

УДК 796.015.57

<https://doi.org/10.36906/FKS-2020/57>

А.В. Смоленский

д-р мед. наук, академик РАЕН

*г. Москва, Российский государственный университет физической культуры,
спорта, молодежи и туризма*

А.Б. Мирошников

канд. биол. наук

*г. Москва, Российский государственный университет физической культуры,
спорта, молодежи и туризма*

А.Д. Форменов

*г. Москва, Российский государственный университет физической культуры,
спорта, молодежи и туризма*

А.Г. Антонов

*г. Москва, Российский государственный университет физической культуры,
спорта, молодежи и туризма*

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА НА ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ТРЕНИРОВАННЫХ МУЖЧИН: ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Аннотация. Часто поднимается вопрос о рекреационном воздействии температуры окружающей среды на большинство процессов жизнедеятельности организма, что делает ее важнейшим экологическим фактором, приспособление к которому может иметь решающее значение для адаптационных возможностей организма. В нашей работе мы оценили влияние использования сауны при температуре +85 °С после тестов на максимальную работоспособность и физиологические характеристики у здоровых физически активных мужчин.

Ключевые слова: спорт; сауна; сила; выносливость; лактат; пульсометрия; восстановительные процессы.

A.V. Smolensky

*Doctor of Medical Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism*

A.B. Miroshnikov

*Candidate of Biological Sciences
Moscow, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism*

A.D. Formenov

Moscow, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism

A.G. Antonov

Moscow, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism

EFFECT OF THERMAL STRESS ON THE PHYSICAL QUALITY OF TRAINED MEN: PILOT STUDY

Abstract. The question of the recreational effect of ambient temperature on most of the body's vital processes is often raised, which makes it the most important environmental factor, adaptation to which can be decisive for the body's adaptive capabilities. In our work, we evaluated the effect of using a sauna at + 85°C after tests for maximum performance and physiological characteristics in healthy, physically active men.

Keywords: sports; sauna; strength; endurance; lactate; heart rate monitoring; recovery processes.

Актуальность. Спортсмены чаще, чем люди, не занимающиеся спортом, подвергаются воздействию физиологических и психологических стрессоров, что усиливает важность их адекватного восстановления. Сауна – форма пассивной тепловой терапии, характеризующаяся воздействием высокой температуры [5], – стала популярным восстановительным вмешательством во время фаз интенсивных тренировок у спортсменов. Исторически сложилось так, что финская сауна (ФС) была популяризирована финскими спортсменами во время Олимпийских игр 1936 г., после чего ФС была введена в тренировочные программы во многих спортивных дисциплинах [12]. Например, отвечая на вопрос о важности различных стратегий восстановления, немецкие специалисты в области спортивной науки назвали ФС третьим по значимости восстановительным вмешательством для спортсменов [7]. Поэтому спортсмены часто используют ФС не только в качестве гигиены, но и для того, чтобы ускорить восстановление и расслабиться после тренировки [9]. В отличие от использования ФС после физических упражнений, регулярное посещение одной только сауны может быть полезной стратегией для сердечно-сосудистой системы. Мета-анализ Li и соавторов [6] показал, что посещение сауны играет положительную роль в улучшении работы сердечно-сосудистой системы и уровня физической активности, особенно у пациентов с низкой сердечно-сосудистой функцией. Также хорошо известно, что регулярное посещение ФС улучшает приспособляемость к различным условиям окружающей среды, повышает толерантность к физической нагрузке и способствует эмоциональному благополучию [8]. Однако вопрос о пользе нагрева или охлаждения спортсменов после тренировки остается дискуссионным, так как большинство исследований не включали никаких плацебо-вмешательств [4]. Также Hedley и соавторы [3] пришли к выводу, что тепловое воздействие вредно для выносливости и для силы мышц ног. Skorski и его коллеги получили ухудшение времени на 1,2 секунды у пловцов (национальный уровень или выше) после применения ФС за день до тестирования [11]. Rissanen и соавторы [10] пришли к выводу, что ФС является тяжелой нагрузкой сама по себе, и ее нельзя рекомендовать за 24 часа до следующей тренировки. На основании анализа проблемной ситуации, данных современной научной литературы и запросов спортивных врачей, тренеров и спортсменов была сформулирована цель исследования.

Цель исследования – оценить влияние финской сауны после тренировочного воздействия на работоспособность физически активных мужчин.

Организация и методы исследования. Исследование проходило на базе лицея «Ученый Фитнес», в котором приняли участие 10 физически активных мужчин (средний возраст 28±4 лет, масса тела 79,6±4,9 кг, процент подкожно-жировой ткани 17±3,2% и стаж

тренировок 5 ± 2 лет). Все участники прошли четыре функциональных тестирования, состоящих из двух упражнений, второе тестирование выполнялось через 24 часа после первого для определения изменений в работоспособности для разных видов физической активности при коротком периоде восстановления. Через 7 дней отдыха без физических нагрузок было проведено третье тестирование, и затем участники исследования сразу посетили сауну, где парились три захода по 8 мин при температуре $+85^{\circ}\text{C}$, перерыв между заходами был 5 мин. Заключительное тестирование проводилось через 24 часа после третьего тестирования. Первым упражнением был жим лежа с весовой нагрузкой, равной половине собственной массы тела участника (средний вес снаряда составил $40 \pm 2,5$ кг). Участники выполнили три подхода в жиме лежа до волевого мышечного отказа в каждом, с интервалами отдыха между подходами в 5 мин. После жима участники отдыхали 15 мин и приступали к велоэргометрии со ступенчато повышающейся нагрузкой на тренажере (Matrix R1X). Начальная нагрузка для теста задавалась с 40 Вт и каждые 2 мин увеличивалась на 20 Вт, за 1 мин до перехода на следующую ступень оценивалось субъективное восприятие интенсивности нагрузки по шкале Борга [1], а также исследователь фиксировал показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) с помощью монитора сердечного ритма (Polar H10). Критерием завершения теста становилась неспособность испытуемого поддерживать заданную мощность работы, после чего производился забор капиллярной крови из пальца лактометром (NOVA Biomedical 40828) для определения концентрации лактата. Все участники исследования дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании согласно Хельсинкской декларации [2].

Результаты исследования и их обсуждение. Работоспособность в жиме лежа на втором тестировании при суммарном количестве повторений за три подхода у группы снизилась на 44 повторения (табл. 1), что составило -3,6% потери работоспособности во время выполнения упражнения до мышечного волевого отказа два дня подряд, также все респонденты отмечали перед началом второго тестирования наличие синдрома отсроченной мышечной боли. Результаты первого и третьего тестирования, проводимого через неделю, были практически схожи, а вот четвертое тестирование, через день после сауны, показало общую прибавку в 115 повторений, для группы данный прирост составил 9,5%. Перед началом заключительного тестирования 60% респондентов сообщили об отсутствии синдрома отсроченной мышечной боли.

Таблица 1

Показатели работоспособности в упражнении жим лежа

| Тестирование (N=10) | № 1 | № 2 (без сауны) | № 3 | № 4 (после сауны) |
|-----------------------------|-------|-----------------|-------|-------------------|
| Общее количество повторений | 1 205 | 1 161 | 1 198 | 1 276 |

Участники исследования в тесте с велоэргометрией не показали статистически значимых изменений концентраций лактата, ЧСС, баллов тяжести выполняемой работы по Боргу и мощности работы (табл. 2) во время наступления волевого мышечного отказа, как

при тестированиях после отдыха в 24 часа или неделю, также при тестировании на следующий день после сауны. Снижение концентраций лактата после 5 мин отдыха по завершению теста не были статистически значимы.

Таблица 2

Показатели работоспособности во время велоэргометрии

| Тестирование (N=10) | № 1 | № 2 (без сауны) | № 3 | № 4 (после сауны) |
|-----------------------------|------------|-----------------|------------|-------------------|
| Wmax (Вт) | 228±25,6 | 220±16 | 232±17,6 | 224±20,8 |
| La (ммоль/л) | 9,4±1,3 | 10,1±1,2 | 10,2±0,8 | 8,7±1,2 |
| Отдых 5 мин La (ммоль/л) | 8,4±1,0 | 9,7±1,6 | 9,0±1,5 | 8,5±1,9 |
| ЧССmax (уд/мин) | 183,2±11,7 | 180,8±11,4 | 181,7±11,2 | 180±12,5 |
| Борг (баллы) | 19,2±0,6 | 19,2±0,9 | 19,4±0,7 | 19,8±0,3 |

Примечания. Wmax – мощность работы на последней ступени теста; La – лактат капиллярной крови; ЧССmax – частота сердечных сокращений на последней ступени теста.

Выводы. Анализ современной научной литературы не позволил нам сделать однозначные выводы о влиянии сауны на работоспособность при высокоинтенсивных физических нагрузках, а также не было найдено плацебо рандомизированных контролируемых исследований по данной тематике. Наше исследование показало увеличение суммарного количества повторений в жиме лежа для группы на 9,5% и отсутствие синдрома отсроченной мышечной боли у 60% респондентов при аналогичных нагрузках через 24 часа после тестирования и посещения сауны. В подобных условиях тестирования без сауны наблюдалось снижение суммарного количества повторений на –3,6% с наличием болевого синдрома у всех участников. Что касается производительности в велоэргометрии, независимо от вмешательства наблюдалось отсутствие статистически значимых различий в измеряемых показателях между всеми тестированиями. Несмотря на полученные результаты мы рекомендуем соревнующимся атлетам не использовать сауну в течение 48 часов перед квалификационным отбором и соревнованиями, поскольку она оказывает тяжелое стрессовое воздействие на организм. Требуется дальнейшее изучение данного средства восстановления в контролируемых исследованиях с включением плацебо группы.

Литература

1. Borg E., Kaijser L. A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests //Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2006. Vol. 16. №1. P. 57-69. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00448.x>
2. Harriss D., Atkinson G. Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2016 Update // Int J Sports Med. 2015. Vol. 36. P. 1121–1124. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1358756>
3. Hedley A. M., Climstein M., Hansen R. The effects of acute heat exposure on muscular strength, muscular endurance, and muscular power in the euhydrated athlete // Journal of Strength and Conditioning

Research. 2002. Vol. 16. №3. P. 353-358. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2002\)016%3C0353:teoah%3E2.0.co;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2002)016%3C0353:teoah%3E2.0.co;2)

4. Hylldahl R. D., Peake J. M. Combining cooling or heating applications with exercise training to enhance performance and muscle adaptations // *Journal of Applied Physiology*. 2020. Vol. 129. №2. P. 353-365. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00322.2020>

5. Laukkanen J. A., Laukkanen T., Kunutsor S. K. Cardiovascular and other health benefits of sauna bathing: a review of the evidence // *Mayo clinic proceedings*. Elsevier, 2018. Vol. 93. №8. P. 1111-1121. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.04.008>

6. Li Z., Jiang W., Chen Y., Wang G., Yan F., Zeng T., Fan H. Acute and short-term efficacy of sauna treatment on cardiovascular function: A meta-analysis // *European Journal of Cardiovascular Nursing*. 2020. P. 1474515120944584. <https://doi.org/10.1177%2F1474515120944584>

7. Meyer T., Ferrauti A., Kellmann M., Pfeiffer M. Regenerationsmanagement im Spitzensport: REGman-Ergebnisse und Handlungsempfehlungen. Sportverlag Strauß, 2016.

8. Podstawski R. et al. Correlations between Repeated Use of Dry Sauna for 4 x 10 Minutes, Physiological Parameters, Anthropometric Features, and Body Composition in Young Sedentary and Overweight Men: Health Implications // *BioMed research international*. 2019. Vol. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/7535140>

9. Podstawski R., Choszcz D., Kolankowska E., Honkanen A., Tuohino A. Socio-Economic Factors And Psycho-physical well-being as predictors of sauna use among male university students // *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*. 2016. Vol. 38. №3. P. 163-176.

10. Rissanen J. A., Häkkinen A., Laukkanen J., Kraemer W. J., Häkkinen K. Acute Neuromuscular and Hormonal Responses to Different Exercise Loadings Followed by a Sauna // *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2020. V. 34. №2. P. 313-322. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003371>

11. Skorski S., Schimpchen J., Pfeiffer M., Ferrauti A., Kellmann M., Meyer T. Effects of Postexercise Sauna Bathing on Recovery of Swim Performance // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2019. Vol. 1. № aop. P. 1-7. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0333>

12. Tyka A., Pałka T., Tyka A.K., Szyguła Z., Cison T. Repeated sauna bathing effects on males' capacity to prolonged exercise-heat performance // *Med Sport*. 2008. Vol. 12. №4. P. 150-154. <https://doi.org/10.2478/v10036-008-0028-4>

© Смоленский А.В., Мирошников А.Б., Форменов А.Д., Антонов А.Г.