

Таким образом, в сфере самоконтроля наиболее существенные нарушения обнаружены в контроле спортсменов, завершающих спортивную карьеру, над собственными неудачами и достижениями.

Результаты изучения эмоциональных состояний спортсменов, завершающих спортивную карьеру, показали, что они довольно сильно дестабилизированы, судя по значительным отклонениям от оптимальных значений.

В наименьшей степени у спортсменов проявляется состояние агрессивности, которое выходит за границы оптимальных значений, но не существенно. Следовательно, спортсмены несколько невротизированы ситуацией неопределенности, связанной с завершением спортивной карьеры. Это зачастую проявляется в повышенной раздражительности, конфликтности и т.п.

Существенно повышенным является состояние ригидности. Его уровень можно охарактеризовать как средний, с тенденцией к высокому. Это значит, что спортсмены проявляют негибкость мышления и поведения, «застревают» на старых, уже неэффективных стратегиях. Им трудно «переключиться», найти себя в новой реальности, в жизни вне спорта. Эта инерционность, проявляющаяся в не видении новых перспектив, может существенно тормозить процесс адаптации спортсменов.

Уровень фрустрации у спортсменов является пограничным между средним и высоким. Это значит, что спортсмены достаточно сильно фрустрированы, не удовлетворены своим положением, у них выражен страх неудач и снижена уверенность в себе. Это является следствием того, что спортсмены считают, что не достигли того, чего могли бы достичь, разочарованы своей спортивной карьерой.

Наиболее высокая выраженность зафиксирована у состояния тревожности. Его уровень относится к высокому. Это значит, что спортсмены, завершающие спортивную карьеру, довольно сильно опасаются за свое будущее, за свои перспективы в спорте и вне его. Довольно высокий коэффициент вариации свидетельствует о том, что среди спортсменов наблюдается расслоение: часть из них можно отнести к среднему уровню тревожности, а часть – к очень высокому.

Довольно высокий уровень тревожности, фрустрации и ригидности говорит о том, что в эмоциональной сфере присутствуют нарушения в психологической адаптации спортсменов, завершающих спортивную карьеру.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о многочисленных нарушениях личностного уровня адаптации спортсменов, завершающих свою спортивную карьеру. Наиболее ярко проявляются отклонения от оптимальных значений характеристик разных сфер личности:

- самосознания (низкая самооценка, отраженное самоотношение, самопринятие, высокая внутренняя конфликтность, самообвинение, самоуничижение);
- самоконтроля (низкая интернальность в сфере достижений и неудач);
- эмоциональной (повышенная фрустрация и ригидность, высокая тревожность).

Все эти нарушения требуют определенной психологической коррекции.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ГОМЕОСТАТИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА - «ТЕМПЕРАТУРА»

*Игорь Константинович Яичников, кандидат медицинских наук, доцент,
Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург,
(НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)*

Аннотация

Динамическое равновесие функций организма в меняющихся условиях его взаимодействия с окружающей средой – основа высоких спортивных результатов - достигается сопряжением гомеостатической активности автономной нервной системы с высокой эффективностью работы

соматической системы. Экспериментально доказана ценность выявленных ранних взаимосвязанных изменений температурных показателей жизнедеятельности организма в прогнозе физической работоспособности спортсмена.

Ключевые слова: термостаз, температурный градиент «голова-туловище», общая физическая работоспособность.

PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF HOMEOSTATIC RELIABILITY OF ATHLETES' BODY - «TEMPERATURE»

*Igor Konstantinovich Jaichnikov, candidate of medical sciences, senior lecturer,
The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health,
St.-Petersburg*

Annotation

Body's functions dynamic balance in changing conditions of its interaction with ambient environment – basis for high performance, is achieved with coordination of autonomic nervous system's homeostatic activity with high efficiency of functioning the somatic system. The importance of early detected interconnected changes of life activity's temperature indicators in forecast of athletes physical efficiency was proven by experiment.

Key words: thermo homeostasis, temperature gradient «head-body», general physical efficiency.

ВВЕДЕНИЕ

Физиологические механизмы обеспечения постоянства внутренней среды организма являются наиболее динамичными показателями базиса его функционального состояния, сопрягая многочисленные автономные реакции с деятельностью соматической, опорно-двигательной системы, контролируемой сознанием. Температура тела является одной из важнейших констант гомеостаза организма [2, 3, 5]. Температурные проявления жизнедеятельности тканей, органов, систем органов и организма отражают интенсивность энергетического метаболизма в них, являясь, тем самым, интегральным физиологическим выражением их координированной работы в выполнении сложных двигательных актов [2, 4]. Рабочая гипертермия при физической нагрузке и диапазон нормотермии тела 36,0 – 37,0°C в состоянии спокойного бодрствования – эти два показателя традиционно используются в практике медико-биологического обеспечения спортивной работы. За последние десятилетия произошли существенные изменения в методологии температурного контроля функционального состояния, резервов жизнедеятельности молодого организма – источника пополнения спортивных рядов [1, 2, 4]. В этой связи нами были предприняты серии прецизионных исследований температурного гомеостаза организма при тестирующих физических нагрузках с помощью современных аппаратных средств в термонеutralных условиях закрытого помещения.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург на студентах-добровольцах в течение учебного года. В эксперименте участвовало 43 чел. без разряда (ОФП) и 52 спортсмена разрядника (СФП).

Все юноши 18–25 лет были одинаково одеты адекватно закрытому помещению. Исследования проводились при температуре воздуха 17–19°C (термонеutralные условия) при отсутствии в помещении источников теплового излучения и перемещений масс воздуха («сквозняк»). Все испытуемые на момент исследования находились в состоянии практического здоровья, соматосенсорного покоя, не ранее 1,5 часов после приема пищи, воды, прослушивания аудиоплеера через наушники и т.п.

Тестирующая физическая нагрузка задавалась по схеме «Гарвардский степ тест» - 5 мин. восхождения на ступеньку с удельной мощностью работы 11 и 13 кг*м/мин/кг [1]. Измерение температур проводилось термометрами фирмы «AnD» с точностью до 0,1°C [3] в следующих точках термометрии:

- аксиллярной, под мышкой, температуры (*Такс*);
- тимпанальной температуры (*Ттимп*) – температуры барабанной перепонки через наружный слуховой проход (а, точнее, как доказали многочисленные исследования, температуры базальных отделов головного мозга, главным образом гипоталамуса, центра вегетативных функций и терморегуляции в том числе [5]);

- температуры поверхности кожи тыла кисти, метакарпальной (*Ттк*);
- ладонной поверхности, палмарной (*Тлдн*).

Измерение температур проводилось по единой схеме.

После полной адаптации спортсмена к температурным условиям исследования снимались показания со всех точек термометрии (с левой стороны тела, поскольку в исследовании принимали участие правши) с интервалом 5 мин. трижды до тестирующей физической нагрузки, сразу после нагрузки и через 5 (раннее восстановление), 10 и 15 мин. (позднее восстановление). Данные обрабатывались по критерию Стьюдента и по Критерию Знаков (КЗ).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В исходном состоянии у всех испытуемых было выявлено несколько характерных устойчивых сочетаний регистрировавшихся температурных показателей – температурных паттернов, однако, соотношение отдельных паттернов было различным среди студентов ОФП (темный прямоугольник «а, b, с») и СФП (светлый прямоугольник «с, b, а») (рис. 1).

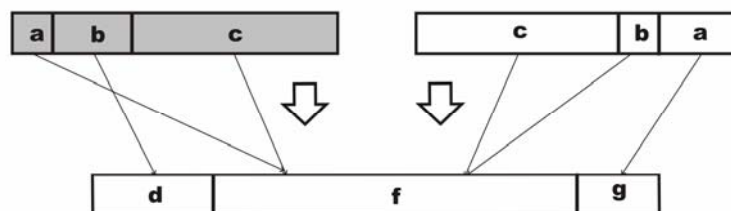


Рис. 1. Схема распределения температурных паттернов в соответствии с результатами прохождения этапов исследования

Стрелками указано тестирование общей физической работоспособности. Остальные пояснения – в тексте.

В обеих группах относительное число испытуемых, у которых в исходном состоянии *Такс* не отличалась достоверно от *Ттимп* ($P \geq 0,05$), было сопоставимо (25 студентов ОФП и 31 СФП) – основной температурный паттерн («с» на рис. 1). Реакция температурного гомеостаза на тестирующую физическую нагрузку у них была сопоставима и отражена в таблице 1.

Таблица 1

Адаптивные изменения физиологических показателей термгомеостаза, вызываемые физической нагрузкой, при отсутствии температурного градиента «голова-туловище»

Температура °С	Исходное состояние	Работа	Восстановление	
	Сенсомоторный покой	Физическая тестирующая нагрузка	Раннее восстановление	Позднее восстановление
Аксиллярная	36,5±0,2	36,8±0,5	*37,1±0,3	36,4±0,3
Тимпанальная	36,6±0,3	36,6±0,4	36,6±0,4	36,6±0,3
Метакарпальная	↓ 23,5±0,3	↓ *32,6±0,3	↓ *31,9±0,4	↓ *26,0±0,4
Палмарная	25,7±0,3	*35,5±0,2С	*35,5±0,5	*30,5±0,4

Примечание: значками указана достоверность отличий: * - относительно исходного уровня и ↓ - между значениями средних, расположенных в двух смежных строках таблицы.

Температуры «ядра» при этом не выходили из границ нормотермии. Темпера-

туры «оболочки» закономерно увеличивались ($P \leq 0,05$). Такой паттерн ранней реакции температурного гомеостаза на дозированную величину тестирующей физической нагрузки, при котором исходные соотношения температур «ядра» практически не изменялись, можно обозначить как характеристику сохранения стабилизированного гомеостаза покоя («f» рис. 1). Температурный паттерн, в котором исходно *Тимп* выше *Такс* ($P \leq 0,05$) – тимпанальный паттерн «b» (рис. 1), среди студентов ОФП встречался в 2,5-3 раза чаще, чем среди студентов СФП. И, наоборот, температурный паттерн, в котором *Тимп* ниже *Такс* ($P \leq 0,05$) – аксиллярный паттерн «a» (рис. 1), среди студентов СФП наблюдался в 2,5-3 раза чаще, чем среди студентов ОФП.

В таблице 2 представлены изменения в работе температурного гомеостаза при тестирующей физической нагрузке в температурном паттерне «a» среди студентов ОФП («А» в таблице 2) и паттерна «b» среди студентов СФП («Б» в таблице 2).

Таблица 2

Адаптивные изменения физиологических показателей термогомеостаза, вызываемые физической нагрузкой, при наличии температурного градиента «голова-туловище»

Температура °C		Исходное состоя- ние	Работа	Восстановление	
		Сенсомоторный покой	Физическая тести- рующая нагрузка	Раннее восста- новление	Позднее восста- новление
Аксиллярная	А	36,8±0,2	*+0,4±0,2	*+0,7±0,2	↓+0,2±0,1
Тимпанальная		+0,9±0,2	+0,8±0,3	+1,2±0,3	+0,8±0,2
Метакарпальная		↓23,8±0,4	*+6,7±0,3	*+7,1±0,3	↓*+1,3±0,3
Палмарная		26,1±0,4	*+7,3±0,3	*+7,0±0,3	*+2,4±0,3
Аксиллярная	Б	↓36,6±0,2	0,0±0,2	↓-0,1±0,2	↓*-0,3±0,1
Тимпанальная		-0,7±0,2	-0,8±0,3	-0,9±0,3	-0,8±0,2
Метакарпальная		↓24,2±0,4	*-1,7±0,3	↓*-2,1±0,4	↓*-0,3±0,3
Палмарная		25,6±0,4	*-2,0±0,3	*-1,0±0,4	*-1,5±0,3

Примечание: А – данные по испытуемым ОФП, у которых температура головы исходно выше температуры туловища (12 чел.); Б – данные по испытуемым СФП, у которых температура головы исходно ниже температуры туловища (17 чел.).

Как следует из таблицы, в обоих паттернах в исходном состоянии *Тимп* выходит за границы нормотермии, тогда как *Такс* находится в ее пределах, и температуры «оболочки» также находятся в границах описанной нормы [2]. В отличие от температурных паттернов стабильного состояния (табл. 1), в паттернах активированного состояния гомеостаза тестирующая физическая нагрузка вызывала отклонение температур «ядра» за границы нормотермии, причем в наибольшей степени в первые минуты после прекращения тестирующей физической работы (табл. 2). При этом температурный градиент «голова-туловище» и его знак сохранялся в исходном состоянии. Обращает на себя внимание тот факт, что в аксиллярном температурном паттерне выполнение тестирующей физической нагрузки сопровождалось не повышением, а снижением температур «ядра», («g» рис. 1), что при этом температура «оболочки» также снижалась ($P \leq 0,05$), а в тимпанальном паттерне наблюдалось повышение температур «ядра» («d» рис. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Важно сразу обратить внимание на то, что изучавшиеся нами отклонения температур организма в большинстве своем не выходят за диапазон нормотермии 36,0-37,0°C, в то время как в ранее опубликованных работах во внимание принимались значения температур, отклонявшиеся от нормотермии не менее чем на 0,5°C [2]. Напротив, в нашу задачу входило изучение с помощью современных прецизионных приборов ранних стадий адаптивных перестроек гомеостаза в условиях развивающейся

физической нагрузки. Как известно, именно динамические характеристики исходного состояния гомеостаза организма являются основой для извлекаемых из него резервов повышения физической работоспособности, выносливости и эффективности восстановительных процессов [1, 2]. Выявленная нами физиологическая значимость различных соотношений температуры головы и туловища помогает избежать многих неопределенностей, препятствующих успешному внедрению достижений эксперимента в клинику или в работу с «контингентом» сформированных гиподинамией организмов [3, 4, 5]. Так, например, можно полагать, что выявленный нами температурный градиент соматосенсорного покоя «голова-туловище» обусловлен не только уровнем текущего запаса энергоресурсов организма, но и рациональностью его использования. Известно, что прекращение выполнения интенсивной физической нагрузки наступает при приближении уровня повышенной вследствие работы внутренней температуры тела к биологическому «лимиту» 43⁰С [2]. Следовательно, если термостаз исходно настроен на упреждающее снижение внутренних температур тела, «ядра», особенно головы, в самом начале физической нагрузки, а не наоборот («d» рис. 1), как в наших исследованиях, это можно рассматривать как приспособительный механизм пролонгирования физической работоспособности организма вследствие увеличения гомеостатической надежности. Об этом же говорит эффективность теплоотдачи испарением пота, выражавшаяся в достоверно сниженных температурах поверхности кожи, наблюдавшаяся в случае упреждающего снижения *Такс* и *Ттимп*. Таким образом, выявленный нами паттерн упреждающего снижения температур тела в начале физической работы в термонеutralных воздушных условиях окружающей среды содержит в себе ценную информацию прогнозирования надежности гомеостатического обеспечения соматических функций организма, оптимизации физической работоспособности.

ВЫВОДЫ

1. Наличие разницы температур туловища и головы у человека в состоянии спокойного бодрствования в комфортных условиях окружающей воздушной среды указывает на адаптивную активацию гомеостазиса организма, причем пониженная температура головы по отношению к температуре туловища указывает на увеличение физиологических резервов физической работоспособности.
2. Адаптивное снижение температуры головы и туловища в начале физической нагрузки в термонеutralных условиях окружающей воздушной среды указывает на эффективную реализацию высоких физиологических резервов гомеостаза при выполнении физической нагрузки, а раннее повышение этих температур – на сокращение гомеостатической надежности.
3. Чем больше разница температур поверхности кожи ладони и тыла кисти, тем эффективнее работа гомеостатических механизмов организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давиденко, Д.Н. Проблемы резервов адаптации организма спортсмена / Д.Н. Давиденко // Вестник балтийской педагогической академии. Материалы научной сессии, посвященной памяти профессора А.С. Мозжухина. Вып. 40 / под ред. И.П. Волкова ; Балт. Пед. Аккад. ; Отд-ние валеологии и психофизиологии. – СПб., 2001. – С. 38-47.
2. Иванов, К. П. Биоэнергетические механизмы гомойотермии / К. П. Иванов // Журн. общей биологии. – 1990. – Т. 51. – № 1. – С. 11-20.
3. The equivalency of infrared tympanic membrane thermometry with standard thermometry in nursing home residents / S.C. Castle, S.D. Toledo, S.L. Daskal, D.C. Norman // J. Am. Geriatr. Soc. – 1993. – V. 41, № 7. – P. 781-782.
4. Temperature measured at the axilla compared with rectum in children and young people : systematic review / J.V. Craig, G.A. Lancaster, P.R. Williamson, R.L. Smyth // BMJ. – 2000. – V. 320. – P. 234-239.

5. Tympanic temperature reflects intracranial temperature changes in humans / Z. Mariak , M.D. White , T. Lyson , J. Lewko // Pflugers Arch. – 2003. – V. 446, № 2. – P. 279-284.