0–10 Вт/кг, 3435 ± 572 м в диапазоне 10–20 Вт/кг, 1718 ± 380 м в диапазоне 20–35 Вт/кг, 670 ± 173 м в диапазоне 35–55 Вт/кг и 451 ± 144 м с метаболической мощностью свыше 55 Вт/кг.

В рамках нашего исследования установлено, что средняя продолжительность MPE в матчах ФК «Урал» равнялась $6,9 \pm 0,6$ с, а средняя продолжительность фаз между MPE – $26,9 \pm 5,1$ с (рисунок 1б). Учитывая эти показатели, можно определить, что на долю высокоинтенсивных передвижений, связанных с повышенными энергозатратами, приходилось 20,4% времени матча и соответственно в расчете за время матча (90 мин) общая продолжительность данных фаз в среднем составляла 18 мин 22 с при среднем количестве MPE – $159,7 \pm 21,7$.

Взаимосвязь показателей метаболической мощности при выполнении высокоинтенсивных двигательных действиях в матчах с амплуа и индивидуальными физическими способностями футболистов требует дополнительного изучения.

Также в процессе исследования было определено процентное соотношение параметров MPE в матчах, относительно времени выполнения, преодоленной при этом дистанции и достигнутой максимальной скорости (рисунок 2).

Выявленное соотношение параметров MPE прежде всего показывает многообразие высокоинтенсивных действий футболистов в соревновательной деятельности, что затрудняет их количественную оценку при учете лишь отдельных параметров двигательной активности и требует комплексного подхода при анализе двигательной активности. К примеру, только 30% от всех выполненных MPE были связаны с высокоскоростным бегом, то

есть со скоростью, превышающую 20 км/ч. Данный факт подтверждает тезис о том, что оценка двигательной активности футболистов в матчах на основе только параметров скорости не является достаточно объективной [1, 4]. Также необходимо отметить, что лишь незначительная часть МРЕ (16%) по длительности превышала 10 секунд и только 30% МРЕ по преодоленной дистанции превышали 30 метров. Это в целом отражает специфику перемещений футболистов в матче, которая подразумевает постоянное изменение направления и скорости движения.

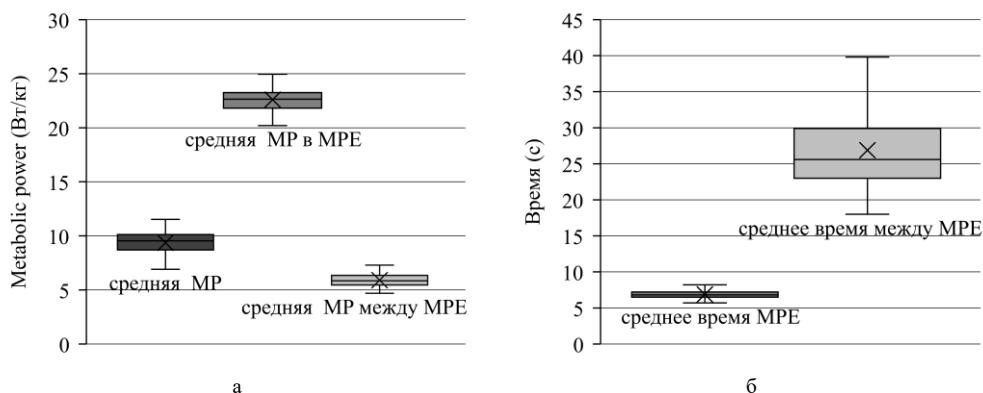


Рисунок 1 – Показатели метаболической мощности (МР), проявляемой футболистами в матчах (а) и временные показатели высокоинтенсивных фаз (МРЕ) матчей (б)

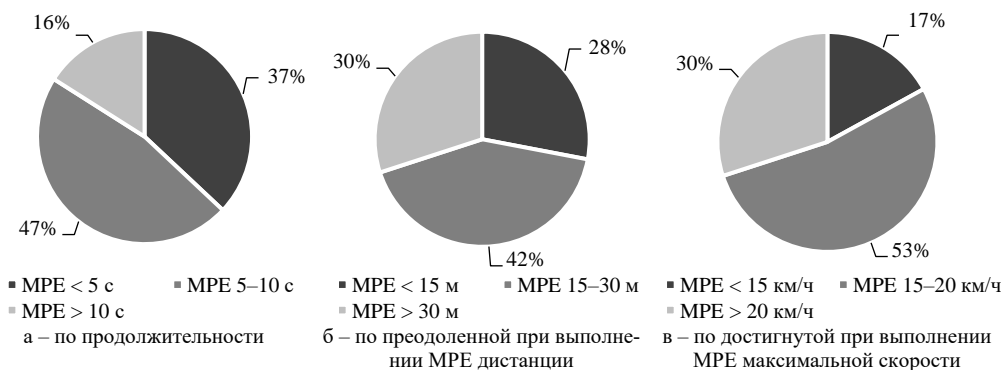


Рисунок 2 – Распределение МРЕ, выполненных в матчах

ВЫВОДЫ

Применение в соревновательной деятельности метаболического подхода, позволяет расширить представление о параметрах движения футболистов и более объективно и детально оценить показатели двигательной активности футболистов в матчах. Данные, полученные в результате исследования могут быть использованы при планировании как игровых, так и неспецифических упражнений (к примеру, беговой работы) в тренировочном процессе для повышения его эффективности. Взаимосвязь исследуемых показателей с амплуа, уровнем физических способностей футболистов и другими факторами требует дополнительного изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суетин П. С. Инновационные методы оценки интенсивности соревновательной деятельности профессиональных футболистов / П. С. Суетин, А. В. Захарова // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 7. – С. 102.

2. Sprint running: a new energetic approach / P.E. di Prampero, S. Fusi, L. Sepulcri [et al.] // *The Journal of experimental biology*. – 2005. – № 208. – С. 2809–2816.
3. di Prampero P.E. Metabolic Power in Team Sports – Part 1: An Update / P.E. di Prampero, C. Osgnach. // *Int J Sports Med*. – 2018. – № 39 (8). – С. 581–587.
4. Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach / C. Osgnach, S. Poser, R. Bernardini [et al.] // *Medicine and science in sports and exercise*. – 2010. – № 42 (1). – С. 170–178.

REFERENCES

1. Suetin, P.S. and Zakharova, A.V. (2022), “Innovative assessment of the competitive activity intensity of professional football players”, *Theory and Practice of Physical Culture*, Vol. 7, pp. 102.
2. di Prampero, P.E., Fusi, S., Sepulcri, L., Morin, J.B., Belli, A. and Antonutto, G. (2005), “Sprint running: a new energetic approach”, *The Journal of experimental biology*, Vol. 208, pp. 2809–2816.
3. di Prampero, P.E. and Osgnach, C. (2018), “Metabolic Power in Team Sports – Part 1: An Update”, *Int J Sports Med*, Vol. 39 (8), pp. 581–587.
4. Osgnach, C., Poser, S., Bernardini, R., Rinaldo, R. and di Prampero, P.E. (2010), “Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach”, *Medicine and science in sports and exercise*, Vol. 42 (1), pp. 170–178.

Контактная информация: suetin81@mail.ru, +7-922-128-45-14

Статья поступила в редакцию 27.06.2023

УДК 796.05

О ПРОБЛЕМЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА СИСТЕМАТИЧНОСТИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ЮНЫХ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ 14-15 ЛЕТ

Наиль Леватович Сулейманов, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой, Андрей Александрович Пономарев, кандидат педагогических наук, доцент, Марина Викторовна Марокова, кандидат психологических наук, доцент, Волгоградская государственная академия физической культуры, Волгоград

Аннотация

В статье представлена практическая реализация принципа систематичности и последовательности в тренировочном процессе юных тяжелоатлетов. Анализируются количество пропущенных занятий в процессе подготовки к ответственным соревнованиям, причины пропусков, взаимосвязь между количеством пропущенных занятий и соревновательной результативностью юных спортсменов. Полученные в ходе исследования результаты показывают, что в процессе реализации спортивной подготовки, запланированная нагрузка может существенно отличаться от фактически выполненной. Пропуск 10–15% процентов тренировочных занятий у тяжелоатлетов 14–15 лет не оказывает негативного эффекта на результативность их подготовки. Полученные данные следует учитывать при планировании тренировочных нагрузок юных тяжелоатлетов: количество тренировочных занятий в недельных микроциклах, их содержание и чередование.

Ключевые слова: тяжелая атлетика, принцип систематичности и последовательности, кумулятивный тренировочный эффект, пропуски тренировочных занятий, соревновательный результат.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.07.p310-313

ON THE PROBLEM OF REALIZING THE PRINCIPLE OF PLANNED AND SYSTEMATIC TRAINING IN THE DEVELOPMENT OF YOUNG WEIGHTLIFTERS 14-15 YEARS OLD

Nail Levatovich Suleymanov, candidate of pedagogical sciences, department chair, Andrey Aleksandrovich Ponomarev, candidate of pedagogical sciences, docent, Marina Viktorovna Marokova, candidate of psychological sciences, docent, Volgograd State Academy of Physical