

457.12  
P582  
КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ  
КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

РОБЕРТС КЛОД ЭНЗО

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА "СУХОЙ" ИММЕРСИИ ДЛЯ  
УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЯЖЕЛО-  
АТЛЕТОВ В ЦЕЛЯХ ИНТЕСИФИКАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО  
ПРОЦЕССА

13.00.04 – Теория и методика физического воспитания,  
спортивной тренировки и оздоровительной  
физической культуры

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

КИЕВ – 1991

4577.12  
P582

Диссертационная работа выполнена в Киевском государственном институте физической культуры.

Научный руководитель - доктор медицинских наук, профессор  
А.Р.Радзиевский

Официальные оппоненты - доктор педагогических наук  
А.П.Бондарчук  
- доктор биологических наук, профессор  
Филиппов М.М.

Ведущая организация - Львовский государственный институт  
физической культуры.

Защита диссертации состоится "28" 06 1991 г.  
в 14 час. 30 мин. на заседании специализированного совета  
Д 046.02.01 в Киевском государственном институте физической  
культуры по адресу: 252650, Киев - 5, ул. Физкультуры 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского  
государственного института физической культуры.

Автореферат разослан "31" 05 1991 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
доктор педагогических наук, профессор Ивашенко Л.Я.

Диссертационная работа выполнена в Киевском государственном институте физической культуры.

Научный руководитель — доктор медицинских наук, профессор  
А.Р.Радзиевский

Официальные оппоненты — доктор педагогических наук  
А.П.Бондарчук  
— доктор биологических наук, профессор  
Филиппов М.М.

Ведущая организация — Львовский государственный институт  
физической культуры.

Защита диссертации состоится "22" 06 1991 г.  
в 14 час. 30 мин. на заседании специализированного совета  
Д 046.02.01 в Киевском государственном институте физической  
культуры по адресу: 252650, Киев — 5, ул. Физкультуры 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского  
государственного института физической культуры.

Автореферат разослан "31" 05 1991 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
доктор педагогических наук, профессор Пиваченко Л.Я.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Спортивная тренировка представляет собой процесс целенаправленного, контролируемого и регулируемого (управляемого) изменения функциональных возможностей человека.

Поэтому формирование закономерностей, принципов и правил построения спортивной тренировки должны основываться на знании как теории управления, так и на объективных закономерностях функционирования организма человека (В.Н.Платонов, 1988).

В настоящее время, когда спортивная деятельность связана, как правило, с предельным напряжением ведущих физиологических систем, обеспечивающим ее осуществление, значительно возрос интерес к поискам нетрадиционных средств повышения эффективности спортивной тренировки без дальнейшего увеличения объема тренировочных нагрузок. Это делает необходимым разработку нетрадиционных мероприятий по повышению спортивной работоспособности, предотвращению возможных отрицательных влияний физических нагрузок и ускорению восстановительного периода после мышечной деятельности.

Арсенал восстановительных средств обширен и успешно применяется в спортивной практике, однако многое здесь еще остается спорным и невыясненным. Одним из таких малоизученных вопросов является роль полного расслабления скелетной мускулатуры, максимальное снижение ее активности в период восстановления после больших (в том числе предельных) физических нагрузок.

Общезвестно, что максимальное снижение активности двигательного аппарата достигается в состоянии невесомости, т.е. в условиях, когда достигается снижение до минимума воздейст-

вия на организм был гравитации. Водную среду, благодаря ее виталкивающей силе, можно считать гипогравитационной. Общепринятым методом имитации невесомости является водное погружение — иммерсия. Но метод водной иммерсии имеет ряд недостатков. Может возникнуть мацерация кожных покровов и инфицирование их. Кожные покровы человека проницаемы для воды. Контакт с водой может увеличить объем циркулирующей крови и способствовать перегрузке сердца. Поэтому мы остановились на методе "сухой" иммерсии, разработанном Е.Б. Шульженко.

В настоящей работе впервые рассматривается вопрос о возможности использования гипогравитационного состояния организма для активизации восстановительных процессов у спортсменов-тяжелотлетов после значительных физических нагрузок.

Рабочая гипотеза. Кратковременное полное снижение активности двигательного аппарата — мощная защитная реакция организма. Она является нестемлемой эволюционно обусловленной общебиологической закономерностью почти всех видов организмов, в том числе и человека. Общеизвестно, что максимальное снижение активности двигательного аппарата достигается в состоянии невесомости, т.е. в условиях, когда наблюдается снижение до минимума сил гравитации. Общепринятый метод имитации невесомости — водное погружение (иммерсия), в том числе и водное погружение без контакта с водой ("сухая" иммерсия). Гипогравитация способствует уменьшению метаболических потребностей тканей, приводит к облегчению работы сердца, гомеостаз и все системы организма переходят на новый режим работы, который близок к полному покою. Поэтому предполагается, что метод "сухой" иммерсии может стать новым средством для "ускорения" процессов восстановления, характеризующимся более высокой эффективностью

по сравнению с традиционными способами восстановления, применяемыми в тяжелой атлетике.

Целью данной работы является совершенствование системы тренировки квалифицированных спортсменов-тяжел атлетов на основе выявления и оптимального сочетания больших физических нагрузок и восстановительных средств.

Задачи исследования. 1. Изучить эффективность восстановления работоспособности тяжелоатлетов в условиях, близких к невесомости.

2. Обосновать эффективность использования метода "сухой" иммерсии как одного из неспецифических методов повышения специальной работоспособности.

3. Изучить возможности использования метода "сухой" иммерсии для сохранения оптимального веса спортсменов.

4. Изучить возможности использования метода "сухой" иммерсии для ускорения процессов восстановления спортсменов.

Научная новизна данного исследования заключается в разработке нового оригинального метода ускорения восстановительных процессов спортсменов-тяжел атлетов после больших физических нагрузок, в разработке и апробации основных положений методики использования "сухой" иммерсии для сгонки веса тяжелоатлетов.

Теоретическая значимость. Результаты исследования показали, что при изыскании новых нетрадиционных методов восстановления спортсменов после больших физических нагрузок весьма важным является изучение влияния состояния организма, близкого к невесомости, в частности, состояния организма в условиях "сухой" иммерсии.

Практическая значимость. Результаты исследования показы-

вают, что применение после больших физических нагрузок метода "сухой" иммерсии способствовало более быстрому восстановлению основных вегетативных функций организма спортсменов, что в свою очередь позволяет интенсифицировать их тренировочный процесс. Проведенные исследования показали альтернативность применения метода "сухой" иммерсии парной бани с целью сохранения оптимального веса спортсменов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Метод "сухой" иммерсии в активизации восстановления функций организма спортсменов-тяжелоатлетов.
2. Регулирование веса спортсменов-тяжелоатлетов методом "сухой" иммерсии.
3. Метод "сухой" иммерсии в интенсификации тренировочного процесса спортсменов-тяжелоатлетов.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на одной Всесоюзной и одной Республиканской конференциях. По материалам диссертации опубликовано три работы. Основные результаты представлены в научных отчетах по обобщенной теме 2.3.5. сводного плана НИР Государственного Комитета по физической культуре и спорту СССР на 1986-1990 гг. (№ гос. регистрации 660089819).

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 155 страницах машинописного текста, включая 32 рисунка и 18 таблиц. Состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, методических рекомендаций, библиографического указателя, включающего 151 источник на русском языке и 30 на иностранном.

Методы исследования включают анализ данных специальной литературы, обобщение опыта практической работы ведущих тренеров и спортсменов, педагогические наблюдения, педагогический

эксперимент с использованием физиологических методов контроля за функциональным состоянием организма спортсменов (тонометрия, газовый анализ, пульсометрия и др.), методы математической статистики.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В исследованиях приняли участие 23 спортсмена – студенты Киевского государственного института физической культуры, в числе которых было 4 мастера спорта СССР, 4 кандидата в мастера спорта, 15 спортсменов первого спортивного разряда.

Все тяжелоатлеты тренировались по единым планам тренировки в распределении месячного объема нагрузки по недельным циклам, использовались закономерности построения учебно-тренировочного процесса, основанные Д.А.Романом /1986/, А.И.Фаламеевичем /1978/ и А.С.Медведевым /1988/.

Педагогический эксперимент проводился в двух сериях. Первая серия – определение скорости восстановительных процессов в организме спортсменов-тяжелоатлетов – была разделена на две части. Первая часть проводилась традиционным способом восстановления (пассивный отдых), а вторая – нетрадиционным способом ("сухая" иммерсия, которая является одним из новых способов ускорения процесса восстановления после больших и предельных физических нагрузок).

Во второй серии разрабатывался как метод ускорения восстановительных процессов в организме спортсменов, так и метод поддержания оптимального веса спортсмена в соревновательной деятельности. Первая часть экспериментов в этой серии проводилась в условиях русской бани, а вторая – при помощи "сухой" иммерсии (в ванне). Всего проведено 316 обследований.



Для создания необходимых условий по проведению исследований с помощью метода "сухой" иммерсии сконструировано приспособление для поддержания спортсмена в воде. Приспособление состоит из двух планок по размеру длины ванны и водонепроницаемой ткани. Ткань прикрепляется к планке по периметру ванны так, чтобы держаться на краях ванны. Применение водонепроницаемой ткани исключает возможность контакта кожи спортсмена с водой. Для эксперимента следует использовать большую ванну водоизмещением около  $1,5 \text{ м}^2$  воды. Температура воды должна находиться на постоянном уровне, вызывая чувство комфорта у спортсмена (не ниже  $34 - 35^{\circ}\text{C}$ ). Постоянство температуры поддерживается автоматически при помощи электроконтактного термометра, связанного с системой подогрева, либо путем контакта за температурой воды с помощью плавающего ртутного термометра, находящегося постоянно в воде.

Спортсмен (в трусах) укладывается на водонепроницаемую ткань, покрытую простыней, и погружаясь под тяжестью своего тела, провисает в водной среде. Вода окружает тело спортсмена со всех сторон до уровня реберной дуги (грудная клетка должна находиться выше плоскости воды на  $35 - 40 \text{ мм}$ ). Таким образом, спортсмен приобретает положение, близкое к позе среднефизиологического покоя.

Продолжительность сеанса исследования в период восстановления может колебаться в зависимости от тяжести предшествующей работы - от  $1,5$  до  $5$  часов. При проведении исследования продолжительность сеанса достигала двух часов.

При сравнении скорости восстановительных процессов в организме спортсменов с помощью "сухой" иммерсии и без нее одиннадцать (физиологических и функциональных) показателей замерялись

в состоянии относительного покоя, непосредственно до начала тренировочного процесса. Затем те же показатели определялись сразу после тренировки, в первые минуты восстановления. Далее замеры функции основных физиологических систем в восстановительном периоде проводились с интервалом 60 минут в течение двух часов.

Объем тренировочных нагрузок в день восстановления после тренировки с помощью "сухой" иммерсии и в день восстановления без "сухой" иммерсии был строго одинаковым по мощности и интенсивности. Это позволяло получить функциональные показатели, характеризующие восстановительные процессы в организме спортсменов с максимально приближенным исходным уровнем.

При сравнении эффективности восстановительных мероприятий, проводимых в условиях русской бани и "сухой" иммерсии, физиологические показатели, характеризующие функционирование основных систем организма спортсмена, получены непосредственно до начала восстановительных мероприятий и послужили нам исходным уровнем (фоном). Далее те же показатели замерялись с интервалом 60 минут как в условиях бани, так и в условиях "сухой" иммерсии.

В обеих сериях скорость восстановительных процессов оценивалась с помощью комплексного метода оценки функционального состояния организма, разработанного в проблемной лаборатории высоких тренировочных нагрузок КГИФК д.м.н., проф. А.З. Колчинской (1973), д.б.н., проф. В.С. Мищенко (1984). Данный метод основан на одновременной регистрации изменений дыхания, кровообращения, дыхательной функции крови и газообмена с последующим анализом скорости массопереноса кислорода на разных эта-

нах его пути в организме, а также анализа эффективности и экономичности кислородных режимов организма, качества их регулирования.

#### Применение "сухой" иммерсии как средства восстановления после физической нагрузки

Проведенные исследования показали, что все основные функциональные показатели организма тяжелоатлетов перед началом тренировки находились в пределах физиологической нормы покоя; так как обследования у всех спортсменов проводились в одном микроцикле, то существенных отличий состояния покоя перед тренировкой не обнаружено.

Во время тренировки объем тренировочных нагрузок в среднем составлял 33840,34 кг, что соответствует примерно 70-90% от максимального объема, выполняемого тяжелоатлетами на отдельном тренировочном занятии. В первые минуты после окончания тренировки потребление кислорода (ПК), минутный объем дыхания (МОД) и дыхательный объем (ДО) увеличились, наблюдалось учащение дыхания (ЧД).

Млечная деятельность, при которой кислородный запрос организма и потребление кислорода увеличиваются в несколько раз, вызывает соответствующее увеличение объемной скорости кровотока, как и в первые минуты восстановления. Закономерно, что минутный объем крови (МОК) увеличился в 2,1 раза по сравнению с исходным состоянием. Повышенный МОК у тяжелоатлетов обеспечивался за счет увеличения ударного объема крови (УО) и увеличения пульса (ЧСС).

В поставленные задачи не входило изучение максимальных возможностей организма тяжелоатлетов, поэтому основное внимание мы уделили процессу восстановления организма спортсменов

после напряженной мышечной деятельности. Основной задачей данного исследования явилось изучение восстановительных процессов в организме тяжелоатлетов при двух типах восстановления: с помощью "сухой" иммерсии и традиционного метода пассивного отдыха. Как следует из приведенного материала, исходный функциональный уровень и уровень в первые минуты восстановления в обеих сериях исследований достоверных отличий не имел.

В дальнейшем восстановительные процессы протекали по-разному, в зависимости от того, восстанавливались ли спортсмены традиционным способом (пассивный отдых) или с помощью "сухой" иммерсии. Заметные отличия наблюдались уже к 60 минуте отдыха. Так, ПК после 60 минут при "сухой" иммерсии было на 18% меньше, чем в группе спортсменов, находившихся просто в состоянии покоя. Во время "сухой" иммерсии у спортсменов наблюдались меньшие величины МОД (на 25%), реже было дыхание (на 26%), а ДО был большим (на 6,4%), чем во время пассивного отдыха. В связи с тем, что минутный объем дыхания во время "сухой" иммерсии был меньше, меньше была и альвеолярная вентиляция (АВ). Однако отношение альвеолярной вентиляции к минутному объему дыхания (АВ/МОД) в первом случае было более благоприятным. Восстановление с помощью "сухой" иммерсии приводит к тому, что вентиляция легких становится более равномерной и эффективной.

Восстановительные процессы, при которых значительно снижается кислородный запрос и потребление кислорода, уменьшается почти до исходных значений, вызывают соответствующее понижение объемной скорости кровотока. Так, по сравнению с первыми минутами восстановления МОК снижается в 1,9 раза, однако у

спортсменов, восстанавливающихся в ванне, он был на 12,3% меньше, чем в контрольной группе. В первой группе испытуемых отмечался более редкий пульс (на 19,3%) и более высокий ударный объем на (8,89%), что свидетельствует о благоприятном воздействии "сухой" иммерсии на сердечно-сосудистую систему. Систолическое и диастолическое давление к 60 минуте отдыха в первой группе возвратилось к исходному уровню (116,4 ± 2,83 и 69,4 ± 2,37 соответственно), тогда как в контрольной группе оно оставалось выше исходного уровня (122 ± 20 и 77 ± 2,13 соответственно).

Чтобы представить себе, насколько быстро протекает восстановление, проводилось сравнение скорости поэтапной доставки кислорода. Нахождение спортсмена в состоянии "сухой" иммерсии вызывает заметное снижение скорости поступления кислорода в легкие и альвеолы, в 2,25 раза по сравнению с состоянием покоя.

По данным, характеризующим функцию системы дыхания и кровообращения после двух часов отдыха, можно заключить, что восстановительные процессы протекают у обследованных спортсменов интенсивнее при применении "сухой" иммерсии. у спортсменов, восстанавливающихся с помощью "сухой" иммерсии, МОД на 23,2% меньше, чем у восстанавливающихся просто отдыхом. При этом МОД в первом случае даже меньше, чем аналогичный показатель в исходном состоянии, но во втором он не снижается до исходного уровня. ЧД в первой группе обследованных после 120 минут пребывания в ванне на 28,4% меньше, чем во второй группе через тот же временной отрезок. Несмотря на меньший МОД, из-за более низкой ЧД у спортсменов первой группы глубже дыхание - ДО на 8,7% больше, чем в контрольной группе. О более быстром вос-

становлении свидетельствует меньшая величина потребления кислорода на 120 минуте после тренировки при "сухой" иммерсии (на 16%) и больший процент поглощенного кислорода (на 4,26%). При пассивном отдыхе - 3,85%.

Еще более выраженные отличия наблюдаются при анализе данных функции кровообращения: частота пульса при "сухой" иммерсии на 20,8% ниже, а ударный объем на 8% выше, чем во время восстановления покоем. МОК в первом случае на 14,5% ниже, что свидетельствует о более полном восстановлении функции сердечно-сосудистой системы - МОК на 120 минуте восстановления был равен  $5,27 \pm 0,14$  л/мин. Систолическое и диастолическое давление в обеих группах по окончании исследования полностью возвращалось к исходному уровню. При анализе показателей гипоксического состояния организма спортсменов-тяжелоатлетов в течение двух часов после тренировки достоверных отличий в двух группах испытуемых не было. Но, несмотря на то, что независимо от способа восстановления гипоксическое состояние организма тяжелоатлетов возвращалось к исходному уровню, было заметное улучшение у испытуемых при применении "сухой" иммерсии.

Определение основных показателей кислородных режимов организма (КРО) до тренировки, сразу после нее и через 2 часа после тренировки было проведено параллельно с измерением тонуса мышц спортсменов. Как показали результаты обследования, после двух часов пребывания в ванне мышечный тонус четырехглавой мышцы бедра у тяжелоатлетов был ниже исходного уровня приблизительно на 10%. При пассивном отдыхе у этих же испытуемых данный показатель не снижался до исходного уровня (после двух часов) по сравнению с исходной величиной.

Анализируя показатели внешнего дыхания и кровообращения

и сопоставляя эти показатели со скоростью потребления кислорода, мы смогли оценить экономичность кислородных режимов организма тяжелоатлетов. После 120 минут отдыха с помощью "сухой" иммерсии экономичность КРО спортсменов повышается.

Интенсификация тренировочного процесса при применении "сухой" иммерсии в качестве метода ускорения процессов восстановления после больших физических нагрузок выявлена также и в результате проведенного педагогического эксперимента.

Средние исходные результаты в рывке в контрольной группе без применения "сухой" иммерсии в качестве метода восстановления в начале исследования составили  $99,51 \pm 4,10$  кг, а в экспериментальной группе, где применялась "сухая" иммерсия в качестве метода восстановления, этот показатель был равен  $96,5 \pm 5,36$  кг.

В конце исследования эти результаты составили  $102,0 \pm 3,05$  кг и  $113,3 \pm 3,22$  кг в среднем соответственно, причем в контрольной группе лишь 5 человек улучшили исходный результат в рывке в среднем на 1,5 кг, а остальные спортсмены показали исходный результат.

В экспериментальной группе результаты рывка повысились у всех испытуемых в среднем на 2,5 кг. Здесь наблюдается тенденция к достоверному приросту результатов в рывке ( $P < 0,05$ ) (табл. I; рис. I).

Исходные результаты в контрольной группе при выполнении толчка были в среднем  $120,0 \pm 3,05$  кг, а в экспериментальной -  $118,4 \pm 3,36$  кг. По окончании исследований мы получили следующие результаты: в контрольной группе в среднем  $121,0 \pm 3,72$  кг, а в экспериментальной группе увеличение до  $132,0 \pm 3,6$  кг. В контрольной группе из 10 испытуемых только 4 превысили

исходные результаты в этом упражнении в среднем на 2,75 кг. 4 спортсмена показали исходные результаты и 2 спортсмена снизили свои результаты.

В конце исследования наблюдалось снижение разброса показателей, приближение результатов к среднему значению (коэффициент вариации показал 3,33 % по сравнению с началом исследования - 3,36 %).

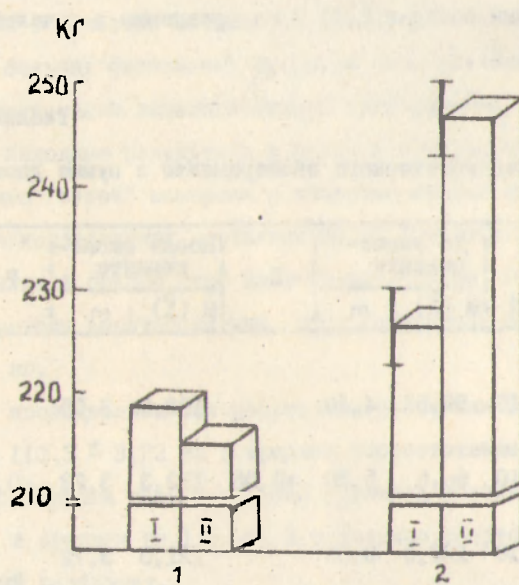
Таблица I

Результаты педагогического эксперимента в сумме двоеборья, кг

	N	До эксперимента		P	После эксперимента		P	P <sub>I</sub>
		M (X)	m		M (X)	m		
Рывок без "сухой" иммерсии	10	99,61	4,10		102,0	3,05		>0,05
Рывок при "сухой" иммерсии	10	90,5	5,36	>0,05	113,3	3,22	<0,05	<0,05
Толчок без "сухой" иммерсии	10	120,0	9,05		121,0	3,72		>0,05
Толчок при "сухой" иммерсии	10	118,4	3,36	>0,05	132,0	3,6	<0,05	<0,05
Сумма двоеборья без "сухой" иммерсии	10	219,5	4,09		223,0	3,67		>0,05
Сумма двоеборья при "сухой" иммерсии	10	214,9	4,54	>0,05	245,3	3,58	<0,001	<0,001

N - количество испытуемых; M - среднее арифметическое;  
 m - ошибка средней; P - достоверность разницы сравниваемых групп; P<sub>I</sub> - достоверность разницы показателей до и после эксперимента





I - без "сухой" иммерсии; II - "сухая" иммерсия  
 1 - до эксперимента; 2 - после эксперимента

Рис. 22 Средние результаты в сумме двоеборья тяжелоатлетов при "сухой" иммерсии и без нее

У экспериментальной группы при выполнении этого же упражнения наблюдается достоверный прирост результатов ( $P < 0,05$ ). Все испытуемые превысили исходные результаты в среднем на 3,0 кг. В исследовании при этом же упражнении наблюдается существенное приближение результатов к средним показателям коэффициент вариации по окончании исследования был равен 3,70 % против 4,03 % в начале исследования). Таким образом, средние результаты в сумме двоеборья в контрольной группе в начале исследования составили  $219,5 \pm 4,09$  кг, а в конце -  $223,0 \pm 3,67$  кг. В экспериментальной группе исходный показатель в среднем был равен  $214,9 \pm 4,54$  кг, а по окончании суммы двоеборья заметно повысился - до  $245,0 \pm 3,58$  кг.

#### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ "СУХОЙ" ИММЕРСИИ С БАНЕЙ

До начала обследования функциональное состояние спортсменов-тяжелоатлетов в обеих сериях мало отличалось друг от друга и соответствовало физиологической норме покоя.

Одним из общепринятых способов восстановления после больших тренировочных и соревновательных нагрузок является применение парной бани. В наших исследованиях применялась традиционная методика, принятая у спортсменов: 4-5 заходов в парилку с температурой воздуха  $100-120$  °С, с интервалом для отдыха 15-20 минут. Общее время пребывания в парной в среднем составляло около двух часов. Физиологические пробы, тонус мышц, измерение массы тела спортсменов проводились до начала обследования, через 60 и 120 минут как во время парной бани, так и во время "сухой" иммерсии.

Как показал анализ полученных данных, метод "сухой" иммерсии характером сдвигов вегетативных функций выгодно отличается

от парной бани. МОД после часа "сухой" иммерсии у обследованных спортсменов был в 2,4 раза ниже, чем в условиях парной бани, и составил в среднем  $8,26 \pm 0,26$  л/мин.

После двух часов отличие возрастало. МОД в условиях "сухой" иммерсии был в 2,5 раза ниже и составлял в среднем  $7,15 \pm 1,86$  л/мин (в условиях парной бани -  $25,15 \pm 3,97$  л/мин). При этом глубина дыхания в условиях "сухой" иммерсии выше - ДО после двух часов на 63,24 мл больше, чем в парной бане (через 60 минут обследования отличия были не столь выраженными, хотя тенденция была уже видна).

Это можно объяснить более редкой в условиях "сухой" иммерсии частотой дыхания: к 60-ой минуте частота дыхания в этих условиях составляла в среднем  $9,77 \pm 0,31$  дых/мин, что на 12,1 дых/мин ниже, чем в парной бане ( $21,85 \pm 0,31$  дых/мин). К 120-ой минуте ЧД при "сухой" иммерсии стала реже ( $8,38 \pm 0,38$  дых/мин), а ЧД при условиях парной бани стала чаще и равнялась  $28 \pm 0,92$  дых/мин. Необходимо отметить, что в условиях "сухой" иммерсии определяемые функциональные показатели системы внешнего дыхания (МОД и ЧД) после двухчасовой экспозиции снижались даже по отношению к исходному уровню покоя.

Скорость потребления кислорода во время "сухой" иммерсии не повышалась, достоверно не отличаясь от исходного уровня. В отличие от этого пребывание в парной бане требовало увеличения энергетических затрат - ПК возрастало и к 60-ой минуте обследования составляло  $603,49 \pm 14,2$  мл/мин, а к 120-ой минуте опыта составляло  $708,3 \pm 18,1$  мл/мин, что в 1,5-2 раза больше, чем было необходимо организму обследованных спортсменов в покое.

Скорость потребления кислорода свидетельствует о разной энергетической стоимости двух методов восстановления спортсме-

менов. Во время "сухой" иммерсии система дыхания функционирует более экономично. Для потребления организмом одного литра кислорода потребуется меньше (к 60-ой минуте на 7-8 л, к 120-ой минуте на 8-9 л) вентилируемого через легкие воздуха, а за одно дыхание по сравнению с парной баней потребляется больше кислорода (к 60-ой минуте - на 6-8 мл, к 120-ой минуте - на 10-12 мл кислорода).

Сходные изменения наблюдались и в функционировании системы кровообращения: МОК в условиях "сухой" иммерсии по сравнению с исходной величиной имеет тенденцию к снижению, что свидетельствует о меньшем напряжении сердца в данных условиях. В условиях парной бани МОК по сравнению с исходным уровнем покоя возрастает в 2-2,5 раза (до  $10,89 \pm 0,36$  и  $13 \pm 0,49$  л/мин к 60-ой и 120-ой минутам), причем увеличение минутного объема крови происходит главным образом за счет увеличения ЧСС, которая сразу после очередного захода в парилку может достигать у спортсменов 120-135 уд/мин. Пульс во время "сухой" иммерсии снижается в среднем до  $63,85 \pm 1,77$  после часа и  $57,85 \pm 2,15$  уд/мин после 120 минут, что ниже исходного в 1,1-1,2 раза.

Ударный объем крови (УО) в обоих изучаемых случаях, как и в условиях "сухой" иммерсии, так и в условиях парной бани менялся мало и достоверно не отличался. Проведенный анализ экономичности кровообращения показал, что достоверных отличий при сравнении двух методов восстановления не наблюдалось: гемодинамический эквивалент (ГЭ) по сравнению с исходным уровнем не менялся. Достоверно не увеличилось и потребление кислорода за одно сердечное сокращение (кислородный пульс).

Довольно заметно менялось артериальное давление. Свидетельствует, что во время нахождения спортсмена в горизонтальном положении

в ванне происходит расширение периферических кровеносных сосудов, повышается их эластичность, и в результате этого систолическое давление в условиях "сухой" иммерсии снижается на 10-20 мм рт.ст., что должно оказывать благотворное влияние на миокард спортсменов. Особое значение это имеет для тяжелоатлетов, специфика спортивной деятельности которых связана с тенденцией повышения артериального давления в покое. В парной бане систолическое давление по отношению к исходному уровню возрастает (в среднем до  $142,3 \pm 2,31$  мм рт.ст.). При этом диастолическое давление у обследованных спортсменов хоть и снижалось (в среднем до  $56,15 \pm 3,46$  мм рт.ст.), однако не так значительно, как в условиях "сухой" иммерсии (в среднем до  $45,77 \pm 3,8$  мм рт.ст.).

Кроме определения основных показателей функции системы дыхания, кровообращения, для сравнения эффективности восстановления были проведены определения тонуса мышц спортсменов в зависимости от того, восстанавливались ли они с помощью "сухой" иммерсии, или в условиях парной бани. Как показали результаты обследования, после двухчасового пребывания в условиях "сухой" иммерсии мышечный тонус четырехглавой мышцы бедра снижался у спортсменов в среднем на 13,6%, тогда как после парной бани у этих же испытуемых данный показатель по сравнению с исходной величиной снижался лишь на 7,7%.

Из литературных источников известно, что "сухая" иммерсия применяется в медицинской практике как эффективный метод борьбы с отеками у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. По данным В.В.Парина и Б.А.Дускова (1975), В.Н.Орлова (1985), М.А.Юнусова (1986), О.Ю.Аткова (1989), кардиологические больные после нескольких часов "сухой" иммерсии теряли до 7-8 кг

массы тела. Данный опыт показал нам еще один аспект применения "сухой" иммерсии в практике тренировочного процесса спортсменов. Известно, что в таких видах спорта, как тяжелая атлетика, борьба, бокс, атлетическая гимнастика, и в некоторых других видах спорта поддержание нужной массы тела играет очень важную роль и создает дополнительные трудности для спортсменов, тренирующихся в данных видах спорта. Парная баня традиционно применяется спортсменами для "избавления" от лишнего веса, однако, как показали наши исследования, применение "сухой" иммерсии и сгонка веса в парной бане приводят примерно к одному результату: за два часа в обоих случаях теряется около 1,5 кг веса тела. Однако "цена" достигнутого результата для организма спортсмена далеко не равнозначна. Данные об изменениях, происходящих в ведущих вегетативных системах организма, говорят о том, что парная баня является своеобразной нагрузкой на организм спортсмена. При "сухой" иммерсии наблюдается, как правило, нормализация, снижение активности основных вегетативных функций. Это выражается и в субъективных ощущениях спортсменов, что выявляли мы из их опросов, проводимых после окончания исследований.

Таким образом, согласно поставленным задачам, следует ответить на следующие три вопроса.

1. Могут ли условия, близкие к невесомости, служить эффективным методом восстановления организма спортсменов-штангистов после больших физических нагрузок?
2. Может ли метод "сухой" иммерсии служить альтернативой парной бане и использоваться с целью поддержания необходимого веса у спортсменов-штангистов?
3. Возможно ли использовать метод "сухой" иммерсии с целью

интенсификации тренировочного процесса ?

Основываясь на результатах проведенных исследований, мы вправе утверждать, что на эти вопросы мы можем ответить положительно. Моделируемый эффект снижения гравитации с помощью метода "сухой" иммерсии, по нашим данным и данным научной литературы, оказывает благоприятное влияние на показатели центральной гемодинамики, систему органов дыхания, водно-минеральный обмен В.Н.Орлов, 1985, экономизирует энерготраты, позволяет заметно ускорить процесс восстановления после физических нагрузок. Пребывание в условиях "сухой" иммерсии вызывает усиление диуреза, который продолжает оставаться повышенным определенное время (до 48 часов) и по выходе из ванны.

На вопрос, может ли метод "сухой" иммерсии служить альтернативным парной бане и использоваться спортсменами-тяжелотлетами для поддержания необходимого веса, мы на основании проведенных исследований также отвечаем положительно. Каждый тяжелоатлет в зависимости от индивидуальных особенностей физического развития может поддерживать свой оптимальный вес, при котором он будет иметь высокий уровень специальной работоспособности. Поэтому, кроме пребывания в парной или суховоздушной бане, применения слабительных, мочегонных средств и др., можно использовать новый метод "сухой" иммерсии также как одно из средств регулирования веса.

Исходя из результатов проведенных исследований, на вопрос: возможно ли использовать метод "сухой" иммерсии с целью интенсификации тренировочного процесса, дается положительный ответ. Применению "сухой" иммерсии в качестве метода ускорения восстановительных процессов после больших тренировочных нагрузок, как показали результаты проведенного педагогического экспери-

мента приводит к приросту спортивных результатов у испытуемых.

Скорость восстановительных процессов в различных функциональных системах организма спортсменов-тяжелоатлетов свидетельствует о разной энергетической стоимости двух методов восстановления испытуемых. Хотя по окончании исследований в рывке обнаружен прирост результатов в обеих сериях, в экспериментальной группе прирост наблюдался у всех испытуемых, в контрольной группе - лишь у 50%. По окончании исследований в толчке наблюдались следующие результаты: без применения "сухой" иммерсии 40% испытуемых превысили исходные результаты, 40% показали исходные результаты, у 20% наблюдалось их снижение. При "сухой" иммерсии наблюдалось повышение результатов у всех испытуемых.

Таким образом, полученные данные в сумме двоеборья свидетельствуют о том, что использование метода "сухой" иммерсии с целью интенсификации тренировочного процесса приводит к положительным результатам.

Снижение гравитационного воздействия на организм человека, находящегося в водной среде, методом "сухой" иммерсии приводит к уменьшению степени макро- и микродеформации тканей организма. Гипогравитация способствует уменьшению метаболических потребностей тканей и разгрузке сердца. Кроме того, в горизонтальном положении происходит благоприятное распределение крови в сосудах, снижается гравитационное воздействие на сосуды гидростатического давления крови, что облегчает возврат венозной крови к сердцу, а следовательно - и к мозгу. Это в свою очередь приводит к рефлекторному снижению объема циркулирующей крови за счет элиминации почками излишней в этих условиях жидкости. Гомеостаз и все системы организма переходят на новый режим работы соответственно снижению энергозапасов тканей в условиях, близких к полному покою.



## ВЫВОДЫ

1. Полное расслабление скелетной мускулатуры, максимальное снижение ее активности, что наблюдается при поверхностном погружении спортсмена в воду термoneйтральной температуры ( $34^{\circ}$ – $35^{\circ}$ C) без непосредственного контакта с ней ("сухая" иммерсия), является эффективным методом восстановления общей работоспособности после значительных физических нагрузок.

2. Моделируемый эффект снижения гравитации при помощи "сухой" иммерсии оказывает благоприятное влияние на показатели центральной гемодинамики, экономизирует энерготраты, ускоряет процессы восстановления после больших физических нагрузок, тем самым способствуя увеличению специальной работоспособности у тяжелоатлетов.

3. "Сухая" иммерсия имеет расслабляющее влияние на скелетную мускулатуру. Мышечный тонус исследуемых мышц снижался у спортсменов в среднем на 13,6%. После парной бани у этих же испытуемых данный показатель по сравнению с исходной величиной снижался лишь на 7,7%.

4. "Сухая" иммерсия может служить альтернативой парной бане и использоваться спортсменами для поддержания необходимого веса, при этом применение "сухой" иммерсии и сгонка веса в парной бане приводит к близкому результату (потеря соответственно 1,29% и 1,34% собственного веса) при более благоприятной функциональной "цене" восстановления в условиях "сухой" иммерсии.

5. "Сухая" иммерсия обладает замкнутым мочегонным эффектом, который проявляется к концу двухчасового пребывания спортсмена в ванне. Усиление диуреза обладает пролонгированным дейст-

вием /до 48 часов после выхода спортсмена из ванны/.

6. Применение после больших тренировочных нагрузок метода "сухой" иммерсии способствует более быстрому восстановлению основных вегетативных функций организма спортсменов, что в свою очередь позволяет интенсифицировать тренировочный процесс. Работоспособность обследованных тяжелоатлетов после применения "сухой" иммерсии /в сумме двоеборья/ поднялась на 6,02%, при пассивном отдыхе лишь на 1,7%.

#### Работы, опубликованные по теме диссертации

1. Радзиевский А.Р., Мироненко П.М., Робертс К.Э., Радзиевский П.А. Метод "сухой" иммерсии - новое средство ускорения процессов восстановления у спортсменов, выполняющих значительные физические нагрузки//Тезисы докл. респ.науч.-практ. конф. Ивано-Франковск, 1-2 ноября 1988 г. - С. 193-195.

2. Радзиевский А.Р., Робертс К.Э. Метод "сухой" иммерсии - неспецифическое средство ускорения процессов восстановления у спортсменов-тяжелотлетов после больших физических нагрузок//Тезисы докл. областной науч.-практ. конф. врачебно-физкультурного диспансера. Ужгород, 1988.-С. 39-41.

3. Радзиевский А.Р., Робертс К.Э. Метод "сухой" иммерсии как средство поддержания оптимального веса спортсмена//Тезисы докл. XIX Всесоюз. конф. Волгоград, 20-23 сентября 1988 г. - С. 302.

Подписано в печать 16/У 1991 г. Формат бумаги 60х84/16.

Печл.Л.В. Заказ 700. Тираж 120. Бесплатно.

Институт "Киевский приборпроект" Киев, Нароковско, 53