

ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ КРИОТЕРАПИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОВ

**Л.А. Малькевич¹, Е.В. Рысевич¹,
Л.М. Левин², Е.А. Лосицкий³, О.А. Ярошевич³, В.Г.Крючок¹**

¹Белорусский государственный медицинский университет,
medreab@bsmu.by

²Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лынькова НАН РБ,

³Республиканский центр спортивной медицины

Введение.

Постоянно повышающиеся психоэмоциональные и физические нагрузки спортсменов, достигая критического уровня, могут приводить к срыву адаптационных механизмов и развитию у них различных патологических состояний. Восстановление функционального состояния организма и его физической работоспособности имеет большое значение в спорте. По мере роста уровня тренированности спортсмену для обеспечения функционального совершенствования организма и достижения нового, более высокого уровня функционирования требуются все возрастающие физические нагрузки. Чем быстрее восстанавливается организм после физических нагрузок, тем больше возможностей к выполнению последующей работы, и, следовательно, тем выше его функциональные возможности и работоспособность. При повторных больших физических нагрузках в организме могут развиваться два противоположных состояния: нарастание тренированности и повышение физической работоспособности или хроническое истощение и переутомление, если систематически не наступает восстановление.

Процесс восстановления является неотъемлемой частью тренировочного процесса и требует его совершенствования. В настоящее время разработан и внедрен в практику немалый арсенал восстановительных средств. В современных условиях все большее значение в восстановлении и повышении работоспособности спортсменов приобретают медико–биологические средства.

Для улучшения функционального состояния спортсменов наряду с рациональными режимами тренировки и отдыха, питания, используются различные естественные и преформированные физические факторы (электро-, магнито-, гидробальнеотерапия и др.), а так же ряд фармакологических препаратов. Применение последних имеет особое значение в отношении спортсменов высокой квалификации, для которых прием даже хорошо известных лекарственных средств очень ограничен, а в некоторых случаях и недопустим. Это диктует необходимость разработки и внедрения новых современных методов восстановления и повышения функциональных возможностей организма спортсменов различной направленности тренировочного процесса [2, 3, 4].

При подготовке спортсменов интенсивный тренировочный процесс зачастую ведет к росту острых и хронических спортивных травм. Проблема

купирования острой спортивной травмы, снижение риска отдаленных последствий травм, повышение физической работоспособности спортсменов остается актуальной. Криогенная физиотерапия – метод, основанный на стимулирующем воздействии криогенного газа на поверхность тела человека. Температура и время воздействия подбираются с учетом тепловой инерции оболочек человеческого тела. По нашему мнению, использование локальной криотерапии позволит модулировать и поддерживать пик спортивной формы тренирующихся, восстанавливать спортсменов после усиленных тренировок и спортивных соревнований и, как следствие, продлевать спортивную жизнь.

На современном этапе представляет интерес разработка и внедрение локальной криотерапии для повышения резервных возможностей организма человека [6].

Целесообразность и настоятельная необходимость включения криотехнологий в индустрию спорта исходят из ее высочайшей рентабельности, поскольку криотерапия не может навредить спортсмену в любом виде спорта и положительно повлияет на его спортивные результаты

Криотехнологии открывают для спортивной медицины новые широкие горизонты:

- купирование, лечение и реабилитация при острых и хронических спортивных травмах;
- модулирование и поддержание пика спортивной формы спортсмена;
- восстановление спортсменов после соревнований и в целях продления спортивной жизни.

Целью нашего исследования явилось изучение влияния локальной криотерапии на резервные возможности и физическую работоспособность спортсменов высокой квалификации.

Методы :

Наряду с оценкой физического развития, общеклиническими методами исследования (электрокардиография, реография центральная и периферическая, общий анализы крови и мочи, биохимический анализ крови, уровень кортизола и тестостерона в крови, Душанин-тест), у спортсменов осуществлялось определение функционального состояния на программно-аппаратном комплексе «ОМЕГА-М». Физическая работоспособность PWC₁₇₀ определялась по общепринятой методике до и сразу после процедур локальной аэрокриотерапии.

Локальная криотерапия проводилась от аппарата «Криоджет С200», который позволяет подавать охлажденную воздушную струю по гибкому шлангу на любой участок тела. Мощность, время, объем, методика криотерапевтического процесса варьируются и контролируются с помощью встроенного сенсорного пульта управления. Различные насадки позволяют проводить процедуру по оптимальной схеме.

Методика локальной криотерапии каждому пациенту пробиралась индивидуально на дистальные точки акупунктуры [5]. Критерием максимальной достаточности явилось появление в области воздействия струи криоагента белого ишемического пятна.

Курс воздействия 8 – 10 процедур, ежедневно.

Результаты исследования и их обсуждение:

Работа выполнена на базе Республиканского центра спортивной медицины, кафедры медицинской реабилитации и физиотерапии Белорусского государственного медицинского университета и института тепло- и массообмена им. А.В. Лынькова НАН РБ.

В исследовании приняли участие спортсмены игровых (баскетбол, волейбол) и циклических (гребля академическая) видов спорта. Спортивный стаж составил $12,5 \pm 2,5$ лет. Все спортсмены мужчины и женщины в возрастном диапазоне от 16 до 26 лет. Спортсмены были разделены на две сопоставимые группы.

После клинического, лабораторного обследования, спортсмены включались в протокол исследования.

Оценка функционального состояние спортсменов проводилась до процедуры локальной аэрокриотерапии, сразу после процедуры, после завершения курса процедур по следующим параметрам: общеклинические исследования, физическая работоспособность (PWC_{170}), определялись показатели функциональной подготовленности: общая метаболическая емкость, максимальное потребление кислорода, анаэробно-гликолитические емкость и мощность, анаэробно-креатинфосфатная емкость и мощность, метаболическая мощность физической нагрузки на пороге анаэробного обмена ($W_{пано}$) и частота сердечных сокращений на ПАНО ($ЧСС_{пано}$) (Душанин – тест), состояние вегетативной нервной системы, уровень адаптации к физическим нагрузкам, психоэмоциональное состояние, интегральный показатель спортивной формы (тест Омега), метаболический индекс.

Переносимость процедур локальной аэрокриотерапии спортсменами была хорошей, побочных явлений не наблюдалось.

Преимущества технологии локальной воздушной криотерапии:

- * стабильность лечебного фактора; вариативность, дозируемость воздействия;
- * возможность воздействия на участки тела с нарушением целостности кожных покровов; на области, не доступные для других видов криотерапии;
- * возможность существенно снизить или полностью исключить лекарственную терапию;
- * безопасность, безболезненность процедуры не только для пациента, но и для медперсонала;
- * процедуры комфортны, исключают повреждения и микротравмы, не приводят к побочным эффектам;
- * процедуры кратковременны, не нуждаются в предварительной подготовке ни установки, ни пациента, что обеспечивает не сопоставимую с другими видами криотерапии пропускную способность.

Функциональное состояние спортсменов первой группы, прошедших курс локальной аэрокриотерапии.

Локальная аэрокриотерапия - 2 мин. (ЛАК)		
Показа-	До курса ЛАК	После курса ЛАК

тель	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
PWC ₁₇₀ , кгм/мин/кг	19,55±3,31	12,94±3,77	21,85±4,02	15,73±3,51
МПК, мл/мин/кг	40,06±3,41	38,42±2,57	43,47±3,13	40,11±2,21
Метаболический индекс	0,0323±0,0037	0,0031±0,00038	0,0365±0,0041	0,0033±0,00051

В первой группе спортсменов, прошедших курс локальной аэрокриотерапии были выявлены тенденция к повышению уровня адаптации к физической нагрузке, тренированности, энергетического обеспечения, повышению интегрального показателя спортивной формы, улучшению психо-эмоционального состояния (повысились уровень и резервы саморегуляции мозга, повышение резервов саморегуляции у женщин носило достоверный характер, $p < 0,05$) и сна.

При оценке физической работоспособности как у мужчин (19,55±3,31 - 21,85±4,02 кгм/мин/кг), так и у женщин (12,94±3,77 – 15,73±3,51 кгм/мин/кг) наблюдалась тенденция к увеличению. В группе мужчин имела место тенденция к росту метаболического индекса с 0,0323±0,0037 до 0,0365±0,0041.

Функциональное состояние спортсменов второй группы, прошедших курс локальной аэрокриотерапии.

Локальная аэрокриотерапия - 1 мин. (ЛАК)		
Показатель	До курса ЛАК	После курса ЛОК
	Мужчины	Мужчины
PWC ₁₇₀ , кгм/мин/кг	19,36±2,36	19,57±1,52
Метаболический индекс	0,0435±0,0176	0,04954±0,0158

Во второй группе спортсменов, прошедших курс локальной аэрокриотерапии были выявлены тенденция к повышению уровня адаптации к физической нагрузке, тренированности, энергетического обеспечения, повышению интегрального показателя спортивной формы, улучшению психо-эмоционального состояния (повысились уровень и резервы саморегуляции мозга) и сна.

При оценке физической работоспособности у мужчин наблюдались разнонаправленные результаты. У спортсменов с относительно низкой физической работоспособностью наблюдалась тенденция к ее повышению (19,37±2,36 – 19,57±1,52 кгм/мин/кг), а с относительно высокой работоспособностью наблюдалось ее снижение. В группе мужчин имела место

тенденция к росту метаболического индекса с $0,0435 \pm 0,0176$ до $0,04954 \pm 0,0158$.

Применение локальной криотерапии отражается, прежде всего, на состоянии периферической сосудистой системы - приводит к сужению сосудов, снижению клеточного метаболизма (а значит, замедлению потребления кислорода и выработки отходов клеточных реакций), уменьшению воспаления, болей и мышечных спазмов. Кожный кровоток иннервируется как посредством рефлексов, так и локальными факторами. Встречающиеся в литературе данные показывают, что ЛКТ в умеренных дозах обратимо снижает уровень метаболизма, уменьшает потребление кислорода и питательных веществ клетками, замедляет трансмембранный перенос клеточных метаболитов. При прекращении охлаждения эти процессы возвращаются на физиологически нормальный уровень.

Являясь неспецифической процедурой, криотерапия применяется при полярных состояниях (аллергия и иммунодефицит). Такое неспецифическое действие наблюдается только при коррекции функциональных нарушений организма. При этом происходит саморегуляция функциональных систем в сторону физиологической нормы [1].

Выводы:

- локальную аэрокриотерапию целесообразно использовать у спортсменов при снижении резервных возможностей организма и в восстановительном периоде после соревнований;
- при использовании методики локальной аэрокриотерапии наблюдается тенденция к снижению аэробно-гликолитической мощности и емкости, повышение аэробной мощности, метаболической емкости, увеличению значения метаболического индекса, повышению физической работоспособности;
- педагогические наблюдения тренеров спортсменов, прошедших курс локальной аэрокриотерапии, свидетельствуют об улучшении двигательных функций спортсменов;
- применение локальной криотерапии в тренировочном процессе способствует улучшению психо-эмоционального состояния, сна и субъективному улучшению функционального состояния спортсменов.

Литература:

1. Апрелева, А.В. Использование общей криотерапии для интенсификации тренировочного процесса / А.В. Апрелева, А.Ю. Баранов, Т.А. Малышева // Криотерапия в России: Материалы 1 международной научно-практической конференции. - СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – С. 101 – 107.
2. Боголюбов, В.М. Медицинская реабилитация в 3 т. / под. ред. В.М. Боголюбова. М. 2007. Т. 2.- 601 с.
3. Баранов, А.Ю., Малышева Т.А. Моделирование нестационарного теплообмена в криомедицине / А.Ю. Баранов, Т.А. Малышева // Вестник Международной Академии Холода. - 2000. № 2. - С.38 - 41.

4. Лупандин, А.В. Проблемы адаптации и реабилитации в спортивной практике / А.В. Лупандин.– Хабаровск. 1991. – 245 с.
5. Способ повышения физической работоспособности спортсменов / Патент РБ рег. № 15641.- 2011.
6. Uckert, S. Der Einfluss von Kalte auf die Herzfrequenzvariabilitat/ S. Uckert, W. Joch// Osterreichisches Journal fur Sportmedizin.- 2003. 33 (2). – P. 14-20.