

28

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЗБЕКСКОЙ ССР**

---

**Ташкентский ордена Трудового Красного Знамени  
Государственный университет им. В. И. Ленина**

**На правах рукописи**

**Юрий Макарович КАСАЧ**

**Реактивность организма у лиц с нормальным  
и низким артериальным давлением в условиях  
климата Ферганской долины**

**(Экспериментально-физиологическое исследование)**

**03.00.13—Физиология человека и животных**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук**

**Ташкент — 1975**

Работа выполнена на кафедре физиологии человека и животных Ташкентского Ордена Трудового Красного Знамени Государственного Университета им. В.И. Ленина (вас. кафедрой - заслуженный деятель науки Узбекской ССР, доктор биологических наук, профессор А.С. Шаталина).

Научный руководитель - заслуженный деятель науки Узбекской ССР, доктор биологических наук, профессор А.С. Шаталина.

Официальные оппоненты:

1. Доктор биологических наук, профессор В.Т. Турсунов
2. Кандидат биологических наук, заслуженный врач Узбекской ССР, М.Б. Франк.

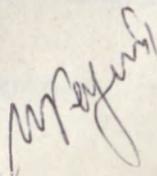
Научное учреждение давшее отзыв в работе - Казахский Государственный Университет, кафедра физиологии человека и животных.

Защита диссертации состоится на заседании Совета по присуждению ученых степеней по биологическим наукам Ташкентского Государственного Ордена Трудового Красного Знамени Университета имени В.И. Ленина (ул. Карла Маркса, 35) аудитории 40, " 5 " ноя 1975 года в 14 часов.

Автореферат разослан " 31 " марта 1975 года.

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке ТашГУ.

Ученый секретарь Совета  
доцент

  
И.К. Кадиров

В настоящее время, когда в Советском Союзе получила небывалый общенародный размах сдача норм комплекса ГТО, когда внедрение физической культуры и спорта в быт народа рассматривается КПСС как одна из первоочередных задач, интерес и актуальность проблемы влияния физических упражнений на человека значительно возрастает.

Современная цивилизация в малой степени способствует расширению или даже достаточно полному использованию функциональных возможностей, которыми человек наделен природой. Высокое развитие техники, автоматизации и комплексной механизации процессов создает предпосылки значительного ограничения двигательной активности человека.

Недостаток физических упражнений (гиподинамия) в соединении с большой нервно-психической нагрузкой, свойственной многим профессиям, приводит к повышению заболеваемости, в первую очередь нервной и сердечно-сосудистой систем. Профилактика этих заболеваний, сохранение здоровья человека путем широких мероприятий гигиенического плана является важнейшей проблемой спортивной физиологии вообще и медицины в частности (С.П.Летунов, 1966; В.Н.Монков, 1970).

Многие вопросы о влиянии физических нагрузок на организм человека изучены еще недостаточно. Остается неясным, в каком направлении изменяется реактивность различных органов и систем относительно друг друга под воздействием физических упражнений. В связи с этим нуждается в изучении факт понижения артериального давления (АД) ниже 100 мм рт.ст. у многих спортсменов и неспортсмен-

нов, не предъявляющих жалоб на оамочувствие и считающих себя абсолютно здоровыми.

Часть авторов рассматривает артериальную гипотонию, если не как выраженную патологию, то во всяком случае, как состояние, заслуживающее пристального внимания врача и тренера (С.Н.Мудряшов, 1955; М.С.Образцова, 1956; М.П.Коваловская, 1958; Г.В.Жулаго, 1962 и другие).

Существует и другая точка зрения, согласно которой у практически здоровых людей в покое может наблюдаться максимальное АД ниже 100 мм рт.ст., что рассматривается как вариант нормального физиологического состояния (Ю.Д.Романов, 1958; А.Г.Дембо, 1959; Б.В.Шестаков, 1960; Н.С.Молчанов, 1962; В.Е.Васильева, 1963; М.Я.Левин, 1966 и др.). Сравнительно мало сведений о месте и роли физической культуры в профилактических и оздоровительных мероприятиях при низком АД.

Поэтому теоретическую и практическую ценность представляет изучение реактивности организма у лиц с нормальным и низким АД при различной степени физической тренированности.

Избрание этих вопросов для изучения тем более оправдано, что по имеющимся сведениям (В.И.Умидова, 1949, 1954; А.Х.Ходжаев, 1954; Б.Г.Багиров с соавт., 1963), в Узбекистане чаще, чем в ряде других районов Советского Союза, выявляется у практически здоровых молодых людей низкое АД.

При проведении исследовательской работы следует считаться с данными многих авторов (М.Ф.Авазбакиева, 1958; А.С.Шаталина, 1970; А.Ю.Юнусов, 1971 и др.), что в условиях климата Средней Азии те-

чение ряда физиологических процессов у человека имеет свои особенности. В Узбекистане встречаются различные климатические зоны. Чем конкретнее будет характеристика изучаемого климата в смысле его воздействия на человека, тем точнее и рельефнее будут получаемые результаты (М.И.Слоним, 1939). Учитывая возможность влияния местного климата, изучение реактивности организма проводилось в климатическом аспекте в связи с сезонными особенностями климата Ферганской долины.

В качестве показателей, характеризующих реактивность организма в целом и вегетативной нервной системы в частности изучались: чувствительность кожи к ультрафиолетовым (УФ) лучам по эритемной реакции, полученной при помощи ртутно-кварцевой лампы, кожно-температурная реакция облученных УФ лучами и необлученных участков кожи живота на холодовую и тепловую пробы, вазомоторная реакция в связи с проведением холодовой и тепловой проб, биоэлектрическая активность миокарда в покое и после физической нагрузки. В целях наблюдения за функциональным состоянием кожного анализатора, за состоянием нервных процессов изучалась сенсорная хронаксия в тех же участках кожи, где проводилась фотодермотермометрия.

Были поставлены следующие задачи:

1. Дать характеристику вегетативно-сосудистых реакций у здоровых с нормальным АД спортсменов и неспортсменов в различные сезоны года.

2. Изучить проявление низкого АД в состоянии вегетативно-сосудистой реактивности в различные климатические сезоны у здоровых спортсменов и неспортсменов.

3. Выявить особенности кожносенсорной хронаксии в различные сезоны года у лиц, регулярно занимающихся спортом и неспортсменов как с нормальным, так и с низким АД.

4. Изучить в годичном цикле биоэлектрическую активность миокарда при различном уровне физической тренированности и артериального давления.

5. Показать, в каком направлении занятия спортом изменяют вегетативно-сосудистые, кожносенсорные реакции, биоэлектрическую активность миокарда у лиц с нормальным и низким АД в условиях местного климата.

#### Характеристика обследованных лиц и методика исследований

Под наблюдением находилось 200 человек, которые составляли четыре экспериментальные группы: спортсмены с нормальным АД, спортсмены с низким АД, неспортсмены с нормальным АД, неспортсмены с низким АД.

Среди обследованных лиц было 145 мужчин и 55 женщин. Все наблюдаемые были в возрасте от 18 до 24 лет. Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе изучались вегетативно-сосудистые и кожносенсорные реакции (122 человека), на втором - биоэлектрическая активность миокарда (116 человек). Идентичность групп обеспечивалась включением в экспериментальные группы одних и тех же лиц на оба этапа исследования, наблюдение над лицами одного возраста, пола, рода занятий, жилищно-бытовых условий, относительно одинакового питания.

Неспортомены являлись студентами I-II курсов института.

Спортомены - студентами факультета физического воспитания Ферганского ГПИ, игроками футбольной команды класса "А" "Нефтяник", членами оборной команды Ферганской области по различным видам спорта. Большинство спортоменов имели I спортивный разряд, звание кандидатов и мастера спорта, мастера спорта и небольшое число лиц со II спортивным разрядом.

Все спортомены не реже 2-х раз в год проходили диспансеризацию в областном врачебно-физкультурном диспансере. Неспортомены освидетельствовались врачебной комиссией в начале учебного года. У наблюдаемых лиц жалоб не было.

В группах с нормальным АД (спортомены и несспортомены с нормальным АД) систолическое АД колебалось в пределах 110-125 мм рт.ст., диастолическое - 60-75 мм рт.ст. Низким считалось (у спортоменов и несспортоменов с низким АД) систолическое АД 95 мм рт.ст. и ниже, диастолическое 60 мм рт.ст. и ниже.

Исследование проводилось в помещении с постоянной температурой  $+22^{\circ}$ - $24^{\circ}$ , в одно и то же время суток (примерно от 16 до 22 часов). После 15-20-минутной адаптации в обнаженном виде испытуемый укладывался на кушетку. На коже живота, ниже пупка, с каждой стороны при помощи биодезиметра Горбачева-Дельфильда отмечалось по четыре симметричных участка. Измеряли АД и в обозначенных участках температуру кожи живота электротермометром ТЭМТ-6. После измерения температуры электронным импульсным стимулятором ИСЭ-01 в этих участках определяли кожносенсорную хронаксию. Затем с расстояния в 25 см при постоянном напряжении ультрафиолетовой (УФ)

горелкой ПРК-4 производили облучение четырех расположенных слева участков кожи живота с экспозицией в 30 сек, 1 мин., 6 мин. Через 24 часа испытуемый вновь после 15-20-минутной адаптации укладывался на кушетку и производилась оценка чувствительности к УФ лучам по эритемной реакции кожи. Для удобства записи результатов и последующей обработки их была разработана дифференцировочная шкала проявлений эритемной реакции, предусматривающая возможность оценки выраженности эритемы по четырем степеням. Первая степень характеризовала самую низкую восприимчивость кожных покровов к УФ лучам и, соответственно, четвертая степень - наиболее высокую чувствительность.

Вновь измеряли исходные данные: АД, температуру двух облученных (один с пороговой эритемной реакцией, второй с ясно выраженной эритемной реакцией) и симметричных парным необлученных УФ лучами участков кожи живота, определяли кожносенсорную хронаксию.

После этого испытуемый, не поднимаясь с кушетки, опускал обе ноги по верхний край мыщелков голеностопных суставов в ванночку с водой ( $+45^{\circ}$ ) на 4 минуты. На второй минуте пробы измеряли АД и температуру в двух облученных и симметричных необлученных участках кожи живота. В конце 4-й минуты вторично измерялось АД. Ноги из ванночки вынимали, осушали без растирания и прикрывали сухой простыней. Вновь измеряли температуру кожи в участках и АД. На все это требовалось четыре минуты. И в такой последовательности производили определение величин кожной температуры и АД на 8-12-16-20 минутах после приложения термического раздражителя. На

этом наблюдения с помощью тепловой пробы прекращались, ноги открывались и испытуемый лежал на кушетке 30 минут. В это время шла подготовка к следующей части исследования. Вновь измерялись исходные данные и испытуемому предлагали опустить ноги в ванночку с водой ( $+10^{\circ}$ ) на 4 минуты. Измерения показателей производились в том же порядке, что и при проведении тепловой пробы.

Исследование биологической активности миокарда производилось при тех же условиях, что и изучение вегетативно-сосудистых и кожносенсорных реакций.

Последовательно записывались электрокардиографические (ЭКГ) кривые в I, II, III стандартных отведениях, в III отведении на глубоком вдохе, в усиленных однополюсных AVR, AVL, AVF и однополюсных грудных отведениях  $V_1-V_6$ . После этого, не снимая электродов с конечностей, предлагали выполнить дозированной стандартную нагрузку (ДСН) в виде двухминутного бега на месте в темпе 180 шагов в минуту с определенной амплитудой движения. Сразу после ДСН и каждую минуту до третьей записывались ЭКГ кривые во II стандартном, во втором и пятом грудных ( $V_2-V_5$ ) отведениях.

Анализ ЭКГ включал определение ритма и частоты сердечных сокращений (ЧСС), амплитуды, формы и направленности зубцов P, R, T, интервалов RR, PQ, QRST. Определялась электрическая ось комплекса в стандартных отведениях и электрическая позиция по Вильсону. Все измерения вольтажа зубцов и расчеты интервалов проводились по общепринятой методике (М.И.Кечнер, 1971).

Весь экспериментальный материал обработан методом вариационной статистики (Д.С.Спетлиев, 1968; П.Ф.Рокицкий, 1973).

Наблюдения проводились в каждый из сезонов года: весна - март, апрель, 1-я половина мая; лето - июнь, июль, август; осень - 2-я половина сентября, октябрь, 1-я половина ноября; зима-декабрь, январь, 1-я половина февраля.

### Результаты собственных наблюдений

При изучении кожно-температурной реакции мы исходили из положения, что под воздействием значительного по интенсивности теплового и холодного раздражителя, наряду с типичными местными сосудистыми изменениями, возникают и общие терморегуляционные реакции. Во всех проведенных нами исследованиях отмечены очень близкие сдвиги температуры в участках, а часто и полное совпадение их.

У основного большинства испытуемых четырех групп во все сезоны года тепловая проба вызывала реакцию с повышением кожной температуры.

В группе опортоменов с нормальным АД повышение температуры наблюдалось весной (60 чел.) у 79,6%, летом (25 чел.) у 80%, осенью (30 чел.) у 76% и зимой (32 чел.) у 94% испытуемых.

В остальных случаях отмечалась реакция с понижением кожной температуры.

Кожная температура в среднем повышалась весной на  $0,25^{\circ}$ - $0,32^{\circ}$ , летом - на  $0,32^{\circ}$ - $0,35^{\circ}$ , осенью - на  $0,20^{\circ}$ - $0,26^{\circ}$ , зимой - на  $0,25^{\circ}$ - $0,28^{\circ}$  ( $P < 0,01$ ). Время восстановления до исходных показателей составляло 8-12 минут.

Наблюдаемая у меньшей части испытуемых реакция с понижением

температуры характеризовалась наибольшими величинами с восстановлением в первые 4-8 минут после пробы.

У опортоменов с низким АД весной (37 чел.) кожная температура на тепловой раздражитель повышалась у 78,3%, летом (25 чел.) у 88%, осенью (26 чел.) у 79% и зимой (25 чел.) у 76% испытуемых. Величина реакции во время пробы, характер ее течения варьировали в зависимости от сезона года. Осенью и летом средняя величина реакции ( $0,12^{\circ}-0,21^{\circ}$ ,  $P < 0,01$ ), заметно выше, чем весной и зимой ( $0,24^{\circ}-0,35^{\circ}$ ,  $P < 0,01$ ). Время восстановления весной, осенью и зимой удлинено до 16-20 минут, летом более 20 минут.

Наблюдаемое у части лиц понижение кожной температуры не превышало  $0,14^{\circ}-0,20^{\circ}$  с восстановлением за 16-20 минут.

В группе неопортоменов с нормальным АД повышение кожной температуры встречалось весной (25 чел.) у 76%, осенью (25 чел.) у 84% и зимой (27 чел.) у 77,7% испытуемых. Наибольшее повышение кожной температуры отмечено зимой ( $0,31^{\circ}-0,40^{\circ}$ ,  $P < 0,01$ ), наименьшее весной ( $0,17^{\circ}-0,33^{\circ}$ ,  $P < 0,01$ ). Осенью температура повышалась на  $0,27^{\circ}-0,30^{\circ}$  ( $P < 0,01$ ). Время восстановления во все сезоны года растянуто более чем на 20 минут.

При реакции с понижением кожной температуры восстановление наступало за 16-20 минут.

Для неопортоменов с низким АД повышение кожной температуры на тепловую пробу характерно весной (25 чел.) у 80%, осенью (25 чел.) у 84% и зимой (20 чел.) у 75% испытуемых. Величина реакции в среднем составляла весной  $0,20^{\circ}-0,44^{\circ}$ , осенью  $0,52^{\circ}-0,66^{\circ}$ , зи-

мой  $0,32^{\circ}-0,44^{\circ}$  ( $P < 0,01$ ). Время восстановления к исходным данным составляет более 20 минут.

Под воздействием холодового раздражителя в первой группе, независимо от сезона года, наблюдалось повышение кожной температуры. Весной температура повышалась у 81,7%, летом - у 91,8%, осенью у 76% и зимой у 84 процентов испытуемых. Величина реакции невелика, в среднем не превышала  $0,2^{\circ}-0,44^{\circ}$  ( $P < 0,01$ ) с быстрым восстановлением к исходным показателям за 4-8, реже - 12 минут.

Во второй группе весной холодовая проба одинаково часто вызвала реакции как с повышением (55,6%), так и с понижением (55,5%) кожной температуры. Оба типа реакции статистически достоверны и характеризуются умеренной величиной температурных колебаний (не превышая в среднем  $\pm 0,4^{\circ}$ ) с восстановлением за 12-16 минут. Летом у 96%, осенью у 80% и зимой у 76% испытуемых отмечалась реакция с понижением температуры. Понижение составляло в среднем  $-0,27^{\circ}-0,48^{\circ}$  с восстановлением за 12-16 минут. Реакция с повышением кожной температуры в эти сезоны была статистически недостоверна.

Для обеих групп неопортоменов во все сезоны наиболее характерна (68% - 84% испытуемых) реакция с понижением кожной температуры.

У неопортоменов с нормальным АД температура в среднем понижалась весной на  $-0,45^{\circ}-0,57^{\circ}$ , осенью на  $-0,44^{\circ}-0,48^{\circ}$ , зимой  $-0,62^{\circ}-0,68^{\circ}$  ( $P < 0,01$ ). В группе неспортоменов с низким АД более отчетливо видна сезонная зависимость, так весной понижение температуры составляло  $-0,50^{\circ}-0,65^{\circ}$ , осенью  $-0,20^{\circ}-0,34^{\circ}$ , зимой  $-0,80^{\circ}$ .

0,87° ( $P < 0.01$ ). Причем в этой группе отсутствует восстановление к исходным показателям за 20 минут исследования, в то время как у неспортсменов с нормальным АД восстановление наступает в течение 12-16 минут.

Таким образом, различия в реакциях на тепловой раздражитель и охлаждение выявлены не только между группами с неодинаковым уровнем АД, но и между различно тренированными группами. Обе группы спортсменов оказались более устойчивыми к тепловой и холодной пробам по сравнению с нетренированными группами спортсменов.

Наименьшие сезонные различия были у групп спортсменов, наибольшие - у неспортсменов и особенно с низким АД.

Очевидно, занятия спортом способствуют повышению устойчивости к термическим раздражителям. По-видимому, сезонные изменения терморегуляции зависят не только от внешних факторов, но в значительной мере определяются внутренним состоянием организма. Меньшая устойчивость зависит не столько от уровня АД, сколько от недостаточной физической тренированности (М.М.Жруглый, 1963).

Реакция на местное тепловое раздражение имеет очень постоянный характер. Она выражается в расширении сосудов как на месте согревания тела, так и на более отдаленных участках тела.

Реакция на холод сложнее. Имеющее место во всех группах, и особенно у спортсменов первой группы, повышение кожной температуры на охлаждение можно объяснить химической терморегуляцией и увеличением теплопродукции.

Постоянным источником колебаний теплопродукции в организме

является повышение двигательной активности и мышечные сокращения. В ответ на местное охлаждение стоп отмечается усиление электрической активности мышц. Этот вид электрической активности мышц при полном двигательном покое и отсутствии холодовой дрожи соответствует понятию "терморегуляционного тонуса". Электрическая активность мышц у спортсменов выражена более, чем у неспортсменов (Г.Л.Туровец,1967). Усиление электрической активности повышает мышечный тонус, что вызывает расширение сосудов и усиление кровообращения в мышцах туловища, это, в свою очередь, влечет повышение температуры кожи. Вероятно, повышение кожной температуры на действие холода является оптимальной терморегуляционной реакцией. Быстрая и отчетливая реакция с последующим укороченным периодом "ускорения", надо полагать, свидетельствует о высокой лабильности соответствующих центров нервной системы. Растянутая во времени и силе ответная реакция говорит об инертности нервных процессов - малой их подвижности (М.М.Круглый,1963,1968, В.В.Орлов,1965).

Закаливание в различных формах приводит к сохранению более высокой температуры кожи, т.е. более высокого уровня кровообращения в ней при действии холода. Систематические ванятия спортом и физическими упражнениями являются одной из основных форм закаливания организма к неблагоприятным факторам внешней среды, в том числе и холода. Аfferентные импульсы, возникающие в процессе физической работы, перестраивают функциональное состояние вегетативных центров. Эта перестройка сохраняется в виде следов и кумулируется при систематической мышечной работе (М.Р.Могендович, 1969).

Исследования реактивности вазомоторных центров с помощью тепловой пробы показали, что у большинства (67,8%—70,3%) спортсменов с нормальным АД наблюдается реакция с понижением АД. В остальных случаях реакция либо отсутствует, либо АД повышается.

Понижение систолического и диастолического АД не превышало в среднем 6—10 мм рт.ст ( $P < 0,01$ ) с восстановлением к исходным показателям в первые четыре минуты после ванночки.

В отличие от I-й группы, во 2-й реакции на тепловую пробу имеет выраженный сезонный характер. Весной и зимой у 73%—88% испытуемых АД понижалось, летом у 60%—64%, осенью у 52—65% испытуемых наблюдалась реакция с повышением АД. Понижение АД в среднем составляло 6,4—10,4 мм рт.ст. ( $P < 0,01$ ) с восстановлением за 12 минут. Повышение АД летом в среднем не превышало 10 мм рт.ст. без полного восстановления за 20 минут отдыха. Осенью, наоборот, реакция вдвое меньше, но с восстановлением за четыре минуты.

В 3-й группе во все сезоны одинаково часто наблюдалась реакция как с повышением, так и с понижением АД на действие теплового раздражителя. Надо отметить, что величина реакции в различные сезоны не одинакова, в среднем 5,7—14,2 мм.рт.ст. ( $P < 0,01$ ). Время восстановления замедлено до 12—16 минут.

Для неспортсменов с низким АД более характерна реакция с повышением (весной, зимой 72%, осенью 44%—56% испытуемых), чем с понижением АД. Величина отклонений от исходной равна 4,1—10 мм рт.ст. ( $P < 0,01$ ) без восстановления за 20 минут исследования.

Холодовая проба у большинства испытуемых всех четырех групп

вызывала реакцию с повышением АД (64%-95%). Величина реакции не превышала общепринятых норм колебаний АД для холодной пробы (5,4-15 мм рт.ст.  $P < 0,01$ ).

Время восстановления в I-й группе составляло 4-8 минут, у спортсменов с низким АД и неспортсменов с нормальным АД 8-12-16 минут. В отличие от первых трех групп, у неспортсменов с низким АД особенностью является отсутствие восстановления за 20 минут исследования.

Следовательно, предпринятые исследования с помощью депрессорной и прессорной проб показывают различия в функциональном состоянии вазомоторных центров у экспериментальных групп.

Наименьшей возбудимостью к термическим раздражителям обладают спортсмены с нормальным АД, наибольшей - неспортсмены с низким АД.

Прессорная проба, которая позволяет судить о возбудимости вазомоторных центров, в большинстве исследований вызвала адекватную реакцию с повышением артериального давления. Различия заключались в величине реакции и скорости восстановления.

Иная картина наблюдалась при применении депрессорной пробы, по результатам которой судим об устойчивости сосудистого тонуса.

Во всех группах, за исключением спортсменов с нормальным АД, наблюдались значительные сезонные различия, выражающиеся в неадекватной реакции АД, величине и времени восстановления к исходным показателям.

Особенно часто неадекватная реакция отмечалась у неспортсме-

нов с низким АД. Видимо, повышение АД при тепловой пробе у лиц с артериальной гипотонией является положительной защитной реакцией организма (Т.Г.Демиденко, 1959).

Данные прессорной пробы могут служить подтверждением сказанного. При прессорной пробе у спортсменов с низким АД значительная по величине с затянувшимся временем восстановления реакция о подъеме АД указывает на повышенную возбудимость с инертностью процессов восстановления в центрах, регулирующих сосудистый тонус. У спортсменов с низким АД величина реакции несколько меньше и с более быстрым восстановлением. Надо полагать, под влиянием физических упражнений и занятий спортом показатели реакции выравниваются. В равной степени это касается и групп с нормальным АД, где также у спортсменов величина реакции и время восстановления меньше, чем у спортсменов.

Изучение ритмичной реакции кожи на ультрафиолетовое облучение показало, что сезонные изменения чувствительности к ультрафиолетовым лучам в определенной степени свойственны всем четырем экспериментальным группам. Но спортсмены с нормальным и низким АД оказались более стойкими к УФ радиации, чем спортсмены и особенно с низким АД. В последней группе особенно значительна вариационность, когда наряду с высоким встречаются и более низкие степени чувствительности к ультрафиолетовым лучам.

Во всех наших исследованиях величина кожно-сенсорной хронаксии колебалась в среднем от 0,21-0,46 м/сек при реобазе 16,6-

21,0 вольт,  $P < 0,01$ ). Наименьшие по величине значения хронаксии и реобазы наблюдались у спортсменов с нормальным АД (0,21-0,24 м/сек, 16,6-18,2 вольт), наибольшие - у неспортсменов с низким АД (0,40-0,46 м/сек, 20-21 вольт). Спортсмены с низким (0,25-0,32 м/сек, 17,5-18,0 вольт) и неспортсмены с нормальным (0,28-0,36 м/сек, 17,5-18,0 вольт) АД занимают промежуточное положение. Сезонные колебания хронаксии и реобазы выражены нечетко, но все же имеются. Так, у спортсменов с низким АД летом и неспортсменов с нормальным АД осенью отмечено удлинение хронаксии сравнительно с зимой ( $t = 2,7; 3,2$ ;  $t = 3,6; 4,09$ ).

Удлинение хронаксии после облучения УФ лучами встречается у большинства испытуемых всех групп. Известное число случаев с укорочением хронаксии связано скорее всего с индивидуальными особенностями испытуемых.

Наибольшее удлинение во все сезоны характерно для групп неспортсменов, наименьшее - для групп спортсменов. Значительное по величине удлинение во все сезоны отмечено у неспортсменов с низким АД. Некоторое, более выраженное удлинение летом, сравнительно с другими сезонами, зарегистрировано и у спортсменов с низким АД.

Кроме того, у спортсменов параллельно с удлинением хронаксии увеличивается и реобаза. У неспортсменов и особенно с низким АД наблюдается расхождение показателей, когда после облучения УФ лучами кожносенсорная хронаксия удлиняется, а реобаза уменьшается. Иными словами, у последних повышен порог возбудимости при снижении скорости процессов возбуждения в сенсорной системе (И.В. Титова, 1966).

Анализ электрокардиографических кривых в состоянии покоя не выявил сезонных различий в числе случаев синусовых аритмий, превышающих физиологические границы. ЧСС у спортсменов во все сезоны (53,3-64,3 уд/мин) реже, чем у неспортсменов, и особенно с низким АД (70-72 уд/мин, 75,3-78,1 уд/мин). Синусовая аритмия и брадикардия у спортсменов является следствием совершенствования механизмов кровообращения (Г.Л.Лемперт, 1963; С.А.Коларов, 1970).

Умеренное учащение частоты сердечных сокращений и быстрое возвращение их к исходным данным после ДСН у спортсменов указывают на высокую функциональную способность и являются следствием экономности в работе сердца (А.Н.Креотовников, 1951; С.П.Летунов, 1960; Н.Д.Граевская, 1966).

Замедленная реституция ЧСС у неспортсменов объясняется меньшим уровнем общефизической тренированности. В этом случае можно предположить, что перестройка гемодинамики для обеспечения запросов работающего организма осуществляется не столько за счет увеличения силы сердечных сокращений, сколько за счет учащения их ритма. Надо полагать, что учащение ЧСС в покое у лиц с низким АД косвенно указывает на снижение сократительной функции миокарда (Л.Л.Пресоман, 1966). Подобный тип реакции сердечно-сосудистой системы считается менее благоприятным (Г.М.Куколевский, Н.Д.Граевская, 1971):

Предсердно-желудочковая проводимость в состоянии покоя практически одинакова у всех испытуемых, независимо от сезона года (0,13-0,16 сек.). Небольшая разница длительности интервала PQ или

ее отсутствие между покоем и нагрузкой является индикатором хорошей функциональной способности миокарда (Л.А.Бутченко, 1963; М.Б.Франк, 1970).

Продолжительность комплекса QRS в группах составляла 0,05-0,09 сек. (0,07-0,08 + 0,001-0,004 сек;  $P < 0,01$ ).

После ДСН длительность QRS не изменяется или укорачивается на 0,01 сек с быстрым восстановлением.

При различных сезонных метеороусловиях, уровне АД и физической тренированности величина этого параметра ЭКГ отличается стабильностью как в покое, так и в динамике (Л.А.Бутченко, 1963; М.Б.Франк, 1970; М.М.Кечнер, 1971; Г.Я.Дехтярь, 1972).

Отсутствие различий в длительности комплекса QRS до и после ДСН как у спортсменов, так и неспортсменов можно рассматривать как критерий хорошей функциональной способности миокарда при различных метеороусловиях (С.П.Летунов, 1957, 1960; А.Ю.Юнусов, 1971).

Сравнительный анализ показывает, что летом относительно других сезонов отмечается удлинение электрической систолы во всех 4-х группах. Это позволяет сделать заключение, что в данном случае имеется сезонная зависимость. Достоверных различий между группами имеющих одинаковую физическую тренированность не выявлено.

У всех групп неспортсменов электрическая систола была достоверно короче ( $t = 1,5 < 1,5$ ), чем у спортсменов. Следовательно, величина электрической систолы зависит от физической тренированности и не зависит от уровня (в данном случае низкого) АД.

Летом и осенью чаще, чем в другие сезоны, отмечалось превы-

шение фактических данных сравнительно с должными. Это более характерно для спортсменов с низким и неспортсменов с нормальным и особенно с низким АД.

После ДСН преимущественно отмечалось укорочение интервала QT, причем у спортсменов на большую величину. Расхождение фактических данных и должных величин отмечалось у спортсменов с нормальным АД в единичных случаях. У спортсменов с низким АД увеличилось число наблюдений как с превышением, так и с уменьшением фактических данных относительно должных показателей. В большей степени это свойственно неспортсменам и особенно с низким АД. У последних, в отличие от остальных экспериментальных групп, летом превышение сравнительно с должными составляло для QT 0,05-0,06 сек., для СП 5%-11%, что расценивается как неблагоприятная реакция (Г.Я.Дехтярь, 1972).

В целом такие изменения электрической осеи сердца и систолического показателя до и после физических нагрузок небольшой интенсивности являются типичными для хорошо тренированных и нетренированных лиц (С.П.Летунов, 1960; Л.А.Вутченко, 1963; М.В. Франк, 1970).

В пределах нормальных величин QT подобные изменения могут служить одним из критериев того, что сезонная периодика метеоусловий не препятствует созданию экономичного функционированию сердечной мышцы.

Во все сезоны (кроме осени) у спортсменов с нормальным АД амплитуда P больше, чем у спортсменов с низким АД ( $t = 5,5; 2,6; 15,7$ ). Летом зубец P был больше у неспортсменов с низким АД

( $t = 12,0$ ) относительно неспортсменов с нормальным АД. Зимой, наоборот, у вторых амплитуда достоверно превышала данные лиц с низким АД ( $t = 10,3$ ). У спортсменов с нормальным АД амплитуда превышала (кроме осени) данные неспортсменов с нормальным АД ( $t = 2,7; 5,3; 20,3$ ). Амплитуда зубца Р была больше у неспортсменов с низким АД сравнительно со спортсменами с низким АД ( $t = 1,4; 3,0; 25,0$ ).

Общим для всех групп является увеличение зубца Р после ДСИ летом и обратная динамика его зимой без восстановления в течение 3-х минут отдыха.

Отсутствие изменения зубца Р выходящих за пределы физиологических колебаний или небольшое его изменение после ДСИ у спортсменов и неспортсменов указывает на хорошую функциональную способность сердца (Л.А.Бутченко, 1963; Г.Я.Дахтырь, 1972).

Наибольшие сезонные различия отмечены в осеннем колебании амплитуды зубца R .

Летом и осенью сравнительно с весной в зимой у спортсменов наблюдалось снижение амплитуды зубца R .

У спортсменов с низким АД амплитуда Р чаще была меньше, чем у спортсменов с нормальным АД ( $t = 0,6-5,9$ ). После ДСИ у обеих групп во все сезоны года наблюдается увеличение зубца R .

В группах неспортсменов сезонная динамика волн R отсутствует. Однако тенденция к повышению зубца R зимой имеется и у них. Так, у неспортсменов с нормальным АД амплитуда R<sub>1</sub> и RV<sub>2</sub> зимой была больше, чем летом и осенью ( $t = 1,6; 2,5; t = 3,2; 1,7$ ).

У спортсменов с нормальным АД сумма амплитуд зубцов  $R_{T, P, Q}$  была больше, чем у неспортсменов с нормальным АД ( $t = 7,2; 3,4; 2,0; 2,0$ ). Между спортсменами и неспортсменами с низким АД эта разница незначительна.

Во всех наблюдениях величина зубцов R не превышала допустимых для нормы границ. Наблюдаемые особенности амплитуды зубца R не сочетались с признаками патологической гипертрофии миокарда, поэтому их можно считать вариантом нормы, свойственной спортсменам и неспортсменам в условиях местного климата.

Снижение амплитуды зубца R летом и увеличение ее в другие сезоны года у спортсменов связано со снижением обменных процессов (А.Ю.Днусов, 1971), уменьшением содержания кислорода в атмосферном воздухе (В.Ф.Овчарова, 1962, 1966, 1968; Д.Аосман, 1966), экономизацией кровообращения (М.Б.Франк, 1970; А.Ю.Днусов, 1971; Л.Комадел о соват., 1968). Кроме того, вероятно, оказываются и повышение неспецифической устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды (Н.В.Зимкин, 1965; Г.И.Иванов, 1968) и виде жары, сухости, которые у спортсменов не влекут за собой мобилизацию процессов метаболизма в миокарде (Л.Комадел о соват., 1968).

Данные снижения вольтажа зубца R расцениваются как проявление специфических приспособительно-компенсаторных механизмов, возникающих в результате значительных требований и деятельности сердца в теплые сезоны года (М.Б.Франк, 1970; А.Ю.Днусов, 1971; О.Вейсман, 1969).

Отсутствие подобных изменений или меньшая выраженность их

у неспортсменов связано с неполной экономизацией обменных процессов.

Наличие различий между группами спортсменов и неспортсменов указывает на зависимость амплитуды  $R$  от уровня физической тренированности.

Вубец  $T$  во всех группах снижается в теплое время года и повышается зимой.

Выявленные особенности биоэлектрической активности миокарда показывают на более благоприятные реакции у спортсменов сравнительно с неспортсменами. Сочетание воздействия высокой температуры и занятий физическими упражнениями способствует полной и эффективной адаптации к местному климату (Н.А. Матюшина, 1957; А.Ю. Бнусов, 1971).

У лиц с физиологической гипотонией имеется снижение припо-собительно-компенсаторных механизмов к условиям внешней среды. Однако выявленные реакции не выходят за пределы физиологических норм и достаточно хорошо компенсируются усиленной работой сердечно-сосудистой системы.

Проведенное нами исследование выявляет некоторые закономерности вегетативно-сосудистых, вазомоторных, кожносенсорных реакций и биоэлектрической активности миокарда у спортсменов и неспортсменов с нормальным и низким АД.

Так, у спортсменов с нормальным АД продолжительность кожно-температурной и вазомоторной реакции сравнительно небольшая. Незначительные сезонные колебания указанных реакций, чувствительности к УФ лучам, величины кожносенсорной хронаксии и некоторых

параметров биоэлектрической активности миокарда. Сравнение амплитуд сдвигов изучавшихся показателей показывает некоторую тенденцию к экономизации реакций. Это зависит, видимо, от присутствующего (характерного) тренированному организму свойства совершенствовать регулярные координационные механизмы в деятельности различных органов и систем. В этом случае имеет место гармоническое единство действия разных систем (Н.Д.Граевская, 1966)!

Некоторая дисгармоничность в функциях у спортсменов с низким АД проявляется в виде более выраженных сезонных колебаний изучаемых показателей. При этом наблюдается, как правило, несколько замедленная скорость восстановления к исходным величинам. Такого рода реакции, по всей вероятности, являются результатом каких-то атипических сдвигов в регуляции вегетативных функций.

В группах неспортсменов и особенно с низким АД сезонные колебания изучаемых показателей еще более выражены. Наблюдаются значительные, или, наоборот, незначительные по величине реакции с более длительным временем последствия. Выявленная дисгармоничность изучаемых реакций является показателем недостаточной физической тренированности неспортсменов.

Таким образом, комплексное изучение кожнотемпературной, взаимоторной реакций на термические пробы, чувствительности к ультрафиолетовым лучам, кожносенсорной хронакии и биоэлектрической активности миокарда в покое и после дозированной стандартной нагрузки дает возможность выявить гармоническую олаженность или дисгармоничность функций некоторых систем организма. Наблюдения показали, что только при лучшем физическом состоянии и при

хороших (без отклонений) исходных данных по системам организма можно видеть гармоническую согласованность ответных реакций (А.Ю. Юнузов, 1971).

Как уже указывалось, большая группа исследователей рассматривает физиологическую гипотонию как препатологическое состояние, находит при этом преобладание процессов торможения в центральной нервной системе.

В наших исследованиях у лиц с низким АД найдено, во-первых, выраженная сезонность изучаемых показателей, во-вторых, большая возбудимость к раздражителям с замедленной скоростью восстановления к исходной. Нам кажется, что это скорее указывает на своеобразную установку динамического равновесия процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, чем на преобладание одного из них.

Однако в летний сезон или сразу следующий за ним осенний мы отмечаем большие изменения показателей в группах с низким АД. Вероятно, длительное, многократное раздражение в виде жары вызывает соответствующие изменения в функциональном состоянии корковых центров, что и находит свое подтверждение в более значительном удлинении кожноосеорной хронаксии, учащении сердечных сокращений, расхождении фактических и должных показателей электрической систолы и систолического показателя.

Особо стоит вопрос о возможности занятия спортом в полном объеме и допуск к одачам нормативов комплекса ГТО.

Опираясь на полученные фактически данные, видим, что при одинаковом уровне АД, лучшие показатели наблюдались у спортсменов, сравнительно с неспортсменами.

Исходя из этого, мы считаем, что для лиц с гипотонией не только возможны, но и необходимы регулярные занятия физическими упражнениями и спортом. При этом, учитывая особенности местного климата, когда имеется фактор, способствующий снижению АД (высокая температура) наблюдения за спортсменами и неспортсменами с физиологической гипотонией должны быть особенно тщательны.

Таким образом, выявленные особенности температурной и вазомоторной реакций на тепловой и холодный раздражители, особенности аритмической реакции на ультрафиолетовое облучение, кожносенсорной хронаксии, биоэлектрической активности миокарда должны рассматриваться как отражение общей реактивности организма в связи с его физической тренированностью.

Указанная методика может быть использована в клинико-диагностических целях, в практике спортивной медицины и врачебного контроля, в физиологических исследованиях в области физической культуры и спорта.

## ВЫВОДЫ

1. Сезонность вегетативно-сосудистых и сенсорных реакций в условиях климата Ферганской долины отмечена у всех групп спортсменов и неспортсменов как с нормальным, так и с низким АД.

2. Характер, величина и скорость восстановления кожнотемпературных и вазомоторных реакций на термические раздражители, чувствительность к ультрафиолетовым лучам зависит, во-первых; от физической тренированности, во-вторых, от уровня АД.

3. Наибольшие сезонные изменения вегетативно-сосудистых и кожносенсорных реакций наблюдались у неспортсменов с низким АД. Для спортсменов с нормальным АД характерны незначительные сезонные колебания изучаемых показателей.

4. Чувствительность к ультрафиолетовым лучам неодинакова в различные сезоны года: наименьшая - осенью, наибольшая - весной.

5. Наиболее короткие показатели кожносенсорной хронакии наблюдались у спортсменов с нормальным АД, наиболее длинные у неспортсменов с низким АД.

6. У лиц с низким АД имеется динамическое равновесие процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, а не преобладание одного из них.

7. Биэлектрическая активность миокарда в различные сезоны свидетельствует об отсутствии патологических проявлений в деятельности сердца. Высокие температуры воздуха летом и в теплое время года не окупают препятствием для эффективного функционирования сердечной мышцы у спортсменов и неспортсменов с нормальным

и низким АД в условиях жаркого климата.

8. Снижение вольтажа зубцов P, R, T электрокардиограммы летом необходимо расценивать как признак адаптации к высокой температуре внешней среды. При этом занятия спортом и физическими упражнениями способствуют экономичности, более полной и эффективной адаптации как при нормальном, так и низком АД.

9. Лицам с физиологической гипотонией можно заниматься физическими упражнениями, спортом, сдавать нормы ПТО в полном объеме. Однако при этом необходимы тщательные наблюдения, особенно в жаркое время года, когда имеются факторы, способствующие снижению АД.

10. Исследования вегетативно-сосудистых реакций (прессорная проба, депрессорная проба, чувствительность к ультрафиолетовым лучам по эритемной реакции кожи на УФ облучение, кожнотемпературные реакции на термические раздражители и кожносенсорной хронаксии, биоэлектрической активности миокарда) с помощью предложенной методики доступны практическим работникам и могут применяться в клинико-диагностических целях, во врачебно-педагогическом контроле, в спортивной медицине и физиологических исследованиях в области физической культуры и спорта. По полученным данным можно судить о реактивности организма в целом.

11. При оценке кожнотемпературных, вазомоторных реакций, чувствительности к ультрафиолетовым лучам, кожносенсорной хронаксии, биоэлектрической активности миокарда необходимо учитывать сезонные колебания реактивности организма и особенности местного климата.

### РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Полученные результаты позволяют практическим работникам снять ограничения для лиц с низким АД (физиологическая гипотония) при занятиях спортом и решении вопроса о допуске к сдачам норм ГТО.

Указанная методика достаточно информативна, доступна практическим работникам, не требует дорогостоящего и порой неустойчивого в эксплуатации электронного оборудования, может применяться в клинко-диагностических целях, во врачебно-педагогическом контроле, в спортивной медицине и физиологических исследованиях в области физической культуры и спорта.

Полученные результаты полезны не только с точки зрения спортивной медицины, врачебно-педагогического контроля и лечебной физкультуры, но и в аспекте проблем гигиены и физиологии физических упражнений, климатофизиологии и краевой патологии.

### ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. Динамика кожносенсорной хронаксии у спортсменов с нормальным и пониженным АД в различные сезоны года.

В кн. "Вопросы морфологии и хирургии". Андижан, 1969, стр. 174-175.

2. Вегетативно-сосудистая реактивность у спортсменов с нормальным и низким артериальным давлением в условиях климата Ферганской долины (соавт. Л. М. Карпилов).

В кн. "Препатологические и патологические состояния в спорте

(диагностика, клиника, лечение, реабилитация и профилактика)",  
Москва, 1971, стр. 47-48.

3. Состояние вегетативно-сосудистых реакций у спортсменов  
с низким и нормальным артериальным давлением в климатических  
условиях Ферганы.

Тез. докладов II междувузовской научной конференции по физическому  
воспитанию и спорту. Ташкент, 1973, стр. 142-143.

4. Чувствительность к УФ излучению спортсменов и неспорт-  
сменов с нормальным и низким артериальным давлением (соавт. Л.М.  
Карпилов).

В кн. "Ультрафиолетовое излучение и его применение в биологии".  
АН СССР. Центр биологических исследований, Пущино-на-Оке, 1973,  
стр. 98-99.

5. Оценка кардиодинамических показателей у студентов пер-  
вых курсов в условиях климата Ферганы (соавт. Л.М. Карпилов).

В кн. "Вопросы гигиены и состояния здоровья студентов вузов".  
Москва, 1974, стр. 106-107.

Материалы диссертаций доложены:

1. На ХУШ научно-теоретической конференции профессорско-  
преподавательского состава института, посвященной 150-летию  
со дня рождения К. Маркса, 100-летию со дня рождения В.И. Ленина  
и 50-летию ВЛКСМ. Фергана, 1969.

2. На ХЛП Всесоюзной конференции по спортивной медицине,  
Ленинград, 26-30 октября 1971 г.

3. На второй межвузовской научной конференции по физическому воспитанию и спорту. Ташкент, 1973.

4. На X Всесоюзном совещании по биологическому действию ультрафиолетового излучения. АН СССР, Научный центр биологических исследований, Горький, 11-13 сентября 1973 года.

5. На I Всесоюзной конференции по гигиеническим проблемам в высшей школе. Москва, 26-27 ноября 1974 года.

Подписано в печать 17/III-75г. Заказ №47. Тираж 200 экз.

Объем 1,7 п.л.

---

САНИЛРИ им.В.Д.Журина. г.Ташкент, Якуба Коласа, 24.