

075 4510.252
7901

Министерство здравоохранения РСФСР
СМОЛЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

В. Н. ПУТИЛО

Исследование сравнительной эффективности
различных вариантов отдыха как средств
восстановления работоспособности в условиях
нарастающего утомления

(03102 — ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Смоленск — 1971

Работа выполнена на кафедре физиологии (зав. кафедрой — доктор биологических наук, доцент **В. М. Волков**) Смоленского государственного института физической культуры (ректор — **Ю. Р. Пореш**) и в секторе спортивной психологии (зав. сектором — кандидат педагогических наук **В. А. Алаторцев**) Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры (директор — доктор медицинских наук, профессор **А. В. Коробков**).

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ:

1. Доктор биологических наук **В. М. Волков**.
2. Кандидат медицинских наук **Л. Д. Гиссен**.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

1. Заслуженный деятель науки, доктор биологических наук, профессор **А. Д. Бернштейн**.
2. Доктор медицинских наук **Л. С. Рахмилевич**.
Учреждение, дающее внешний отзыв — Ленинградский научно-исследовательский институт физической культуры.

Автореферат разослан « 18 » III 1971 г.

Защита диссертации состоится « 20 » IV 1971 г.
на заседании Ученого Совета Смоленского государственного
медицинского института (ул. Глинки, 3).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Смоленского медицинского института (ул. Крупской, 28).

Ученый секретарь Совета СГМИ
кандидат медицинских наук

А. В. БАБИЧЕВ

Настоящий период развития спорта характеризуется стремительным ростом спортивных достижений и дальнейшей интенсификацией тренировочных нагрузок. В связи с этим вопросы рационального управления тренировочными нагрузками и отдыхом после них в современных условиях приобретают важное значение.

Спортивная тренировка связана, как правило, с развитием утомления, которое устраняется в восстановительном периоде после окончания мышечных напряжений. Проблема утомления является наиболее значимой в физиологии спорта. Она отражена в значительном числе работ отечественных и зарубежных авторов. Современное состояние проблемы утомления освещено в исследованиях В. С. Фарфеля, 1949, 1957; А. Н. Крестовникова, 1951; В. Н. Зимкина, 1956, 1970; М. И. Виноградова, 1958; А. Д. Бернштейна, 1959; В. В. Розенблата, 1961; И. А. Кулака, 1968; F. Kreuzer, 1964 и др.

Проблема утомления в спорте находится в тесной связи с проблемой восстановления, основные закономерности которой освещены многими авторами (В. С. Фарфель, 1939, 1948; М. Я. Горкин, 1955; А. А. Маркосян, 1959; Л. И. Абросимова, 1960; С. П. Летунов, 1961; Б. С. Гиппенрейтер, 1961, 1962; В. В. Михайлов, 1966; В. М. Волков, 1963, 1968 и др.).

Наряду с изучением послерабочих сдвигов значительное число работ посвящено исследованию средств, ускоряющих восстановительные процессы. Наиболее полно изучено влияние активного отдыха (И. М. Сеченов, 1903; М. Е. Маршак, 1932; С. П. Нарикашвили, Ш. А. Чашнашвили, 1947; Н. К. Верещагин, 1953; А. Д. Бернштейн, 1955; И. В. Муравов, 1960, 1966; Л. С. Глузман, 1968; Ranken, 1927; Müller, 1953 и др.).

По данным ряда исследователей важным фактором, ускоряющим восстановление, является массаж, в том числе и вибрационный (А. Е. Щербак, 1936; И. М. Саркизов-Серазини, 1963; В. Л. Федоров, 1961, 1969; И. В. Пугачев, 1965; Th. Hettinger, 1959 и др.).

В исследованиях многих авторов (А. М. Свядощ, А. С. Ромэн, 1965, 1966; К. И. Мирровский, А. Н. Шогам, 1965;

Т. Л. Бортник, 1966; Л. Н. Радченко, 1966; О. А. Черникова, О. В. Дашкевич, 1967; Л. Д. Гиссен, 1967, 1969, 1970; I. Schultz, 1932, 1960; Н. Kleinsorge, G. Klumbies, 1961; D. Müller-Hegemann, 1962 и др.) было показано влияние самовнушения в медицине как одного из методов психотерапии, и в спортивной практике для борьбы с утомлением и для восстановления работоспособности.

В последнее время появились работы о том, что применение самовнушения в спортивной практике приводит к активизации восстановительных процессов (Л. Д. Гиссен, Т. А. Аллик, 1969; Л. Д. Гиссен и соавт., 1970 и др.).

Таким образом, для повышения работоспособности, ускорения восстановительных процессов применялись различные средства, рациональное использование которых дает положительный эффект. Наиболее изученным является влияние активного отдыха, комбинированного массажа, представляющего собой чередование ручного массажа с вибрационным (по В. Л. Федорову, 1969).

Влияние самовнушения (психорегулирующая тренировка—ПРТ) на восстановительные процессы изучалось недостаточно полно и глубоко. Кроме того, до сих пор недостаточно исследована сравнительная эффективность пассивного и активного отдыха, комбинированного массажа и аутогенного воздействия (самовнушение) на различных этапах повторной работы при различной степени развития утомления. Это и побудило нас провести настоящее исследование.

ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании были поставлены следующие задачи:

1. Дать анализ влияния аутогенного воздействия в сравнении с аналогичным эффектом пассивного, активного отдыха и комбинированного массажа на восстановительные процессы после однократных мышечных нагрузок, а также в условиях нарастающего утомления при многократном тестировании напряженных упражнений, различных по режиму деятельности мышц и числу вовлеченных в работу мышечных групп.

2. Определить эффективность изучаемых нами средств, ускоряющих восстановительные процессы на различных этапах последствия тренировочных нагрузок по плаванию.

3. Определить возрастные особенности влияния изучаемых средств восстановления на ликвидацию утомления у подростков 13—14 лет по сравнению с юношами 18—20 лет.

В соответствии с задачами, поставленными в исследовании, был проведен ряд серий наблюдений, как в условиях лаборатории, так и в естественных условиях тренировки пловцов. В качестве нагрузки использовались: повторная работа на пле-

чевом эргографе и вертикальном эргометре, а также работа при напряженных силовых упражнениях и статических усилиях. Кроме того, нами применялись тренировочные нагрузки по плаванию.

В исследовании использовалась полиграфическая регистрация во время работы и в период восстановления комплекса двигательных и вегетативных показателей. В лабораторных экспериментах на приборе функциональной диагностики (ПФД-7) производилось определение частоты пульса, артериального кровяного давления. Одновременно определялся минутный объем дыхания, рассчитывались такие показатели, как сумма частоты пульса и сумма минутного объема дыхания за время работы и восстановления. Нами также определялась мышечная работоспособность, сила и продолжительность статических усилий, простая двигательная реакция на световой сигнал и тонус мышц.

При всех исследуемых нами упражнениях между отдельными попытками работы использовались четыре различных вида отдыха — пассивный и активный отдых, комбинированный массаж, включающий чередование ручного массажа с вибрационным, а также аутогенное воздействие (психорегулирующая тренировка—ПРТ). Таким образом, каждый обследуемый исследовался в среднем четыре раза, т. е. использовал все варианты отдыха. Очередность применяемых вариантов отдыха в экспериментах менялась, чтобы исключить образование условных рефлексов на порядок исследования.

При обучении формулам психорегулирующей тренировки мы строго придерживались методики, подробно изложенной в методических письмах А. В. Алексеева, 1968 и Л. Д. Гиссена, 1969, подготовленных в секторе спортивной психологии ВНИИФК.

Поскольку нами применялись интервалы между повторными нагрузками, равные в одних случаях трем минутам, а в других — пяти минутам, постольку мы организовали применение занятий ПРТ в этих интервалах, применяя сокращенные варианты формул.

а) В течение трех минут нами применялся сокращенный текст психорегулирующей тренировки;

б) В течение пяти минут обследуемый проговаривал про себя каждую формулу полного текста психорегулирующей тренировки.

Естественно, к сокращенному варианту мы пришли в результате трехмесячной подготовки наших обследуемых по полному курсу. Когда в результате дополнительных исследований (регистрация частоты пульса и дыхания, артериального давления, температуры кожи, определение «вялости руки», отсутствие произвольных мышечных сокращений) нами было установлено, что все они овладели психорегулирующей

тренировкой (ПРТ) в должной мере и в полном объеме, был осуществлен переход в занятиях к сокращенным формулам.

Исследование влияния психорегулирующей тренировки на восстановление, исходя из задач нашей работы, проводилось в сравнении с воздействием уже широко применяющихся в спортивной практике таких средств, как пассивный и активный отдых, а также комбинированный массаж.

Пассивный отдых. Во время пассивного отдыха обследуемые, сидя на стуле и расслабив по возможности мышцы тела, отдыхали:

а) в течение трех минут;

б) в течение пяти минут.

Активный отдых. Во время активного отдыха (для юношей 18—20 лет и подростков 13—14 лет) применялись следующие упражнения:

а) использовались те же упражнения на плечевом эргографе что и во время повторной работы, но левой (неработавшей) рукой, осуществляемые в более медленном темпе (одно движение за 3 сек.) и с грузом, равным 17 процентам от максимального. Время работы левой рукой составляло три минуты;

б) обследуемые пассивно отдыхали одну минуту, затем в течение двух минут приседали с грузом, равным 30% от собственного веса. После чего опять отдыхали две минуты пассивно. Ритм приседаний задавался фотостимулятором с частотой вспышки один раз в пять секунд. На каждую световую вспышку нужно было присесть и встать с грузом. Общая продолжительность активного отдыха составляла пять минут;

в) обследуемые в течение трех минут поддерживали левой (неработавшей) рукой постоянное усилие, равное 28% (при силовых упражнениях) и 18% (при статических усилиях) от максимального;

г) в течение трех минут обследуемые поддерживали левой (неработавшей) рукой постоянное усилие, равное 32% от максимального;

д) в течение трех минут, только с помощью ног способом брасс на груди, юноши 18—20 лет проплывали 5×25 м, а подростки 13—14 лет — лишь 3×25 м.

При выборе характера упражнений (в качестве активного отдыха) мы руководствовались ценными указаниями ряда исследователей (С. П. Нарикашвили и Ш. А. Чахнашвили, 1947; В. В. Розенблат, 1949, 1951; А. Д. Бернштейн и А. Г. Зима, 1954; И. В. Муравов, 1958, 1966; Л. С. Глузман, 1968 и др.).

Комбинированный массаж. Комбинированный массаж представлял собой чередование ручного массажа с вибрационным. Вибрационный массаж осуществлялся при помощи малогабаритного высокочастотного электромагнитного вибратора конструкции И. В. Пугачева (1965).

а) Массировались мышцы левой (неработавшей) руки. Сначала выполнялись переменные поглаживания — 30 сек. Затем две минуты применялся вибрационный массаж с частотой 200 гц и амплитудой 0,8 мм. (по В. Л. Федорову, 1969). Закачивался сеанс комбинированными поглаживаниями продолжительностью 30 сек. Общая продолжительность комбинированного массажа составляла три минуты. В данном случае, мы опирались на исследование И. М. Саркизова-Серазини и М. И. Лейкина (1953), которыми установлено, что массаж другой руки эффективнее, чем массаж самих утомленных мышц.

б) Массировались передние и задние мышцы бедра. Сначала выполнялись переменные поглаживания — 60 сек. Затем три минуты применялся вибрационный массаж с частотой 200 гц и амплитудой 0,8 мм. Закачивался сеанс комбинированными поглаживаниями продолжительностью 60 сек. Общая продолжительность комбинированного массажа составляла пять минут. В этом случае мы основывались на работе И. М. Саркизова-Серазини, В. К. Стасенкова, В. Е. Васильевой (1956), которыми было установлено, что массировать надо мышцы не несущие нагрузку или несущие относительно малую нагрузку. Так как массирование участков тела с большим рецепторным полем (бедра, спины) дает более значительный эффект, чем простой отдых или массаж утомленных конечностей.

Всего было проведено 1344 опыта, в которых приняло участие 56 человек мужского пола. По возрасту в исследовании принимали участие подростки 13—14 лет и юноши 18—20 лет. Подобное деление широко применяется в практике спорта и в научных исследованиях (Р. Е. Мотылянская, 1964 и др.).

Полученные в ходе исследования данные обрабатывались методом математической статистики. Нами определялись \bar{X} , σ , m . Кроме того, для анализа достоверности различий определяли доверительный коэффициент (t) и степень вероятности (P).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование эффективности рассматриваемых вариантов отдыха при упражнениях на плечевом эргографе. В настоящем разделе предпринята попытка проследить влияние исследуемых нами вариантов отдыха при движениях относительно небольшой группы мышц (сгибателей и разгибателей предплечья). Утомление, которое развивается при многократных упражнениях «до предела» носит локальный характер. Согласно представлениям I. Scherrer, H. Monod, 1960, локальное (местное) утомление развивается при повторной работе, в ко-

торой принимают участие не более $\frac{1}{3}$ общего объема мышцы тела.

Характер исследования был следующий: обследуемый в положении сидя, сгибая правую руку в локтевом суставе, поднимал груз. Ритм работы задавался фотостимулятором с частотой вспышки один раз в две секунды. На каждую световую вспышку нужно было согнуть и разогнуть правую руку с грузом. Обследуемый выполнял шесть попыток. В перерывах между попытками в качестве восстановления использовался какой-нибудь один из четырех вариантов отдыха продолжительностью в три минуты. Методика применяемых видов отдыха (вариант «а») подробно описана выше.

При повторной работе на плечевом эргографе, вызывавшей локальное утомление, влияние изучаемых вариантов отдыха на восстановительные процессы у лиц 18—20 лет было неодинаково. После первых попыток наибольший эффект ($125,0 \pm 2,12\%$ — результат к первой попытке) оказывал комбинированный массаж. Затем следовало влияние активного отдыха ($117,0 \pm 2,36\%$). Влияние аутогенного воздействия было достаточно выражено ($108,3 \pm 2,54\%$), но уступало вышеназванным средствам. Влияние пассивного отдыха на восстановление работоспособности было наименьшим ($94,3 \pm 2,53\%$).

По мере углубления утомления (на последних попытках) влияние рассматриваемых вариантов отдыха на восстановление работоспособности изменялось. Наибольшее влияние оказывало аутогенное воздействие ($91,2 \pm 2,86\%$). А воздействие комбинированного массажа и активного отдыха на восстановление работоспособности соответственно составляло $69,4 \pm 2,74\%$ и $61,4 \pm 2,95\%$ и было наименьшим.

Наибольшие сдвиги рассматриваемых вегетативных функций (частота пульса, минутный объем дыхания) наблюдались при повторной работе, где в паузах отдыха использовался активный отдых. Они соответственно составляли $132,2 \pm 3,81$ удара и $23,2 \pm 2,23$ литра. Наименьшие сдвиги изучаемых показателей происходили при повторной работе, где в паузах отдыха использовалось аутогенное воздействие ($109,2 \pm 2,03$ удара и $13,1 \pm 1,04$ л.). Изменения функций дыхания и кровообращения во время повторной работы, где в паузах отдыха использовался комбинированный массаж, были более значительны, чем в условиях пассивного отдыха ($20,2 \pm 2,06$ литра и $124,3 \pm 3,82$ удара).

Следовые сдвиги вегетативных функций сочетались с определенными изменениями мышечного тонуса. Так, на первой минуте восстановления после повторной работы, где в паузах отдыха использовался активный отдых, тонус двуглавой мышцы плеча повышался на 6,9 усл. ед. к состоянию покоя. Несущественное изменение тонуса наблюдалось нами в восстано-

вительный период после повторной работы, где в паузах отдыха использовалось аутогенное воздействие.

Исследование эффективности рассматриваемых вариантов отдыха при упражнениях на вертикальном эргометре. Для того, чтобы шире и глубже проследить эффективность различных вариантов отдыха в условиях многократного тестирования напряженных упражнений, мы в настоящем исследовании в качестве экспериментальной нагрузки избрали работу, где участвовали мышцы, составляющие от $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ мышечной массы, и которая вызывала региональное утомление (I. Scherger. H. Monod, 1960).

С этой целью нами был использован вертикальный эргометр. Обследуемый в положении стоя тянул за трос и производил движение двумя руками в направлении сверху—вперед—вниз, поднимая и опуская груз, т. е. совершал работу. Время работы, как правило, составляло 10 минут.

Каждый обследуемый выполнял две попытки, во время перерыва между которыми (5 минут) давался один из рассматриваемых нами видов отдыха (вариант «б»).

В настоящем исследовании производимая работа была более продолжительная по времени и выполнялась с большим грузом по сравнению с предыдущим исследованием. Вследствие этого, процесс утомления протекал значительно быстрее и послерабочие сдвиги были значительно больше, чем в предыдущем исследовании.

Результаты исследования показали, что у лиц 18—20 лет при аутогенном воздействии в повторной попытке работы мышечная работоспособность восстанавливалась на $98,6 \pm 1,50\%$, а при пассивном отдыхе лишь на $90,2 \pm 1,9\%$. Однако, наименьшее восстановление работоспособности у лиц 18—20 лет после первой попытки происходило при использовании в паузах между попытками комбинированного массажа ($80,4 \pm 2,5\%$) и активного отдыха ($74,7 \pm 2,3\%$).

Наибольшие сдвиги частоты пульса и минутного объема дыхания ($148,0 \pm 4,52$ удара и $26,2 \pm 3,22$ литра) наблюдались при повторной работе, где в паузах отдыха использовался активный отдых. Наименьшие сдвиги рассматриваемых показателей ($121,0 \pm 2,27$ удара и $16,2 \pm 2,04$ литра) происходили во время повторной работы, где в паузах отдыха использовалось аутогенное воздействие.

Исследование влияния изучаемых вариантов отдыха при напряженных силовых упражнениях и статических усилиях. В настоящем исследовании предпринята попытка проследить влияние изучаемых вариантов отдыха при напряженных силовых упражнениях и статических усилиях. Согласно методике исследования, для определения силы и длительности статических усилий мышц сгибателей предплечья нами применялся электротензодинамометр с высоким классом точности.

Для измерения силы обследуемый стоя тянул за трос, соединенный с кольцевым датчиком, который в свою очередь соединялся с кронштейном, укрепленным неподвижно. Затем отдыхал три минуты. При этом использовался один из четырех видов отдыха. Каждый обследуемый выполнял восемь попыток. В каждой попытке нами десятикратно определялась сила, после чего выводилась средняя из них.

Статическая выносливость определялась следующим образом. Обследуемый поддерживал постоянное усилие, составляющее 50% от максимального, до полного утомления. Выполнялось восемь попыток, в перерывах (три минуты), между которыми также давался один из рассматриваемых видов отдыха.

Методика изучаемых видов отдыха (для активного отдыха — вариант «в», а для остальных — вариант «а»), применяемых нами в данном исследовании, подробно описана выше.

Проведенное исследование показало, что в начальной стадии развития утомления наибольшее восстановление силы и длительности статического усилия мышц сгибателей предплечья (соответственно $97,3 \pm 0,71\%$ и $119,2 \pm 1,03\%$) у лиц 18—20 лет обеспечивал комбинированный массаж. Затем следовало влияние активного отдыха ($94,3 \pm 0,78\%$ и $111,3 \pm 1,38\%$). Влияние аутогенного воздействия уступало названным средствам и составляло соответственно $93,9 \pm 0,83\%$ и $106,8 \pm 2,01\%$. Пассивный отдых между попытками работы способствовал наименьшему восстановлению силы и продолжительности статического усилия исследуемой мышцы (соответственно $89,9 \pm 0,55\%$ и $98,0 \pm 1,0\%$).

В условиях нарастающего утомления аутогенное воздействие обеспечивало наибольшее восстановление силы ($82,5 \pm 0,47\%$) и продолжительности статического усилия ($86,3 \pm 0,36\%$) мышц сгибателей предплечья у лиц 18—20 лет. Далее следовало влияние пассивного отдыха (соответственно $75,9 \pm 0,21\%$ и $75,4 \pm 1,0\%$). Комбинированный массаж и активный отдых, применяемые в паузах отдыха между попытками работы, способствовали наименьшему восстановлению силы (соответственно $70,2 \pm 0,24\%$ и $65,4 \pm 0,38\%$) и длительности статического усилия ($67,2 \pm 0,43\%$ и $64,8 \pm 0,52\%$).

Анализ изменений простой двигательной реакции на световой сигнал позволил установить следующее. Наибольшая величина реакции ($153,3 \pm 4,0$ мсек.) наблюдалась на первой минуте восстановления после повторной работы, где в паузах отдыха использовался активный отдых, затем, при использовании комбинированного массажа ($142,3 \pm 2,1$ мсек.) и пассивного отдыха ($139,1 \pm 2,8$ мсек.). Наименьшая величина реакции ($136,0 \pm 3,1$ мсек.) отмечалась после повторной работы, где в паузах отдыха применялось аутогенное воздействие.

Исследование влияния изучаемых вариантов отдыха в процессе тренировочных занятий по плаванию. Кроме исследований, выполненных в лаборатории, мы предприняли попытку проследить влияние рассматриваемых вариантов отдыха в условиях тренировочных занятий по плаванию.

1. Исследование влияния различных вариантов отдыха на восстановление силы после тренировочной нагрузки.

В настоящем эксперименте была предпринята попытка проследить воздействие изучаемых вариантов отдыха на изменение силы мышц разгибателей предплечья на различных этапах последствия тренировочных занятий, т. е. сразу после нагрузки, спустя 3, 12, 16, 20, 24 часа после окончания занятий. Для определения силы применялся электротензодинамометр.

Каждый обследуемый выполнял на электротензодинамометре две попытки (с интервалом три минуты) за час до тренировочной нагрузки, сразу после нагрузки, спустя 3, 12, 16, 20, 24 часа после окончания тренировочного занятия. Между попытками работы на электротензодинамометре нами применялись изучаемые виды отдыха (для активного отдыха—вариант «г», а для остальных—вариант «а»). Методика определения силы мышц разгибателей предплечья отличалась от методики определения силы мышц сгибателей предплечья, описанной нами выше лишь исходным положением руки (работавшей), которая была пронирована в локтевом суставе.

В исследованиях ряда авторов (В. С. Фарфель, 1939; Р. Е. Мотылянская, 1957; А. А. Маркосян, 1959; В. М. Волков, 1960, 1963, 1968; Б. С. Гиппенрейтер, 1961, 1962; С. П. Летунов, 1961; С. П. Летунов, Р. Е. Мотылянская, 1965; Б. С. Гиппенрейтер, Э. А. Матвеева, 1966; К. L. Andersen, 1960 и др.) отмечалось, что последствие тренировочных нагрузок носит фазный характер и длится нередко 24—36 и более часов. В результате функциональное состояние организма, его работоспособность в различные периоды отдыха после тренировочных нагрузок неодинаковы.

Проведенное нами исследование показало, что за час до основной нагрузки по плаванию, комбинированный массаж обеспечивал в повторной попытке восстановление силы мышц разгибателей предплечья у лиц 18—20 лет на $114,1 \pm 0,73\%$, а активный отдых—лишь на $108,9 \pm 0,56\%$. Аутогенное воздействие способствовало восстановлению силы только на $102,6 \pm 0,47\%$, а пассивный отдых—на $98,4 \pm 0,42\%$.

Сразу после тренировочной нагрузки аутогенное воздействие обеспечивало наибольшее (на $111,3 \pm 0,63\%$) восстановление силы мышц разгибателей предплечья, а пассивный отдых—на $96,2 \pm 0,38\%$. Комбинированный массаж и активный отдых способствовали наименьшему восстановлению силы (соответственно $94,2 \pm 0,34\%$ и $87,2 \pm 0,27\%$).

Через три часа после тренировочной нагрузки комбинированный массаж обеспечивал восстановление силы уже на $107,0 \pm 0,47\%$, а активный отдых — на $104,7 \pm 0,42\%$. Аутогенное воздействие способствовало восстановлению силы на $101,2 \pm 0,45\%$, а пассивный отдых обеспечивал полное восстановление силы ($100,0 \pm 0,43\%$).

На остальных этапах последствия тренировочной нагрузки (через 12, 16, 20, 24 часа) влияние изучаемых вариантов отдыха было аналогично воздействию их через три часа после основной нагрузки.

2. Исследование влияния различных вариантов отдыха на повторное проплавание 100-метровой дистанции вольным стилем.

В данной серии наблюдений каждый обследуемый проплавал 100-метровую дистанцию вольным стилем два раза после разминки и два раза после окончания тренировочного занятия по плаванию. Интервал отдыха между попытками равнялся трем минутам, во время которого применялся один из рассматриваемых нами видов отдыха (вариант «а»).

В качестве же активного отдыха юноши 18—20 лет проплавали за три минуты только с помощью ног способом брасс на груди 5×25 м, а подростки 13—14 лет — лишь 3×25 м. И хотя используемая нами, в качестве активного отдыха работа, в данном случае не полностью отвечала классическим представлениям, мы сочли возможным использовать рассматриваемые движения как упражнения активного отдыха. При этом мы руководствовались следующими положениями. Во-первых, движения ногами в плавании способом брасс на груди по координационной структуре отличаются от движений ногами при способе плавания кроль на груди. Во-вторых, в ряде исследований (В. В. Розенблат, 1951; И. А. Кулак, 1953, 1955 и др.) показано, что феномен активного отдыха обнаруживается и в том случае, когда в паузах отдыха осуществляются ненапряженные упражнения ранее работавших до утомления мышц не разноименной, а одноименной конечности.

Анализ результатов, полученных в настоящем исследовании, позволил выявить следующие особенности влияния изучаемых вариантов отдыха у лиц 18—20 лет.

После разминки существенных различий во влиянии рассматриваемых вариантов отдыха на результат при повторном проплывании 100-метровой дистанции вольным стилем не выявлено.

В условиях нарастающего утомления (после основной тренировочной нагрузки) эффективность различных вариантов отдыха была иной, чем после разминки. Наименьшее ухудшение результата при повторном проплывании дистанции (100 м) наблюдалось при использовании аутогенного воздей-

ствия, затем при пассивном отдыхе. При комбинированном массаже и активном отдыхе происходило более значительное ухудшение результата при повторном проплывании, чем при пассивном отдыхе и тем более при использовании аутогенного воздействия.

Изучение возрастных особенностей. У подростков 13—14 лет, так же как и у лиц 18—20 лет, наблюдались аналогичные влияния изучаемых вариантов отдыха. Однако, имели место и некоторые различия.

Как показали исследования О. Ф. Максимовой, 1953; В. М. Волкова, 1958—1960; А. А. Маркосяна, 1959; А. В. Ромашова, 1968, 1969; В. М. Волкова, И. И. Бахрах, 1970 и др., с возрастом скорость восстановления работоспособности после напряженных упражнений повышается, а ход восстановления функций дыхания и гемодинамики не совпадает с динамикой восстановления работоспособности.

Проведенные нами исследования показали, что при повторной работе, вызывавшей локальное утомление, после первых попыток у подростков 13—14 лет отмечалось более быстрое восстановление работоспособности, а по мере развития утомления наблюдалось более медленное восстановление работоспособности, чем у лиц 18—20 лет. Выполняемая работа подростками 13—14 лет была меньше и сопровождалась меньшей реакцией функций дыхания и гемодинамики по сравнению с юношами 18—20 лет.

При выполнении повторной работы, вызывавшей региональное утомление, мышечная работоспособность, а также характер вегетативных сдвигов при работе и в период рестициации находились в зависимости от возраста. С возрастом происходили рост мышечной работоспособности, а также повышение экономичности осуществления дыхания и кровообращения. Восстановление показателей различных вегетативных функций у обследуемых разного возраста (13—14 и 18—20 лет) происходило неравномерно. У подростков 13—14 лет наблюдалось более быстрое восстановление изучаемых вегетативных функций и замедленное восстановление работоспособности.

При напряженных силовых упражнениях и статических усилиях у подростков 13—14 лет сила мышц сгибателей предплечья и длительность их усилия были меньше, чем у лиц 18—20 лет. У подростков 13—14 лет происходило более медленное восстановление силы и увеличение времени статического усилия на всех этапах повторной работы. Повторная работа у подростков сопровождалась меньшей реакцией функций дыхания и гемодинамики.

Анализ результатов восстановления силы мышц разгибателей предплечья у подростков 13—14 лет и у лиц 18—20 лет на изучаемых этапах последействия тренировочной нагрузки

позволил обнаружить следующие различия. У подростков 13—14 лет сила мышц разгибателей предплечья была меньше. Кроме того, на всех этапах последействия нагрузки сила у подростков восстанавливалась в меньшей степени, чем у лиц 18—20 лет.

При проплывании 100-метровой дистанции вольным стилем у подростков 13—14 лет исходный результат был хуже. В повторных попытках у подростков 13—14 лет результаты снижались в большей степени, что указывает на некоторое снижение влияния изучаемых вариантов отдыха на результат по сравнению с юношами 18—20 лет.

Проведенные исследования показали, что с нарастанием утомления происходит перераспределение эффективности применявшихся нами средств восстановления. В начальной стадии развития утомления наилучший результат дает применение комбинированного массажа и активного отдыха. По мере развития утомления их эффективность относительно снижается, а влияние аутогенного воздействия относительно повышается, о чем мы судили по меньшей степени снижения работоспособности.

Таким образом, настоящее исследование позволило сравнить, оценить и выявить особенности влияния изучаемых вариантов отдыха на восстановительные процессы по мере развития утомления у подростков 13—14 лет и юношей 18—20 лет.

ВЫВОДЫ

1. Существенное влияние на восстановление работоспособности, кроме активного отдыха и комбинированного массажа, оказывает аутогенное воздействие. На различных этапах работы его влияние неодинаково. Наибольший эффект аутогенное воздействие оказывает в условиях значительного утомления.
2. В начале работы большее положительное влияние на восстановление работоспособности, силы и длительности статического усилия мышц оказывают комбинированный массаж и активный отдых. Влияние аутогенного воздействия уступает вышеприведенным средствам. Наименьшее влияние оказывает пассивный отдых. По мере нарастания утомления эффективность аутогенного воздействия на восстановление работоспособности, силы и длительности статического усилия повышается, а воздействие комбинированного массажа и активного отдыха понижается.
3. При всех рассматриваемых нами упражнениях как динамического, так и статического характера, где в паузах отдыха применяется активный отдых, происходят наибольшие сдвиги функций дыхания и кровообращения. В этом случае в

восстановительном периоде наблюдается большая выраженность изучаемых вегетативных функций. При повторных упражнениях, где в паузах отдыха используется аутогенное воздействие, происходят наименьшие сдвиги вегетативных функций, а восстановление их к исходным данным происходит раньше по сравнению с пассивным отдыхом. При повторных нагрузках, где в паузах отдыха используется комбинированный массаж, деятельность изучаемых вегетативных функций более интенсивная, чем при повторных работах, где в паузах отдыха используется пассивный отдых.

4. На различных этапах последействия тренировочной нагрузки по плаванию влияние изучаемых вариантов отдыха на восстановление силы неодинаково. Сразу после окончания тренировочной нагрузки наибольшее влияние оказывает аутогенное воздействие. Далее следует влияние пассивного отдыха. Воздействие комбинированного массажа и активного отдыха уступает вышеназванным средствам восстановления. Через 3, 12, 16, 20, 24 часа после тренировочной нагрузки наибольший эффект оказывают комбинированный массаж и активный отдых. Затем следует влияние аутогенного воздействия. Наименьшее влияние наблюдается при пассивном отдыхе.

5. В зависимости от степени утомления влияние изучаемых вариантов отдыха на результат проплывания повторной 100-метровой дистанции вольным стилем различно. Сразу после разминки существенных различий во влиянии рассматриваемых вариантов отдыха на результат не выявлено. В условиях значительного утомления (после тренировочной нагрузки по плаванию) наилучший эффект на результат оказывает аутогенное воздействие. Далее следует влияние пассивного отдыха. Воздействие комбинированного массажа и активного отдыха на результат повторного проплывания дистанции уступает вышеприведенным средствам восстановления.

6. У подростков 13—14 лет в начале работы отмечается более быстрое восстановление работоспособности, а по мере развития утомления происходит более медленное восстановление работоспособности по сравнению с юношами 18—20 лет. Меньшая предельно возможная работа в исследуемых упражнениях сопровождается у подростков меньшей реакцией функций дыхания и кровообращения.

При напряженных силовых упражнениях и статических усилиях у подростков 13—14 лет сила и длительность усилия мышц сгибателей предплечья меньше, чем у лиц 18—20 лет. Кроме того, у подростков происходит более медленное восстановление силы и увеличение длительности статического усилия.

На всех изучаемых этапах последействия нагрузки у подростков 13—14 лет сила мышц разгибателей предплечья восстанавливается в меньшей степени, чем у лиц 18—20 лет.

На нашем материале не наблюдалось существенных различий во влиянии рассматриваемых нами вариантов отдыха как при повторных нагрузках, так и на различных этапах последствия тренировочных занятий по плаванию у подростков 13—14 лет по сравнению с юношами 18—20 лет.

7. При разработке конкретных практических рекомендаций по определению режима мышечных нагрузок целесообразно учитывать вскрытые нами особенности влияния различных вариантов отдыха на восстановление работоспособности в зависимости от степени утомления.

* * *

Список работ, опубликованных по материалам диссертации:

1. Исследование возможности применения аутогенной тренировки для регуляции предстартовых состояний в плавании.—В кн: Тезисы XIII научной конференции студентов институтов физической культуры. 19—22 апреля 1966, стр. 15—17.

2. Влияние комбинированного массажа на восстановление работоспособности в плавании.—В кн: Тезисы докладов XX итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК. Смоленск, 1969, стр. 111—112.

3. Влияние активного отдыха на восстановление мышечной работоспособности в плавании.—В кн: Тезисы докладов XX итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК. Смоленск, 1969, стр. 113—114.

4. Сравнительный анализ различных видов отдыха в связи с неодинаковой интенсивностью развития утомления (совместно с В. М. Волковым). — В кн.: Научные основы физической культуры и спорта. Материалы 2-й Поволжской конференции. Саратов, 1970, стр. 124—126.

5. Исследование аутогенного воздействия на восстановительные процессы после работы. — В кн.: Научные основы физической культуры и спорта. Материалы 2-й Поволжской конференции. Саратов, 1970, стр. 182—183.

6. Исследование эффективности различных вариантов отдыха в условиях нарастающего утомления (совместно с В. М. Волковым).—Ж. Теория и практика физич. культуры, 1970, № 7, стр. 31—33.

7. Применение самовнушения для восстановления работоспособности в плавании. — В кн.: Тезисы докладов Уральской межвузовской научной конференции по физическому воспитанию, физиологии и психологии спорта. Пермь, 1970, стр. 206—207.

8. Эффективность влияния различных форм отдыха между повторными нагрузками на восстановление работоспособности. — В кн.: Сборник научных трудов Смоленского государствен-

ного института физической культуры. Вып. 5, Смоленск, 1970, стр. 17—19.

9. Исследование влияния различных вариантов отдыха в процессе тренировочных занятий по плаванию. — В кн.: Материалы III научно-методической конференции. СГИФК, Смоленск, 1970, стр. 85—87.

Список работ по материалам диссертации, которые находятся в печати:

1. Влияние различных вариантов отдыха на восстановление мышечной работоспособности. — В кн.: Вопросы спортивной психологии и психогигиены. М., ВНИИФК, 1971.

2. Влияние психорегулирующей тренировки на восстановление статической выносливости. — В кн.: Вопросы спортивной психологии и психогигиены. М., ВНИИФК, 1971.

3. О дифференцированном применении средств отдыха спортсменов в процессе тренировки (совместно с Л. Д. Гиссе-ным). — В кн.: Материалы научно-методической конференции Львовского ГИФК. Львов, 1971.

4. К вопросу об управлении функциональным состоянием спортсменов. — В кн.: «На веслах». Ежегодный сборник по гребному спорту. ФиС, М., 1971.