

Ю. М. ЮНУСОВА

**К ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ
УСЛОВИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
СПОРТИВНОЙ ФОРМЫ
У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ
ГИМНАСТОВ**

(по специальности № 03 102 физиология человека
и животных)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Работа выполнена в проблемной лаборатории по физиологии труда и спорта Узбекского государственного института физической культуры.

Научный руководитель — доктор медицинских наук,
профессор **А. И. Яроцкий**.

Официальные оппоненты:

1. Заслуженный деятель науки и техники УзССР, доктор биологических наук, профессор **А. С. Шаталина**.
2. Кандидат биологических наук **А. Н. Ливицкий**.

На внешний отзыв диссертация направлена в Киевский научно-исследовательский институт медицинских проблем физической культуры.

Автореферат разослан « *1 апреля* 1970 г.

Защита состоится « *6 конце мая* 1970 г. на заседании Совета по присуждению ученых степеней по биологическим наукам Ташкентского государственного университета им. В. И. Ленина (ул. К. Маркса 35, аудитория 133).

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке ТашГУ.

Ученый секретарь Совета
доцент *Наджимов* (**К. Н. Наджимов**),

Работа посвящена исследованию физиологических показателей у высококвалифицированных гимнастов в различных условиях спортивной тренировки.

На протяжении многих лет ученые пытались определить и обосновать спортивную форму, как состояние оптимального уровня физиологических показателей, достигаемых в процессе спортивной тренировки (М. Буаже, 1938; Э. Рохлин, 1950; Н. В. Ипполитов, 1952; Н. Г. Озолин, 1953; А. Н. Крестовников, 1954; А. Шлемин, 1961; С. П. Летунов, 1962; В. В. Михайлов, 1962 и др.).

А. И. Яроцкий (1965) понимает под спортивной формой состояние спортсмена, характеризующееся гармоническим сочетанием состояния здоровья, физического развития и физической подготовленности, обеспечивающим наивысший для данного человека двигательный потенциал, дифференцированный по характеру мышечных усилий в определенных условиях внешней среды и достигнутый в результате рациональных занятий спортом. Педагогическая же характеристика спортивной формы дана Л. П. Матвеевым (1964).

К числу факторов, влияющих на процесс формирования высокой двигательной активности у гимнастов высшей спортивной квалификации, различные исследователи относят: гармоническое развитие мышечной системы (И. П. Байченко и Г. С. Ган, 1936; И. М. Саркизов-Серазини, 1940; В. Миссиуро, 1958; Н. В. Зимкин, 1955; Я. А. Эголинский, 1955 и др.), высокий уровень совершенствования моторного и вегетативного компонентов двигательного навыка (И. П. Павлов, 1936; И. М. Сеченов, 1891; М. С. Глеккель, 1935; И. Скотт, 1940; А. И. Яроцкий, 1957 и др.), функциональное совершенство систем, регулирующих двигательные акты (А. А. Ухтомский, 1927; В. И. Воячек, 1925; Л. Б. Губман, 1959; А. Н. Крестовников, 1948, 1949; Г. М. Гагаева, 1949; В. В. Стрельцов, 1938; А. И. Яроцкий, 1955, 1958; Н. В. Зимкин, 1955; Л. П. Матвеев, 1964 и др.), а также устойчивость психической деятельности спортсмена (Джаспер и Шарплей, 1956; Риней и Мэгун, 1946; А. М. Зимкина, 1958;

Экономо, 1931; С. П. Летунов, 1957; Е. Х. Жуков, 1959; З. И. Бирюкова, 1960; Дембо, 1958 и др.).

Для отдельных видов спорта важное значение имеет раскрытие комплексного влияния различных факторов, преимущественно связанных со спецификой спортивной специализации.

В нашей работе были поставлены следующие задачи: а) изучить влияние разминки на физиологические функции организма перед напряженной мышечной деятельностью в процессе спортивной тренировки, б) раскрыть роль нервной регуляции для развития высокой координационной способности, обеспечивающей двигательную активность спортсменов и двигательную координацию, в) исследовать реакции сердечно-сосудистой системы на напряженную спортивную тренировку и для обеспечения высокой двигательной активности, г) разработать и обосновать применение специальных комплексов средств, способствующих функциональному сохранению и восстановлению высокой мышечной активности у гимнастов в процессе продолжительной мышечной деятельности.

Методика исследований.

В процессе разработки диссертационной темы исследовались биоэлектрическая активность головного мозга, биоэлектрическая активность сердца, динамика кровообращения, устойчивость вестибулярных реакций, регуляция функции равновесия тела, пространственная чувствительность, жизненная емкость легких и сила кистей рук.

Биоэлектрическая активность мозга исследовалась при помощи двадцатиканального электроэнцефалографа фирмы «Alvar» РЕЕГА-XX. Скорость движения бумаги равнялась 30 мм сек. При записи биотоков мозга расположение электродов было равномерно по всей конвексальной поверхности аналогично расположению электродов для обзорных ЭЭГ с большим числом отведений. В опытах применялась ритмическая фотостимуляция, которая осуществлялась при помощи лампы мощностью 0,24 джоуля с длительностью вспышек 20—40 микросекунд.

Триггерная фотостимуляция осуществлялась с помощью электродного устройства, состоящего из прибора для синхронизации раздражителя с волнами энцефалограммы и самого раздражителя. Посредством прибора синхронизации обеспечи-

ввалась подача раздражающего импульса в ритм биопотенциалов того или иного отдела мозга. Изменение электрической активности мозга сопровождалось автоматическим изменением подачи стимула. При помощи специального устройства осуществлялась подача импульсных световых стимулов с запаздыванием по отношению к моменту прохождения волны электроэнцефалограммы через нулевую линию в пределах 500 мл/сек. Раздражающие импульсы подавались с задержками 200, 150, 100, 80, 50, 10 мл/сек и без задержек.

При записи электроэнцефалограмм пользовались электродами-мостиками смачиваемыми жидким туалетным мылом. Испытуемого помещали в экранированную звуко и светонепроницаемую камеру.

Электроэнцефалография производилась по методу Джаспера и схеме принятой физиологической лабораторией Ленинградского научно-исследовательского института врачебно-трудовой экспертизы, руководимой профессором А. М. Зимкиной.

Использовались биполярный и усредненный методы отведения, позволяющие записать биотоки мозга с самых различных участков головного мозга.

Биоэлектрическая активность сердца регистрировалась на одноканальном электрокардиографе ЭКПСЧ-5 при постоянном режиме работы аппарата 1 квв—10 мм, в трех стандартных отведениях.

Динамика кровообращения изучалась при помощи артериального осциллографа «Красногвардеец» модели 024. При этом учитывалось максимальное, минимальное, среднее артериальное кровяное давление и осцилляционный индекс.

Регуляция функции равновесия тела исследовалась по пробе А. И. Яроцкого путем определения длительности сохранения равновесия тела.

Для исследования устойчивости вестибулярных реакций также применялась проба А. И. Яроцкого, заключающаяся в определении длительности сохранения равновесия тела в процессе быстрого кружения головой.

Для определения пространственной чувствительности использовался кинематометрический метод. Специально приспособленным угломером определялась мышечно-суставная чувствительность у гимнастов при движениях в плечевом суставе. Испытуемому предлагалось поднять руку в сторону до 90°, затем, закрыв глаза, воспроизвести это движение три раза. Ошибки в угловых градусах фиксировались кинематометром.

Жизненная ёмкость легких определялась при помощи спирометра.

Мышечная сила исследовалась при помощи ручного динамометра.

Важным в процессе формирования, совершенствования и сохранения высокой двигательной активности является установление рационального соотношения работы и отдыха. В этой связи в период наших исследований физиологических показателей в условиях спортивной тренировки применялось правило перемежающихся нагрузок, сущность которого состоит в применении многократного чередования непрерывной мышечной работы с кратковременными восстановительными паузами, а в условиях высокой внешней температуры — с гипотермическими паузами в форме охлаждающих процедур (А. И. Яроцкий, 1965).

В применяемую нами экспериментальную восстановительную паузу включались упражнения на расслабление, мышечный покой с закрытыми глазами и волевой заторможенностью остальных органов чувств, а также упражнения на растягивание. При этом мы считали, что упражнения на расслабление и непродолжительный мышечный покой создают состояние кратковременного торможения во всех звеньях центральной нервной системы и, следовательно, способствуют отдыху всего организма. Упражнения на растягивание, выполняемые в форме статических положений тела, могут создать благоприятные физиологические условия для протекания сократительного процесса в мышцах и для продолжения напряженной мышечной работы.

Мы изучали два варианта тренировочных занятий: 3-часовая тренировка по гимнастическому многоборью с применением восстановительных пауз через каждые 30 минут по 80 сек. и вариант 7,5 часовой тренировки с применением специальных комплексов гимнастических, акробатических и легкоатлетических упражнений, которые проводились после каждого комплекса упражнения по 3 минуты и через каждые 5 комплексов — по 10 минут. Многочасовая тренировка с применением 30 специальных комплексов упражнений проходила в сложных условиях внешней среды на высоте 1574 м при температуре воздуха -28° Цельсия.

В качестве необходимого средства мобилизации физиологических функций перед напряженной мышечной деятельностью мы исследовали физиологические эффекты разминки.

Изучались варианты разминок, применяемые в тренировочных занятиях по спортивной гимнастике и вариант разминки, разработанный нами.

Исследовались 164 спортсмена, в том числе 33 мастера спорта по спортивной гимнастике, 24 гимнаста I разряда, 22 гимнаста второго разряда, 44 гимнаста третьего разряда и для сравнения 41 мастер спорта по художественной гимнастике. Исследования проводились с 1963 по 1966 год в количестве от 2 до 30 раз. Всего было проведено 38979 измерений по различным показателям.

Показатели сердечно-сосудистой системы и мышечно-суставной чувствительности обработаны вариационно-статистическим методом. При этом определялись величины M —средняя арифметическая, m (M)—ошибка средней арифметической, P —реальная разница между отдельными показателями (по таблице Стюдента).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

О значении предварительной функциональной мобилизации физиологических функций организма перед тренировкой.

Для обеспечения высокого уровня работоспособности организма важнейшим фактором является создание предпосылок оптимального функционального состояния, на котором могла бы развиваться напряженная продолжительная деятельность во время тренировки. Без функциональной мобилизации всех систем организма немисливо высокопроизводительное выполнение работы с большим напряжением. Известно, что заблаговременная мобилизация физиологических функций перед более или менее напряженной мышечной деятельностью в условиях спортивной тренировки может быть достигнута с помощью так называемой разминки, которая состоит из комплекса средств, повышающих функциональную способность организма.

Мы изучили типовой вариант разминки, применяемый в тренировочных занятиях сборной команды УзССР по спортивной гимнастике, состоящей из 78—100 элементов, выполняемых в течение 17—23 минут и новый вариант разминки с уменьшенным объемом нагрузки состоящей из 60 элементов, продолжительностью 12—15 минут, построенный с учетом полученных физиологических характеристик спортсменов. Сравнительные данные эффективности типового и нового вариантов разминки представлены в таблице 1, из которой видно, что

Таблица 1

Сравнительные данные функциональных показателей при использовании типового и нового вариантов разминки

Виды функциональных показателей	Типовой вариант разминки			Новый вариант разминки		
	n	до раз- минки	после разминки в конце трениров.	n	до раз- минки	после разминки в конце трениров.
Максимальное кровяное давление	78	120—120	155—175	78	105—160	120—170
Минимальное кровяное давление	78	60—70	75—80	78	60—80	70—80
Среднее кровяное давление	78	85—90	90—100	78	80—100	80—100
Осциляторный индекс	78	3—5	2—5	—	3—8	4—9
Мышечно-суставная чувствит. (в гра- дусах)	78	откло- нение на 7,6°	15,0°	—	4,9°	10,0°
Вестибулярные реакции (в секундах)	78	20—0	30,0	—	20,2	—
						130—150
						55—70
						90—105
						9—11
						14,0°
						81,0

применение экспериментального варианта разминки сопровождалось в конце тренировки положительными сдвигами в сердечно-сосудистой и дыхательной системах, а также повышением устойчивости вестибулярных реакций. Такая положительная реакция организма свидетельствует о преимуществах разработанного нами варианта разминки и подтверждает взгляды Я. Б. Лехмана (1955) и А. И. Яроцкого (1963) о необходимости создания строго оптимального фона физиологического состояния спортсмена перед напряженной физической деятельностью. Это способствует более успешному процессу становления и совершенствования спортивной формы.

Значение совершенствования нервной регуляции для развития и сохранения высокого уровня двигательной активности у гимнастов.

Изучение биоэлектрической активности головного мозга у спортсменов высокой спортивной квалификации позволило судить о проявлениях нормальных процессов нервной регуляции, нарушение которой может быть причиной затруднения в приспособлении организма к большим физическим нагрузкам.

При исследовании биоэлектрической активности головного мозга у гимнастов высокой спортивной квалификации в покое обнаружено, что в 90% случаев доминирует альфа ритм, веретенообразной формы, синусоидальный, правильно распределенный в 30% случаев — ассиметричный ($D > S$), амплитудой 28—70 мкв, частотой 9—12 кол/сек, индексом 95%. В 30% случаев отмечалось искажение альфа ритма бета активностью с амплитудой до 20 мкв, частотой 18—20 кол/сек, индексом до 50%. В 40% случаев отмечалось наличие низкоамплитудной, диффузной, полиморфной, медленной активности до 10 мкв, индексом 70%. В 20% случаев отмечались десинхронизированные всплески медленной активности в ритмах тета и дельта, продолжительностью от 0,5 до 1 сек, свидетельствующие о наличии функциональных нарушений. В 70% случаев отмечались в лобно-теменных областях обоих полушарий медленная активность тета ритма частотой 2—4 кол/сек, амплитудой 24—40 мкв и дельта ритм частотой 5—8 кол/сек, амплитудой 32—40 мкв, индексом 60—100%.

Помимо функционального фона представляли интерес изменения биоэлектрической активности мозга, вызванные разнообразными функциональными нагрузками, например, под влиянием словесных сигналов на двигательные акты. По И. П.

Павлову речевая система человека может вызывать в организме значительные изменения. Проведены три серии опытов.

Первая серия опытов состояла из мысленного воспроизведения произвольной комбинации на перекладине по программе мастеров спорта. При этом отмечалось увеличение альфа ритма на 10—20 мкв по отношению к исходному уровню с последующей непродолжительной депрессией до 1,5—2 сек. Очень выражено проявлялась медленная активность с частыми десинхронизированными вспышками тета волн частотой 1—2 кол/сек, амплитудой 20—40 мкв.

Во второй серии опытов производилось мысленное воспроизведение упражнений со скакалкой по программе мастера спорта по художественной гимнастике. При этом альфа ритм переходит в бета один с частотой 18—20 кол/сек, амплитудой 20—30 мкв, индексом 70%. После упражнений со скакалкой отмечалась депрессия бета один продолжительностью 1,5—2,5 сек, с последующим переходом в медленную активность. По всей вероятности, здесь после интенсивного идеомоторного акта наступало последствие в форме депрессий частой активности с последующим переходом в медленную активность.

Третья серия опытов заключалась в прослушивании быстрой и медленной музыки из произведений А. И. Хачатуряна «Галоп» и А. Н. Скрябина «До диэз ля». Энергичное музыкальное воздействие при исполнении галопа способствовало появлению альфа ритма, веретенообразного, правильно распределенного с частотой 10—12 кол/сек, амплитудой до 34 мкв, индексом 90%. Совершенно противоположная картина биоэлектрической активности мозга отмечалась при прослушивании медленной музыки А. Н. Скрябина «До диэз ля». Здесь доминировала медленная активность в ритмах тета и дельта с частотой 4—6 кол/сек, амплитудой до 18 мкв, индексом 100%, искаженные частой активностью в ритмах бета два с частотой 26—28 кол/сек, амплитудой до 2 мкв, индексом 100%.

Использование музыки, как фактора глубокого эмоционального влияния на функциональное состояние коры больших полушарий и возбуждение ассоциативных мыслительных центров при занятиях гимнастикой вызывает существенные сдвиги в биоэлектрической активности мозга. Эти изменения находятся в соответствии с положением А. А. Ухтомского (1935, 1936) о сопряженной деятельности и лабильности разных нервных центров при выполнении мышечной работы.

Функциональные отклонения биоэлектрической активности

Мозга от физиологической нормы у гимнастов высшей спортивной квалификации свидетельствуют об изменениях в координационной функции коры больших полушарий, что по всей вероятности, связано с недостаточной эффективностью существующих методов спортивной тренировки. У таких спортсменов поэтому при таком состоянии мозговой регуляции нельзя ожидать сохранения высокого уровня работоспособности и высоких стабильных результатов.

Устойчивость вестибулярных реакций в процессе тренировочных занятий определялась у 32 гимнастах мастеров спорта и у 67 гимнастах второго разряда.

Результаты исследования показали, что у гимнастов высокой спортивной квалификации длительность вестибулярной пробы А. И. Яроцкого до тренировки колебалась в пределах 7,0—30,0 сек. При этом отмечались как соматические так и вегетативные сдвиги (потеря равновесия тела, побледнение лица, головокружение, тошнота и др.).

После тренировочного занятия с объемом тренировочной нагрузки в 280—310 гимнастических движений за 2,5 часа в 68% случаев вестибулярная проба увеличилась на 8,3 сек, в 32% случаев уменьшилась на 7,6 сек.

Таким образом видно, что в покое у гимнастов высокой квалификации обнаружилась недостаточная устойчивость вестибулярных реакций. Вместе с тем видно как в условиях тренировочных занятий по спортивной гимнастике улучшается функция вестибулярного анализатора.

Выяснилось, что на высшей ступени формирования спортивной формы по спортивной гимнастике требуется использование специально-направленных физических упражнений. В результате специальной тренировки вестибулярного анализатора в течение 14 занятий длительность сохранения равновесия тела в пробе с быстрым кружением головой возросло с 17 до 720 сек. Для поддержания высокого уровня функциональной активности вестибулярного анализатора у гимнастов высокой спортивной квалификации необходима систематическая тренировка устойчивости вестибулярных реакций.

Дифференцирование мышечных усилий в процессе овладения высоким мастерством по спортивной гимнастике изучалось при помощи определения изменений мышечно-суставной чувствительности в плечевом суставе, а также исследовалась динамика функции равновесия тела гимнаста на уменьшенной опоре в целях выявления взаимодействия двигательного, зрительного, вестибулярного анализаторов.

Из таблицы 2, 3 видны характерные изменения мышечно-суставной чувствительности и функции равновесия тела в процессе тренировочных занятий.

Т а б л и ц а 2

Вариационно-статистическая характеристика динамики мышечно-суставной чувствительности в плечевом суставе у гимнастов сборной команды УзССР в процессе спортивной тренировки (в град.)

Характер деятельности	M	m (M)	δ	m (δ)	$K_y = \frac{M}{\delta}$
До разминки	90,4	0,19	0,8	0,13	0,008
После разминки	92,3	0,9	3,8	0,6	0,04
Упр. на бревне	90,8	1,01	3,9	0,8	0,04
Упр. на брусьях	88,5	1,9	7,8	1,3	0,08
Вольн. упраж.	90,9	1,1	5,2	1,0	0,05
Опорные прыжки	90,1	2,9	8,6	1,9	0,08
Упр. на кольцах	91,6	0,4	1,0	0,2	0,01
Конь с ручками	91,7	0,4	1,0	0,2	0,01

Т а б л и ц а 3

Вариационно-статистическая характеристика динамики горизонтального равновесия тела на одной ноге с закрытыми глазами у гимнастов сборной команды УзССР в процессе спортивной тренировки (в секундах)

Характер деятельности	M	m (M)	δ	m (δ)	$K_y = \frac{M}{\delta}$
До разминки	5,4	0,9	3,9	0,65	0,7
После разминки	10,3	0,02	0,1	0,02	0,001
Упр. на брусьях	6,3	2,2	3,9	0,8	0,6
Упр. на бревне	8,2	1,9	7,2	1,2	0,8
Вольн. упражнен.	9,2	2,4	9,1	1,7	0,9
Опорные прыжки	6,4	1,4	4,4	1,0	0,6
Упраж. на кольцах	12,2	5,08	6,2	3,3	0,5
Конь с ручками	14,7	3,4	8,3	2,2	0,5

Результаты исследований показывают, что занятия на различных снарядах не одинаково влияют на проявления двигательной активности гимнастов. В процессе вольных упражнений, опорных прыжков, упражнений на бревне мышечно-суставная чувствительность в плечевом суставе значительно улучшается и колеблется от $90,1^\circ$ до $90,9^\circ$, а сохранение горизонтального равновесия тела с закрытыми глазами значительно снижается и колеблется от 6,3 до 8,2 сек.

Противоположный эффект получен при работе на коне с ручками, кольцах и брусках, где нагрузка преимущественно распределяется на мышцы верхнего плечевого пояса. При этом проба на мышечно-суставную чувствительность снижается на 1,6—1,7, а равновесие тела с закрытыми глазами значительно увеличивается и составляет 12,2—14,7 сек.

Из вышеприведенных данных видно, что отдельные двигательные функции у гимнастов имеют разнонаправленную динамику, обусловленную характером мышечных усилий. Практически важным является разносторонняя характеристика физиологических реакций в процессе физических упражнений, что позволит судить о течении регуляторных процессов в центральной нервной системе в целом и в двигательном анализаторе—в частности.

Большая мышечная нагрузка в процессе тренировки по гимнастике из 280—310 гимнастических упражнений, в течение 2,5 часов, приводит к заметному снижению функционального состояния центральной нервной системы. На фоне сниженного функционального состояния центральной нервной системы дальнейшее поступление в нее большой частоты и силы импульсов от проприорецепторов мышц, суставов и сухожилий приводит к развитию тормозных процессов в коре больших полушарий (Н. Е. Введенский, 1951; И. П. Павлов, 1937; А. Л. Ухтомский, 1948). Эти изменения функционального состояния центральной нервной системы по-видимому и лежат в основе снижения мышечно-суставной чувствительности после занятий с большими нагрузками.

Эти сведения должны учитываться тренерами в целях корригирования запланированных тренировочных нагрузок соответственно фактической переносимости их.

Значение совершенствования вегетативных функций для развития высокой двигательной активности у гимнастов

Практически важной задачей является изучение функции сердечно-сосудистой системы у гимнастов в зависимости от уровня подготовленности и режима тренировочного процесса. Особый интерес представляло для нас изучение периферического звена кровообращения, посредством которого осуществляется непосредственная связь системы кровообращения с мышечной системой.

Производилась регистрация колебаний плечевой артерии и величины кровяного давления у гимнастов в покое и в процессе тренировочных занятий (табл. 4, 5, 6, 7).

Т а б л и ц а 4

Статистическая характеристика показателей максимального кровяного давления у мастеров спорта по спортивной гимнастике в процессе спортивной тренировки

Характер деятельности	n	M ± m	P %
1. До разминки	53	125 ± 5,67	P _{1,2} < 0,1
2. После разминки	44	135 ± 6,66	—
3. Вольные упр.	28	140 ± 6,79	P _{1,8} < 0,1
4. Прыжки	35	142 ± 4,73	P _{1,4} < 0,1
5. Упр. на брусьях	35	145 ± 4,92	—
6. Упр. на перекл.	12	161 ± 9,9	P _{1,8} < 0,1
7. Упр. на бревне	36	142 ± 4,2	—
8. Конец тренировки	7	—	P _{1,8} < 0,1

Т а б л и ц а 5

Статистическая характеристика минимального кровяного давления у гимнастов в процессе тренировочного занятия у мастеров спорта по спортивной гимнастике

Характер деятельности	n	M ± m	P %
1. До разминки	53	62,4 ± 5,22	P _{1,2} > 0,1
2. После разминки	44	62,5 ± 4,33	—
3. Вольные упраж.	28	65,5 ± 4,38	—
4. Опорные прыжки	35	64,0 ± 4,96	—
5. Упр. на брусьях	35	65,0 ± 4,38	—
6. Упр. на бревне	36	62,5 ± 4,2	—
7. Упр. на переклад.	12	62,5 ± 0,5	—
8. В конце тренир.	7	60,0 ± 5,4	P _{1,8} > 0,1

Резкие изменения максимального кровяного давления отмечались у мастеров спорта по спортивной гимнастике. У гимнастов второго и третьего разрядов с общим объемом трени-

Таблица 6

Статистическая характеристика показателей среднего кровяного давления у гимнастов мастеров спорта по спортивной гимнастике в процессе тренировочного занятия

Характер деятельности	n	$M \pm m$	P%
1. До разминки	53	$90,9 \pm 4,9$	$P_{1,2} < 0,1$
2. После разминки	44	$97,5 \pm 5,2$	—
3. Вольн. упражнен.	28	$95,0 \pm 4,3$	—
4. Опорные прыжки	35	$97,0 \pm 4,2$	—
5. Упр. на брусьях	35	$95,0 \pm 0,63$	—
6. Упр. на переклад.	12	$95,0 \pm 9,38$	—
7. Упр. на бревне	36	$95,0 \pm 2,9$	—
8. В конце тренир.	7	$95,0 \pm 4,9$	$P_{1,8} < 0,1$

Таблица 7

Статистическая характеристика показателей осцилляторного индекса у мастеров спорта по спортивной гимнастике в процессе тренировочных занятий

Характер деятельности	n	$M \pm m$	P%
1. До разминки	53	$6,5 \pm 0,0$	$P_{1,2} > 0,1$
2. После разминки	44	$4,7 \pm 1,09$	—
3. Вольн. упражн.	28	$4,8 \pm 1,3$	—
4. Опорные прыжки	35	$3,3 \pm 0,8$	$P_{1,4} > 1,3$ —удовл. достов.
5. Упр. на брусьях	35	$5,4 \pm 1,5$	—
6. Упр. на перекл.	12	$5,5 \pm 0,9$	—
7. Упр. на бревне	36	$5,8 \pm 1,06$	—
8. В конце тренир.	7	$4,6 \pm 1,5$	$P_{1,8} > 0,1$

ровочной нагрузки в 190—210 гимнастических элементов в течение одного часа 30 минут максимальное кровяное давление увеличивалось до 175—180 мм рт. ст., минимальное изменялось неравномерно и зависело от вида многоборья. В 64% случаев отмечалось увеличение минимального давления после опорных прыжков в границах 70—90 мм рт. ст. В 70% случаев после упражнений на брусьях минимальное давление заметно снижа-

лось и составляло 35—50 мм рт. ст. Среднее давление у всех гимнастов увеличивалось в 100% случаев до 120—130 мм рт. ст. Осцилляционный индекс чаще колебался в пределах 6,2—10 мм. Значительное увеличение осцилляционного индекса отмечалось после упражнений на кольцах и перекладине, который в ряде случаев достигал 12 мм.

Исследования биоэлектрической активности сердца в покое показали, что в 100% случаев отмечался синусовый ритм. Частота сердечных сокращений в 52% случаев была 55—65 ударов в минуту, в 48% случаев — 75—80 ударам в минуту. В 16% случаев отмечались единичные вставочные экстрасистолы. Отмечалась большая амплитуда зубцов R и T, почти не отмечалась смещение сегмента ST от изолинии больше, чем на 1 мм.

По нашим данным у мастеров спорта по спортивной гимнастике длительность интервала PQ колебалась от 0,11 до 0,18 сек.

Длительность комплекса QRS колеблется в пределах 0,6—0,10 сек. В 67% случаев комплекс QRS — деформирован.

Электрическая систола сердца (отрезок QT) почти у всех соответствовала её должной величине, вычисленной по формуле Базетта.

В 65% случаев отмечалось вертикальное положение электрической оси сердца, в 35% случаев наблюдалось отклонение влево.

В процессе тренировочных занятий частота сердечных сокращений увеличивалась на 20—45 ударов в мин. В 50% случаев Tз—сглажен, в 33% — отрицательный, в остальных случаях — положительный.

В конце тренировочных занятий частота сердечных сокращений составляла в среднем 130 ударов в мин. В 50% случаев Tз—сглажен, в 16% случаев — положительный, в остальных случаях — отрицательный и двуфазный.

Физиологическое обоснование специальных средств, способствующих функциональному становлению двигательной активности в процессе продолжительной мышечной работы.

В спортивной практике во время тренировочных занятий мало уделяется внимания предупреждению утомления, поэтому часто даже у высококвалифицированных спортсменов утомление переходит в свою неблагоприятную форму — пере-

утомление. При этом снижается активность нервных клеток, регулирующих движение, затрудняется усвоение закрепление и совершенствование стереотипных двигательных актов и создаются предпосылки, ведущие к снижению роста спортивных результатов.

Нами обнаружен высокий эффект восстановительных пауз, с применением которых можно производить длительную (в течение 7,5 час.) и интенсивную спортивную тренировку.

Восстановительные паузы можно использовать в различных вариантах: перед тренировкой после утомительного рабочего дня, в процессе тренировочных занятий через каждые 30 мин. по 80 сек., в конце тренировочного занятия для снятия утомления, при многочасовой тренировке—после получасовых отрезков работы по три минуты, а через каждые 2 часа по 10 мин.

Использование восстановительных пауз у гимнастов сопровождается заметным улучшением функциональных показателей. Если до применения восстановительных пауз максимальное артериальное кровяное давление находилось в пределах 140—200 мм рт. ст., минимальное—50—80 мм рт. ст., среднее—95—120 мм рт. ст., осцилляторный индекс—3—9 мм, то применение восстановительных пауз приводило к снижению максимального кровяного давления до уровня 120—160 мм рт. ст., минимального до 40—80 мм рт. ст., среднего до 95—100 мм рт. ст., осцилляторный индекс возрастал до 8—12 мм.

Применение восстановительных пауз в процессе тренировочных занятий благоприятно отражалось и на функциональном состоянии центральной нервной системы, о чем свидетельствует возрастание длительности сохранения равновесия тела без зрительной ориентировки с 1,2 до 18,0 сек.

Необходимо отметить, что после тех снарядов, упражнения на которых связаны со значительным раздражением вестибулярного анализатора, координационные способности центральной нервной системы значительно улучшаются. Например, после выполнения больших оборотов на перекладине длительность сохранения равновесия тела без зрительной ориентировки увеличивается с 3,7 до 16,0 сек.

После применения упражнений преимущественно статического характера длительность сохранения равновесия тела на уменьшенной опоре без зрительной ориентировки резко снижается.

В этой связи целесообразно применять перемежающиеся упражнения на различных снарядах. Например, занимаясь на

перекладине иметь свободный резервный снаряд коня с ручками или бруска, при занятиях же на коне с ручками—перекладину или кольца.

Применение вестибулярной пробы А. И. Яроцкого также позволило выявить стимулирующее влияние восстановительных пауз. Так в процессе тренировочного занятия с применением восстановительных пауз длительность пробы увеличивалась до 420 сек. При этом нарушений вегетативных и соматических реакций не отмечалось.

Особый интерес представляло исследование эффекта восстановительных пауз в процессе длительно протекающей физической нагрузки. Исследование варианта многочасовой тренировки с 30-кратным выполнением специальных комплексов гимнастических и других упражнений, выполнявшиеся с применением восстановительных пауз после каждого комплекса упражнений по 3 мин. и через каждые 5 комплексов по 10 мин. в течение 7,5 часов, позволило провести многочасовую тренировку с большой интенсивностью и с исключительно большим объемом тренировочной нагрузки (30 комплексов гимнастических, акробатических и легкоатлетических упражнений) без выраженного утомления.

Использование восстановительных пауз в период больших физических нагрузок приобретает особо важное значение для предупреждения перенапряжения центральной нервной системы.

Это представляется особенно перспективным для гимнастов высшей спортивной квалификации, так как при этом создаются благоприятные предпосылки для формирования и закрепления сложных по координации двигательных стереотипов.

ВЫВОДЫ.

1. Для проявления высоких двигательных возможностей у гимнастов мастеров спорта необходимо создание оптимального состояния физиологических функций перед началом тренировочного процесса. Они достигаются посредством применения рациональной разминки, благоприятно влияющей на координационную способность центральной нервной системы, кровообращение, дыхание, устойчивость вестибулярных реакций и др.

2. По проявлениям биоэлектрической активности головного мозга у гимнастов высшей спортивной квалификации выявлено наличие медленной активности в ритмах тета и дельта осо-

бенно в лобно-теменных областях обоих полушарий, а также частые десинхронизированные вспышки, характеризующие картину функциональной неуравновешенности. Это состояние, по всей вероятности, отражает перенапряжение нервных центров, регулирующих двигательную активность, что может ухудшить достижение спортивных результатов.

3. Исследование эффектов мысленного воспроизведения упражнений на перекладине по программе мастера спорта (идеомоторные акты), показало огромное значение в координации движений второсигнальных механизмов и влияние их на биоэлектрическую активность мозга. После интенсивного идеомоторного акта наступали процессы компенсации, выражающиеся в депрессиях частой активности с переходом в медленную активность.

4. Прослушивание спокойной музыкальной мелодии вызывают появление медленной активности, а быстрая ритмичная музыкальная импульсация вызывает появление частой активности. Поэтому следует иметь в виду, что характер музыкальных произведений при выполнении вольных упражнений оказывает существенное воздействие на биоэлектрическую активность мозга, а следовательно, может создавать предпосылки к изменению координационной способности центральной нервной системы.

5. В проявлениях активной мышечной деятельности важную роль играет функция вестибулярного анализатора. Рациональные тренировочные нагрузки сопровождаются увеличением устойчивости вестибулярных реакций. Однако у гимнастов мастеров спорта отмечалась недостаточная устойчивость вестибулярных реакций, в связи с большим объемом тренировочной нагрузки (280—310 гимнастических движений за 2,5 часа). Это заставляет думать о факте перенапряжения и снижения в подобной ситуации координационной функции центральной нервной системы. Поэтому необходимо провести глубокий анализ методов спортивной тренировки.

6. На основании наших исследований следует отметить, что для поддержания высокого уровня тренированности гимнастов необходимо применять специально направленные физические упражнения, повышающие устойчивость вестибулярных реакций, что способствует улучшению координационной функции центральной нервной системы и, в частности, нервных механизмов, регулирующих равновесие тела.

7. Комплексные исследования мышечно-суставной чувствительности и функции равновесия тела в процессе тренировоч-

ных занятий, позволили выявить сложную дифференциальную зависимость этих показателей. Если нагрузка падает преимущественно на верхние конечности (конь с ручками, брусья, кольца, перекладина), то мышечно-суставная чувствительность верхнего плечевого пояса снижается, а функция равновесия тела стимулируется. При упражнениях на бревне, опорных прыжках, вольных упражнениях, где основная нагрузка распределяется на мышцы нижних конечностей, мышечно-суставная чувствительность верхнего плечевого пояса увеличивается, а функция равновесия тела снижается.

8. Большая мышечная нагрузка в процессе тренировки по гимнастике, состоящей из 290—310 элементов за 2,5 часа, приводит к снижению функционального состояния центральной нервной системы. На фоне пониженного функционального состояния корковой регуляции дальнейшее поступление большой частоты и силы импульсов от проприорецепторов мышц, суставов и сухожилий приводит к развитию выраженных тормозных процессов в коре больших полушарий. Эти изменения по-видимому лежат в основе снижения пространственной чувствительности после занятий с большими физическими нагрузками. Указанные сдвиги корковых регуляционных систем ведут к нарушению двигательных актов.

9. В процессе тренировочных занятий по спортивной гимнастике обнаружены значительные сдвиги реакций сердечно-сосудистой системы. Существенные изменения отмечались у мастеров спорта. При нагрузке в 280—310 элементов за 2,5 часа максимальное кровяное давление увеличивалось на 60—75 мм рт. ст. по сравнению с исходными величинами и достигало 180—220 мм рт. ст. Среднее давление в некоторых случаях достигало 130 мм рт. ст. Осцилляционный индекс в большинстве случаев у мастеров спорта был низкий.

Электрокардиографические исследования гимнастов мастеров спорта показали частое наличие у них в процессе гимнастического многоборья отрицательного зубца Тз. В конце тренировки отмечались вставочные желудочковые экстрасистолы.

10. Снижение напряженности нервных центров, регулирующих различные функции организма и, в частности, двигательные акты, может быть достигнуто посредством восстановительных пауз, применяемых периодически во время тренировочного процесса. Функциональный эффект восстановительной паузы проявляется в двух типах реакций. Один тип характеризуется проявлением эффекта уравнивания функций нервной системы сразу после восстановительных пауз, второй тип

реакции—влияние паузы на организм сказывается через определенный промежуток времени.

11. При длительной мышечной работе рекомендуется широкое использование упражнений на расслабление, приема аутогенного отключения анализаторов и фиксированных упражнений на растягивание.

Использование восстановительных пауз позволило выполнить исключительно большой объем тренировочной нагрузки без явлений выраженного утомления.

12. Такой способ физической тренировки может быть рекомендован также в период острой акклиматизации к факторам среднегорья, а также при овладении техникой сложных по координации движений.

13. Возможность выполнения больших объемов тренировочных нагрузок на фоне хорошей переносимости их представляется особенно перспективной для гимнастов высшей спортивной квалификации, так как при этом создаются благоприятные предпосылки формирования и сохранения сложных по координации стереотипных движений.

Список опубликованных работ.

1. К вопросу о физиологическом обосновании спортивной тренировки по спортивной гимнастике. 1-ая Среднеазиатская научно-теорет. конф. по проблеме «Пути повышения спортивного мастерства республик Ср. Азии и Казахстана», Изд. «Наука», УзССР, Ташкент, 1965, стр. 161—167.

2. Эффективность применения пауз активно-пассивного отдыха в процессе тренировочных нагрузок по спортивной гимнастике. Экспериментальные основы формирования и сохранения спортивной формы. Вып. 1, Изд. «Фан», УзССР, Ташкент, 1966, стр. 66—73.

3. Сравнительная характеристика некоторых функциональных показателей у гимнастов на различных стадиях образования двигательного навыка. Экспериментальные основы формирования и сохранения спортивной формы. Вып. 1, Изд. «Фан», УзССР, Ташкент, 1966, стр. 100—104.

4. О сохранении высокой двигательной активности в процессе спортивной тренировки гимнастов высокой спортивной квалификации. Материалы международной науч. конф. социалистических стран по проблемам спортивной тренировки. М., 1967, стр. 123—125.

В печати.

1. К вопросу о биоэлектрической активности мозга у гимнастов высшей спортивной квалификации. 1-ая межвузовская республ. конф. по физическому воспитанию и спорту, посвященная 50-летию Сов. власти, г. Ташкент, 1967.

2. Динамика функциональных сдвигов в процессе спортивной тренировки по художественной гимнастике. 1-ая межвузов. конф. по физич. воспит. и спорту, посвященная 50-летию Сов. власти, Ташкент, 1967.

3. К вопросу о динамике вестибулярных реакций в процессе тренировочных занятий у гимнастов. 1-ая областная науч. конф. по физич. воспит. и спорту, посвященная 100-летию со дня рожд. В. И. Ленина, Андижан, 1969.

4. Изменение пространственной чувствительности и функции равновесия тела у гимнастов высшей спортивной квалификации. 1-ая областная науч. конф. по физическому воспитанию и спорту, посвященная 100-летию со дня рожд. В. И. Ленина. Андижан, 1969.

3543

БИБЛИОТЕКА
УЗБЕКСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Р05626 Подписано к печати 26/III-70 г. Объем 1,25 п. л.

Заказ 536. Тираж 200

Тип. УДСМ УзССР—70