

**В. Н. Скляр¹, С. А. Чеботов¹, В. А. Иванцов¹,
Т. Г. Дергоусова¹, С. Г. Афендинов¹, С. Н. Лапочкин²**

*¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,*

*²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация*

УСКОРЕННАЯ АДАПТАЦИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ К УСЛОВИЯМ НАГРЕВАЮЩЕГО КЛИМАТА

Введение

Сохранение профессионального здоровья и работоспособности военнослужащих, выполняющих задачи в экстремальных климатических условиях, в частности, в зонах низких широт, где преобладают высокие температуры, является актуальной задачей военной и экстремальной медицины [1, 2]. Среди небольшого спектра немедикаментозных средств, применяемых для решения задачи повышения устойчивости военнослужащих к факторам нагревающего климата, важное место принадлежит так называемым «немедикаментозным средствам адаптационно-тренирующего действия», эффекты которых базируются на формировании в организме структурно-функциональных перестроек, способствующих расширению его собственного функционального потенциала [2–5]. Подобные изменения приводят к долговременному повышению надежности деятельности физиологических и регуляторных систем организма, его сопротивляемости воздействиям неблагоприятных внешних факторов, нейтрализации факторов «внутреннего повреждения», поддержанию необходимого уровня физической и умственной работоспособности, в том числе в экстремальных условиях деятельности. Такие эффекты в физиологии труда обозначают как «саногенные» и «эргогенные» [3, 4].

К одному из перспективных немедикаментозных средств, в полной мере обладающим указанными эффектами, относятся тренировки к циклическим ультракоротким инфракрасным воздействиям (УКИВ). Основным данных воздействий от рутинных тепловых (длинноволновых инфракрасных) процедур является ультракороткая длина волны (0,78–1,4 мкм). В наших предварительных исследованиях и в исследованиях других авторов показано, что при таком варианте термовоздействий имеет место преимущественное нагревание глубоких тканей организма, что позволяет добиться достаточного быстрого повышения температуры «ядра» тела при минимальном тепловом дискомфорте и нерезкой выраженности приспособительных терморегуляторных реакций.

Цель

Оценка эффективности использования циклических УИКВ для ускоренной адаптации человека к условиям повышенных температур окружающей среды.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены с участием 22 добровольцев-мужчин в возрасте 20–30 лет (средний возраст 24,5±1,8 года), не имеющих медицинских противопоказаний и подписавших добровольное информированное согласие для участия в исследованиях.

После проведения первичного функционального обследования в случае отсутствия противопоказаний к проведению УКИВ (нормальное функционирование системы гемодинамики, отсутствие простудных заболеваний, обострения сопутствующей хронической патологии и т. д.) всем добровольцам проводили циклы УКИВ с использованием инфракрасных термокамер «InfraLuxe» (РФ).

Выбранные параметры УКИВ (температура 55 °С, относительная влажность 70%) позволяли за 10 мин создавать нагревание «ядра» тела и еще в течение 20–30 мин поддерживать его повышенную температуру в диапазоне 37,8–38,4 °С при минимальных субъективных негативных проявлениях (таким образом, общая длительность единичного УКИВ составляла 30–40 мин). Тепловые воздействия в выбранном режиме проводились ежедневно или через 1–2 дня, в послеобеденные часы, перед вечерним приемом медикаментозных препаратов (если таковые назначались) и не ранее чем за час до ужина. Общее число сеансов в одном цикле не менее 12–14.

Комплексная углубленная оценка физиологических реакций в организме военнослужащих в ответ на тепловое воздействие (и, следовательно, – устойчивости к гипертермии) проводилась непосредственно в процессе первой и заключительной процедуры УКИВ. Использовали комплексную методику, предложенную В. С. Новиковым и соавт. [3] и модифицированную С. М. Грошилиным и соавт. [6].

Ректальную температуру определяли электротермометром ТЭМП-60 (Россия), которую регистрировали перед началом и непосредственно перед окончанием теплового воздействия (непосредственно перед входом испытуемого в камеру в процессе пребывания в ней). Величину влагопотерь определяли путем взвешивания испытуемого на электронных весах до входа в камеру и сразу после выхода из нее и вытирания тела насухо. В эти же периоды регистрировали частоту сердечных сокращений ЧСС.

С целью интегральной оценки теплового состояния рассчитывали индекс теплового напряжения (ИТН) организма:

$$\text{ИТН (y.e.)} = 2,5X_1 + 0,125X_2 + 0,012X_3,$$

где X_1 – темп роста ректальной температуры, °С/ч;

X_2 – интенсивность влагопотерь, г/ч;

X_3 – прирост ЧСС, уд./мин.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакетов прикладных программ Statistica. Сравнение данных осуществляли по Т-критерию Wilcoxon. Результаты представляли в виде среднего значения (М) и стандартного отклонения (σ). Значимыми рассматривали различия при уровне значимости $p < 0,05$.

Исследования были организованы и проведены в соответствии с положениями и принципами действующих международных и российских законодательных актов, в частности, с Хельсинской декларацией 1975 г. и с учетом ее пересмотра 2018 г. Легитимность исследований подтверждена заключением независимого этического комитета.

Результаты и их обсуждение

Анализ данных субъективного состояния добровольцев во время первой процедуры УКИВ показал наличие умеренного теплового дискомфорта у всех обследованных лиц. При этом у всех военнослужащих примерно через 10 мин после начала воздействия регистрировался прогрессирующий рост ректальной температуры, и с этого же момента отмечались жалобы на «жару», потливость. Характерно, что другие соматические жалобы, а также жалобы «астенического круга» у добровольцев отсутствовали.

На наш взгляд, повышение температуры «ядра» тела во время УКИВ является необходимым элементом непосредственного действия выбранного физического фактора на функциональное состояние военнослужащих. По всей видимости, при УКИВ выбранной

интенсивности у военнослужащих имело место значительное напряжение механизмов теплоотдачи без развития патологических изменений. В связи с этим мы рассматривали указанное функциональное состояние как «гипертермию 2-й степени», считая воздействие «субэкстремальным», то есть оптимальным для запуска адаптивных (долговременных) приспособительных реакций [3, 6].

Об их фактическом развитии свидетельствовал тот феномен, что во время заключительной процедуры УКИВ выраженность негативных изменений самочувствия была существенно меньшей, чем во время первого сеанса. Так, на достоверно более низком, чем при начальном воздействии, уровне находились показатели выраженности жалоб на тепловой дискомфорт, потливость, общую слабость, жажду, что обуславливало статистически значимые различия по показателям средней выраженности жалоб и среднего их числа.

При этом в результате курса УКИВ в выбранном режиме у военнослужащих отмечалась оптимизация субъективного статуса как при гипертермии, так и в термокомфортных условиях, что может являться обоснованием использования данного метода у военнослужащих в профилактических целях.

Динамика параметров теплового состояния испытуемых, регистрируемых во время первой и заключительной процедур УКИВ представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели теплового состояния организма при первом и заключительном УИКВ у обследованных военнослужащих (n=22)

Показатель, ед. изм.	Этап измерения	
	Первая процедура	Заключительная процедура
Темп роста ректальной температуры, °C/ч	4,4 (0,4)	3,2 (0,4), p<0,001
Темп влагопотерь, г/ч	2247 (341)	1799 (247), p=0,004
Прирост ЧСС, уд./мин	40,5 (6,1)	34,6 (4,9), p=0,002
Индекс термонеустойчивости, у.е.	292 (35)	233 (31), p<0,001

Примечание. Уровень значимости различий между этапами – p.

Первая процедура УИКВ сопровождалась существенными сдвигами теплового состояния, о чем свидетельствовали высокие значения всех представленных показателей. Если сопоставить полученные нами данные с результатами исследователей, проводивших оценку теплового статуса военнослужащих при моделировании гипертермии в рутинных условиях обычного термокомплекса [3, 6, 7], то можно сделать вывод о принципиальных различиях сравниваемых термовоздействий.

Так, авторы цитируемых работ, проводя оценку аналогичных показателей при субэкстремальной экзогенной гипертермии (температура +55 °C, влажность 70%, длительность экспозиции примерно 75 мин) у здоровых военнослужащих, зарегистрировал следующие показатели теплового состояния: темп роста ректальной температуры $0,83 \pm 0,04$ °C/ч, темп влагопотерь 802 ± 47 г/ч, прирост ЧСС $55,0 \pm 2,7$ уд. /мин, индекс термонеустойчивости $102,3 \pm 2,9$, у.е. При сравнении этих данных с результатами, полученными в наших исследованиях, становится понятным, что УИКВ приводят к существенно более быстрому увеличению теплосодержания в организме здорового человека, что позволяет значительно (примерно в 3,75 раза) сократить время сеансов при достижении сравнимой с рутинными тепловыми процедурами степени гипертермии и, следовательно, – позитивных ее эффектов. Кроме этого, сравнительный анализ данных показал, что процедуры УКИВ существенно лучше переносятся, что дает возможность рекомендовать их более широкое применение в клинике, чем нашли рутинные тепловые процедуры, моделирующие субэкстремальную гипертермию.

Результаты анализа данных, зарегистрированных во время последнего сеанса УКИВ, показал наличие выраженных различий по сравнению с первичным обследованием, свидетельствующих об адаптивном повышении устойчивости военнослужащих к гипертермии.

Как следует из полученных данных, в результате курса УКИВ имели место меньший рост ректальной температуры (в среднем на 27%), меньший темп влагопотерь (в среднем на 20% по сравнению с исходным уровнем), и прирост ЧСС в результате воздействия (в среднем на 14%). Результатом этого явилось значительное снижение индекса термонеустойчивости (в среднем на 20%), интегрально отражающего резистентность организма к экзогенной гипертермии.

Заключение

На наш взгляд, приведенные факты являются свидетельством развития в организме добровольцев, прошедших курс циклических УИКВ первичных адаптивных изменений, направленных на оптимизацию приспособительных механизмов компенсации экзогенного теплового воздействия или, другими словами, – на повышение устойчивости к перегреванию. В связи с этим мы считаем, что апробируемый метод УКИВ может быть предложен в качестве высоко эффективного способа специфической профилактики перегревания военнослужащих, деятельность которых протекает в условиях нагревающего макро- или микроклимата.

Кроме этого, выявленные феномены оптимизации функционирования организма в условиях гипертермии являются, по-видимому, одним из ведущих механизмов оздоравливающего действия УКИВ на организм военнослужащих, имеющих признаки пограничных функциональных состояний и сниженного адаптационного потенциала организма. Известно, что любые адаптивные изменения в организме сопровождаются благоприятными регуляторными, энергетическими, пластическими перестройками, повышением неспецифической защиты. Перечисленные сдвиги по механизму «перекрестной адаптации» обязательно сопровождаются повышением сопротивляемости организма к другим экзогенным или эндогенным факторам, приводят к общему оздоровлению организма, расширяют его функциональный потенциал.

Выводы

Циклические УИКВ в разработанном режиме можно рассматривать как высоко эффективное средство ускоренной адаптации человека к экзогенному перегреванию. Применение данного метода у военнослужащих, неадаптированных к воздействию жаркого климата низких широт, позволит сократить время акклиматизации, сохранить здоровье и обеспечить необходимый уровень военно-профессиональной работоспособности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разинкин, С. М. Физиология и гигиена летчика в экстремальных условиях / С. М. Разинкин, М. В. Дворников. – М. : Научная книга, 2019. – 759 с.
2. Кузнецов, И. А. Управления адаптацией личного состава к деятельности в условиях жаркого климата с помощью средств и методов физической подготовки / И. А. Кузнецов // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2007. – № 2 (24) – С. 35–38.
3. Новиков, В. С. Коррекция функциональных состояний при экстремальных воздействиях / В. С. Новиков, Е. Б. Шустов, В. В. Горанчук. – СПб.: Наука, 1998. – 544 с.
4. Копанев, В.И. Контрастные температурные воздействия как способ предварительной тепловой адаптации пилотов к условиям жаркого климата / В. И. Копанев, В. Н. Ишутин, В. Ю. Чепрасов // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 1. – С. 23–29.
5. Wendt, D. Thermoregulation during exercise in the heat: strategies for maintaining health and performance // D. Wendt, L. J. van Loon, W. D. Lichtenbelt // Sports Med. – 2007. – Vol. 37, № 8. – P. 669–682.

6. Грошилин, С. М. Опыт использования инновационных немедикаментозных технологий для расширения психофизиологических возможностей организма лиц опасных профессий // С. М. Грошилин, Ю. Е. Барачевский, Д. Н. Елисеев // Материалы Межотрасл. науч.-практ. конф. «Кораблестроение в 21 веке: состояние, проблемы, перспективы» («ВОКОР-2014»). – СПб. – 2014. – С. 111–116.

7. Горанчук, В. В. Гипокситерапия / В. В. Горанчук, Н. И. Сапова, А. О. Иванов. – СПб: ООО «ОЛБИ-СПб», 2003. – 536 с.

УДК 614.88:616-071:378

**А. Л. Станишевский¹, Ю. А. Соколов¹, А. Е. Жинко²,
Н. П. Новикова¹, О. А. Воробей²**

*¹Учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет»,*

*²Учреждение здравоохранения
«Городская станция скорой медицинской помощи»,
г. Минск, Республика Беларусь*

ПЕРВИЧНЫЙ ОСМОТР – БАЗОВЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОКАЗАНИЯ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Введение

Качество медицинской помощи (КМП) – совокупность характеристик медицинской помощи, отражающих ее способность удовлетворять потребности пациента, своевременность оказания медицинской помощи, степень ее соответствия клиническим протоколам и иным нормативным правовым актам в области здравоохранения, а также степень достижения запланированного результата оказания медицинской помощи.

Важнейшими критериями КМП являются: эффективность; безопасность; своевременность; способность удовлетворить ожидания и потребности пациента; стабильность осуществления лечебного процесса и результата; адекватность; доступность; преемственность и непрерывность.

Обеспечение качества необходимой медицинской помощи населению, базовой составляющей которой является скорая медицинская помощь (СМП), является основой нормативных правовых актов, определяющих оценку и развитие всей системы здравоохранения. СМП – самый массовый, доступный и бесплатный вид медицинской помощи, ее состояние рассматривается как фактор национальной безопасности.

Эффективное реагирование на медицинские последствия чрезвычайных ситуаций, равно как и штатное оказание СМП, детерминировано функционированием единой концепции системы управления службой СМП. Данная концепция предполагает поддержание постоянной готовности службы к работе в различных режимах (повседневном, повышенной готовности и чрезвычайном), внедрение унифицированной тактики на месте происшествия, соблюдение принципа преемственности и поэтапное наращивание объема медицинских мероприятий – от базовых до специализированных.

Практическая реализация положений данной концепции непосредственно зависит от качества первичного звена диагностики, в системе которого критическое значение приобретает первичный осмотр (ПО). Случайному свидетелю происшествия и медицинскому работнику «первого контакта» необходимо в совершенстве владеть навыками ПО, строго следуя принципу «максимум информации за минимум времени» при проведении клинического обследования пострадавшего сразу после травмы, а также при его динамич-