

**Выводы.** Гиперкапния усиливает эффект озона на показатели КТФ крови и проявляется в росте:  $pO_2$ ,  $SO_2$ ,  $p50_{\text{реал}}$  и  $p50_{\text{станд}}$ , сдвиге КДО вправо. Нитроглицерин и NaHS не вызывают значимых изменений данных параметров. Гиперкапния при добавлении озона и при введение используемых доноров газотрансмиттеров не приводит к значительным изменениям ПОЛ.

Предварительная обработка гипокапнической газовой смесью вызывает усиление эффектов озона на КТФ крови, что выражается в увеличении показателей  $pO_2$ ,  $SO_2$ ,  $p50_{\text{реал}}$ ,  $p50_{\text{станд}}$ , сдвиг КДО вправо. Гипокапния с озоном, как и добавление нитроглицерина либо NaHS существенно не влияют на состояние ПОЛ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hernández A. et al. Potential role of oxygen-ozone therapy in treatment of COVID-19 pneumonia // Am. J. Case Rep. – 2020. – Vol. 21. – P. 1–6.
2. Апсаров Ж.Э., Любинский В.Л. Влияние озона на динамику реологических показателей крови // Реаниматология и интенсивная терапия. Анестезиология. – 2000. – № 4. – С. 19–20.

## МЕХАНИЗМЫ ПОЗИТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ САУНЫ У СПОРТСМЕНОВ

Гезальян А. Г.<sup>1</sup>, Зинчук В. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Университет Традиционной Медицины  
Ереван, Армения

<sup>2</sup>Гродненский государственный медицинский университет  
Гродно, Беларусь

Применение тепловых воздействий в спортивной практике является обоснованным в качестве средства повышения уровня функционального состояния организма, уменьшения времени восстановления после физических и умственных нагрузок, а также быстрого снижения массы тела в видах спорта с распределением спортсменов по весовым категориям. В повседневной жизни суховоздушные термопроцедуры широко используются как метод повышения иммунологической резистентности организма, а также как лечебно-профилактическое и гигиеническое средство.

Установлено, что адаптация к пассивной гипертермии (сауна или баня), в отличие от отсутствия достоверных сдвигов работоспособности под влиянием интервальных тренировок в группе сравнения, сопровождается умеренным повышением аэробной работоспособности и кардиореспираторной выносливости у спортсменов-любителей в термонейтральных условиях, а 10-недельный курс пассивной гипертермии приводит

к повышению пиковых значений потребления кислорода, а также его потребления на уровне анаэробного порога, повышению прироста значений кислородного пульса, эффективности легочной вентиляции и бронхиальной проходимости [1].

Среди наиболее значимых эффектов тепловых воздействий следует отметить улучшение сердечной деятельности, гемодинамики и сосудистого тонуса, состояния дыхательной системы, кожных покровов, опорно-двигательного аппарата, психоэмоционального статуса и др. Указанные эффекты определяют использование данного физического фактора в терапии и профилактике сердечно-сосудистых (ишемическая болезнь сердца, аритмии, стенокардия, артериальная гипертензия и др.), респираторных (хронический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма и др.), ревматических (ревматизм, ревматоидный артрит, анкилозирующий спондилит и др.) заболеваний, фибромиалгий, психоневрологических патологий.

Действие высокой внешней температуры оказывает разнообразные эффекты на состояние физиологических систем организма человека. В наших исследованиях были получены данные, что кратковременное существенное повышение температуры в эксперименте в условиях моделирования теплового удара приводят к ухудшению функционального состояния [2], а относительно небольшое изменение температуры тела обладает позитивным эффектом, что является отражением феномена гормезиса, то есть двухфазный адаптационный ответ живой системы на стрессовый фактор среды, при котором низкие дозы фактора оказывают стимулирующее воздействие, а высокие дозы фактора вызывают ингибирующий эффект. Это обуславливает широкое использование данного физического фактора в виде термопроцедур в разных сферах жизнедеятельности. Сауна обеспечивает кратковременное повышение температуры тела, опосредующее метаболические и функциональные изменения со стороны висцеральных органов и жизнеобеспечивающих структур организма.

Дозированное тепловое воздействие суховоздушной бани вызывает ряд положительных изменений на клеточном, тканевом, органном и системном уровнях, оказывающих существенный эффект на деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной, центральной и вегетативной нервной систем, процессы системной гемодинамики и микроциркуляции, функцию сосудистого эндотелия, механизмы антиоксидантной защиты, проявление которых наиболее выражено при систематическом применении тепловой нагрузки. В этой связи курсовое применение сауны используется в качестве немедикаментозного средства при заболеваниях сердечно-сосудистой и дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата, аутоиммунных и неврологических патологий. Однако при несоблюдении температурного режима данных воздействий метаболические

и функциональные изменения со стороны жизнеобеспечивающих структур могут выходить за пределы физиологического диапазона, оказывая значительную нагрузку на организм, прежде всего на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы.

В наших исследованиях показано, что общая физическая работоспособность после проведения данного курса жаровоздушных сеансов увеличивалась на 8,4 и 16,4 % у лиц с минимальным и высоким уровнем физической активности (то есть спортсменов) соответственно [3]. Можно предположить, что в повышении функционального потенциала при использовании термовоздействий принимают участие механизмы, обеспечивающие протекание ряда кислородзависимых процессов в организме, в частности транспорт кислорода кровью и прооксидантно-антиоксидантное равновесие.

При изменении температуры тела как при перегревании, лихорадке, так и при гипотермии развиваются специфические изменения кислородсвязывающих свойств крови, направленные на ослабление влияния температурного фактора на жизнедеятельность организма [2]. При гипертермии организма положение кривой диссоциации оксигемоглобина определяется в значительной степени влиянием температуры, а также содержанием 2,3-дифосфоглицерата, рН и, в меньшей степени, напряжением  $\text{CO}_2$ . При тепловом воздействии в условиях высокой температуры среды происходит модификация сродства гемоглобина к кислороду, направленная на компенсацию кислородной недостаточности, при этом изменение кислородтранспортной функции крови вносит вклад в формирование адаптации к действию данного физического фактора. Для обеспечения полноценной адаптации необходимо возникновение функциональной организации, при которой возникают структурные изменения, увеличивающие ее физиологическую мощность и устойчивость к действию таких стресс-иницирующих факторов, как тепловое воздействие.

Адаптацию следует рассматривать как развивающийся в ходе индивидуальной жизни процесс, в результате которого организм приобретает отсутствовавшую ранее устойчивость к определенному фактору внешней среды. В нашем исследовании проведение курса тепловых воздействий вызывает постепенное приспособление к действию высокой внешней температуры, то есть развивается процесс тепловой адаптации [3]. Очевидно, в условиях периодического действия теплового фактора улучшение функционального состояния организма в значительной степени обеспечивается изменениями со стороны кислородзависимых процессов.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что действие внешней высокой температуры обуславливает сходные изменения параметров кислородтранспортной функции крови у лиц с минимальным и высоким уровнем физической активности, направленные

на увеличение потока  $O_2$  в ткани в условиях некоторой гипоксии, имеющей место при тепловом воздействии, а степень указанных изменений зависит от привычной физической активности [3].

Несомненно, в процессе адаптации к тепловой нагрузке важная роль отводится кислородсвязывающим свойствам крови и системе газотрансмиттеров, которые являются частью стресс-реализующих механизмов, обеспечивающих развитие общего адаптационного синдрома. Рост функциональных резервов в обеих группах после проведения курса тепловых воздействий отражает защитно-приспособительное действие данного вида стресса. Используемый вариант теплового воздействия, выступая в роли стрессора, приводит к развитию эустресса с последующим повышением приспособительных ресурсов организма и в целом процессов адаптации.

Таким образом, эффект курса тепловых воздействий, обуславливающий повышение функциональных резервов организма, во многом обеспечивается влиянием теплового фактора на кислородзависимые процессы, в частности механизмы транспорта кислорода кровью и свободнорадикальное окисление липидов, состояние которых в значительной степени регулируется за счет активности системы газотрансмиттеров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глазачев О.С., Кофлер В., Дудник Е.Н. и др. Влияние адаптации к пассивной гипертермии на аэробную работоспособность и кардиореспираторную выносливость у спортсменов-любителей // Физиология человека. – 2020. – Т. 46, № 1. – С. 78–86.
2. Зинчук В.В. Роль кислородсвязывающих свойств крови в формировании прооксидантно-антиоксидантного состояния организма при гипертермических состояниях различного генеза. – Гродно, ГГМУ, 2005. – 168 с.
3. Зинчук В.В., Жадько Д.Д. Сауна: физиологические механизмы оздоровительного действия на организм / под ред. Зинчука В.В. – Гродно: ГрГМУ, 2013. – 184 с.

## **ПРОБЛЕМА ТЕРМИЧЕСКОГО ОЖОГА У ДЕТЕЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ КОРРЕКЦИИ**

**Глуткин А. В.**

Гродненский государственный медицинский университет  
Гродно, Беларусь

Ожоговый травматизм – одна из важных медико-социальных и экономических проблем во всем мире. Поэтому выбор оптимального подхода к лечению обожженных сохраняет свою актуальность и на сегодняшний