

78

АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И КОММУНАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ ИМ. А.Н.СЫСИНА

На правах рукописи

Кальнеболотский Всеволод Анатольевич

ВЛИЯНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА
ВОССТАНОВЛЕНИЕ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ
(14.00.07 - гигиена)

Диссертация написана
на русском языке

АВТОРЕЗЮМЕ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва 1974.

Работа выполнена на кафедре гигиены Государственного
Центрального ордена Ленина института физической культуры
(ректор - доцент В.И.Маслев)

Научный руководитель - действительный член АМН СССР,
заслуженный деятель науки, профессор А.А.Минх

научный консультант - кандидат биологических наук
В.Л.Федоров

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор Васильева В.Е.

кандидат биологических наук Евлампиева М.Н.

Будущее научное учреждение, давшее отзыв о научно-практи-
ческой ценности диссертации - Волгоградский институт фи-
зической культуры

Защита диссертации состоится " 14 " II 1975 г.
в " 14 " часов на заседании Ученого Совета института
общей и коммунальной гигиены им.А.Н.Сысина АМН СССР (Москва,
Погодинская ул.10)

Автореферат разослан " 23 " I 1975 г.
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института

Ученый секретарь Совета
доктор медицинских наук, профессор (Д.Г.Талаева)

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О мерах по дальнейшему развитию физической культуры и спорта" от августа месяца 1966 года определены основные мероприятия, которые следует осуществлять для коренного улучшения работы в области физической культуры и спорта.

Особое внимание в этом постановлении уделено вопросам научного обоснования системы физического воспитания, в том числе с медико-биологической стороны, как активному средству оздоровления трудящихся.

В решениях XIV съезда КПСС вопросы физической культуры и спорта отражены в тесной связи со здравоохранением, имея подчеркивается оздоровительная направленность советской системы физического воспитания. В свете решения поставленных задач в области физической культуры значительно возрастает роль гигиены - науки, от которой требуется разработка практических мероприятий по созданию оптимальных условий внешней среды в местах занятий физическими упражнениями, а также средств и способов повышения устойчивости организма к неблагоприятным влияниям среды и повышения спортивной работоспособности.

С каждым годом повышается актуальность изыскания и осуществления практических мероприятий, направленных на стимулирование защитных сил организма, его приспособительных физиологических механизмов и умение управлять ими.

Как известно, в последние годы в теории и методике спортивной тренировки произошли значительные изменения, сущность которых заключается в повышении объема и увеличения интенсивности тренировочных нагрузок. Рациональность применения таких нагрузок

зон является общепризнанной и, более того, служит одним из ведущих факторов повышения спортивной работоспособности.

Вместе с тем, увеличение объема и интенсивности тренировочных нагрузок, естественно, приводит к удлинению сроков продолжительности восстановительных процессов после физических нагрузок. Возникают случаи, когда за время перерыва между утренней и вечерней тренировками не происходит полного восстановления сил до исходного уровня и последующая тренировка начинается на фоне остаточных явлений от предшествующей работы при значительном напряжении вегетативных функций; создается ситуация, понижающая функциональные возможности организма и затрудняющая выполнение повторной работы.

Отсюда весьма важно расширение границ адаптации организма спортсменов к большей по объему и интенсивности спортивной работе, что может быть, в известной мере, осуществлено за счет создания более благоприятных условий для протекания восстановительных процессов. В этом плане, наряду с правильной организацией образа жизни (гигиенический режим труда и отдыха, рациональное питание и т.д.), могут иметь определенное практическое значение некоторые специальные средства, способные ускорить ход восстановительных процессов после физических нагрузок, предупредить развитие утомления и тем самым содействовать росту спортивных достижений. Разумеется, речь может идти о таких средствах, которые не только приносят пользу, облегчая работу и улучшая самочувствие, но и исключают возможность вредного влияния на здоровье (А.А.Минх, 1970).

К числу таких средств относятся применение бань и массажа.

История вопроса

Происхождение купаний, бань и массажа уходит своими корнями в глубь веков, к истокам народной медицины. Издавна многочисленные народы и племена использовали для облегчения страданий различные факторы внешней среды и простейшие приемы массажа (И.В.Заблудовский, 1882; И.М.Саркизов-Серазини, 1957; Бела-Вейс, 1880; Viherjuuri, 1943 и др.).

История купаний и массажа подробно описана во многих работах русских и иностранных авторов (В.Знаменский, 1861; И.В.Заблудовский, 1882; А.Д.Крячков, 1932; И.М.Саркизов-Серазини, 1957; Бела-Вейс, 1880; Cabanes, 1908; Lehtmetz, 1957 и др.).

Анализ литературы позволяет обнаружить определенную хронологическую последовательность отдельных периодов расцвета и упадка бань и массажа. Историческая литература по Древнему миру свидетельствует, что бани, купания и массажи были хорошо известны древним народам Индии, Китая, Египта, Греции и других стран. Греческие атлеты применяли бани и массажи для восстановления сил после физических упражнений, а врачи рекомендовали их для лечения больных. Об этом говорится в произведениях Гипократа, Праксагора и др. (В.И.Зуев, 1898; А.Д.Крячков, 1932; Эстрадер, 1885; Cabanes, 1908).

В средние века бани и массажи широко использовались в быту и при лечении больных в странах Востока, о чем свидетельствуют труды арабских врачей Ар-Рази и Авиценны.

В России применение бань имеет многовековую историю. У древних славян, как указывает А.Ф.Вербов (1966), они пользовались большим признанием.

Большой вклад в научную разработку вопроса о физиологиче-

оков действия бань и массажа внесли русские ученые В.В.Годлевский, И.Э.Гопадзе, И.К.Огабровский, Б.И.Княжовский, С.Груздев, К.Сиренкия, Ф.И.Аргентов, И.И.Полозов, В.И.Зуев, И.В.Заблудовский. Работа этих авторов способствовали популяризации бань и массажа как оздоровительных средств и эффективных способов восстановления сил после физической работы.

С 30-х годов текущего столетия стала завоевывать популярность финская суховоздушная баня-сауна.

Однако в специальной литературе нам не удалось обнаружить научных данных о влиянии комплексного воздействия бани-сауны и массажа на физиологические функции, двигательную деятельность и процессы восстановления работоспособности после физических нагрузок у спортсменов.

Организация работы и методы исследований

Цель настоящей работы заключалась в определении целесообразности применения после физических нагрузок сауны в сочетании с массажем и в изучении влияния указанного сочетания на динамику восстановительных процессов в организме спортсменов.

Для этого исследовалось:

1. Влияние применения, на фоне пассивного отдыха, ряда восстановительных процедур (сауна, массаж, сауна в сочетании с массажем) на функциональное состояние центральной нервной и сердечно-сосудистой системы, двигательного аппарата и на восстановление физической работоспособности в зависимости от продолжительности отдыха;

2. Влияние сауны в сочетании с массажем на восстановление специальной работоспособности в условиях тренировочных занятий и спортивных соревнований.

Под наблюдением находились студенты Государственного Центрального института физической культуры и спортсмены общества "Динамо" в количестве 70 человек.

Для решения поставленных задач были проведены две серии экспериментальных исследований.

Первая серия представляла собой модельный лабораторный эксперимент, в котором изучалось влияние применения на фоне пассивного отдыха сауны, восстановительного массажа и сочетания сауны с массажем на ход восстановительных процессов после выполнения локальной физической работы. Моделью для определения этого влияния были выбраны трехглавые мышцы плеча. Контролем эффективности влияния исследуемых восстановительных процедур служили данные, полученные при пассивном отдыхе. В опытах о использовании пассивного отдыха принимали участие те же лица, которые подвергались воздействию сауны, массажа и сочетания сауны с массажем.

Исследования в лабораторных условиях проводились в сухо-воздушной бане-сауне Государственного Центрального института физической культуры. Температура воздуха в бане во время проведения исследований колебалась в пределах 75-80°C, относительная влажность составляла 3-5%.

Экспериментальная группа состояла из 40 спортсменов следующих видов спорта: велосипедисты, гимнасты, горнолыжники, пловцы и борцы. По квалификации: мастера спорта - 4 чел., кандидаты в мастера спорта - 21 чел., перворазрядники - 14 чел., второразрядники - 1 чел. По половому и возрастному признакам: все испытуемые - лица мужского пола в возрасте от 18 до 27 лет. Состояние здоровья хорошее, период тренировки -

подготовительный.

Вторая серия исследований была предпринята с целью проверки эффективности воздействия избранного вида вспомогательных процедур, в данном случае - сауны в сочетании с массажем, на восстановление специальной работоспособности в условиях систематического тренировочного процесса и спортивных соревнований. Исследования проводились в суховоздушной бане-сауне бассейна "Динамо". Здесь же, в бассейне, проводились тренировочные занятия и контрольные соревнования по плаванию. Температура воздуха в бане-сауне бассейна "Динамо" во время проведения исследований колебалась в пределах 75-80°C, относительная влажность составляла 3-5%. Температура воды в бассейне во время тренировочных занятий и контрольных заплывов равнялась 22°C, температура воздуха - 26°C, относительная влажность - 70%.

Во второй серии исследований принимали участие спортсмены общества "Динамо" в количестве 30 человек. Из них - 8 пловцов и 22 ватерполиста. По квалификации: мастера спорта международного класса - 4 чел., мастера спорта - 18 чел., кандидаты в мастера спорта - 3 чел., перворазрядники - 3 чел., второразрядники - 2 чел. По половому и возрастному признакам: 3 женщины и 27 мужчин в возрасте от 17 до 32 лет.

Спортсмены, принимавшие участие в первой серии исследований, дважды выполняли работу до "отказа". Для выполнения этой работы нами был сконструирован специальный станок, позволявший производить работу в положении лежа на спине. Работа заключалась в выжимании штанги весом 25 кг. Темп работы задавался электрометроном и был равен 45 ударам в минуту. На как-

дый удар электрометра испытуемый должен был поднять штангу на вытянутые руки и опустить на грудь. Работа учитывалась в килограммометрах.

Спортсмены были разделены на 4 группы. При этом продолжительность отдыха между первой и повторной физической нагрузками в каждой группе была разной. В первой группе продолжительность отдыха была равна 20 минутам, во второй - 100 минутам, в третьей - 140 минутам и в четвертой - 1440 минутам (24 часа).

Вне зависимости от продолжительности отдыха между физическими нагрузками, в каждой группе проводились следующие варианты опытов.

1. Спортсмены пассивно отдыхали.
2. На фоне пассивного отдыха спортсмены после первой нагрузки принимали сауну (продолжительность сеанса 10 минут).
3. На фоне пассивного отдыха спортсменам после первой нагрузки делали массаж (продолжительность сеанса 10 минут).
4. На фоне пассивного отдыха спортсмены после первой нагрузки принимали сауну и затем им делали массаж.

Последовательность применения различных восстановительных процедур во всех группах и для всех участников на протяжении лабораторного эксперимента была постоянной.

Помимо работоспособности определялись следующие показатели: частота сердечных сокращений, твердость трехглавой мышцы плеча при напряжении и расслаблении и амплитуда между ними, динамометрия, точность воспроизведения мышечного усилия, латентное время напряжения и время расслабления трехглавой мышцы плеча.

Частота сердечных сокращений определялась пальпаторно, твердость мышц - с помощью мнотометра Сирман, сила мышц и точность воспроизведения мышечного усилия - с помощью динамометра конструкции В.М.Абалакова, латентное время напряжения и время расслабления мышц определялась по методу В.Л.Федорова (1957). Показатели брались до работы, после нее и после отдыха.

Всего проведено в первой серии опытов 158 исследований и 4108 наблюдений. Статистическая обработка результатов исследований проведена разностным методом (Н.А.Плохинский, 1970).

Анализ изменений исследуемых показателей проводился путем сопоставления результатов исследований после отдыха с результатами исследований после работы, а анализ изменений работоспособности - путем сопоставления показателей повторной работоспособности с исходными данными и результатами изменений при пассивном отдыхе в контрольных опытах.

Спортсмены, принимавшие участие во второй серии исследований были разделены на две группы.

В первой группе проводились два варианта опытов. В первом (контрольном) варианте опытов спортсмены после контрольных соревнований пассивно отдыхали 24 часа, после чего проводились повторные контрольные заплывы. Во втором варианте опытов участники спустя 10-12 минут после контрольных соревнований принимали сауну (продолжительность пребывания 10 минут) и сеанс общего банного массажа продолжительностью 15 минут. Затем спортсмены пассивно отдыхали и через 24 часа после первого заплыва совершали повторный контрольный заплыв. Дистанция заплывов как в первом, так и во втором варианте опытов была

постоянной и составляла 200 метров. Способ плавания зависел от специализации спортсменов и также был постоянным на протяжении всех опытов.

Во второй группе спортсменов исследовалось влияние применения после тренировочных занятий сауны в сочетании с массажем на общее самочувствие. Для этого проводился опрос спортсменов, направленный на выяснение субъективных ощущений и учитывались следующие данные: сон, аппетит, общее самочувствие, мышечные боли, желание тренироваться. Опрос производился через 24 и 48 часов после проведения процедур. Всего во второй серии опытов проведено 464 исследования.

Результаты исследований, полученные в первой группе, были статистически обработаны разностным методом.

За критерий специальной работоспособности было принято время проплытия контрольной дистанции. Анализ изменений специальной работоспособности проводился путем сравнения времени повторного проплытия дистанции с исходными показателями и результатами изменений при пассивном отдыхе.

Результаты исследований

Результаты исследований позволили сравнить эффективность воздействия на восстановление физической работоспособности трех процедур (сауны, массажа и сочетания сауны с массажем), применяемых в различных интервалах отдыха между повторными физическими нагрузками, с контролем - пассивным отдыхом.

Эффективность воздействия перечисленных восстановительных процедур оценивалась путем сравнения величины восстановления работоспособности, т.е. разницы между исходной и повторной работоспособностью, при использовании этих процедур и величины восстановления в контрольных опытах.

Наибольший эффект восстановления работоспособности при продолжительности отдыха 20 минут наблюдался при применении восстановительного массажа. Величина восстановления работоспособности составляла в этом случае 7,3 кгм и была выше, чем в контрольных опытах на 66,1 кгм, т.е. на 117,8%. По сравнению с контролем - пассивным отдыхом - увеличение величины восстановления работоспособности статистически достоверно при $P < 0,01$.

Менее эффективное восстановление работоспособности отмечалось при использовании сауны в сочетании с массажем и в контрольных опытах с применением только пассивного отдыха. Самый низкий показатель величины восстановления работоспособности наблюдался при использовании на фоне 20-минутного пассивного отдыха только сауны.

При продолжительности отдыха 100 минут наибольший эффект восстановления работоспособности наблюдался при использовании восстановительного массажа. Величина восстановления составляла в этом случае 43,9 кгм и была выше, чем в контрольных опытах на 70,6 кгм, т.е. на 264,2%. По сравнению с контролем - пассивным отдыхом - увеличение величины восстановления работоспособности статистически достоверно при $P < 0,01$.

Менее эффективное восстановление работоспособности отмечалось при использовании одной сауны и сауны в сочетании с массажем. Самый низкий показатель величины восстановления работоспособности наблюдался при использовании только пассивного отдыха.

При продолжительности отдыха 140 минут наибольший эффект восстановления работоспособности наблюдался при использовании после физической нагрузки сауны в сочетании с массажем.

Величина восстановления составляла в этом случае 56,5 кгм и была выше, чем в контрольных опытах на 96,7 кгм, т.е. на 240,3%. По сравнению с контролем - пассивным отдыхом - увеличение величины восстановления работоспособности статистически достоверно при $P < 0,01$.

Менее эффективное восстановление работоспособности отмечалось при использовании массажа и отдельно сауны. Самый низкий показатель величины восстановления работоспособности наблюдался при использовании пассивного отдыха в контрольных опытах.

При продолжительности отдыха 24 часа наибольший эффект восстановления работоспособности наблюдался при использовании после первой нагрузки сауны в сочетании с массажем. Величина восстановления составляла в этом случае 76,9 кгм и была выше, чем в контрольных опытах на 110,0 кгм, т.е. на 386,6%. По сравнению с контролем - пассивным отдыхом - увеличение величины восстановления работоспособности статистически достоверно при $P < 0,01$.

Менее эффективное восстановление работоспособности отмечалось при раздельном использовании массажа и сауны. Самый низкий показатель величины восстановления работоспособности наблюдался при использовании пассивного отдыха в контрольных опытах.

Обобщая результаты эргометрических исследований о влиянии сауны, массажа и сочетания сауны с массажем на функциональное состояние двигательного аппарата следует отметить, что одна и та же процедура, примененная в различных интервалах отдыха между повторными нагрузками, оказывает различный эффект на восстановление физической работоспособности. Однако во всех случаях

Таблица I

Результаты исследований изменений работоспособности (в КМ) бригады машинистов под влиянием восстановительных процедур в шахтного отдела

| Средняя возрастная группа (лет) | Число человек в группе отряда (чел) | I-я работа | | II-я работа | | Изменения способности к работе на (время или количество движений) | Достоверность | Изменения влечения к работе, работоспособности при контрольных процедурах и в различных этапах восстановительных процедур | % | P |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|----------------|--------------|----------|---|---------------|---|---|---|
| | | M ± m | σ | M ± m | σ | | | | | |
| Шахтный отдел | 20 | 737,4 ± 61,6 | 661,8 ± 59,2 | -65,6 ± 9,2 | P < 0,01 | | | | | |
| | 100 | 968,4 ± 62,8 | 969,9 ± 65,7 | -18,5 ± 13,4 | P > 0,05 | | | | | |
| | 140 | 676,5 ± 51,3 | 636,2 ± 53,5 | -40,2 ± 13,3 | P < 0,01 | | | | | |
| | 1440 | 752,0 ± 81,2 | 723,6 ± 73,4 | -28,4 ± 11,7 | P < 0,05 | | | | | |
| Смена | 20 | 664,9 ± 50,8 | 606,7 ± 45,6 | -58,2 ± 13,4 | P < 0,05 | | | | | |
| | 100 | 963,0 ± 76,1 | 979,3 ± 81,5 | 16,3 ± 14,7 | P > 0,05 | | | | | |
| | 110 | 702,1 ± 50,7 | 726,3 ± 59,2 | 24,2 ± 13,3 | P > 0,05 | | | | | |
| | 1410 | 777,6 ± 61,4 | 821,3 ± 67,9 | 43,7 ± 17,7 | P < 0,05 | | | | | |
| Месяц | 20 | 768,1 ± 63,3 | 775,4 ± 56,9 | 7,3 ± 13,2 | P > 0,05 | | | | | |
| | 100 | 969,8 ± 73,5 | 1013,7 ± 84,6 | 43,9 ± 21,6 | P > 0,05 | | | | | |
| | 140 | 736,3 ± 53,9 | 787,5 ± 69,4 | 51,2 ± 12,8 | P < 0,01 | | | | | |
| | 1440 | 772,3 ± 65,6 | 817,8 ± 66,5 | 45,5 ± 8,6 | P < 0,01 | | | | | |
| Смена в соответствии с таблицей № 1 | 20 | 767,0 ± 70,5 | 758,2 ± 67,9 | -8,8 ± 7,5 | P > 0,05 | | | | | |
| | 100 | 1029,3 ± 67,0 | 1051,3 ± 72,53 | 22,0 ± 14,0 | P > 0,05 | | | | | |
| | 141 | 730,9 ± 52,4 | 787,4 ± 60,3 | 56,5 ± 12,8 | P < 0,01 | | | | | |
| | 1441 | 763,9 ± 56,1 | 860,8 ± 60,7 | 76,9 ± 16,7 | P < 0,01 | | | | | |

воздействия на утомленные мышцы с целью восстановления их работоспособности применение пассивного отдыха следует признать нецелесообразным, так как всегда самый лучший результат достигается с помощью указанных восстановительных процедур, за исключением случая при использовании сауны в интервале отдыха 20 минут, где величина восстановления работоспособности была меньше, чем в контрольных опытах.

Для того, чтобы понять физиологические механизмы, обеспечивающие изменения работоспособности спортсмена под влиянием различных восстановительных процедур нами были изучены некоторые функции нервно-мышечной, центральной нервной, сердечно-сосудистой систем и двигательного анализатора. Одним из объектов изучения большинства изменений в нервно-мышечной системе может служить сама мышца как рабочий орган. Соответственно этому, в нашей работе нашли применение ряд методических приемов, направленных на изучение свойств мышц (сила, твердость). Для изучения функционального состояния центральной нервной системы, в наших исследованиях применялась регистрация электрических явлений мышцы - электромиография. О состоянии двигательного анализатора мы судили по точности воспроизведения заданного мышечного усилия. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы был применен метод пульсометрии.

Известно, что физическая нагрузка и последующий отдых оказывают различное влияние на функциональное состояние нервно-мышечной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, а также на состояние двигательного анализатора (Г.Д. Конради, А.Д. Слоним, В.С. Фарфель, 1935; Ю.М. Уфлянд, 1956; Е.К. Жуков,

1956; Д.Ф.Денин, 1958; Т.А.Фанагорокая, 1958; А.К.Чуваев, 1961; В.В.Розенблат, 1961; Д.Т.Напков, 1963; Ф.М.Талишев, 1964; И.В.Дугачев, 1965; Э.А.Хайрушева, 1967; А.В.Федоров, 1973 и др.). Наши исследования подтвердили эти факты и позволили, в частности, отметить следующее.

Под влиянием работы, выполняемой в эксперименте, максимальная сила трехглавых мышц плеча понижается на 74 кг, твердость мышц при напряжении уменьшается на 1,3 мютона, твердость мышц при расслаблении увеличивается на 4,9 мютона, амплитуда между показателями твердости мышц при напряжении и расслаблении уменьшается на 6,0 мютона. Полученные сдвиги статистически достоверны ($P < 0,01$) и расцениваются, согласно литературным данным (И.В.Латманязова, 1934; Д.М.Уфлянд, 1956; А.К.Чуваев, 1961 и др.), как ухудшение функционального состояния нервно-мышечного аппарата.

Точность воспроизведения мышечного усилия в целом изменяется незначительно, с тенденцией к повышению в 59,6% случаев. Латентное время сокращения и время расслабления также изменяются незначительно. Латентное время сокращения уменьшается или остается без изменений в 52,9% случаев, а время расслабления - в 50,3% случаев. Частота сердечных сокращений увеличивается под влиянием выполняемой физической нагрузки на 51,5 удара в минуту ($P < 0,01$).

Таким образом, согласно литературным данным и результатам проведенных исследований, можно заключить, что выполняемая в опытах физическая работа ухудшает функциональное состояние нервно-мышечной системы спортсмена и оказывает существенное

влияние на сердечно-сосудистую систему. По изменениям точности воспроизведения мышечного усилия, латентному времени сокращения и времени расслабления мышц, в связи с недостоверностью изменений этих показателей, сделать определенных выводов о влиянии физической работы, выполняемой в эксперименте, на функциональное состояние двигательного анализатора и высших отделов центральной нервной системы не представляется возможным.

К 20-й минуте восстановительного периода сила трехглавых мышц плеча в контрольных опытах увеличивается на 1,4 кг ($P > 0,05$) и составляет 101,6% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны мышечная сила увеличивается на 0,4 кг ($P > 0,05$) и составляет 100,4% по сравнению с исходными данными. При применении массажа мышечная сила увеличивается на 3,6 кг ($P < 0,01$) и составляет 104,1% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны в сочетании с массажем мышечная сила увеличивается на 4,7 кг ($P < 0,01$) и составляет 105,5% по сравнению с исходными данными.

Твердость мышц при напряжении в контрольных опытах увеличивается на 1,7 мютона ($P > 0,05$) и составляет 101,5% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 3,0 мютона ($P < 0,01$) и составляет 95,9% по сравнению с исходными данными, амплитуда между твердостью мышц при напряжении и расслаблении увеличивается на 4,7 мютона ($P < 0,01$) и составляет 111,0% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны твердость мышц при напряжении уменьшается на 1,7 мютона ($P > 0,05$) и составляет 98,5%

по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 3,4 миотона ($P < 0,01$) и составляет 95,2% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 0,9 миотона ($P > 0,05$) и составляет 102,1% по сравнению с исходными данными. При применении массажа твердость мышц при напряжении увеличивается на 1,7 миотона ($P < 0,05$) и составляет 101,5% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 4,3 миотона ($P < 0,01$) и составляет 94,3% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 5,8 миотона ($P < 0,01$) и составляет 113,7% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны в сочетании с массажем твердость мышц при напряжении увеличивается на 0,4 миотона ($P > 0,05$) и составляет 100,3% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 4,9 миотона ($P < 0,01$) и составляет 93,1% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивалась на 6,2 миотона ($P < 0,01$) и составляла 113,8% по сравнению с исходными данными.

Точность воспроизведения мышечного усилия увеличивается относительно исходных данных следующим образом: в контрольных опытах - в 70% случаев, при применении сауны - в 60% случаев, при использовании массажа - в 70% случаев и при использовании сауны в сочетании с массажем - в 80% случаев. Полученные результаты статистически недостоверны ($P > 0,05$).

Латентное время сокращения уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах и при использовании сауны - в 60% случаев, а при использовании массажа и при сочетании сауны с массажем - в 50% случаев. Время расслабления

уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - в 25% случаев, при применении сауны - в 60% случаев, при применении массажа - в 42,9% случаев и при использовании сауны в сочетании с массажем - в 40% случаев. Полученные результаты статистически недостоверны ($P > 0,05$).

Частота сердечных сокращений уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - на 38,4 удара в минуту и составляет 64,6% по сравнению с исходными данными; при использовании сауны - на 23,4 удара в минуту и составляет 77,1% по сравнению с исходными данными; при применении массажа - на 39,6 удара в минуту и составляет 62,1% по сравнению с исходными данными; при использовании сауны в сочетании с массажем - на 35,4 удара в минуту и составляет 68,3% по сравнению с исходными данными. Полученные данные статистически достоверны ($P < 0,01$).

К 100-й минуте восстановительного периода сила трехглавых мышц плеча увеличивается в контрольных опытах на 4,4 кг ($P < 0,01$) и составляет 104,6% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны мышечная сила увеличивается на 8,1 кг ($P < 0,01$) и составляет 108,5% по сравнению с исходными данными. При применении массажа мышечная сила увеличивается на 6,8 кг ($P < 0,05$) и составляет 107,2% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны в сочетании с массажем мышечная сила увеличивается на 9,7 кг ($P < 0,01$) и составляет 110,4% по сравнению с исходными данными.

Твердость мышц при напряжении увеличивается в контрольных опытах на 1,1 мютона ($P > 0,05$) и составляет 100,9% во

сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 4,8 миотона ($P < 0,01$) и составляет 93,6% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 5,9 миотона ($P < 0,01$) и составляет 112,8% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны твердость мышц при напряжении увеличивается на 2,4 миотона ($P < 0,01$) и составляет 102,0% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 5,2 миотона ($P < 0,01$) и составляет 92,9% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 7,6 миотона ($P < 0,01$) и составляет 116,7% по сравнению с исходными данными. При применении массажа твердость мышц при напряжении увеличивается на 1,9 миотона ($P < 0,05$) и составляет 101,6% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 6,8 миотона ($P < 0,01$) и составляет 91,0% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны в сочетании с массажем твердость мышц при напряжении увеличивается на 1,8 миотона ($P > 0,05$) и составляет 101,5% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 6,3 миотона ($P < 0,01$) и составляет 91,7% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 8,1 миотона ($P < 0,01$) и составляет 118,2% по сравнению с исходными данными.

Точность воспроизведения мышечного усилия увеличивается относительно исходных данных: в контрольных опытах - в 50% случаев, при использовании сауны - в 50% случаев и при использовании массажа и сауны в сочетании с массажем - в 62,5% случаев. Полученные сдвиги статистически недостоверны ($P > 0,05$).

Латентное время сокращения уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - в 33,3% случаев, при использовании сауны - в 44,4% случаев, при использовании массажа - в 11,1% случаев и при использовании сауны в сочетании с массажем - в 33,3% случаев. Время расслабления уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - в 66,7% случаев, при использовании сауны - в 44,4% случаев, при применении массажа - в 66,7% случаев и при использовании сауны в сочетании с массажем - в 33,3% случаев. Указанные отклонения от исходных значений статистически недостоверны ($P > 0,05$).

Частота сердечных сокращений уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - на 61,2 удара в минуту и составляет 50,4% по сравнению с исходными данными; при использовании сауны - на 55,2 удара в минуту и составляет 54,6% по сравнению с исходными данными; при применении массажа - на 53,4 удара в минуту и составляет 54,5% по сравнению с исходными данными; при использовании сауны в сочетании с массажем - на 60,6 удара в минуту и составляет 51,9% по сравнению с исходными данными. Полученные сдвиги статистически достоверны ($P < 0,01$).

К 140-й минуте восстановительного периода сила трехглавых мышц плеча увеличивается в контрольных опытах на 2,7 кг ($P > 0,05$) и составляет 103,3% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны мышечная сила увеличивается на 6,2 кг ($P < 0,01$) и составляет 107,5% по сравнению с исходными данными. При применении массажа мышечная сила увеличивается на 5,0 кг ($P < 0,01$) и составляет 106,0% по сравнению с исходными

данными. При использовании сауны в сочетании с массажем мышечная сила увеличивается на 4,8 кг ($P < 0,01$) и составляет 105,8% по сравнению с исходными данными.

Твердость мышц при напряжении уменьшается в контрольных опытах на 0,5 мютона ($P > 0,05$) и составляет 99,6% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 3,9 мютона ($P < 0,01$) и составляет 94,8% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 3,1 мютона ($P < 0,01$) и составляет 107,3% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны твердость мышц при напряжении увеличивается на 0,4 мютона ($P > 0,05$) и составляет 100,3% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 5,9 мютона ($P < 0,01$) и составляет 92,3% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 6,2 мютона ($P < 0,01$) и составляет 114,7% по сравнению с исходными данными. При применении массажа твердость мышц при напряжении увеличивается на 1,1 мютона ($P > 0,05$) и составляет 100,9% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 6,8 мютона ($P < 0,01$) и составляет 91,2% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 7,8 мютона ($P < 0,01$) и составляет 118,1% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны в сочетании с массажем твердость мышц при напряжении увеличивается на 0,1 мютона ($P > 0,05$) и составляет 100,1% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 5,3 мютона ($P < 0,01$) и составляет 93,0% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 5,4 мютона ($P < 0,01$) и составляет 112,4% по

сравнению с исходными данными.

Точность воспроизведения мышечного усилия увеличивается относительно исходных данных: в контрольных опытах - в 40% случаев, при использовании сауны - в 63,6% случаев, при использовании массажа - в 70% случаев и при применении сауны в сочетании с массажем - в 63,6% случаев. Полученные сдвиги статистически недостоверны ($P > 0,05$).

Латентное время сокращения уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - в 50% случаев, при использовании сауны - в 45,4% случаев, при применении массажа - в 50% случаев и при использовании сауны в сочетании с массажем - в 36,4% случаев. Время расслабления уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - в 70% случаев, при использовании сауны - в 54,5% случаев, при применении массажа - в 60% случаев и при использовании сауны в сочетании с массажем - в 54,5% случаев. Указанные отклонения от исходных значений являются статистически недостоверными ($P > 0,05$).

Частота сердечных сокращений уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - на 56,4 удара в минуту и составляет 53,5% по сравнению с исходными данными; при использовании сауны - на 57,0 удара в минуту и составляет 52,7% по сравнению с исходными данными; при применении массажа - на 60,0 удара в минуту и составляет 51,0% по сравнению с исходными данными; при использовании сауны в сочетании с массажем - на 61,8 удара в минуту и составляет 48,9% по сравнению с исходными данными. Полученные сдвиги статистически достоверны ($P < 0,01$).

К 1440 минуте восстановительного периода, т.е. через 24 часа после выполнения первой нагрузки, сила трехглавых мышц плеча увеличивается в контрольных опытах на 8,0 кг ($P < 0,01$) и составляет 109,6% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны мышечная сила увеличивается на 8,4 кг ($P < 0,01$) и составляет 109,3% по сравнению с исходными данными. При применении массажа мышечная сила увеличивается на 5,0 кг ($P < 0,01$) и составляет 106,0% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны в сочетании с массажем мышечная сила увеличивается на 11,2 кг ($P < 0,01$) и составляет 112,8% по сравнению с исходными данными.

Твердость мышц при напряжении увеличивается в контрольных опытах на 1,9 миотона ($P > 0,05$) и составляет 101,7% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 3,2 миотона ($P < 0,01$) и составляет 95,6% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 5,0 миотона ($P < 0,01$) и составляет 112,7% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны твердость мышц при напряжении увеличивается на 1,3 миотона ($P > 0,05$) и составляет 101,1% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 4,6 миотона ($P < 0,01$) и составляет 93,6% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 5,9 миотона ($P < 0,01$) и составляет 114,2% по сравнению с исходными данными. При применении массажа твердость мышц при напряжении увеличивается на 1,4 миотона ($P < 0,05$) и составляет 101,2% по сравнению с исходными данными, твер-

дость мышц при расслаблении уменьшается на 3,5 мютона ($P < 0,01$) и составляет 95,0% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 4,9 мютона ($P < 0,01$) и составляет 111,9% по сравнению с исходными данными. При использовании сауны в сочетании с массажем твердость мышц при напряжении увеличивается на 3,4 мютона ($P < 0,01$) и составляет 103,1% по сравнению с исходными данными, твердость мышц при расслаблении уменьшается на 5,8 мютона ($P < 0,01$) и составляет 92,1% по сравнению с исходными данными, амплитуда увеличивается на 9,2 мютона ($P < 0,01$) и составляет 124,4% по сравнению с исходными данными.

Точность воспроизведения мышечного усилия увеличивается относительно исходных данных: в контрольных опытах - в 55,6% случаев, при использовании сауны - в 33,3% случаев, при применении массажа - в 44,4% случаев и при использовании сауны в 40% случаев. Полученные сдвиги статистически недостоверны ($P > 0,05$).

Латентное время сокращения уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах в 55,6% случаев, при использовании сауны - в 44,4% случаев, при применении массажа - в 55,6% случаев и при использовании сауны в сочетании с массажем - в 42,9% случаев. Время расслабления уменьшается: в контрольных опытах - в 77,8% случаев, при применении сауны - в 44,4% случаев, при использовании массажа - в 55,6% случаев и при применении сауны в сочетании с массажем в 70% случаев. Указанные сдвиги являются статистически недостоверными ($P > 0,05$).

Частота сердечных сокращений уменьшается относительно исходных данных: в контрольных опытах - на 52,8 удара в минуту и составляет 54,1% по сравнению с исходными данными; при использовании сауны - на 57,0 ударов в минуту и составляет 53,0% по сравнению с исходными данными; при применении массажа - на 60,0 удара в минуту и составляет 51,4% по сравнению с исходными данными; при использовании сауны в сочетании с массажем - на 54,6 удара в минуту и составляет 53,8% по сравнению с исходными данными. Полученные сдвиги статистически достоверны ($P < 0,01$).

Исходя из имеющихся литературных данных об изменении твердости, силы мышц и частоты сердечных сокращений под влиянием различных условий внешней среды и при выполнении мышечной работы (Ю.М.Уфлянд, 1956; Е.К.Жуков, 1956; Д.Ф.Дешин, 1958; Т.А.Фанагорская, 1958; Ф.М.Талышев, 1964; З.А.Хайрушева, 1967; Г.В.Васюков, 1967; Ж.А.Тесленко, 1973; Г.А.Шувалов, 1973; А.В.Федоров, 1973 и др.), можно сделать вывод, что повышение твердости мышц при напряжении, уменьшение твердости при расслаблении, увеличение амплитуды между твердостью мышц при напряжении и расслаблении, увеличение мышечной силы и уменьшение частоты сердечных сокращений обычно расцениваются как улучшение функционального состояния нервно-мышечного аппарата и сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, обобщая данные лабораторного эксперимента о характере функциональных сдвигов и динамике работоспособности, можно констатировать, что в целом они свидетельствуют о благоприятном влиянии изучаемых восстановительных процедур,

применяемых в различных интервалах отдыха между повторными нагрузками, на протекание восстановительных процессов в организме спортсменов. По показателям латентного времени сокращения и времени расслабления мышц, а также по данным точности воспроизведения заданного усилия сделать определенных выводов не удалось, в связи с недостоверностью полученных результатов.

В нашем исследовании, помимо изучения комплексного влияния сауны в сочетании с массажем на восстановление общей работоспособности, изучалось также влияние данного сочетания на восстановление специальной работоспособности в условиях спортивной практики. Для этого была проведена вторая серия исследований, в результате которой было установлено положительное влияние использования комплексного воздействия сауны и массажа на восстановление специальной работоспособности и на общее самочувствие спортсменов в процессе тренировочных занятий и спортивных соревнований. Так, время повторного проплыва дистанции при использовании на фоне 24-часового пассивного отдыха указанного сочетания уменьшилось на 3,1 секунды ($P < 0,01$) по сравнению с исходным результатом, в то время как при применении пассивного отдыха оно улучшилось только на 1,1 секунды ($P < 0,05$). При применении сауны в сочетании с массажем, помимо улучшения спортивного результата, спортсмены отмечали также хороший сон, аппетит, отсутствие мышечных болей и большое желание тренироваться.

Таким образом, результаты второй серии исследований подтвердили данные лабораторных опытов и свидетельствуют о целесообразности применения в спортивной практике после тренировочных занятий и спортивных соревнований сочетания финской судовоздушной бани-сауны и восстановительного массажа.

В конечном итоге наши исследования показали, что манипулируя длительностью интервала отдыха и применением различных восстановительных процедур, можно целенаправленно влиять на течение восстановительных процессов на различных этапах тренировки.

Табл.2

Влияние пассивного отдыха и применения сауны в сочетании с массажем на изменение времени проплыва (в сек) контрольной дистанции

| Средства восстановления | Исходное время проплыва контрольной дистанции (в сек) | Время проплыва контрольной дистанции после отдыха (в сек) | Разница между исходным и повторным проплывом контрольной дистанции | Отношение II к I % | Достоверность P |
|---|---|---|--|--------------------|-----------------|
| | $M \pm m$ | $M \pm m$ | $M_d \pm m_d$ | % | P |
| Пассивный отдых | 162,7 \pm 5,3 | 161,6 \pm 5,4 | 1,1 \pm 0,4 | 99,3 | P>0,05 |
| Сауна+массаж | 161,6 \pm 5,0 | 158,5 \pm 5,3 | 3,1 \pm 0,6 | 98,1 | P>0,01 |
| Различие между разницей времени проплыва в опытах при сочетании сауны с массажем и разницей проплыва в опытах с пассивным отдыхом | | | 2,0 \pm 0,7 | | P>0,05 |

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В результате проведенных исследований по изучению эффективности воздействия различных процедур (сауна, массаж и сауна в сочетании с массажем) и пассивного отдыха на восстановление физической работоспособности в зависимости от интервала отдыха между повторными нагрузками установлено следующее.

1. Различные восстановительные процедуры по-разному влияют на функциональное состояние организма спортсмена.

Была выявлена определенная зависимость между продолжительностью отдыха, видом применяемой процедуры и восстановлением работоспособности. Учет этой зависимости при выборе средств восстановления помогает предсказать последующий эффект при выполнении повторной физической нагрузки.

Так, было обнаружено, что наибольший эффект восстановления работоспособности при продолжительности отдыха между повторными физическими нагрузками 20 и 100 минут отмечен при использовании восстановительного массажа, а в интервале отдыха 140 минут и 24 часа - при применении на фоне пассивного отдыха сауны в сочетании с массажем.

2. Комплексный метод исследования функционального состояния двигательного аппарата, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем показал, что изучаемые средства восстановления различаются между собой, прежде всего, по характеру влияния на работоспособность. Меньшее влияние они оказывают на показатели динамометрии, твердости мышц и частоты сердечных сокращений. Что касается изменений точности воспроизведения мышечного усилия, латентного времени напряжения и времени рас-

слабления мышц, то, в связи с недостоверными изменениями этих показателей, сделать определенных выводов о влиянии физической нагрузки и отдыха, на функциональное состояние высших отделов центральной нервной системы в данной работе не удалось.

3. По изменениям показателей работоспособности эффективность применяемых восстановительных процедур характеризуется следующим образом.

При интервале отдыха 20 минут наиболее эффективной процедурой является восстановительный массаж. Сочетание сауны с массажем менее эффективно, а использование пассивного отдыха оказывается более целесообразным, чем использование сауны.

При интервале отдыха 100 минут наиболее значительное восстановление работоспособности происходит при применении массажа и в меньшей степени - при использовании сауны, а также сауны в сочетании с массажем.

При продолжительности отдыха 140 минут самым эффективным средством восстановления работоспособности является применение сауны в сочетании с массажем, затем использование одного массажа и только сауны.

При продолжительности отдыха 24 часа наиболее выраженный эффект восстановления работоспособности был отмечен при использовании сауны в сочетании с массажем. Менее значительное восстановление работоспособности происходит при использовании отдельно массажа и отдельно сауны.

4. Указанные виды восстановительных процедур следует применять в спортивной практике в зависимости от начала по-

ледующей физической нагрузке. Когда требуется восстановление работоспособности в срочном порядке, целесообразно применять только массаж. Сочетание саун с массажем лучше всего использовать в том случае, если продолжительность отдыха между физическими нагрузками составляет не менее 2,5 часов.

5. При использовании восстановительных процедур следует учитывать гигиенические условия их проведения. В наших опытах температура в сауне колебалась в пределах 75-80°C, влажность - 3-5%. Время пребывания в сауне равнялось 10 мин., продолжительность сеанса частного массажа - 10 мин., общего банного массажа - 15 мин. Эти параметры могут быть рекомендованы для применения в спортивной практике.

6. Используемые в настоящей работе методы исследования, особенно эргометрия, динамометрия, мистонометрия и пульсометрия позволяют получить объективные данные о воздействии саун, массажа и сочетания саун с массажем на организм человека и могут быть рекомендованы при проведении подобных исследований.

Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Исследование влияния суховоздушной бани в сочетании с массажем на восстановление работоспособности спортсменов.- В кн.: Лечебная физическая культура и спортивный массаж в клинике и спорте. М., 1973, с.33-35.
2. Использование суховоздушной бани-сауны в сочетании с массажем в целях ускорения восстановления работоспособности спортсмена при выполнении работы субмаксимальной мощности. - В кн.: Тезисы докладов X научной конференции ЦОЛИФК. М., 1973, с.31-32.
3. Динамика изменений работоспособности под влиянием термомеханических воздействий. - В кн.: Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Система восстановительных средств в спорте". М., 1973, с.114-116.
4. Целительный жар сауны. - Газ. "Известия" №301 от 25 декабря 1974 г.

Материалы диссертации доложены:

1. На Всесоюзной конференции "Система восстановительных средств в спорте". Москва, 1973.
2. На X научной конференции ЦОЛИФК. Москва 1973.