

ISSN: 2310-0133

Founder: Academic Publishing House *Researcher*

DOI: 10.13187/issn.2310-0133

Has been issued since 2013.



European Journal of Physical Education and Sport

UDC 79

Typological Characteristics of Energetic Support of the Muscle Activity of Track and Field Athletes Specializing in Short- and Long-Distance Races

¹ Elvira A. Lazareva

² Galina I. Gudkova

¹ Ulyanovsk State Pedagogical University. I.N Ulyanov, Russian Federation
432001, Russia, Ulyanovsk, Mozhaiskogo St., 17-20

PhD, Associate Professor

E-mail: elvira-lazareva@mail.ru

² MBOUSOSH 58, Ulyanovsk, Russian Federation

432029, Russia, Ulyanovsk, Samarskaya St., 11-307

Teacher of the highest category

Abstract. This article examines the typological features of the energy supply of muscle activity of athletes specializing in the short and long distances.

Keywords: distance; loads; functions; physiological indicators.

Введение. Специфика занятий легкой атлетикой состоит в том, что тренировочный процесс направлен на развитие либо спринтерских, либо стайерских функциональных возможностей [9, 6]. Долговременная адаптация спортсменов к физическим нагрузкам различной продолжительности и интенсивности сопровождается специфическими изменениями в структуре метаболизма [12]. Центральное место в таких структурных перестройках занимает система энергообеспечения мышечной деятельности [11, 10, 12]. Качество тренировочного процесса зависит от того, насколько эффективно организм спортсмена сможет мобилизовать и использовать энергетические субстраты и насколько совершенно будет сформирована система регуляции этих процессов [12].

Научно-практическая значимость определяется тем, что легкоатлеты спринтеры и стайеры отличаются не только доминированием определенного типа энергообеспечения, но и особенностями в сердечно-сосудистой, дыхательной и опорно-двигательной системах, что отражает происходящий процесс адаптации на уровне целого организма. Учет всего комплекса выявленных особенностей позволяет прогнозировать результаты спортивной деятельности и максимально точно и эффективно строить тренировочный процесс.

В исследовании приняли участие 55 юношей в возрасте 17-21 года. Испытуемые были представлены тремя группами. Первую (контрольную группу) составляли нетренированные юноши. Во вторую и третью группы вошли легкоатлеты спринтеры и стайеры.

Цель исследования. Изучить типологические особенности энергетического обеспечения мышечной деятельности легкоатлетов спринтеров и стайеров в возрасте 17-21 года.

Задачи исследования:

1. На основе велоэргометрического исследования определить типы энергетического обеспечения легкоатлетов спринтеров и стайеров.
2. Определить типы конституции легкоатлетов спринтеров и стайеров и сопоставить их с типами энергетического обеспечения.
3. Оценить уровень общей физической работоспособности легкоатлетов спринтеров и стайеров и сопоставить его с типами энергообеспечения.

4. Выявить особенности центральной гемодинамики легкоатлетов спринтеров и стайеров и сопоставить их с типами энергетического обеспечения.

5. Оценить развитие аппарата дыхания легкоатлетов спринтеров и стайеров и сравнить его с типами энергообеспечения.

Типы энергетического обеспечения определяли на основе велоэргометрического тестирования. В зависимости от времени удержания нагрузки по уравнению Мюллера определяли мощностные и ёмкостные возможности основных энергетических источников энергии.

В результате проведенного тестирования испытуемые были отнесены к трем типам энергообеспечения: анаэробный, смешанный и аэробный.

В группе нетренированных юношей выявлены три типа энергообеспечения: анаэробный [36 %], смешанный [40 %] и аэробный [24 %]. Группа спринтеров исключительно представлена юношами с анаэробным типом энергетики. У стайеров доминирующим типом энергообеспечения оказался аэробный тип.

Высокие показатели аэробной производительности у стайеров объясняется тем, что аэробная производительность в наибольшей мере проявляется при тех нагрузках, где имеется возможность полного удовлетворения кислородного запроса и где длительное время сохраняется устойчивый уровень потребления кислорода. Анаэробная же производительность, при которой отсутствует возможность обеспечить работающие мышцы адекватным количеством кислорода, играет преопределяющую роль в кратковременных упражнениях высокой интенсивности.

В настоящее время накоплено достаточно большое количество сведений о том, что структура и степень проявления двигательных качеств существенно зависит не только от уровня физической тренированности, но и от многих врожденных особенностей. Описанные данные о тесной связи между типом телосложения и физическим развитием, между типом телосложения и особенностями метаболизма. Известны, кроме того, различия в телосложении спортсменов разных дисциплин.

Все это определяет особую важность выявления типа телосложения и выяснения характера взаимоотношений между ними и типом энергетики скелетных мышц.

Определение типов конституции производили по методике Б. Никитюка – Дарской с учетом объединения астенического и торакального типов телосложения в один – астено-торакальный тип.

На основе исследования испытуемые были отнесены к астено-торакальному, мышечному и дигестивному типам телосложения.

Полученное распределение показывает, что в группе нетренированных юношей выявлено три типа конституции: астено-торакальный [76 %], мышечный [20 %] и дигестивный [4 %]. Группа спринтеров состоит на 62 % из юношей с мышечным и на 38 % с астено-торакальным типом конституции, а группа стайеров представлена только одним астено-торакальным типом конституции.

Для 100 % юношей из числа спринтеров характерен анаэробный тип энергопродукции.

Тот факт, что среди спринтеров преобладают юноши с мышечным типом конституции может быть объяснен большим удельным весом гликогена в мышечной ткани и в связи с этим большей емкостью анаэробных энергопоставляющих процессов. Полученные нами результаты согласуются с данными И.А. Корниенко и др. [4, 5] и Р.В. Тамбовцевой [13], что для лиц с низкими показателями эктоморфии характерно доминирование мышечной энергетики анаэробного типа.

В группе стайеров доминирующим типом энергообеспечения является аэробный. Группа стайеров исключительно представлены юношами с астено-торакальным типом конституции. В работах И.А. Корниенко и др. [5], а также Р.В. Тамбовцевой [13] показаны аналогичные взаимоотношения между типами энергетики скелетных мышц и типами телосложения, характеризующимися высокими показателями эктоморфии: лица астеноидного типа характеризуются доминированием мышечной энергетики аэробного типа.

Общую физическую работоспособность определяли путем прямого определения МПК в тесте со ступенчатовозрастающей нагрузкой до отказа. Самые низкие величины МПК среди испытуемых имеют нетренированные юноши. Легкоатлеты характеризуются большими значениями МПК. В группе легкоатлетов наибольшие величины МПК характерны для стайеров.

Полученные данные относительно того, что спортсмены стайеры имеют большие величины МПК, находят своё подтверждение в работах [2, 14, 7], в которых говорится о том, что лица, специализирующиеся в стайерских видах спорта, имеют наибольшие величины МПК.

Итак, спортсмены стайеры, характеризующиеся самым высоким уровнем физической работоспособности, имеют тип энергетики, а спринтеры, имеющие более низкие значения общей физической работоспособности, являются представителями анаэробного типа энергопродукции.

Система внешнего дыхания является первым звеном цепи транспорта кислорода к работающим мышцам и относится некоторыми авторами к числу факторов, лимитирующих возможность достижения высоких спортивных результатов.

В частности, на начальном этапе адаптации к физической нагрузке рост аэробной производительности организма в большей мере определяется вентиляционными возможностями аппарата внешнего дыхания.

Степень развития аппарата внешнего дыхания определяли по величине ёмкости лёгких [ЖЕЛ], а так же по величине МОД во время выполнения нагрузки ступенчатовозрастающей мощности.

Наименьший ЖЕЛ обладают нетренированные юноши. Легкоатлеты спринтеры характеризуются большими значениями ЖЕЛ – ее фактическая величина составляет 94,5 % от нормативной. Самые высокие значения ЖЕЛ у легкоатлетов стайеров – фактическое ЖЕЛ равна 102 % от нормативной.

Наименьшими значениями МОД характеризуются нетренированные юноши. У легкоатлетов спринтеров МОД достигает в среднем 103,1 л/мин, а стайеров 141,0 л/мин.

Полученные данные наглядно демонстрируют, что аппарат внешнего дыхания наиболее развит у легкоатлетов стайеров и менее – у спринтеров. Учитывая то, что у стайеров доминирующим типом энергообеспечения является аэробный, а у спринтеров – анаэробный, можно говорить о наличии связи, между степенью развития аппарата внешнего дыхания и типом энергетического обеспечения.

Аэробный тип энергообмена таким образом коррелирует с высокой степенью развития аппарата внешнего дыхания, что при прочих равных условиях определяет лучшее снабжение тканей кислородом, являющееся, как известно [1, 7, 2], исключительным условием протекания аэробного процесса. Анаэробный тип энергообмена не требующий присутствия кислорода в мышечной ткани, в меньшей степени зависит от функционирования аппарата внешнего дыхания, что находит свое отражение в меньших величинах ЖЕЛ и МОД у спортсменов спринтеров, ведущими энергопоставляющими процессами у которых являются анаэробные.

Выводы:

1. Велоэргометрическое тестирование позволило выявить у юношей 17-21 года три типа энергообеспечения: анаэробный, смешанный и аэробный. Нетренированные юноши представлены на 36 % анаэробным, на 40 % смешанным и на 24 % аэробным типом энергопродукции. Доминирующим типом энергетики у легкоатлетов спринтеров является анаэробный (100 %), а у стайеров аэробный (100 %), что определяет наибольшую работоспособность спринтеров в зоне максимальной, а у стайеров в зонах умеренной и большой мощности.

2. В ходе проведённого соматотипирования выявлено три типа конституции: астено-торакальный, мышечный и дигестивный. Нетренированные юноши на 76 % представлены астено-торакальным, на 20 % мышечным и на 4 % дигестивным типами. Легкоатлеты спринтеры, характеризующиеся анаэробным типом энергетики, представлены на 62 % мышечным и на 38 % астено-торакальным типом конституции, а стайеры, представленные аэробным типом энергетики, в 100 % случаев относятся к астено-торакальному типу.

3. Самый низкий уровень общей физической работоспособности характерен для нетренированных юношей. Среди легкоатлетов общая физическая работоспособность выше у стайеров по сравнению со спринтерами. Спортсмены стайеры, характеризующиеся самым высоким уровнем физической работоспособности, имеют аэробный тип энергетики, а спринтеры, имеющие более низкие значения общей физической работоспособности, являются представителями анаэробного типа энергопродукции.

4. Во всех трех группах испытуемых выявлены эу-, гипо- и гиперкинетический типы кровообращения. Нетренированные юноши имеют в 36 % случаев гипокинетический, в 24 % - эукинетический и в 40 % - гиперкинетический типы. Обнаружена тенденция к

преобладанию гипокинетического типа гемодинамики у стайеров [59 %] по сравнению со спринтерами [46 %] и некоторое преобладание гиперкинетического типа у спринтеров [39 %] по сравнению со стайерами.

5. Аэробный тип энергообеспечения стайеров соответствует более развитому аппарату внешнего дыхания, а анаэробный тип энергообмена спринтеров - менее развитому аппарату внешнего дыхания.

Примечания:

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. М.: Медицина, 1979. 192 с.

2. Волков Н.И. Энергетический обмен и работоспособность человека в условиях напряженной мышечной деятельности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1968. 57 с.

3. Дарская С.С. Техника определения типов конституции у детей и подростков // Оценка типов конституции у детей и подростков: Сб. науч. трудов. М.: НИИОП. 1975. С. 45-57.

4. Корниенко И.А., Тамбовцева Р.В., Сонькин В.Д., Панасюк Т.В. Связь энергетики скелетных мышц у мальчиков 6-11 лет с развитием соматотипологических характеристик // Физиология человека. 1996. Т. 22. №6. С. 10-16.

5. Корниенко И.А., Тамбовцева Р.В., Сонькин В.Д., Панасюк Т.В. Индивидуальные особенности соматотипа и энергетика скелетных мышц девочек в возрасте 7-11 лет // Физиология человека. 2000. Т. 26. №2. С. 87-92.

6. Коцарь Ю.А. Оценка динамики показателей функциональных резервов легкоатлетов в спринтерских и стайерских двигательных режимах с помощью автоматизированных программ. Дисс. ... канд. биол. наук. Кемерово. 1997. С. 5-42.

7. Меньшиков В.В., Коц Я.М., Виноградова О.Л., Костина Л.В., Озолина Е.В., Гитель Е.П., Гупальд Ю., Дудов Н.С., Меведник Р.С., Дёмина Т.Я. Углеводный и липидный обмен и его гормональная регуляция при повторном выполнении предельной работы высокой интенсивности // Физиология человека. 1988. Т. 14. №2. С. 256-258.

8. Никитюк Б.А., Дарская С.С. Современное состояние учения о конституции детей и подростков // Оценка типов конституции детей и подростков. М., 1975. С. 13-29.

9. Озолин Э.С. Спринтерский бег. М.: Физкультура и спорт. 1986. 156 с.

10. Расланас А. Особенности анаэробных и аэробных процессов в организме гребцов высокого спортивного класса // Физиология человека. 1999. Т.25. №4. С. 106-108.

11. Смирнов М.Р. Теоретические основы беговой нагрузки. Новосибирск. 1996. 216 с.

12. Суздальницкий Р.С., Меньшиков И.В., Модера Е.А. Специфические изменения в метаболизме спортсменов, тренирующихся в разных биоэнергетических режимах в ответ на стандартную физическую нагрузку // Теория и практика физической культуры. 2000. №3. С. 16-20.

13. Тамбовцева Р.В. Связь энергетики мышечной деятельности с типологией у школьников от 7 до 17 лет // Тез. докладов на XVIII съезде физиологического общества им. И.П. Павлова. Казань, 2001. С. 237.

14. Фарфель В.С., Михайлов В.В. Максимальное потребление кислорода как показатель объема окислительных процессов и общей работоспособности организма // Кислородный режим организма и его регулирование. Киев.: Наукова думка, 1966. 254 С.

15. Hill A.V. Muscular movement in men. N.Y.: McBraun-Hill Co. 1927. 104 p.

16. Kubicek W.G., Karnegis I.N., Patterson R.P. et al. Development and evaluation of impedance cardiac output system // *Aerosp. Med.* 1966. V. 37. №12. P. 1208-1212.

17. Lehninger A.Z. Bioenergetics. The molecular basis of biological energy transformations. N.Y., Amsterdam: Benjamin, 1965.

18. Margaria R., Aghemo P., Rovelli E. Indirect determination of maximal O₂ consumption in men // *J. Appl. Physiol.* 1965. V.20. №5. P. 1070-1073.

19. Nyboer J. Electrical impedance oletismography. A physical and physiologic approach to peripheral vaseular study // *Circulation.* 1950. V. 2. P. 811-812.

20. Tanner J.M. The physique of the olimpik athlete. London: G. Allen & Unbin, 1964. P. 44.

УДК 79

Типологические особенности энергетического обеспечения мышечной деятельности легкоатлетов специализирующихся в беге на короткие и длинные дистанции

¹Эльвира Александровна Лазарева

²Галина Ивановна Гудкова

¹ Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н Ульянова, Российская Федерация

432001, Россия, г. Ульяновск, ул. Можайского, д. 17, к. 20

Кандидат биологических наук, доцент

E-mail:Elvira-lazareva@mail.ru

² МБОУСОШ №58, г. Ульяновск, Российская Федерация

432029, Россия, г. Ульяновск, ул. Самарская, д. 11,к. 307

Учитель высшей категории

Аннотация. В работе исследуются типологические особенности энергетического обеспечения мышечной деятельности легкоатлетов специализирующихся в беге на короткие и длинные дистанции.

Ключевые слова: дистанция; нагрузки; функции; система; физиологические показатели.