

6. Taruta E.P., Iomdina E.N., Tarasova N.A., Filinova O.B. Effect of 2,5% on the figures Irifrin accommodation and dynamics of refraction in patients with progressive myopia. *Rossiyskiy oftal'mologicheskii zhurnal*. 2010; 2: 30—3. (in Russian)
7. Brzheskiy V.V., Vorontsova T.N., Efimova E.L., Prusinskaya S.M. Efficacy Irifrin 10% in the treatment of children habitually over-voltage accommodation. *Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2008; 9 (3): 90—3. (in Russian)
8. Golovanov T.P. *The System of Prevention and Treatment of Spasm of Accommodation and Refractive Errors in a School: Diss.* Moscow; 2006. (in Russian)
9. Kirichuk V.F., Kuznetsova E.V. Dynamic electrostimulation as a method of treatment and prevention of disorders of refraction and accommodation. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2010; XVII (1): 152. (in Russian)
10. Bolotova N.V., Aver'yanov A.P., Manukyan V.Yu. Transcranial magnetic therapy as a method of correction of autonomic disorders in children with type I diabetes. *Pediatrics*. 2007; 86 (3): 65—9. (in Russian)
11. Sholomov I.I., Cherevashchenko L.A., Bolotova N.V. et al. Transcranial magnetic therapy for chronic fatigue syndrome. *Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii im. S.S. Korsakova*. 2010; 111 (11): 55—6. (in Russian)
12. Sharkov S.M., Yatsyk S.P., Raygorodskiy Yu.M., Otpushchennikova T.V. Magnetic simpatokorreksiya in the treatment of enuresis in children. *Pediatrics*. 2011; 90 (3): 49—54. (in Russian)
13. Kamenskikh T.G., Raygorodskiy Yu.M., Veselova E.V., Dubinina Yu.A., Kamenskikh I.D. Comparative analysis of the use of various techniques in magnetic therapeutic treatment of patients with primary open-angle glaucoma. *Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2011; 12 (4): 158—62. (in Russian)
14. Bakutkin I.V. Optimization of diagnostic spasm of accommodation. *Vestnik OGU*. 2013; 153 (4): 30—1. (in Russian)
15. Baevskiy R.M., Kirillov O.I., Kletskin S.Z. *Mathematical Analysis of Changes in Heart Rate during Stress. [Matematicheskiy analiz izmeneniy serdechnogo ritma pri stresse]*. Moscow; 1984: 224. (in Russian)
16. Heart rate variability (standard of measurement, physiological interpretation and clinical use. The working group of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Vestnik aritmologii*. 1999; 11: 53—78. (in Russian)
17. Zolotarev A.V. The concept of the pathogenesis of primary open angle glaucoma. In: *Proceeding of Reports of 7th Congress of Russian Ophthalmologists: [Tezisy dokladov 7-go S"ezd oftal'mologov Rossii:]*. Moscow; 2000; part 1: 131. (in Russian)
18. Strakhov V.V., Suslova A.Yu., Buzykin M.A. Accommodation of the eye and hydrodynamics. *Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2003; 2: 52—3. (in Russian)
19. Kobayashi H., Ono H., Kiryu J. et al. Ultrasound biomicroscopy measurement of development of anterior chamber angle. *Br. J. Ophthalmol.* 1999; 83 (5): 559—62.

Поступила 24.07.15

© ГАЛЬЦЕВА Н.В., НИКОНОВА И.В., 2015

УДК 612.591.084

Гальцева Н.В., Никонова И.В.

Исследование гемодинамических показателей у пациентов после тренировки на беговой дорожке и процедуры в оксигеногипертермической термокамере

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, 440071, Пенза

Для корреспонденции: Гальцева Надежда Викторовна, galcevanadezhda@mail.ru

В исследовании сравнивали влияние физической тренировки на беговой дорожке с воздействием процедуры в многофункциональной термокамере на основные гемодинамические показатели и энергообразование у пациентов, подверженных невысокому риску сердечно-сосудистых событий по шкале SCORE. 43 пациентам старше 20 лет (34 мужчины и 9 женщин в возрасте от 24 до 63 лет) были проведены тренировка на беговой дорожке с нагрузкой и сеанс саунотерапии в термокамере компании «Sybaritic, Inc.» Alfa Led Oxy Light Spa™. В качестве критерия оценки работоспособности на беговой дорожке использовали значения достигнутого потребления кислорода или метаболического эквивалента, а в термокамере — значения потери килокалорий. Исходно перед нагрузкой на беговой дорожке и в термокамере анализируемые показатели систолического артериального давления (САД), диастолического артериального давления (ДАД), частоты сердечных сокращений (ЧСС) статистически достоверно не различались. Разница между максимальными САД, ДАД и ЧСС после тренировки на беговой дорожке и максимальными САД, ДАД и ЧСС, измеренными сразу после сеанса саунотерапии, была статистически достоверна (во всех случаях $p = 0,0001$). Не наблюдалось статистически достоверных различий между потерей килокалорий во время занятия на беговой дорожке и сеанса саунотерапии ($328 \pm 84,5$ и $296,3 \pm 74,8$; $p < 0,19$). При термической нагрузке у пациентов не обнаружено резких колебаний АД, ЧСС в отличие от тренировки на беговой дорожке, при этом уровень потери килокалорий оказался сравнимым с таковым при физической нагрузке. Следовательно, инфракрасная тепловая система может играть важную роль в комплексе оздоровительных программ наряду с фитнес-упражнениями.

Ключевые слова: тренировка на беговой дорожке; саунотерапия; артериальное давление; потеря килокалорий.

Для цитирования: Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2015; 14 (5): 30—35.

Gal'tseva N.V., Nikonova I.V.

THE ELUCIDATION OF THE HEMODYNAMIC CHARACTERISTICS IN THE PATIENTS FOLLOWING THE TREADMILL EXERCISES AND A PROCEDURE IN THE OXYGEN-HYPERTHERMAL HEAT CHAMBER

Federal state budgetary institution "Federal Centre of Cardiovascular Surgery", Russian Ministry of Health, 440071, Penza

The present study was designed to compare, based on the results of evaluation using the SCORE scale, the influence of physical exercises (treadmill workouts) in the combination with a sauna bath therapeutic procedure

in the multifunctional oxygen-hyperthermal heat chamber on the main hemodynamic parameters and energy generation in the patients at low risk of developing cardiovascular diseases. The study included 43 patients above 20 years of age (34 men and 9 women at the age from 24 to 63 years). They performed intense treadmill exercises followed by a sauna bath procedure in a thermal chamber ("Sybaritic, Inc." Alfa Led Oxy Light Spa™). The patients' performance on the treadmill was assessed based on the overall oxygen consumption or metabolic equivalent and the responsiveness to the sauna bath therapeutic procedure in the thermal chamber from the loss of calories. Initial systolic arterial pressure (SAP), diastolic arterial pressure (DAP), and the heart rate (HR) measured prior to the treadmill exercises and the sauna bath procedure were not significantly different. The difference between maximum SAP, DAP, and HR values after treadmill exercises and those measured immediately after the sauna bath procedure acquired statistical significance (in all cases, $p = 0.0001$). The difference between the loss of calories during treadmill exercises and the sauna bath procedure was not significantly different (328 ± 84.5 and 296.3 ± 74.8 respectively, $p < 0.19$). It is concluded that, unlike the treadmill exercises, the thermal stress did not cause sharp changes of AP and HR comparable with those in response to the physical load. It means that the infrared thermal system can play as important role in the complex of health-promotion programs as physical exercises.

Key words: treadmill exercises, sauna bath therapy, arterial pressure, the loss of calories

For citation: Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2015; 14 (5): 30—35.

For correspondence: Gal'tseva Nadezhda, galcevanadezhda@mail.ru

Received 09.04.15

Введение

Социальные показатели сокращения расходов человеческой энергии и увеличения популяции людей, ведущих сидячий образ жизни, в течение последних десятилетий являются наиболее актуальными [1]. Во многих проспективных исследованиях доказана связь между отсутствием регулярной физической активности и развитием заболеваний сердечно-сосудистой системы, сахарного диабета 2-го типа, остеопороза, ожирения, некоторых форм рака, бесплодия и депрессии [2].

В реальной жизни пациентам назначают физические упражнения, которые часто выполняются на дому и/или в фитнес-центрах и по возможности могут сочетаться с сауной. Саунотерапия несет нагрузку на организм человека ввиду энергообразования и потери килокалорий и, соответственно, вызывает реакции со стороны сердечно-сосудистой системы [3].

У здоровых людей реакция сердечно-сосудистой системы на сауну включает изменение артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), сердечного выброса (СВ), периферического сосудистого сопротивления [4].

Доказано, что у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и коронарными факторами риска саунотерапия в течение 2 нед приводит к снижению систолического АД (САД) и улучшению эндотелиальной функции [5].

Анализ литературы не дает ответов на вопросы о гемодинамическом и энергообразующем эффектах саунотерапии с позиции сравнения таковых при занятиях с физической нагрузкой.

Цель данного исследования — сравнить влияние физической тренировки на беговой дорожке с воздействием процедуры в многофункциональной термокамере на основные гемодинамические показатели и энергообразование у пациентов, подверженных невысокому риску сердечно-сосудистых событий по шкале SCORE.

Материалы и методы

Проведено проспективное сравнительное исследование с участием 43 пациентов старше 20 лет (34

(79%) мужчины и 9 (21%) женщин в возрасте от 24 до 63 лет ($43,3 \pm 1,718$)), которым проводились тренировки на беговой дорожке и сеанс оксигипертермии в многофункциональной термокамере. Из них 15 (34,9%) человек имели избыток массы тела, 11 (25,6%) — ожирение I степени (по классификации ВОЗ), 17 (39,5%) человек страдали гипертонической болезнью (ГБ) II стадии, артериальной гипертензией (АГ) II степени с риском II степени. На момент исследования пациентам с ГБ антигипертензивные препараты, бета-блокаторы были отменены.

Критерии включения: возраст старше 20 лет, умеренный риск более 1% и менее 5% фатального сердечно-сосудистого события в течение ближайших 10 лет по шкале SCORE [6]. Критерием исключения были острые сосудистые события в анамнезе (инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, перенесенные операции на сердце и магистральных сосудах).

Антропометрические и клинические данные о пациентах представлены в табл. 1.

Таблица 1

Антропометрические и клинические данные о пациентах		
Параметры непрерывные	M (SD)	95% ДИ
Возраст, годы	43,3 (1,718)	42,8—43,9
Масса тела, кг	83,4 (2,046)	82,7—84
Рост, см	173,3 (1,193)	172,9—173,6
Индекс массы тела, кг/м ²	27,7 (3,8)	26,6—28,9
Окружность талии, см	104,5 (14,5)	100—109
МПК, мл · кг ⁻¹ · мин ⁻¹	45,5 (9,85)	42,5—48,5
Параметры категориальные	n (%)	
Мужчины	34 (79)	64,8—88,6
Женщины	9 (21)	11,4—35,2
Избыток массы тела	15 (34,9)	22,4—49,8
Ожирение I степени	11 (26,5)	6,6—27,3
ГБ II стадии	17 (39,5)	26,4—54,4

Примечание. МПК — максимальное потребление кислорода; ДИ — доверительный интервал; M — среднее значение; SD — стандартное отклонение.

Предварительно всем пациентам проводили физическое тестирование по стандартному протоколу Bruce, в ходе которого определяли достигнутую субмаксимальную ЧСС [7]. У всех пациентов нагрузочный тест был отрицательным в отношении наличия ишемии миокарда, и толерантность к физической нагрузке была выше средней. В начале исследования пациентам выполняли измерение массы тела, роста, окружности талии, индекса массы тела, площади поверхности тела (в м²), оценку липидного профиля, электрокардиографию в состоянии покоя, уровень САД и ДАД в состоянии покоя. Затем пациенты подвергались двум различным формам нагрузки: физической — занятию на беговой дорожке, термической — оксигипертермии (саунотерапия).

Физическая нагрузка — непрерывный сеанс кардиотренировки — проводили на беговой дорожке T 7000 PRO Johnson Fitness в течение 30 мин при интенсивности 75% от максимальной ЧСС, измеренной в ходе предварительного тестирования на тредмиле по протоколу Bruce. Перерыв между тренировкой на беговой дорожке и оксигипертермией составил 24 ч. Измерение САД, ДАД, ЧСС выполняли перед началом занятия на беговой дорожке, на пике нагрузки и через 3 мин после прекращения тренировки. Нагрузку выражали в метаболическом эквиваленте (MET).

Сеанс саунотерапии проводили в комплексной реабилитационной установке, термокамере компании «Sybaritic, Inc.» Alfa Led Oxy Light Spa™. Калориферное устройство данной установки повторяет условия сухой сауны, т. е. температура нагрева внутри данной установки предусмотрена до 82°C, влажность — до 20%. В структуре процедур одновременно использовали следующие воздействия: гипертермию воздухом окружающей среды с 70°C при относительной низкой влажности 8—15%, локальную гипертермию, подогрев ложа термокамеры до 52°C, оксигенацию пространства внутри с притоком кислорода 4 л/мин; при задании программы вносилась масса тела пациента. Длительность пребывания в данной установке составляла 30 мин, температура 60—70°C. САД, ДАД, ЧСС были измерены в начале исследования и сразу после окончания. Нагрузку измеряли в килокалориях, которые считались автоматически, и данные их потери высвечивались на табло термокамеры. В случае принятия сухой сауны энергетические затраты соответствуют энергии, потраченной организмом на восстановление нормальной температуры тела (затраты на испарение 1 г воды составляют примерно 0,586 кал).

В качестве критерия оценки работоспособности на беговой дорожке использовали значения достигнутого потребления кислорода или MET в зависимости от пола, возраста, массы тела пациента, а в термокамере — значения потери килокалорий.

MET — это потребляемое организмом количество кислорода в состо-

янии покоя, равное 3,5 мл О₂ на 1 кг массы тела в минуту (мл · кг⁻¹ · мин⁻¹) [8]. В зависимости от вида нагрузки (физическая или термическая) расчет килокалорий осуществляли по-разному.

Для определения затрат энергии на нагрузку в ходе занятия на беговой дорожке умножали полученное число MET на массу тела (в кг) на количество минут, затраченных на выполнение нагрузки. Получали число килокалорий, потерянных в ходе физической нагрузки [8].

$$E (\text{ккал}) = \text{MET} \cdot \text{кг} \cdot \text{ч},$$

где E (ккал) — энергопотери, MET — метаболический эквивалент, кг — масса тела в килограммах, ч — время в часах.

Расход калорий в течение сеанса оксигипертермии отображался на дисплее термокамеры. Он определялся как отношение изменения массы тела в течение сессии к температуре внутри камеры.

Статистическую обработку материала выполняли с использованием пакета программного обеспечения SPSS версии 21 («SPSS», Чикаго, США). Достоверность различий между сравниваемыми группами определяли с помощью парного (внутригруппового) критерия Стьюдента (*t*-тест). Средние величины представлены в виде $M \pm SD$. Критический уровень значимости взят равным 0,05. Достижение субмаксимальной ЧСС в процессе тренировки и процедуры саунотерапии оценивали методом Каплана—Мейера.

Результаты и обсуждение

Показатели САД, ДАД, ЧСС в начале исследования и сразу после завершения сеанса саунотерапии, а также потеря килокалорий представлены в табл. 2, 3.

Исходно перед нагрузкой на беговой дорожке и в термокамере анализируемые показатели САД (127,2±15,2 и 127,6±14,4; $p = 0,45$), ДАД (82,3±7,8 и 82,1±9,7; $p = 0,46$), ЧСС (77,8±11,7 и 75,7±11,5; $p = 0,28$) статистически достоверно не различались (см. табл. 2).

Таблица 2

Исходные клинко-физиологические показатели

Параметры, средние значения	Тредмил	95% ДИ	Саунотерапия	95% ДИ	<i>p</i>
САД, мм рт. ст.	127,2±15,2	122,5—131,9	127,6±14,4	123,2—132	0,45
ДАД, мм рт. ст.	82,3±7,8	79,9—84,7	82,1±9,7	79,1—85,1	0,46
ЧСС, в 1 мин	77,8±11,7	73,6—80,8	75,7±11,5	72,2—79,2	0,28

Таблица 3

Клинко-физиологические показатели после нагрузок

Параметры, средние значения	Тредмил	95% ДИ	Саунотерапия	95% ДИ	<i>p</i>
САД, мм рт. ст.	162±19	156—168	120±14	116—124	< 0,0001
ДАД, мм рт. ст.	93,7±8,2	91—96	78,3±8,6	76—80	< 0,0001
ЧСС, в 1 мин	159,2±17,5	154—165	82,2±13,7	78—86	< 0,0001
Энергообразование, ккал	328±84,5	302—354	296,3±74,8	273—319	0,19

Изменения показателей САД, ДАД, ЧСС, измеренных после физической нагрузки и саунотерапии, представлены в табл. 3.

Степень прироста АД и ЧСС во время занятия на беговой дорожке оказалась значительной в сравнении с термической нагрузкой. Разница между максимальными САД, ДАД и ЧСС (162 ± 19 ; $93,7 \pm 8,2$ и $159,2 \pm 17,5$) после тренировки на беговой дорожке и максимальными САД, ДАД и ЧСС (120 ± 14 , $78,3 \pm 8,6$ и $82,2 \pm 13,7$), измеренными сразу после сеанса саунотерапии, была статистически достоверна (во всех случаях $p = 0,0001$).

Не наблюдалось статистически достоверных различий между потерей килокалорий во время занятия на беговой дорожке и сеанса саунотерапии ($328 \pm 84,5$ и $296,3 \pm 74,8$; $p < 0,19$). Следовательно, показатели энергообразования в результате тренировки на беговой дорожке и во время сеанса оксигипертермии сравнимы.

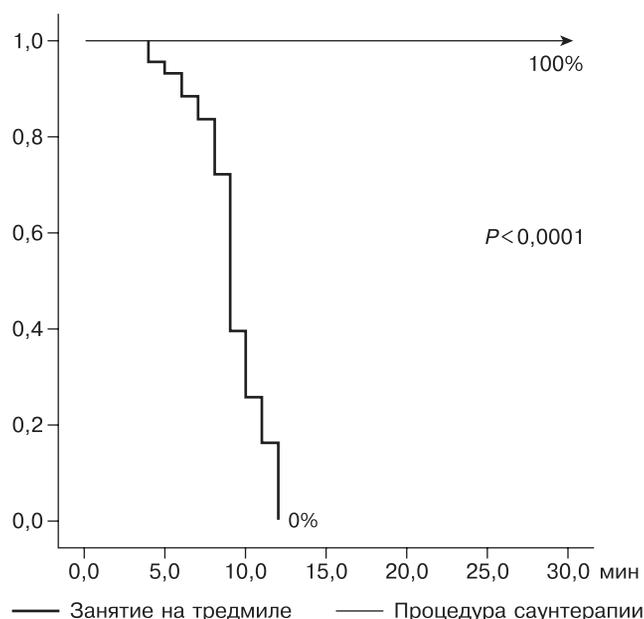
Время изменения ЧСС исследовали с помощью метода Каплана—Мейера (см. рисунок). Во время физической нагрузки все пациенты в 100% случаев достигали субмаксимальной ЧСС, при термической нагрузке данной ЧСС не достигал никто (0%). Анализ развития тахикардии (достижения субмаксимальной ЧСС) на протяжении занятия на беговой дорожке и сеанса саунотерапии представлен на графике Каплана—Мейера.

Исходя из биохимии в организме человека энергия образуется путем реакции окисления, т. е. потребления кислорода. При этом образующаяся химическая энергия преобразуется в механическую и запасается в мышцах, печени в других тканях организма в виде аденозинтрифосфата (АТФ), аденозиндифосфата (АДФ), а затем тратится на работу организма — различные виды обмена. Энергия, образующаяся в ходе окисления, выражается в различных показателях: джоулях, ваттах, калориях, МЕТ [9].

Единственным дискреционным компонентом ежедневного расхода энергии является физическая активность [10]. В нашем исследовании изменение показателей АД, ЧСС сравнивали во время тренировки на беговой дорожке и сеансом саунотерапии в термокамере. Повышение АД и ЧСС выступало в качестве фактора нагрузки на сердечно-сосудистую систему. В качестве контроля за результатами методик исследования выбраны такие показатели, как САД, ДАД, ЧСС, потеря килокалорий, потому что именно они первично реагируют на нагрузку (физическую, тепловую), а их изменения наиболее актуальны для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [11—13].

Нормальным ответом САД на нагрузку (на тредмиле) считается его повышение соответственно возрастающей нагрузке с пиковыми значениями от 160 до 200 мм рт. ст. Одновременно имеет место снижение или увеличение ДАД на 20% от исходного уровня, но не выше 110 мм рт. ст. [11, 14].

В нашем исследовании занятие на тредмиле продолжалось 30 мин с интенсивностью 75% от субмаксимальной ЧСС (полученной по предварительному проведенному нагрузочному тредмил-тесту), и



Метод Каплана—Мейера. Свобода от развития тахикардии (субмаксимальной ЧСС во время занятия на тренажере и процедуры саунотерапии).

Достижение субмаксимальной ЧСС на тредмиле составило 100%, во время процедуры саунотерапии — 0%.

средние значения САД, ДАД, ЧСС (162 ± 19 , $93,7 \pm 8,2$ и $159,2 \pm 17,5$) на максимуме нагрузки не превышали допустимых, соответствующих физиологической нагрузке.

Б.М. Липовецкий и соавт. считают, что за нормальную (среднюю) работоспособность мужчин среднего возраста можно принять 9—10-минутную продолжительность непрерывной ступенчато-нарастающей нагрузки на велоэргометре с мощностью на последней ступени от 150 до 175 Вт при длительности одной ступени 3 мин. По таблице соответствия 150—175 Вт это 8,6—9,8 МЕТ у человека с массой тела 70 кг. Лица с 18 МЕТ — это выносливые спортсмены, с 20 МЕТ — спортсмены мирового класса [15].

Хотя саунотерапия вызывает различные изменения в состоянии сердечно-сосудистой системы и гормональные изменения, она хорошо переносится большинством здоровых взрослых и детей [16]. В нашем исследовании после термической нагрузки в термокамере показатели САД, ДАД, ЧСС (120 ± 14 , $78,3 \pm 8,6$ и $82,2 \pm 13,7$ соответственно) увеличились незначительно, что согласуется с ранее проведенными исследованиями [17, 18]. Достижения тахикардии во время сеанса оксигипертермии, как при выполнении физической нагрузки, не наблюдалось, что представлено на графике Каплана—Мейера (см. рисунок).

Похожее исследование было проведено М. Gayda и соавт. В нем однократный сеанс саунотерапии сопровождался тренировкой на тренажере, а затем показатели АД измеряли при помощи аппарата суточного мониторинга АД (СМАД). Было показано, что физическая нагрузка с последующей сауной приводила к значительному уменьшению дневных показателей АД, в то время как сауна в отдельности не оказывала влияния на долгосрочные показатели АД

(24-часовой СМАД) [3]. В том же исследовании гемодинамические изменения во время сауны включали увеличение СВ в основном через повышение ЧСС с сопутствующим снижением общего периферического сосудистого сопротивления.

Хотя в нашем исследовании физическая нагрузка и саунотерапия в термокамере проводились у каждого пациента со значительным временным интервалом (более 1 сут), параметры САД, ДАД, ЧСС также изменялись незначительно. Мы не измеряли АД во время саунотерапии, как в исследовании M. Gayda, а сразу после, и при этом САД повышалось на несколько единиц, а ДАД даже несколько снижалось.

В проведенных ранее исследованиях у пациентов с сердечной недостаточностью (СН) и факторами риска ишемической болезни сердца оценивали терапевтическую роль саунотерапии [8, 17, 19]. Проведение в течение 2 нед ежедневных сеансов сауны снизило САД и улучшило эндотелиальную функцию у больных с СН и коронарными факторами риска [16]. Значительное снижение АД после 2 нед саунотерапии произошло, вероятно, за счет улучшения эндотелий-зависимой вазодилатации [19, 20].

Отсутствие влияния саунотерапии на АД в нашем исследовании может быть связано с тем, что мы изучали только ее однократное воздействие, которого, возможно, недостаточно для улучшения эндотелиальной функции.

По данным А. Гайтона и Д. Холла, при выделении 1 г пота расходуется 0,586 ккал. Человек средней комплекции может легко избавиться в сауне от 500 г пота и при этом затратить 300 ккал. Для сравнения: чтобы затратить такое же количество энергии с помощью физической нагрузки, необходимо пробежать 3,5—5 км. Результатом высоких объемов потоотделения в инфракрасных тепловых системах является значительное потребление калорий. В то время как потеря жидкости организмом восполняется питьем воды, затраченные килокалории не компенсируются. Это объясняется тем, что большое количество энергии расходуется на выпаривание пота с кожи. Это равнозначно скрытой теплоте испарения воды, которое составляет 539 ккал/кг [21].

В нашем исследовании средние значения потери килокалорий во время сеанса оксигипертермии в многофункциональной термокамере и при занятии на беговой дорожке статистически достоверно не различались ($p = 0,19$). При этом среди пациентов не было случаев развития тахикардии и гипертензии в течение и сразу после сеанса саунотерапии в отличие от физической нагрузки на тредмиле.

Выводы

1. Использование методики саунотерапии позволяет достичь уровня энергообразования, сравнимого с таковым при занятии пациентов на беговой дорожке, без повышения уровня ЧСС до субмаксимальных величин.

2. Саунотерапия может быть применена в качестве фитнес-процедуры у пациентов, подверженных риску развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы.

ЛИТЕРАТУРА

- Owen N., Sparling Ph.B., Healy G.N. et al. Sedentary behavior: Emerging evidence for a new health risk. *J. Mayo Clin. Proc.* 2010; 85 (12): 1138—41.
- Kesaniemi Y.A., Danforth E. Jr., Jensen M.D. et al. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med. Sci. Sports Exercise.* 2001; 33: 531—8.
- Gayda M., Paillard F., Juneau M. et al. Effects of sauna alone and postexercise sauna baths on blood pressure and hemodynamic variables in patients with untreated hypertension. *J. Clin. Hypertens.* 2012; 14: 553—60.
- Hannuksela M.L., Ellahham S. Benefits and risks of sauna bathing. *Am. J. Med.* 2001; 110: 118—26.
- Miyamoto H., Kai H., Nakaura H. et al. Safety and efficacy of repeated sauna bathing in patients with chronic systolic heart failure: a preliminary report. *J. Card. Fail.* 2005; 11: 432—6.
- ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias. *Eur. Heart J.* 2001; 32 (14): 1769—818.
- Кужель Д.А., Матюшин Г.В., Савченко Е.А., Шульман В.А. *Нагрузочные пробы в кардиологии: обеспечение безопасности при проведении и интерпретация результатов: Учебное пособие для последипломного образования врачей.* Красноярск: Типография КрасГМУ; 2009: 9—50.
- Kauppinen K. Sauna, shower, and ice water immersion. Physiological responses to brief exposures to heat, cool, and cold. *Circulation.* 1989; 48: 64—74.
- Северин Е.С., Алейникова Т.Л. и др. *Биологическая химия: Учебник.* М.: ООО "Медицинское информационное агентство"; 2008: 117—27.
- Haskell W.L., Lee I.M., Pate R.R. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exercise.* 2007; 39: 1423—34.
- Тавровская Т.В. *Велоэргометрия: Практическое пособие для врачей.* СПб.; 2007: 4—9.
- Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine* / Eds D.P. Zipes et al. 7-th ed. Philadelphia; 2005.
- Gibbons R.J. et al. ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing—Full Text. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation.* 2002; 106: 1883—92.
- Fletcher G.F., Balady G., Froelicher V.F. et al. Exercise standards: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association Writing Group. Special report. *Circulation.* 1995; 91: 580—615.
- Липовецкий Б.М. Толерантность к физической нагрузке как метод выявления ишемической болезни сердца. В кн.: Липовецкий Б.М., Шальнова С.А. *Эпидемиология и факторы риска ишемической болезни сердца* / Под ред. А.Н. Климова. Л.; 1989; гл. 7.
- Kukkonen-Harjula K., Kauppinen K. Health effects and risks of sauna bathing. *Int. J. Circumpolar. Hlth.* 2006; 65: 195—205.
- Giannetti N., Juneau M., Arsenault A. et al. Sauna-induced myocardial ischemia in patients with coronary artery disease. *Am. J. Med.* 1999; 107: 228—33.
- Kukkonen-Harjula K., Oja P., Laustiola K. et al. Haemodynamic and hormonal responses to heat exposure in a Finnish sauna bath. *Eur. J. Appl. Physiol.* 1989; 58: 543—50.
- Imamura M., Biro S., Kihara T. et al. Repeated thermal therapy improves impaired vascular endothelial function in patients with coronary risk factors. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001; 38: 1083—8.
- Kihara T., Biro S., Imamura M. et al. Repeated sauna treatment improves vascular endothelial and cardiac function in patients with chronic heart failure. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39: 754—9.
- Гайтон А., Холл Дж. *Медицинская физиология: Учебник.* М.: Логосфера; 2008: 900—14.

REFERENCES

- Owen N., Sparling Ph.B., Healy G.N. et al. Sedentary behavior: Emerging evidence for a new health risk. *J. Mayo Clin. Proc.* 2010; 85 (12): 1138—41.
- Kesaniemi Y.A., Danforth E. Jr., Jensen M.D. et al. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med. Sci. Sports Exercise.* 2001; 33: 531—8.
- Gayda M., Paillard F., Juneau M. et al. Effects of sauna alone and postexercise sauna baths on blood pressure and hemodynamic

- variables in patients with untreated hypertension. *J. Clin. Hypertens.* 2012; 14: 553—60.
4. Hannuksela M.L., Ellahham S. Benefits and risks of sauna bathing. *Am. J. Med.* 2001; 110: 118—26.
 5. Miyamoto H., Kai H., Nakaura H. et al. Safety and efficacy of repeated sauna bathing in patients with chronic systolic heart failure: a preliminary report. *J. Card. Fail.* 2005; 11: 432—6.
 6. ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias. *Eur. Heart J.* 2001; 32 (14): 1769—818.
 7. Kuzhel' D.A., Matyushin G.V., Savchenko E.A., Shul'man V.A. *Stress Tests in Cardiology: Security in the Conduct and Interpretation of Results. [Nagruzochnye proby v kardiologii: obespechenie bezopasnosti pri provedenii i interpretatsii rezul'tatov]: Uchebnoe posobie dlya posle diplomnogo obrazovaniya vrachey.* Krasnoyarsk: Tipografiya KrasGMU; 2009: 9—50. (in Russian)
 8. Kauppinen K. Sauna, shower, and ice water immersion. Physiological responses to brief exposures to heat, cool, and cold. *Circulation.* 1989; 48: 64—74.
 9. Severin E.S., Aleynikova T.L. et al. *Biological Chemistry: Textbook. [Biologicheskaya khimiya: Uchebnyk].* Moscow: OOO "Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo"; 2008: 117—27. (in Russian)
 10. Haskell W.L., Lee I.M., Pate R.R. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exercise.* 2007; 39: 1423—34.
 11. Tavrovskaya T.V. *Veloergometry: A Prctical Grant for Doctors. [Veloergometriya: Prakticheskoe posobie dlya vrachey].* St. Petersburg; 2007: 4—9. (in Russian)
 12. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine* / Eds D.P. Zipes et al. 7-th ed. Philadelphia; 2005.
 13. Gibbons R.J. et al. ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing—Full Text. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation.* 2002; 106: 1883—92.
 14. Fletcher G.F., Balady G., Froelicher V.F. et al. Exercise standards: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association Writing Group. Special report. *Circulation.* 1995; 91: 580—615.
 15. Lipovetskiy B.M. Exercise tolerance as a method of detecting coronary artery disease. In: Lipovetskiy B.M., Shal'nova S.A. *Epidemiology and risk factors of an ishemicheskoy heart trouble. [Epidemiologiya i faktory riska ishemicheskoy bolezni serdtsa]* / Ed. A.N. Klimova. Leningrad; 1989; gl. 7. (in Russian)
 16. Kukkonen-Harjula K., Kauppinen K. Health effects and risks of sauna bathing. *Int. J. Circumpolar. Hlth.* 2006; 65: 195—205.
 17. Giannetti N., Juneau M., Arsenault A. et al. Sauna-induced myocardial ischemia in patients with coronary artery disease. *Am. J. Med.* 1999; 107: 228—33.
 18. Kukkonen-Harjula K., Oja P., Laustiola K. et al. Haemodynamic and hormonal responses to heat exposure in a Finnish sauna bath. *Eur. J. Appl. Physiol.* 1989; 58: 543—50.
 19. Imamura M., Biro S., Kihara T. et al. Repeated thermal therapy improves impaired vascular endothelial function in patients with coronary risk factors. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001; 38: 1083—8.
 20. Kihara T., Biro S., Imamura M. et al. Repeated sauna treatment improves vascular endothelial and cardiac function in patients with chronic heart failure. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39: 754—9.
 21. Gayton A., Khol' Dzh. *Medical Physiology: [Uchebnyk].* Moscow: Logosfera; 2008: 900—14. (in Russian)

Поступила 09.04.15

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015
УДК 615.844.03:616.33-002.2-053.2Кирьянова В.В.¹, Александрова В.А.¹, Гордейчук А.В.²

Применение узкополосного оптического излучения длиной волны 650 нм в комплексном лечении детей, больных хроническим гастродуоденитом

¹ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург; ²СПБ ГБУЗ «Городская поликлиника № 51» Минздрава России, 196211, Санкт-Петербург

Для корреспонденции: Гордейчук Алла Викторовна, gordeychuk75@mail.ru

Изучено влияние узкополосного оптического излучения длиной волны 650 нм на клиническое течение хронического гастродуоденита у детей, морфологию слизистой оболочки верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), двигательную функцию желчного пузыря и пищевода. В результате исследования установлено, что комплексная терапия имеет преимущество перед медикаментозной как в ликвидации клинических проявлений, так и в улучшении морфологических и двигательных показателей состояния ЖКТ.

Ключевые слова: хронический гастродуоденит; дети; узкополосное оптическое излучение; длина волны 650 нм.

Для цитирования: Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2015; 14 (5): 35—40.

Kir'yanova V.V.¹, Aleksandrova V.A.¹, Gordeichuk A.V.²

THE APPLICATION OF THE NARROW-BAND OPTICAL RADIATION AT A WAVELENGTH OF 650 NM FOR THE COMBINED TREATMENT OF THE CHILDREN PRESENTING WITH CHRONIC GASTRODUODENITIS

¹State budgetary educational institution of higher professional education "I.I. Mechnikov North-Western State Medical University", Russian Ministry of Health, 191015, Sankt-Peterburg;

²State budgetary healthcare facility "City Polyclinic No 51", Russian Ministry of Health, 196211, Sankt-Peterburg;

The objective of the present work was to study the influence of the narrow-band optical radiation at a wavelength of 650 nm on the clinical course of chronic gastroduodenitis in the children, the morphological features of the mucous membrane of the upper gastrointestinal tract (GIT), the motor function of the gallbladder and oesophagus. It was shown that the combined treatment has an advantage over isolated pharmacotherapy by