

## ОДОРАНТНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПОДГОТОВКЕ ЮНЫХ СПРИНТЕРОВ

**В.Б. Мандриков<sup>1</sup>, М.В. Попов<sup>1</sup>, Н.Н. Сентябрев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра физической культуры и здоровья;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры»,  
кафедра анатомии и физиологии

Рассмотрены эффекты применения эфирных масел как релаксационных агентов, влияющих на показатели мышечной деятельности. Для достижения мышечной релаксации использовали одорантное воздействие. Оно осуществлялось при вдыхании запаха смеси эфирных масел лаванды, бергамота, герани, базилика, розмарина и эвкалипта, растворенных в базовом нейтральном масле виноградной косточки. Участниками исследования были регулярно тренирующиеся юные спринтеры, возраст 14–15 лет. Результаты одорантного воздействия оценивали по характеру изменения параметров бегового шага и результатов тестового бега на короткие дистанции. В ходе предварительного исследования выявлено уменьшение скорости бега на заключительной части тестовой дистанции при мало изменяющихся параметрах бегового шага. После одорантного воздействия происходило значительное и статистически значимое увеличение длины шага. В результате, скорость на отрезке 80–90 м снизилась существенно меньше, чем в ходе предварительного исследования, это уменьшение было статистически незначимо. Предполагается, что механизмы этого феномена многоаспектны. Наиболее вероятно, что они связаны с изменением биомеханической структуры бегового шага, т.е. поддержанием его длины. Кроме того, значимым может быть повышение экономичности бега за счет мышечной релаксации.

*Ключевые слова:* юные спринтеры, релаксация, эфирные масла, параметры бегового шага, результаты в спринтерском беге.

DOI 10.19163/1994-9480-2018-4(68)-87-90

## ADOPTED IMPACT IN THE PREPARATION OF YOUNG SPRINTERS

**V.B. Mandrikov<sup>1</sup>, M.V. Popov<sup>1</sup>, N.N. Sentyabrev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FSBEI HE «Volgograd State Medical University» of Public Health Ministry of the Russian Federation,  
department of physical and health education;

<sup>2</sup>FSBEI HE «Volgograd State Academy of Physical Culture», department of anatomy and physiology

The effects of the use of essential oils as relaxation agents affecting the performance of muscle activity are considered. For the effects of muscle relaxation, an odorant effect was used. It was carried out by inhalation of a mixture of essential oils of lavender, bergamot geranium, basil, rosemary and eucalyptus, dissolved in the basic neutral grape seed oil. Participants in the study were regularly practicing young sprinters, aged 14–15 years. The results of the odorant exposure were assessed by the nature of the impact on the stride length and the results of the test sprint. During the preliminary study, a decrease in the running speed was found at the final part of the test distance with slightly varying parameters of the stride length. After the odorant exposure, a significant and statically significant increase in the stride length occurred. As a result, the speed in the 80–90 m segment decreased significantly less than during the preliminary study; this decrease was statically insignificant. It is assumed that the mechanisms of this phenomenon are multidimensional. Most likely, they are associated with changes in the biomechanical structure of the stride length, i.e. maintaining its length. In addition, there may be a significant increase in the efficiency of running, due to muscle relaxation.

*Key words:* young sprinters, relaxation, essential oils, parameters of a stride length, results in sprint run.

Релаксация и релаксационные методы часто привлекают внимание специалистов в области спорта. Известно, что, в частности, такие методы могут быть применены для рационализации подготовки спортсменов, специализирующихся в беговых видах легкой атлетики [1]. Известно, что во многом способность к бегу на короткие дистанции определяется особенностями строения мышц и их способностью к анаэробному метаболизму [12]. Несмотря на распространенное мнение о наследственной предопределенности спортивной одаренности в спринте, обусловленных композицией мышц, тестирование определенных генотипов (например, ACTN3, PPARA, PPARD, и т.п.) не дает однозначных

ответов и не может считаться обоснованным [7]. Таким образом, вопрос о соотношении роли спортивной одаренности и целенаправленной спортивной подготовки далек от своего решения. Поэтому изучение возможностей повышения эффективности подготовки юных спринтеров не теряет своей актуальности. Предпосылкой настоящего исследования были данные о том, что совершенствование релаксационных способностей может быть важным фактором экономизации бега и повышения возможностей в легкоатлетическом спринте [1]. В исследовании решалась проблема выявления путей и механизмов влияния релаксационных воздействий на организм юных спринтеров.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить характер изменения биомеханических параметров бега юных спортсменов при релаксирующих одорантных воздействиях.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие регулярно тренирующиеся юноши, занимавшиеся легкоатлетическим спринтом (возраст 14–15 лет,  $n = 19$ ). Для решения поставленной задачи оценивали изменения параметров бегового шага при воздействии на организм юных спринтеров релаксирующей аромакомпозиции (АК) – смеси соответствующих эфирных масел [2]. Исходными были эфирные масла ООО «Лексус» и ООО «Ботаника» (Россия). АК была составлена из эфирных масел лаванды, бергамота, герани, базилика, розмарина и эвкалипта, растворенных в базовом нейтральном масле виноградной косточки.

Все участники были проверены на чувствительность к эфирным маслам, аллергии, и противопоказания к их использованию не были выявлены. АК применяли методом холодных ингаляций, как наиболее удобным для практики тренировочных занятий. На ладони наносили одну-две капли АК с последующим растиранием и 5-минутным вдыханием запаха.

До и после воздействия запаха АК проводили тестирование в беге на 100 м, во время которого проводили видеосъемку (разрешение 640 x 480, скорость 30 кадров/с). Съемка осуществлялась на 30–40 м и на 80–90 м дистанции. Параметры бега определяли до начала основных исследований. Затем дважды проводили бег на 100 м, между забегами давался отдых, продолжительностью не менее 5 мин для полного восстановления. В это время спортсмены вдыхали запах АК. Далее, с помощью программы VirtualDub осуществляли раскадровку, т.е. выделение 24 кадров/с. Полученные изображения использовали для расчета параметров беговых шагов. Кроме того, проводили тестовый бег на 30 и 100 м. В процессе работы были соблюдены основные биоэтические правила и требования. Участникам были описаны основные аспекты исследования и изложены возможные риски и дискомфорта. От участников и их родителей получено информированное согласие на участие в исследовании. Статистическую значимость различий оценивали с помощью непараметрического критерия Вилкоксона.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение параметров бегового шага на 30 до 40 м и на 80 до 90 м в исходном состоянии (табл.) не выявило значимых различий, величины Т/эмпирического составили 18,5 при сопоставлении значений времени опоры, 12 – времени полетной фазы, 14,5 – частоты шагов, 23 – длины шагов при Т/критическом = 10 для  $p < 0,05$ . Таким образом, при незначительно измененных параметрах шага скорость бега ощутимо уменьшалась на 80–90 м дистанции. Это изменение было статистически значимо (Т/эмпирическое = 4 при Т/критическом = 5 для  $p < 0,01$ ). После вдыхания запаха АК изменения параметров бегового шага на этих отрезках были иными. Статистически значимо выросло время опоры и безопорная полетная фаза ( $p < 0,05$ ; Тэмпирическое соответственно составило 10 и 10 при Т/критическом = 10). Частота шагов также уменьшилась, но статистически не значимо ( $p > 0,05$ , Тэмпирическое = 17,5 при Т/критическом = 10). Кроме того, выделяется достаточно большое и статистически значимое увеличение длины шага (Тэмпирическое 1 при Т/критическом = 5 для  $p < 0,01$ ). В результате, скорость на отрезке 80–90 м снизилась существенно меньше и это уменьшение было статистически незначимо (Тэмпирическое = 11 при Т/критическом = 10). Таким образом, юные спортсмены лучше поддерживали скорость бега на последних метрах дистанции.

Результат бега на 30 м практически не изменился, от  $(4,1 \pm 0,02)$  с до  $(4,08 \pm 0,03)$  с, разница между исходной величиной и значением после вдыхания запаха была статистически незначима ( $p > 0,05$ ; значение Тэмпирического = 53, Т/критическое = 53 для  $n = 19$ ). Результат бега на 100 м улучшился, изменение было статистически значимо, от  $(12,47 \pm 0,05)$  с до  $(12,37 \pm 0,05)$  с;  $p < 0,01$ ; значение Тэмпирического = 10, Т/критическое = 37 для  $n = 19$ .

Для выявления возможных путей и механизмов такого влияния эфирных масел необходимо обратиться к характеру изменений времени бега на дистанциях 30 и 100 м. Одним из объяснений служит то, что вклад в определение результата в спринте релаксационных возможностей мышц растет с увеличением длины дистанции от 60 до 200 м [1]. Нашими исследованиями было показано, что с помощью запаха эфирных масел можно эффективно оптимизировать функциональное

### Изменение параметров беговых шагов на различных отрезках дистанции 100 м

Показатели	Метры дистанции									
	40–50 м					80–90 м				
	Ts	Tf	H	L	V	Ts	Tf	H	L	V
Фон	0,129 ± 0,002	0,128 ± 0,003	3,870 ± 0,104	203,0 ± 2,3	7,89 ± 0,075	0,131 ± 0,002	0,136 ± 0,003	3,77 ± 0,06	204,0 ± 2,4	7,61 ± 0,09
После АК	0,128 ± 0,006	0,126 ± 0,009	3,880 ± 0,209	200,0 ± 6,8	7,88 ± 0,334	0,134 ± 0,008	0,1320 ± 0,0127	3,800 ± 0,182	207,0 ± 6,3	7,80 ± 0,42

Примечание. Ts – время опоры в с, Tf – время полета в с, H – частота шагов, L – длина шага в см, V – скорость в м/с.

состояние организма и, особенно, состояние мышц, определяющих результат спортивной деятельности бегунов [3, 4], т.е. повышение экономичности бега юных спортсменов.

Экономичность бега сложна и многофакторна и является результатом интеграции метаболических, кардиореспираторных, биомеханических и нервно-мышечных характеристик, уникальных для каждого индивида [5]. Такая концепция дает основание перенести эти представления на спринтерский бег. Однако специфика спринтерского бега определяет в таком интегративном образовании ведущую роль состояния нервно-мышечного аппарата. Релаксация, уменьшая время, когда мышца находится в состоянии напряжения, снижает ее метаболический запрос и приводит к экономии алактатных ресурсов мышцы. Это может быть одним из значимых механизмов экономизации спринтерского бега.

Еще одной причиной повышения результативности бега на 100 м, скорее всего, является изменение биомеханической структуры бегового шага под воздействием запаха эфирных масел. Наши данные о том, что скорость бега на завершающей части дистанции сохранялась за счет увеличения длины бегового шага, согласуются с результатами других исследований [6, 9]. В них было показано, что изменение биомеханических характеристик у дистанционных бегунов может повысить их финишную скорость. Биомеханические исследования показали, что изменение скорости бега при изменении его параметров в большей степени обусловлено увеличением длины шага, меньше скорость растет за счет повышения частоты шагов [8]. Это в полной мере согласуется с нашими данными относительно спринтеров-юношей, т.е., видимо, такая зависимость носит общий характер. Таким образом, воздействия с помощью композиций релаксирующих эфирных масел являются способом влиять на биомеханическую структуру бегового шага. Также предполагается возможность повышения экономичности бега за счет совершенствования твердости и гибкости мышц [5]. Кроме того, релаксация мышц рассматривается как одно из эффективных средств восстановления [10]. Данное обстоятельство может иметь определенную значимость для поддержания необходимого уровня алактатных источников энергии реализации спринтерского бега в ходе тренировок и во время соревнований. Исследования последнего времени показывают, что определенные одорантные воздействия могут уменьшать усталость [11]. Авторы рассматривают среди возможных механизмов улучшения регионального церебрального кровотока. Такое влияние, применительно к нашим результатам, может способствовать улучшению состояния центральных механизмов регуляции мышечной деятельности и, как следствие, оптимизации параметров бегового шага.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные пути влияния экстренных воздействий одорантной природы на состояние организма юных спринтеров показывают, что повышение скорости бега

не является результатом стимуляции и вовлечения дополнительных резервов организма. Поэтому они относятся к безопасным средствам, которые могут быть использованы в тренировочном и соревновательном процессе юных спортсменов. Главное предназначение и, как с высокой степенью достоверности можно полагать, физиологического механизма таких воздействий – повышение релаксационных возможностей мышцы. Среди путей реализации релаксации можно выделить оптимизацию состояния центральных структур за счет улучшения их кровоснабжения, а также условно-рефлекторный механизм образования психологических ассоциаций между ощущением релаксации и запахом эфирных масел. Таким образом, одорантные воздействия могут стать дополнительным фактором, повышающим возможности сократительной деятельности мышц.

***Мы выражаем благодарность тренеру А.Г. Камчатникову и спортсменам-юношам, участвовавшим в нашем исследовании.***

## ЛИТЕРАТУРА

1. Денисенко Ю.П., Высочин Ю.В., Яценко Л.Г. Миорелаксация как фактор повышения специальной физической работоспособности спортсменов // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–4. – С. 766–769.
2. Овчинников В.Г., Сентябев Н.Н., Чубатова О.И., Камчатников А.Г., Ракова Е.В., Щедрина Е.В. Экспериментальное обоснование принципов составления композиций эфирных масел [Электронный ресурс] // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 2. URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=364>.
3. Попов М.В., Мандриков В.Б., Сентябев Н.Н. Применение композиций эфирных масел для модификации психоэмоционального состояния бегунов-спринтеров // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. – 2011. – № 4. – С. 56–58.
4. Попов М.В., Сентябев Н.Н., Мандриков В.Б. Динамика функционального состояния организма и характеристик анаэробной работоспособности бегунов-спринтеров при воздействии эфирных масел // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2011. – № 5 (75). – С. 96–100.
5. Barnes K.R., Kilding A.E. Strategies to improve running economy // *Sports Med.* – 2015. – Jan., № 45 (1). – P. 37–56. doi: 10.1007/s40279-014-0246-y.
6. Bushnell T., Hunter I. Differences in technique between sprinters and distance runners at equal and maximal speeds // *Sports Biomech.* – 2007. – Sep., № 6 (3). – P. 261–268.
7. Guth L.M., Roth S.M.. Genetic influence on athletic performance // *Curr. Opin. Pediatr.* – 2013. – Dec., № 25 (6). – P. 653–658.
8. Miller R.H., Umberger B.R., Caldwell G.E. Sensitivity of maximum sprinting speed to characteristic parameters of the muscle force-velocity relationship // *J. Biomech.* – 2012. – May 11, № 45 (8). – P. 1406–13.
9. Nummela A., Keranen T., Mikkelsen L.O. Factors related to top running speed and economy // *Int. J. Sports Med.* – 2007. – Aug., № 28 (8). – P. 655–61.

10. Pelka M., Kolling S., Ferrauti A., Meyer T., Pfeiffer M., Kellmann M. Acute effects of psychological relaxation techniques between two physical tasks // *J. Sports Sci.* – 2017. – Feb., № 35 (3). – P. 216–223.

11. Saito N., Yamano E., Ishii A., Tanaka M., Nakamura J., Watanabe Y. Involvement of the olfactory system in the induction of anti-fatigue effects by odorants // *PLoS One.* – 2018. – Mar 29, № 13 (3):e0195263. doi: 10.1371/journal.pone.0195263. eCollection 2018.

12. Thompson M.A. Physiological and Biomechanical Mechanisms of Distance Specific Human Running Performance // *Integr. Comp. Biol.* – 2017. – Aug. 1, № 57 (2). – P. 293–300.

## REFERENCES

1. Denisenko Yu.P., Vysochin Yu.V., Yatsenko L.G. Miorelaksacija kak faktor povyshenija special'noj fizicheskoj rabotosposobnosti sportsmenov [Miorelaxation as a factor in improving the special physical performance of athletes]. *Fundamental'nye issledovanija* [Fundamental research], 2013, Vol. 10, no. 4, pp. 766–769. (In Russ.; abstr. in Engl.).

2. Ovchinnikov V.G., Sentyabrev N.N., Chubatova O.I. et al. Jeksperimental'noe obosnovanie principov sostavlenija kompozicij jefirnyh masel [Jelektronnyj resurs] [Experimental substantiation of the principles of composition of essential oils]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija* [Modern problems of science and education], 2014. no. 2. Available at: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=364>. (In Russ.; abstr. in Engl.).

3. Popov M.V., Mandrikov V.B., Sentyabrev N.N. Primenenie kompozicij jefirnyh masel dlja modifikacii psihosocional'nogo sostojanija begunov-sprinterov [The use of compositions of essential oils to modify the psycho-emotional state of the sprinter runners]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta* [Bulletin of Volgograd State Medical University], 2011, no. 4, pp. 56–58. (In Russ.; abstr. in Engl.).

4. Popov M.V., Sentyabrev N.N., Mandrikov V.B. Dinamika funkcional'nogo sostojanija organizma i harakteristik anajerobnoj rabotosposobnosti begunov-sprinterov pri vozdejstvii jefirnyh masel [Dynamics of the functional state of the body and the characteristics of anaerobic performance of the sprinter runners under the influence of essential oils] // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgaffa* [Scientific notes of the University. P.F. Lesgaff], 2011. Vol. 75, no. 5, pp. 96–100. (In Russ.; abstr. in Engl.).

5. Barnes K.R., Kilding A.E. Strategies to improve running economy. *Sports Med.*, 2015, Jan., no. 45 (1), pp. 37–56. doi: 10.1007/s40279-014-0246-y.

6. Bushnell T., Hunter I. Differences in technique between sprinters and distance runners at equal and maximal speeds. *Sports Biomech.*, 2007, Sep., no. 6 (3), pp. 261–8.

7. Guth L.M., Roth S.M.. Genetic influence on athletic performance. *Curr. Opin. Pediatr.*, 2013, Dec., no. 25 (6), pp. 653–658.

8. Miller R.H., Umberger B.R., Caldwell G.E. Sensitivity of maximum sprinting speed to characteristic parameters of the muscle force-velocity relationship. *J. Biomech.*, 2012, May 11, no. 45 (8), pp. 1406–13.

9. Nummela A., Keranen T., Mikkelsen L.O. Factors related to top running speed and economy. *Int. J. Sports Med.*, 2007, Aug., no. 28 (8), pp. 655–61.

10. Pelka M., Kolling S., Ferrauti A., Meyer T., Pfeiffer M., Kellmann M. Acute effects of psychological relaxation techniques between two physical tasks. *J. Sports Sci.*, 2017, Feb., no. 35 (3), pp. 216–223.

11. Saito N., Yamano E., Ishii A., Tanaka M., Nakamura J., Watanabe Y. Involvement of the olfactory system in the induction of anti-fatigue effects by odorants. *PLoS One*, 2018, Mar 29, no. 13 (3):e0195263. doi: 10.1371/journal.pone.0195263. eCollection 2018.

12. Thompson M.A. Physiological and Biomechanical Mechanisms of Distance Specific Human Running Performance. *Integr. Comp. Biol.*, 2017, Aug. 1, no. 57 (2), pp. 293–300.

## Контактная информация

**Сентябrev Николай Николаевич** – д. б. н., профессор, профессор кафедры анатомии и физиологии, Волгоградская государственная академия физической культуры, e-mail: [nnsvglsp@rambler.ru](mailto:nnsvglsp@rambler.ru)