

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

**СБОРНИК ТРУДОВ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

**Итоговая научная конференция
18-19 декабря 2006 года**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2006**

Сборник научных трудов Санкт-Петербургского НИИ физической культуры. Итоговая научная конференция, 18-19 декабря 2006 года. – Санкт-Петербург: СПбНИИФК, 2006. - 259 с.

В сборнике представлены результаты комплексных научных исследований сотрудников, аспирантов и соискателей Федерального государственного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры», охватывающие современные проблемы теории и методики физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры, биохимии спорта, физиологии, спортивной и восстановительной медицины.

Публикации сборника могут представлять интерес для специалистов в области физической культуры, аспирантов и студентов физкультурных вузов и факультетов физического воспитания.

Редакционная коллегия:

доктор педагогических наук, профессор ЕВСЕЕВ С.П.

доктор педагогических наук, профессор Комков А.Г.

кандидат педагогических наук, доцент Антипова Е.В.

Труды публикуются в авторской редакции

© СПбНИИФК, 2006

Отпечатано в СПбНИИФК 12.2006 Тираж 150 экз.

Раздел 4. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ	185
АСТРАТЕНКОВА И.В., КОМКОВА А.И., РОГОЗКИН В.А. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ И СПОРТИВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ АТЛЕ- ТОВ	186
АХМЕТОВ И.И., ГЛОТОВ А.С., ЛЮБАЕВА Е.В., ГЛОТОВ О.С., ДРУЖЕВСКАЯ А.М., ФЕДОТОВСКАЯ О.Н. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ СОСТАВА МЫШЕЧНЫХ ВО- ЛОКОН	191
ДАНИЛОВА М.А., ГОЛЬБЕРГ Н.Д., ПЕТРОВ М.Г., ХИМИЧ О.К., МОРО- ЗОВ В.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ПРИ ФИ- ЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ	196
ДОНДУКОВСКАЯ Р.Р., АХМЕТОВ И.И., ТОПАНОВА А.А. ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ, ФИТНЕС И ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ	201
ДРУЖЕВСКАЯ А.М., АСТРАТЕНКОВА И.В., ЛЮБАЕВА Е.В., НЕТРЕБА А.И., ПОПОВ Д.В. АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА АСТН3 С ФИЗИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ И ГИПЕРТРОФИЕЙ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ПРИ СИЛОВОЙ ТРЕНИРОВКЕ	206
РОГОЗКИН В.А. СПОРТИВНАЯ ГЕНЕТИКА. ПРОДОЛЖЕНИЕ ПОИСКА	212
ТОПАНОВА А.А., ГОЛЬБЕРГ Н.Д., ДОНДУКОВСКАЯ Р.Р. ЗНАЧЕНИЕ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ В КОРРЕКЦИИ ПИТАНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ	217
РАЗДЕЛ 5. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ	222
ЗАГРАНЦЕВ В.В., ГРЕБЕННИКОВ А.И., МУХИН В.Н. ЗНАЧЕНИЕ МЕНТАЛЬНОГО ТРЕНИНГА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВ- КИ ОЛИМПЕЙСКОГО РЕЗЕРВА	223
КОБЗЕВ В. А., МУХИН В. Н., ЧЕРЕНИНА С. В. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК МАКСИМАЛЬНОЙ, СУБ- МАКСИМАЛЬНОЙ И БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ НА СЕРДЦЕ СПОРТСМЕНА В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА	228

МУХИН В. Н., КОБЗЕВ В. А., ЧЕРЕНИНА С. В., ГРЕБЕННИКОВ А. И., КЛЕШНЁВ И. В., ЗАГРАНЦЕВ В. В. ЗАВИСИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЛОВЦОВ-УЧАЩИХСЯ УЧИЛИЩА ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА	233
ЯСТРЕБОВ Ю.В., МУХИН В.Н. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК (БАТ)	237
РАЗДЕЛ 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ	242
КЛЕШНЕВ И.В., КЛЕШНЕВ В.В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА	243
КОРОТКОВ К.Г., ГРИШЕНЦЕВ А.Ю. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ПРИБОРА ИПЧ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ СПОРТСМЕНА	252

ЗНАЧЕНИЕ МЕНТАЛЬНОГО ТРЕНИНГА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА

Загранцев В.В., Гребенников А.И., Мухин В.Н.

Сектор спортивной, восстановительной медицины и физиологии спорта

Известно, что функциональное состояние спортсмена – один из факторов, определяющих успешность его соревновательной деятельности (2). Создание и поддержание хорошего функционального состояния требует различных педагогических, психологических и медицинских средств (4). Ментальный тренинг (МТ) – одно из таких средств (3). Комплексную оценку влияния МТ на функциональное состояние спортсменов удобно давать по показателям состояния функциональных систем биологически активных точек (1,7).

Цель исследования – изучить влияние ментального тренинга на состояние функциональных систем биологически активных точек спортсменов.

Задачи исследования:

1. Измерить исходные показатели КСИ-потенциалов 24-х репрезентативных биологически активных точек (БАТ).
2. Провести ментальный тренинг.
3. Измерить уровень и динамику КСИ-потенциалов 24-х репрезентативных БАТ после ментального тренинга.

Организация и методы. В период диспансеризации в УОР №1 обследовано 76 спортсменов в возрасте от 16 до 18 лет, имеющих квалификацию кмс и МС и специализирующихся в лыжном двоеборье (14 спортсменов), плавании (46 спортсменов), академической гребле (16 спортсменов).

Для определения функционального состояния спортсменов использовался компьютеризированный метод электропунктурной диагностики "Зодиак"(9,10)

Несколько слов о принципиально новом методе электропунктурной диагностики, положенного в основу этого комплекса. Он был разработан и предложен учёными Военно-медицинской Академии и НПО "Гранит" (патент № 2087125 от 20.03.1998).

В основе его лежат последние достижения квантовой биоэнергетики и синтез современных научных знаний и учений традиционной восточной медицины. Его оригинальность в том, что съём данных с биологически активных точек (БАТ) осуществляют через капилляр, заполненный ионным составом, характерным для крови здорово-

го человека. Преимущество в том, что в известных способах корпоральной электропунктурной диагностики (Накатани, Фоль, Акабане) энергетическое воздействие на БАТ на несколько порядков больше, чем энергия самой БАТ (6). В связи с этим возникает вопрос о корректности оценки её состояния, так как происходит разрушающее считывание информации. Данный метод этого недостатка лишён, что позволяет фиксировать реакцию точки на тонкое воздействие. Компьютеризированный диагностический комплекс "Зодиак успешно прошёл клинические испытания, а так же проверку в условиях Афганистана и Крайнего Севера", а в настоящее время применяется при подготовке спортсменов в училище олимпийского резерва. Метод называется системная адаптометрия человека. Он позволяет измерять качество психосоматического здоровья спортсмена. Для исследований используются акупунктурные точки в области запястий и стоп. Продолжительность одного обследования около семи минут.

Теоретической основой метода "Зодиак" является представление о концентрационно-кинетическом потенциале (КСИ-потенциале). КСИ-потенциалы репрезентативных БАТ отражают состояние ФС. Производилась оценка активности 24 репрезентативных БАТ, их инфранизкочастотной динамики (10 с), а так же интегральных показателей электропунктурограмм.

После регистрации состояния функциональных систем, со спортсменами проводился ментальный тренинг. Ментальный тренинг – это термин, который чаще всего используется для того, чтобы описать специфическое применение психологической техники, предназначенной для улучшения спортивного выступления спортсмена.

Несмотря на то, что применяются и другие термины (психологическая подготовка, ментальная тренировка), термин "ментальная тренировка" представляется сейчас наиболее точным. Это связано с тем, что термин этот очень близок ко всем знакомому термину "физическая тренировка". Популярным становится и термин "психофизическая тренировка".

В нашем исследовании использовался вариант ментальной тренировки, разработанный в Швеции проф. Л.-Э. Унесталем и адаптированный в России проф. П. В. Бундzenом (4). Использовался первый этап этой системы, подразумевающий мышечную релаксацию. Все спортсмены использовали психотехнику впервые.

После МТ вновь измерялись КСИ-потенциалы репрезентативных БАТ.

Проверка статистической достоверности обнаруженных сдвигов проводилась по непараметрическому критерию Вилкоксона (12).

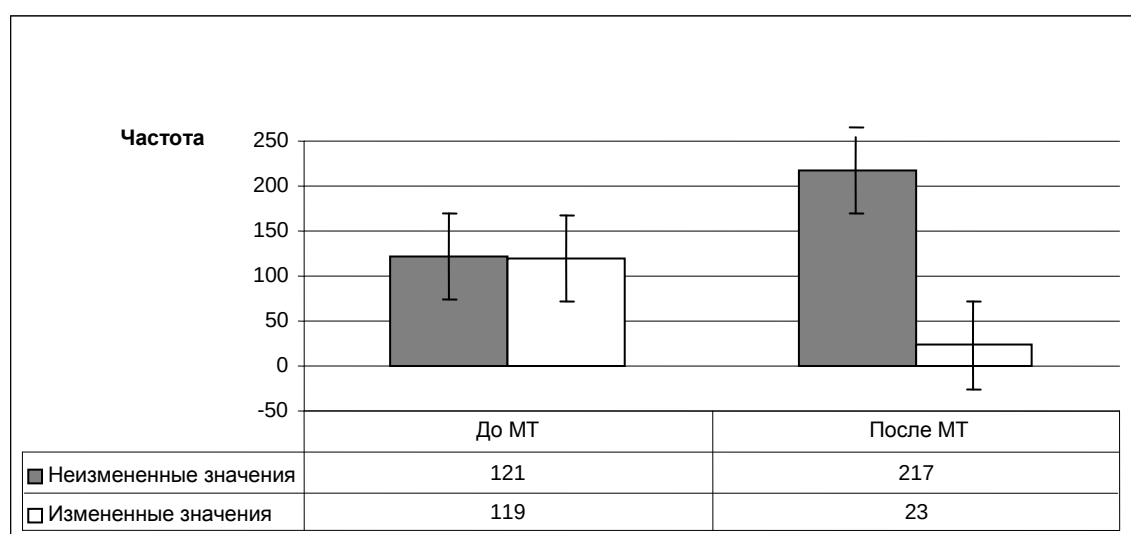
Результаты исследования.

До МТ в среднем 22% измеренных значений КСИ-потенциалов диагностических точек отличались от таковых у здоровых лиц. Только один спортсмен имел неизменные интегральные показатели ЭПГ (среднее, вариабельность, максимальное отклонение).

После МТ наблюдался ряд изменений в состоянии функциональных систем. Существенно ($p \leq 0.05$) увеличилось количество испытуемых с нормальными значениями КСИ-потенциалов в диагностических точках шести левых (Е, С, V, МС, VВ, R) и восьми правых (Е, V, МС, VВ, GI, RP, IG, R.) функциональных систем(7). При сравнении распределений до МТ и после нее в целом по всем точкам выявлен достоверный ($p \leq 0,05$) сдвиг в сторону нормы (рис. 1). Значимость ($p \leq 0,05$) "нормализации" удалось доказать только для правого канала желудка (Е), и правого канала печени (F). Выявляются достоверные сдвиги в количестве измененных точек, взятых отдельно ($p \leq 0,01$).

Наблюдались существенные изменения интегральных показателей ЭПГ, рассчитанных среди всех показателей, а так же – отдельно среди левых, правых, инь и ян функциональных систем. Средние значения КСИ-потенциалов по перечисленным наборам диагностических точек увеличились ($p \leq 0,01$) у всех испытуемых. Уменьшились вариабельность ЭПГ ($p \leq 0,05$) и максимальное значение ЭПГ ($p \leq 0,05$).

Рисунок. Распределение значений КСИ-потенциалов в репрезентативных БАТ между зонами измененных и не измененных значений до и после МТ



Обсуждение. В литературе отмечается положительное влияние МТ на психофизиологические и педагогические характеристики спортсмена, его функциональные возможности (5). При систематическом использовании МТ способствует укреплению психосоматического здоровья и повышению уровня адаптации спортсменов к физическим нагрузкам (3). Однако, уже первое занятие МТ улучшает регуляцию вегетативных функций, в частности, сердечного ритма в покое (экономизация, снижение напряжения регуляции), оказывает стресслимитирующий эффект(8), повышает неспецифическую стресстолерантность (4). Из психологических эффектов следует отметить снижение уровня тревожности, повышение фрустрационной толерантности, уверенности в своих силах, психической работоспособности (2).

Благотворное влияние МТ на состояние спортсменов подтверждается и в нашем исследовании (рис.). В результате измерения КСИ-потенциалов репрезентативных БАТ до МТ стало ясно, что параметры функциональных систем обследованных спортсменов отличаются от таковых у здоровых лиц.

После сеанса МТ под влиянием подкорковых образований и вегетативной нервной системы на фоне торможения активности коры изменяется функционирование всех систем и органов и происходит восстановление энергетического баланса организма (5). Это отражается в изменении электро-физиологических показателей ФС: нормализации КСИ-потенциалов БАТ, снижении вариабельности и максимального отклонения ЭПГ (показатель стабильности регуляции ФС) (11). При этом исходно не измененные ФС остаются таковыми и после сеанса мышечной релаксации.

Наиболее постоянный и выраженный эффект МТ наблюдался в функциональной системе желчного пузыря (VB). Параметры репрезентативных точек ФС VB отражают психическое состояние человека (7). Следовательно, МТ более всего восстанавливает психическую сферу спортсмена.

Выводы.

1. Под влиянием ментального тренинга происходит восстановление измененных функциональных систем спортсменов.
2. Ментальный тренинг стабилизирует энергетический гомеокинез.
3. Наиболее выраженное восстановление происходит в психической сфере спортсмена.
4. Ментальный тренинг – одно из важнейших средств подготовки олимпийского резерва.

Литература

1. Андронов, Закурдаев, Исаев-Петров, Козлов, Кулик, Пермин, Рябков, Цепкова, Червяков. Биологически активные точки – объективный источник информации о функционировании организма // Строительная промышленность. – 1990. – Выпуск 28. – С. 3-24.
2. Баландин В.И., Бундзен П.В. Ментальный тренинг для повышения соревновательной надежности спортсменов. Методическое пособие. – Санкт-Петербург. –1988. – 27 с.
3. Бундзен П.В., Баландин В.И. Основы ментального тренинга для спорта (психотренинг для успешного выступления в соревнованиях). Методическое пособие.– Санкт-Петербург. – 1997. – 24 с.
4. Бундзен П.В., Бендюков М.А., Кирюшин А.И. Система психотренинга и психопрофилактики "Ментальный тренинг" // Вестник спортивной медицины России.– №1-2. – 1994. – С. 35-38.
5. Бундзен П.В., Евдокимова О.М. Психофизическая тренировка при измененных психосоматических состояниях студенческой молодежи: Методическое пособие. – Санкт-Петербург. – 1998. – 32 с.
6. Гаваа Лувсан Очерки методов восточной рефлексотерапии. – Киев: Здоровья. – 1992. – 232 с.
7. Гаваа Лувсан Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии. – М.: Наука. – 1992. – 575 с.
8. Гиссен Л.Д. Время стрессов. – М.: Физкультура и спорт. – 1990. – С.115, абз.3.
9. Загранцев В. В., Козлов В. Г., Быстров В. Н. Диагностика функциональных возможностей олимпийского резерва с помощью компьютеризированного метода "Зодиак" // Сборник статей "К 50-летию Санкт-Петербургского НИИ физической культуры".
10. Козлов, Андронов, Кулик, Червяков Свойства водных растворов электролитов в слабых электромагнитных полях // Строительная промышленность. – 1990. – Выпуск 28. – С.3-24.
11. Козлов В. Г., Червяков С.И. К вопросу о гомогенности однородных физико-химических систем // Строительная промышленность.– 1990. – Выпуск 28. – С. 3-24.
12. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии Санкт-Петербург: Речь. – 2000. – 349 с.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК МАКСИМАЛЬНОЙ, СУБМАКСИМАЛЬНОЙ И БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ НА СЕРДЦЕ СПОРТСМЕНА В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

Кобзев В. А., Мухин В. Н., Черенина С. В.

Сектор спортивной, восстановительной медицины и физиологии спорта

Совершенствование спортивного мастерства юных квалифицированных спортсменов, составляющих национальный резерв России неразрывно связано с их подготовкой. Ещё в 1956 году Р. Е. Мотылянская предложила группировать подростков для занятий спортом на 4 группы, учитывая размер сердца, приближающихся к данным двадцатилетним взрослым людям. Современный спорт претерпел большие изменения. Особенно это коснулось российского спорта. Напомню только некоторые вехи. В 1990 г. По приказу государственного комитета по физической культуре и спорту СССР произошло отделение спортивных сооружений от спортивных школ. Спортивные школы были вынуждены арендовать свои же спортивные сооружения. В 1991 г. По приказу того же спорт. Комитета произошло объединение спорт. школ с последующим их сокращением. В 1991 г. В г. Ленинграде было около 25 спортивных школ по лёгкой атлетике не считая «гороновских». Сейчас их насчитывается 5. По плаванию в 1991 г. было 20 спортивных школ. Сейчас их насчитывается единицы. На основании положения о ДЮСШ и СДЮШОР набор детей по плаванию, гребле и лёгкой атлетике осуществляется с 9-летнего возраста. Детей в спорт. школы отбирали и набирали. После достижения определённой квалификации учащихся СДЮШОР и ДЮСШ передавали в УОР и ШВСМ.

Сейчас утрачена такая преемственность. Детей в УОР не отбирают, а набирают до определённых групп. Мы упустили звенья одной цепи. Это сказывается не только на результатах, а самое главное – на здоровье спортсменов. Чрезмерные физические нагрузки приводят к предпатологическому и патологическому изменению в организме.

В связи с этим цель настоящего исследования – сравнить состояние миокарда спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта, в настоящее время и во время 90-х годов.

Методы и организация исследования.

В процессе работы были обследованы пловцы и гребцы УОР № 1 от 13 до 18 лет по 5-7 человек каждого возраста. Физическое развитие организма исследовалось по ме-

тодикам, описанным в спортивной медицине Бутченко Л. А., 1984 г., Тихвинский С. Б., 1991 г. В состоянии покоя производилась регистрация ЭКГ в 12 общепринятых отведениях с целью её клинического анализа. Данные, полученные по пловцам УОР №1 2005 г. сравнивались с данными олимпийского резерва России по плаванию 2000 г.

Результаты исследования и обсуждение.

На диаграмме представлена возрастная динамика длины тела у пловцов. Длина телу у пловцов УОР-1 2005 г была выше по сравнению с олимпийским резервом России 2000 г. По-видимому это связано с отбором в спортивные группы УОРа.

Длина телу у пловчих УОР 1 была выше по сравнению с олимпийским резервом России 2000 г. Длина тела пловцов была значительно выше длины тела пловчих как в УОР-1, так и по сравнению с олимпийским резервом России. Так как длина тела была выше у пловцов и пловчих, следовательно и масса тела была выше в данных группах сравнения.

Масса тела у пловцов УОР №1 2005 по сравнению с олимпийским резервом России 2000 г. была значительно выше во всех возрастных группах.

Та же тенденция наблюдается и у пловчих УОР № 1: масса телу у них была выше по сравнению с олимпийским резервом России 2000 г. Обращает на себя внимание, что в 15-летнем возрасте у пловчих УОР-1 масса тела была выше на 15 кг по сравнению с олимпийским резервом 2000 г. По-видимому, это связано с пубертатным скачком массы тела в данном возрасте. Но масса тела у пловцов-юношей была выше по сравнению с пловчихами-девушками. По-видимому, это связано с набором в данные группы спортсменов. Рассматривая возрастную динамику.

Анализируя возрастную динамику длины тела у юных спортсменов, специализирующихся в беге на короткие, средние и длинные дистанции, максимальная длина тела была в 13-14 лет была у спортсменов, специализирующихся на длинные дистанции, что связано с отбором и набором в данные группы. А в 15-18 лет длина тела была выше у спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции по сравнению с длинными и короткими. Сравнивая возрастную динамику массы тела мы пришли к выводу, что у спортсменов на короткие дистанции масса тела была выше по сравнению со средними и длинными дистанциями. По-видимому это связано с влиянием физических нагрузок максимальной интенсивности на гипертрофию толстых мышечных волокон. Самая низкая масса тела была у спортсменов, специализирующихся в беге на длинные дистанции. По-видимому, это связано с влиянием физических нагрузок большой интенсивности на гипертрофию тонких мышечных волокон. Сравнивая динамику дли-

ны тела у спортсменов циклических видов спорта можно выявить следующую закономерность. самый высокий рост был у гребцов, самый низкий – у бегунов. Та же тенденция преобладает и в возрастной динамике массы тела, хотя наибольшая разница у гребцов наблюдается в 13-летнем возрасте и составляет 15 кг. что связано по-видимому с отбором в данные виды спорта.

Анализируя антропометрическую картину мы видим, что по сравнению с пловцами 2000 г. в 2005 г. наблюдается картина акселерации: они выше по росту и весу.

Сравнение групп, однородных по возрасту, виду спорта и дистанции, не позволило выявить влияние полового диморфизма на частоту встречаемости гипертрофии миокарда левого и правого желудочков.

Сравнение частоты встречаемости гипертрофии левого и правого желудочков по дистанциям между группами спортсменов, однородными по возрасту и виду спорта (бег, плавание) и обследованных в 1996-2001 гг., не позволило выявить существенных различий. Та же картина наблюдалась и в группе пловцов, обследованных в 2005 г.

Выявлена закономерность увеличения частоты встречаемости гипертрофии миокарда левого и правого желудочков с возрастом. Известно, что у лиц, не выполняющих систематически тяжёлую физическую работу, в возрасте 13-18 лет гипертрофия миокарда левого и правого желудочков встречается очень редко. Иными словами, теоретическое распределение частоты встречаемости гипертрофии в этой группе 1:0. Сравнение эмпирических распределений частот встречаемости гипертрофии миокарда левого и правого желудочков с теоретическим распределением отдельно в каждой группе, однородной по виду спорта, возрасту и дистанции, выявило общую закономерность. Она заключается в том, что с возрастом почти во всех группах по виду спорта и дистанции больше спортсменов, имеющих гипертрофию миокарда левого и правого желудочков. Эта закономерность не наблюдалась только в отношении гипертрофии миокарда правого желудочка в группе пловцов на длинные дистанции.

Однако в этой закономерности выявлены специфические особенности, касающиеся вида спорта, дистанции и отдела сердца. Так, в группе пловцов-спринтеров, обследованных в 1996-2001 гг., частота встречаемости гипертрофии миокарда как левого так и правого желудочков существенно отличалась от нормы после 15 лет, а в группе пловцов, обследованных в 2005 г. – после 13 лет. Иными словами, гипертрофия сердца у большинства пловцов в настоящее время развивается на 1-2 года раньше, чем ещё несколько лет назад.

В группе средних дистанций в беге и гребле после 14 лет гипертрофия левого и правого желудочков встречается у подавляющего большинства спортсменов. У пловцов, специализирующихся в преодолении средних дистанций – после 16 лет.

Анализируя группу длинных дистанций можно заключить, что гипертрофия миокарда левого желудочка имеется у большинства бегунов и пловцов уже в 12-13 лет. В отличие от раннего развития гипертрофии миокарда левого желудочка, гипертрофия миокарда правого желудочка развивается у большинства бегунов на несколько лет позже (после 16-17 лет), а у пловцов вообще встречается лишь в редких случаях.

Обобщая особенности закономерности нарастания частоты встречаемости гипертрофии миокарда левого и правого желудочков, можно заключить, что у спортсменов, систематически выполняющих на тренировочных занятиях физическую работу максимальной интенсивности («спринтеры») гипертрофия правого желудочка развивается после 12-13 лет, что на несколько лет раньше, чем гипертрофия миокарда левого желудочка. С другой стороны, у подавляющего большинства «стайеров» после 12-13 лет развивается гипертрофия миокарда левого желудочка, а гипертрофия миокарда правого желудочка лишь через несколько лет.

Сравнивая распространённость гипертрофии отделов сердца в возрастных группах пловцов, обследованных в 1996-2001 гг. и в 2005 г. можно заключить, что в настоящее время гипертрофия левого желудочка значительно более распространена в группе пловцов 12-13 и 14-15 лет, специализирующихся на коротких дистанциях. В то же время, в этих возрастных группах значительно чаще встречается и гипертрофия миокарда правого желудочка, но на средних и длинных дистанциях.

Известно, что электрокардиографическое выявление гипертрофии отделов сердца возможно только при её значительном развитии (2), а так же при преобладании гипертрофии миокарда левого или правого желудочка. Известно также, что гипертрофия миокарда, являющаяся признаком «физиологического спортивного сердца» касается в равной мере как правого так и левого желудочков и потому как правило не выявляется электрокардиографически (3). Значит, результаты исследования касаются в первую очередь значительной гипертрофии, на грани развития «патологического спортивного сердца» с присущими этому синдрому дистрофическими изменениями миокарда. Принимая во внимание динамику встречаемости гипертрофии миокарда у пловцов за последние годы можно заключить, что условия развития спортсменов в училище олимпийского резерва изменились так, что существенно возросла вероятность предпатологических и патологических состояний сердечно-сосудистой системы. В связи с этим тре-

буются более глубокие исследования динамики состояния организма спортсменов-учащихся училища олимпийского резерва в связи с различными факторами учебно-тренировочного процесса.

Заключение. Результаты исследования подтверждают известную закономерность увеличения вероятности развития гипертрофии миокарда левого и правого желудочков в ходе занятий циклическими видами спорта. На примере плавания показано, что в течение последних десяти лет произошло изменение условий развития спортсменов-учащихся училищ олимпийского резерва, способствующее большей вероятности развития гипертрофии миокарда левого желудочка в ранних возрастных группах у «спринтеров» и более вероятное развитие гипертрофии миокарда правого желудочка в ранних возрастных группах у стайеров.

Литература

1. Спортивная медицина : Руководство для врачей / Под редак. А. В. Чоговадзе, Л. А. Бутченко. - М.: Медицина, 1984. - 384 с.
2. Дембо А. Г., Земцовский Э. В. Спортивная кардиология: Руководство для врачей. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.
3. Земцовский Э. В. Спортивная кардиология. – СПб.: Гиппократ, 1995. – 448с.
4. Детская спортивная медицина. Руководство для врачей./Под ред. С. Б. Тихвинского, С. В. Хрущёва. – М.: Медицина, 1991. – 560 с.

ЗАВИСИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЛОВЦОВ-УЧАЩИХСЯ УЧИЛИЩА ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

Мухин В. Н.*, Кобзев В. А.*, Черенина С. В.*, Гребенников А. И.*, Клешнёв И. В.**,
Загранцев В. В.*

*Сектор спортивной, восстановительной медицины и физиологии спорта

**Сектор инновационных биотехнических систем

Математические модели, полученные методами математического анализа, позволяют определить наиболее существенные (в плане соревновательной деятельности) параметры физического развития и функционального состояния и могут применяться для среднесрочного прогнозирования успешности соревновательной деятельности спортсменов (Кучкин С. Н., 1984; Лиопо А. В., Кривоносов А. М., 1984; Масалыгин Н. А. с соавт., 1986; Телегин В. В., Щордо М. В., 1988). Их разработка применительно к каждому виду спорта (если таковое возможно) позволила бы определить практическое применение результатам медико-биологического обследования спортсменов, повысила бы значимость медико-биологических обследований в практической работе со спортсменами.

Цель исследования – выявление показателей функционального состояния и физического развития, связанных с успешностью соревновательной деятельности пловца-учащегося училища олимпийского резерва, специализирующегося в плавании на 100 м., и создание (на базе этих показателей) модели успешного пловца.

В основе исследования лежит гипотеза о тесной зависимости успешности соревновательной деятельности пловца от его физического развития и функциональных возможностей его кардиореспираторной системы.

Зависимость соревновательных результатов от гипертрофии миокарда полностью ложится в общепринятую в настоящее время концепцию адаптации к физическим нагрузкам. В соответствии с этой концепцией гипертрофия отделов миокарда является приспособительной реакцией, повышающей работоспособность сердца. Однако, считается, что такой способ адаптации сердца (гипертрофия) обусловлен генетически, в частности наличием DD генотипа по гену ангиотензин-превращающего фермента. Графический анализ выявленных взаимосвязей показал, что высокие соревновательные результаты наблюдаются также и у спортсменов, не имеющих гипертрофии левого

предсердия и не показывающих признаков дистрофии миокарда левого желудочка после физической нагрузки. Следовательно, гипертрофия миокарда, как приспособительная реакция действительно эффективно, но приспособление сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам может идти и другими путями. Эти результаты подтверждают данные других авторов и полностью ложатся в теорию перекрёстной адаптации.

Результаты корреляционного анализа лучших соревновательных результатов пловцов и параметров газоанализа свидетельствуют, что более высокие соревновательные результаты связаны с более высокой максимальной мощностью 10-и гребков, с более высокой максимальной мощностью гребли за 1 минуту, с более высоким потреблением кислорода на уровне порога анаэробного обмена. Кроме того, такая взаимосвязь сохраняется и на следующий после обследования год, однако сила взаимосвязи уменьшается. Важно отметить, что динамика лучших соревновательных результатов за год, прошедший с момента обследования статистически значимо взаимосвязана с потреблением кислорода на уровне порога анаэробного обмена. Взаимосвязь лучших соревновательных результатов с параметрами газоанализа полностью совпадает с существующей в настоящее время теорией адаптации спортсменов к физической нагрузке. Исходя из этой теории результат в плавании на 100 м (спринт) существенно зависит от системы анаэробного энергообеспечения физической работы пловца.

Как свидетельствуют результаты корреляционного анализа лучших соревновательных результатов и параметров антропометрии, соревновательный результат у пловцов на 100 м тем лучше, чем старше спортсмен, чем больше длина и масса тела, чем больше окружность грудной клетки в каждом из трёх положений, чем больше жизненная ёмкость лёгких и «тощая» масса тела.

Как показал корреляционный анализ лучших соревновательных результатов и параметров вариабельности сердечного ритма соревновательный результат тем лучше, чем меньше вариабельность сердечного ритма в частотном диапазоне ВСР2.

Как показали результаты факторного анализа, лучший соревновательный результат в плавании на 100 м определяется как минимум тремя факторами. Первый фактор может быть интерпретирован как фактор физического развития спортсмена, так как он связан с антропометрическими параметрами. Второй фактор может быть проинтерпретирован, как генетически обусловленная модель адаптации анаэробных биоэнергетических механизмов, так как наиболее существенная факторная нагрузка соответствует адаптивным изменениям функции миокарда по ЭКГ и анаэробным биоэнергетиче-

ским возможностям спортсменов. Третий фактор интерпретируется как возможности аэробной системы энергетического обеспечения специфической физической работы, включая возможности сердечно-сосудистой системы к срочной адаптации, поскольку он наиболее тесно взаимосвязан с потреблением кислорода на уровне порога анаэробного обмена и показателем состояния механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы, каковым является ВСР2.

Результаты множественного регрессионного анализа показали, что более 80 % дисперсии соревновательного результата определяются факторами, выделенными в ходе факторного анализа. Иными словами, соревновательный результат по большей части определяется физическим развитием, особенностями анаэробного и аэробного биоэнергетического обеспечения пловцов на 100 м, обучающихся в училище олимпийского резерва.

Заключение. Соревновательный результат пловцов-учащихся училищ олимпийского резерва в большей своей части зависит от физического развития и особенностей физиологических механизмов аэробного и анаэробного энергообеспечения. Зависимость эта сохраняется и в отношении результатов, показанных через год после обследования, но сила её уменьшается. Разработка математической модели, позволяющей прогнозировать соревновательный результат в плавании на 100 м на основе данных о физическом развитии и функциональном состоянии с достаточно высокой степенью вероятности принципиально возможна. Более того, модель разработана, однако требует дальнейших исследований с целью верификации. Динамика результатов в плавании на 100 м в течение одного-двух лет существенно зависит от аэробной производительности на уровне порога анаэробного обмена. Спортсмены, имеющие более высокое потребление кислорода на уровне ПАНО должны быть признаны наиболее перспективными.

Список литературы

1. Кучкин С. Н. Системный анализ категорий резервов дыхательной системы в процессе адаптации к напряжённым физическим нагрузкам // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена: Сб. науч. трудов. – Л.: изд. ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1984. – С. 42-48.
2. Лиопо А. В., Кривоносов А. М. Возможности кибернетического метода распознавания образов для оценки мобилизации физиологических резервов спортсмена // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена: Сб. науч. трудов. – Л.: изд. ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1984. – С. 78-83.

3. Масалыгин Н. А., Лукиных М. Т., Ушаков И. В. Статистическое моделирование при анализе функциональных резервов спортсмена // Функциональные резервы спортсменов различной квалификации и специализации: Сб. науч. трудов. – Л.: изд. ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1986. – С. 121-126.

4. Телегин В. В., Щордо М. В. Оценка интегративных особенностей мобилизации функциональных резервов спортсмена при его адаптации к мышечной деятельности // Системные механизмы адаптации организма спортсмена к физическим нагрузкам: Сб. науч. тр. / Под ред. докт. биол. наук А. Г. Фалалеева. – Л.: ЛНИИФК, 1988. – С. 80-84.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК (БАТ)

Ястребов Ю.В., Мухин В.Н.

Сектор спортивной, восстановительной медицины и физиологии спорта

В настоящее время у нас и за рубежом отмечается тенденция к сближению традиционной восточной и западной медицины. На базе последних достижений обеих медицинских школ разработаны и активно используются в практике спортивной медицины новые эффективные методы рефлексодиагностики. Одним из них является метод электропунктурной диагностики (ЭПД) по Накатани [Nakatani Y., Yamashuta K., 1977; Портнов Ф.Г., 1988; Бойцов И.В., 1996], основанный на измерении электрических параметров репрезентативных биологически активных точек (БАТ).

Целью исследования является оценка взаимосвязи основных показателей сердечно – сосудистой системы (ССС) - частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического (АДС) и диастолического артериального давления (АДД) - с электрическими параметрами БАТ.

В соответствии с целью были поставлены две задачи:

1. Установить наличие количественной взаимосвязи между ЧСС, АДС и АДД с электрическими параметрами БАТ.
2. Экспериментально подтвердить наличие установленной взаимосвязи.

Организация и методика исследований. Для достижения поставленной цели были обследованы 42 юных спортсмена обоего пола в возрасте от 12 до 20 лет Училища олимпийского резерва № 1. Сущность исследования заключалась в одновременном тестировании обследуемых двумя независимыми методами: методом ЭПД по Накатани и традиционным методом измерения ЧСС и АД. При этом для получения объективных результатов исследования электропунктурные измерения и измерения ЧСС и АД проводились в строго определённые часы (10-13) с минимальным разбросом по времени. В качестве репрезентативных БАТ использованы 24 точки – пособия на кисти и стопе (табл. 1). В качестве исследуемого параметра БАТ выбрано электрокожное сопротивление (ЭКС). В качестве инструмента использован программно-аппаратный комплекс «АКРО», разработанный в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе,

Санкт-Петербург. На основании полученных экспериментальных данных рассчитывалось линейное уравнение множественной регрессии вида:

$$A_i = a[1] \times X[1] + \dots + a[24] \times X[24],$$

где: A_i – физиологический показатель ССС, i – порядковый номер показателя;

$a[1] \div a[24]$ – расчётные значения весовых коэффициентов по каждому меридиану;

$X[1] \div X[24]$ – измеренные значения ЭКС БАТ.

Таблица 1

Название и обозначение классических меридианов и БАТ

Меридиан	БАТ
1. Лёгких (P)	Тай-юань (P 9)
2. Толстого кишечника (GI)	Ян-си (GI 5)
3. Желудка (E)	Чун-ян (E 42)
4. Селезёнки и поджелудочной железы (RP)	Тай-бай (RP3)
5. Сердца (C)	Шень-мэнь (C 7)
6. Тонкого кишечника (IG)	Вань-гу (IG 4)
7. Мочевого пузыря (V)	Шу-гу (V 65)
8. Почек (R)	Тай-си (R 3)
9. Перикарда (MC)	Да-лин (MC 7)
10. Тройного обогревателя (TR)	Ян-чи (TR 4)
11. Желчного пузыря (VB)	Цю-сюй (VB 40)
12. Печени (F)	Тай-чун (F 3)

Массив данных для расчёта по каждому исследуемому показателю состоял из 25 переменных, из которых 24 независимых переменных являлись результатами электропунктурных измерений, а 25-я, зависимая, переменная (функция 24 переменных) представляла собой конкретный показатель ССС.

При этом каждый исследуемый показатель (ЧСС, АДС и АДД) имеет свой соматический профиль, а коэффициенты корреляции, названные нами весовыми коэффициентами при меридианах со знаками регуляторных воздействий однозначно указывают на взаимосвязь меридианов с исследуемым показателем ССС через электрические параметры БАТ.

Для статистической обработки данных и анализа полученных зависимостей использовался математический пакет STATISTIKA – 6,0.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ полученных результатов методом главных компонент позволил выделить наиболее значимые меридианы для регуляции показателей ЧСС, АДС и АДД (таблицы 2, 3 и 4). Высокие значения коэффициента множественной корреляции R (ЧСС – 0,96; АДС – 0,85; АДД – 0,96) по-

звolyют заключить, что электропроводность БАТ очень тесно связана с функциональным состоянием ССС. В результате множественного регрессионного анализа разработаны достаточно точные ($p < 0,05$) математические модели, описывающие показатели ЧСС, АДС и АДД через электрические параметры БАТ.

Таблица 2

**Результаты регрессионного анализа для построения
математической модели для ЧСС**

Независимая переменная	Весовой коэффициент	Стандартная ошибка	t	p
RP п	0,26	0,056	4,525	0,000
V п	0,22	0,056	3,976	0,000

Таблица 3

**Результаты регрессионного анализа для построения
математической модели для АДС**

Независимая переменная	Весовой коэффициент	Стандартная ошибка	t	p
RP п	0,02	0,005	3,588	0,000
F п	0,02	0,005	2,737	0,009
P л	-0,01	0,004	-2,366	0,023

Таблица 4

**Результаты регрессионного анализа для построения
математической модели для АДД**

Независимая переменная	Весовой коэффициент	Стандартная ошибка	t	p
RP пр	0,24	0,066	3,683	0,000
VB п	0,22	0,068	3,180	0,002
C л	-0,11	0,037	-3,058	0,004
TR л	0,12	0,043	2,953	0,005

Примечание: t – критерий Стьюдента, p – уровень значимости

На основании данных регрессионного анализа для исследуемых показателей ЧСС, АДС и АДД получены линейные уравнения множественной регрессии:

$$\text{ЧСС} = 0,26 \text{ RP}_{\text{п}} + 0,22 \text{ V}_{\text{п}} \quad (\text{Rs}q = 0,92)$$

$$\text{АДС} = 0,02 \text{ RP}_{\text{п}} + 0,02 \text{ F}_{\text{п}} - 0,01 \text{ P}_{\text{л}} \quad (\text{Rs}q = 0,72)$$

$$\text{АДД} = 0,24 \text{ RP}_{\text{п}} + 0,22 \text{ VB}_{\text{п}} - 0,11 \text{ C}_{\text{л}} + 0,12 \text{ TR}_{\text{л}} \quad (\text{Rs}q = 0,92),$$

где: P, RP, C, TR, V, VB и F – меридианы лёгких, селезёнки, сердца, тройного обогревателя, мочевого пузыря, желчного пузыря и печени соответственно;

л и п – левая (ян) и правая (инь) ветви меридиана;

Rs_q – коэффициент достоверности математической модели.

Анализ первой модели (ЧСС) показал, что в регуляции ЧСС наибольшее значение имеют правые ветви меридианов селезенки RP и мочевого пузыря V.

Анализ второй модели (АДС) показал, что в регуляции АДС наибольшее значение имеют правые ветви меридианов RP и F и левая ветвь меридиана P.

Анализ третьей модели (АДД) показал, что в регуляции АДД наибольшее значение имеют правые ветви меридианов RP и VB и левые ветви меридианов C и TR. Следует отметить, что во все три модели входит правая ветвь меридиана селезенки RP, гипопункция которой способствует снижению ЧСС, АДС и АДД.

Сравнительный анализ значений показателей ЧСС, АДС и АДД, полученных путём тестирования и рассчитанных по математической модели, показал близость результатов независимых диагностических методов (максимальное расхождение ± 5 уд/мин для ЧСС и ± 10 мм рт.ст. для АД).

Общий методологический подход к определению показателей ССС по результатам ЭПД следующий. Определяют меридианы, которые через весовые коэффициенты и регуляторные константы наиболее связаны с изменением ЧСС, АДС и АДД. Подставляя в каждую модель полученные весовые коэффициенты при меридианах, регуляторные константы и реальные значения электропроводности БАТ, характеризующие активность меридианов, определяют ЧСС, АДС и АДД через электрические параметры репрезентативных БАТ.

Таким образом, в результате проведённых исследований с использованием современных технических средств и математического аппарата достоверно ($p < 0,05$) установлена количественная взаимосвязь между показателями ССС и электрическими параметрами репрезентативных БАТ.

Заключение

1. На основании установленной и экспериментально проверенной зависимости между показателями ССС и электрическими параметрами репрезентативных БАТ разработаны математические модели, позволяющие с высокой степенью достоверности

получить информацию о влиянии различных меридианов на показатели ЧСС, АДС и АДД.

2. Зная меридианы, реально участвующие в регуляции ЧСС, АДС и АДД, а также весовые коэффициенты и знаки их регуляторных влияний, можно осуществлять прогнозируемую коррекцию исследуемых показателей ССС путём дозированного воздействия на определённый меридиан известными способами рефлексотерапии (например, точечным массажем).

Литература

1. Бойцов И.В. Электростимуляционная диагностика по "риодораку". – Витебск, 1996. - 189 с.
2. Портнов Ф.Г. Электростимуляционная рефлексотерапия. Рига: Зинатне, 1988. - 352 с.
3. Nakatani Y., Yamashuta K. Riodoraku Akupunktur. Japan. Tokyo. 1977.