

**Физкультура**

**Спорт**

**Здоровье**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический  
университет им. К.Д. Ушинского»

**Физкультура. Спорт. Здоровье**

Материалы конференции «Чтения Ушинского»  
факультета физической культуры ЯГПУ

Ярославль  
2008

УДК 378.6376796  
ББК 75я434  
Ф 506

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
ЯГПУ им. К.Д. Ушинского

Ф 506 Физкультура. Спорт. Здоровье[Текст]: материалы конференции «Чтения Ушинского» факультета физической культуры ЯГПУ – Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2008. – 169 с.

В сборник включены материалы докладов по теоретическому и медико-биологическому спектру проблем физического воспитания как в школе, так и в условиях вуза, представленных на конференции «Чтения Ушинского».

УДК 378.6376796  
ББК 75я434

Редколлегия: А.Д. Викулов, доктор биологических наук, профессор; И.А. Осетров, кандидат биологических наук, доцент

ISBN 978-5-87555-435-6

© ГОУ ВПО Ярославский  
государственный педагогический  
университет имени К.Д.  
Ушинского, 2008  
© Авторы материалов, 2008

## Содержание

Лебедев И.А. Элементы исследовательской работы студентов на занятиях по легкой атлетике .....	5
Михайлов П.В., Муравьев А.А., Непряев И.Н., Круглова Е.В. Сравнительный анализ физической подготовленности у лиц с разной аэробной работоспособностью .....	10
Трофимова О. Г., Стромилов Н. В. Сравнительная характеристика школьных программ .....	16
Соловьёв С.Я. Особенности методики воспитания физических качеств в профессиональных училищах .....	20
Солоненко О.А. Сравнительный анализ сроков выполнения спортивных разрядов спортсменками высокой квалификации в женской тяжелой атлетике .....	28
Щербак А.П. Программа предшкольного физкультурного образования детей 5-7 лет .....	33
Лебедев А.В. Сравнительная оценка физического развития мальчиков 11-13 лет разного уровня тренированности .....	38
Лебедев А.В. Сравнительная оценка адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке подростков 11-13 лет разного уровня тренированности .....	44
Сивов М.А. Корреляционное отношение в спорте.....	50
Незнакомова Е.Ю., Боровкова Н.В. Организация и эффективность физического воспитания девочек в условиях женской гимназии .....	55
Пампура Н.А., Володина Ю.А., Кириенкова В.М., Романов В.Н., Майоров А.Ф., Майоров Ф.П. Выполнение нормативных требований учебной программы студентками, поступившими на первый курс Московского государственного университета дизайна и технологии .....	59
Пампура Н.А., Володина Ю.А., Кириенкова В.М., Романов В.Н., Панченко Д.С., Мартыненко Е.С. Влияние занятий физической культурой на уровень ситуативной и личностной тревожности у студенток специальной медицинской группы .....	65
Желтов Р.А. Проблемы развития физической подготовки в уголовно-исполнительной системе России.....	71
Шилов И.А. Разработка проекта единой терминологии борьбы самбо на примере двадцати базовых технических действий в стойке.....	77
Осетров И.А. Применение некоторых вероятностно-статистических методов в физической культуре и спорте .....	82

Заводчикова Н.А., Зайцев Л.Г. Макро- и микрореологические параметры крови белых крыс при водной нагрузке.....	88
Зайцева И.П., Насолодин В.В., Куркова М.Д., Зайцев О.Н., Воронин С.М., Шипов Н.А. Обмен железа и иммунный статус у тренированных и нетренированных студенток в течение года.....	93
Насолодин В.В., Зайцева И.П., Зайцев О.Н., Куркова М.Д., Симаков М.И., Воробьев В.А. Обеспеченность макро- и микронутриентами тренированных и нетренированных школьников и студентов в разное время года .....	97
Милютина Д.А., Константинова Е.Э., Цапаева Н.Л., Миронова Е.Э. Особенности состояния микроциркуляции и реологических свойств крови у больных ИБС с сопутствующим сахарным диабетом .....	102
Масленникова Ю.Л. Анализ состояния иммунного статуса детренированных лиц .....	110
Масленникова Ю.Л. Анализ иммунограмм и аэробного потенциала у борцов в предсоревновательный период .....	116
Муравьев А.В., Муравьев А.А., Михайлов П.В., Тельнова А.М., Борисов Д.В. Сравнительная характеристика физической подготовленности и аэробной работоспособности у футболистов 14 и 15-летнего возраста.....	126
Маймистова А.А. Роль аденилатциклазной системы в регуляции микрореологических свойств эритроцитов.....	133
Булаева С.В. Микрореологические свойства эритроцитов при их инкубации с гормонами и простагландинами?.....	138
Бурухин С.Ф., Примаков К.А. Функциональное и психофизиологическое состояние мальчиков- подростков в возрасте 13-15 лет, занимающихся боксом, под влиянием средств - круговой тренировки .....	144
Примаков К.А., Бурухин С.Ф. Мотивационные особенности у юных боксеров в процессе длительной спортивной тренировки	155
Мальцев А.Ю., Кылосов А.А., Осетров И.А., Солоненко О.А., Гудимов С.В., Стромиллов Н.В., Мельников Е.И., Викулов А.Д., Мельников А.А. Вариабельность ритма сердца у спортсменов разных видов спорта .....	160
Гладких И.П., Насолодин В.В., Воронин С.М., Дворкин В.А., Симаков М.И. Влияние алиментарной недостаточности железа на физическую работоспособность .....	169

## Элементы исследовательской работы студентов на занятиях по легкой атлетике

Термин «физическое воспитание», введенный в обиход русским просветителем XVIII-XIX вв. Н.И. Новиковым, был тогда столь малоупотребительным, что, казалось, не имел и содержания. Его синонимом была «гимнастика», которую В.И. Даль определял как «ловкосилие, искусство укреплять тело человеческое, делать его сильным, ловким, гибким, упражняя его в телодвижениях».

В течение более двухсот лет, начиная с периода создания регулярной армии, где петровские рекруты отличали левое и правое с помощью пучков сена и соломы на амуниции, гимнастика так и не стала предметом применения в гражданских учебных заведениях России. Да и в армии первое наставление по гимнастике было издано лишь в 1837г. На фоне развивающихся на западе сокольской, шведской и других систем гимнастики образованное общество хотя и понимало полезность телесных упражнений, однако на реальном уровне, пожалуй, только П.Ф. Лесгафт сумел организовать учебные курсы для учителей гимнастики, превратившиеся затем в курсы руководителей физподготовки, опять-таки для военного ведомства. Современное представление о физической культуре как части культуры общей сформировалось у нас в связи с открытием в 1919-20 годах Ленинградского и Московского институтов физической культуры.

Объектом внимания ученых мышечная деятельность стала на рубеже веков, в период американской «тейлоризации», при поисках средств рационализации рабочих операций на конвейерном производстве. Знаменитая эргограмма А. Моссо, иллюстрировавшая влияние семичасового приема зачетов у студентов на утомление пальцевых сгибателей исследователя, открыла новую составляющую предмета – научную. Возрождение Олимпийских игр также мобилизовало исследователей на борьбу за рекорды и престиж государств, и практический вклад наших ученых в мировые достижения атлетов совершенно неоспорим.

С учетом научных рекомендаций, проверенных успешной практикой спорта, крупные разделы анатомии, биохимии,

гигиены, физиологии, лечебной физической культуры включены в рабочие учебные планы факультетов физической культуры. Рациональным следует считать и органическое единство лекционных курсов по медико-биологическим дисциплинам с циклами лабораторно-практических занятий, на которых студенты, используя приборную технику, знакомятся с азами исследовательской работы.

К сожалению, подобного слияния теории и практики мы не обнаруживаем в содержании учебного материала по профильным спортивным дисциплинам. Считающийся основным профессионально ориентированным предметом курс теории и практики физической культуры лабораторно-практической базы не имеет. Несоввершенство содержится и в курсах спортивных дисциплин, на которых развитие двигательных качеств обучаемых, освоение ими рациональной техники не сопровождается элементами научного анализа.

Безусловно, главной целью учебно-тренировочных занятий является овладение техникой движений, приобретение организационно-методических навыков, повышение функциональной подготовки. Но современное представление о физической культуре выходит за пределы обслуживания лишь «моторной доминанты» даже на школьном уровне, поэтому становится все более актуальным обогащение общеобразовательной составляющей уроков на межпредметной основе.

По нашему мнению, снижение профессиональной мотивации у многих студентов происходит не только из-за невысокого материального и социального статуса учителя или тренера, но и по причине ограниченного информационного пространства на учебных занятиях. Несколько утрируя, заметим, что содержательная основа урочной практики иногда базируется лишь на столь характерной лексике: «Выше бедро!», «Ниже наклон!» и неизбытном - «Работай руками!». Не преувеличивая мыслительных возможностей наших студентов и их интеллектуальных потребностей, заметим все же, что метода 40-50-х годов и учебно-спортивная база, разительно отличающаяся от телекартинки с международных соревнований, также не повышают авторитета профильных спортивных дисциплин.

Далее, даже поверхностная оценка образовательных задач, будь то в колледже, институте или университете, указывает на известную отстраненность их учебных планов от уровня статуса заведения: одинаковые цели и задачи спортивно-технической, организационно-методической подготовки и сходные квалификационные требования. Однако университетское образование, по определению, требует от специалистов не только владения технологией процесса обучения, но и умения организовывать научно-педагогические наблюдения, что помогает глубже осваивать учебный предмет и дает перспективу повышения квалификации в послевузовском образовании.

Можно ли совместить учебно-тренировочную практику студентов с приобретением ими навыков научного постижения основ профессиональной деятельности? Имея некоторый опыт в позитивном решении вопроса, выносим его на заинтересованное обсуждение.

Общие положения сводятся к следующим пунктам.

1. Элементы исследовательской работы студента должны органически совпадать с решением учебно-методических задач.

2. Планирование и реализация приемов педагогических наблюдений организуются с учетом образовательного уровня обучаемых, хотя допустимо и его превышение, стимулирующее познавательную активность.

3. Требуется определенная систематичность в подаче материала, однако обстановка может инициировать и спонтанное побуждение к системному анализу техники движения или методического приема.

Буквально с первых занятий по легкой атлетике обучаем первокурсников навыкам пульсометрического самоконтроля. Любой блок функциональной нагрузки оценивается с точки зрения его физиологической стоимости и обязательно комментируется преподавателем. Вопросы, задаваемые студентами, свидетельствуют еще и об уровне их осведомленности, определяя рамки информационного поля.

Стараемся на практике иллюстрировать излагаемые в лекционном материале сведения о сопряженности в проявлении и развитии двигательных качеств. Исходный тестометрический контроль уже сопровождается сравнением рангов (личных мест) испытуемых в беге на короткие отрезки и горизонтальных



прыжках, что формирует первое представление об аналитическом методе в деятельности специалиста.

Постулат о том, что только хорошо освоенная техника легкоатлетического движения дает желаемый результат, подтверждаем, например, сравнением времени пробегания короткого отрезка с высокого и низкого старта с выводом о неэффективности копирования рациональной техники неподготовленным учеником.

Организационно-методические умения студентов оцениваются по моторной плотности занятия, определяемой в ходе их самостоятельного проведения уроков. В кажущейся несложности применяемых способов заложена этапная последовательность и убеждающая иллюстративность в подаче материала.

Более близкие к собственно исследовательскому направлению задачи решаются студентами четвертого курса. В рамках самостоятельно организуемых пробных тренировочных уроков некоторым из них поручается проведение поискового педагогического наблюдения. Например, при отработке темы «Использование внешних факторов в тренировке спринтеров» стажер должен определить условия, лимитирующие проявление быстроты, чтобы затем найти средства для их компенсации. Для этого ему нужно сравнить время пробегания испытуемыми (студенты группы) стандартного отрезка в условиях: а) плотного покрытия; б) песчаного грунта; в) бега в горку с уклоном в шесть градусов.

Пройдя этапы консультаций с преподавателями, написания плана-конспекта, знакомства с местом события, подготовки протоколов, проводящий занятие организует практическую часть эксперимента, в ходе которого преподаватели выполняют роль неформальных советников. К участию привлекаются все студенты, включая освобожденных, функционирующих в качестве активных помощников – секретарей, хронометристов, измерителей. По завершении занятия группа привлекается к предварительному обсуждению результатов.

В итоге студенты на собственном опыте убеждаются в многомерности поисковой исследовательской работы, начинают осознавать, насколько скрупулезно следует подходить к оценке результатов и выводам. Преподавателем подчеркивается значение

мотивации испытуемых, точности хронометража, соблюдения очередности выполнения заданий, достаточности отдыха между сериями и многого другого, что влияет на чистоту эксперимента.

Более детальный анализ, с использованием элементов математической обработки, проходит уже в аудиторных условиях. Как правило, однозначных выводов сделать не удастся по причине недостаточного количества полученных данных, что, в свою очередь, является стимулом к продолжению наблюдений. Неформальность обсуждения и обращение к студентам с просьбой высказывать свое мнение, не боясь ошибиться, выполняют и тестирующую функцию, выявляющую уровень познаний студентов в межпредметных областях.

Оценка деятельности студентов всегда положительна, с обязательным подчеркиванием позитивных моментов. Неправильные действия обозначается конкретными рекомендациями по избежанию ошибок впредь. Не детализируя, перечислим некоторые из тем, отработанных по данной методике:

- Определение уровня физического развития студентов с помощью индекса Руфье до и после практического занятия по легкой атлетике.

- Изучение влияния изометрических и динамических силовых нагрузок на результат в горизонтальных прыжках.

- Выявление корреляционной зависимости между временем максимального бега на месте, на фоне задержки дыхания, и результатом в беге на 1000 м.

- Изучение влияния частей урока на быстроту кистевой сенсомоторной реакции.

- Определение влияния дополнительных отягощений на эффективность махового движения руками в горизонтальных и вертикальных прыжках.

- Изучение влияния жесткости опоры на частоту движений при беге на месте.

- Изучение влияния дополнительных отягощений на количество движений и частоту пульса при разных нагрузках.

Известно, что разделы учебников, посвященные общетеоретическим основам видов спорта, не пользуются особым вниманием студентов из-за академичности изложения и сугубой однозначности выводов. На наших же занятиях новизна в постановке задач, непредсказуемость и противоречивость

полученных результатов стимулируют возникновение новых вопросов, побуждая стремление к научному поиску.

Перспектива применения подобной методики во многом зависит от заинтересованной компетентности ее приверженца. Наверно, можно относиться к ней как к добровольной, авторской, без административного намерения обязательно «внедрить». Положительным результатом будет проявление к ней интереса у хотя бы и малого числа студентов.

Рано или поздно идея о поисках новых смыслов в содержании спортивных дисциплин приходит преподавателям, почувствовавшим, что отработанный конвейер практических занятий перестает быть стимулом для дальнейшего саморазвития.

В далекие Римские времена врач Гален самым серьезным образом предостерегал молодых людей при выборе профессии отдавать предпочтение атлетике перед полезными науками и искусствами. Его правота несомненна, если не учитывать столь же древнее стремление к гармоничности.

### **Библиографический список**

1. Фридлиндер, П. Картины из бытовой истории Рима. Общая история европейской культуры [Текст] /под ред. И.М. Гревса. – Т.4.-Ч.1. – СПб.: Брокгауз-Ефрон, 1914. – 624 с.

2. Даль, В. Толковый словарь живого великорусского языка [Текст] / В. Даль. – Т.1. - М.: ГИЗ и НС, 1956. – 350 с.

3. Энциклопедический словарь «Россия» [Текст] /под ред. И.Е. Андреевского. – СПб.: Брокгауз-Ефрон, 1898. – 388 с.

© П.В. Михайлов, © А.А. Муравьев, © И.Н. Непряев,  
© Е.В. Круглова

### **Сравнительный анализ физической подготовленности у лиц с разной аэробной работоспособностью**

Известно, что физическая подготовка – это длительный процесс, цель которого – достижение спортсменами высокого уровня физической подготовленности. В зависимости от

спортивной специализации в тренировочном процессе больше внимания уделяется развитию тех физических качеств, от которых в наибольшей степени зависит спортивный результат. Так, например, в таких видах спорта, как лыжные гонки, бег на длинные дистанции, триатлон, важнейшим физическим качеством является выносливость. В спринтерском беге, прыжках, метаниях – скоростно-силовые качества. Современная спортивная тренировка предполагает единство общей и специальной физической подготовки, поэтому в тренировочном процессе представителей разных видов спорта в разном объеме, но присутствуют упражнения, направленные на развитие практически всех физических качеств. В большем объеме совершенствуются качества, которые имеют первостепенное значение. Эффективность тренировки во многом определяется соотношением объемов, средств и методов общей и специальной физической подготовки с учетом индивидуальных особенностей спортсменов. В этой связи важными являются вопросы взаимосвязи физических качеств и контроля за их развитием.

**Цель работы:** сравнение физической подготовленности лиц с разным уровнем аэробной работоспособности.

**Задачи исследования:**

- определить физическую подготовленность у лиц с разной спортивной специализацией и квалификацией;
- сформировать группы с разным уровнем аэробной работоспособности;
- сравнить физическое развитие и подготовленность в группах.

**Материал и методы**

В исследовании приняли участие представители различных видов спорта (лыжные гонки, плавание, триатлон, легкая атлетика, футбол) и с разным уровнем спортивной квалификации (от II разряда до МСМК). У испытуемых определяли антропометрические характеристики (длина и масса тела), рассчитывали весо-ростовой индекс: вес (г)/рост (см). Оценивали величины частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД) в покое; регистрировали величину жизненной емкости легких (ЖЕЛ) путем записи спирограммы. Рассчитывали среднее АД, двойное произведение (ДП), жизненный индекс (ЖИ). Силовые показатели определяли с использованием стандартных тестов: кистевой динамометрии, становой тяги.

Уровень развития скоростно-силовых качеств оценивали по результату в вертикальном прыжке (по Абалакову). Для исследования аэробной работоспособности применяли велоэргометрический тест со ступенчато возрастающей мощностью (25 Вт в минуту) с определением  $PWC_{170}$ , с последующим вычислением МПК. После выполнения нагрузки следили за восстановлением ЧСС в течение трех минут и далее рассчитывали, на сколько процентов снизилась ЧСС за этот период.

### Результаты исследования

В результате измерения аэробной работоспособности все испытуемые были разделены на три группы: с высоким, средним и низким значением показателя МПК/вес. В 1 группе его средняя величина составила  $64,6 \pm 1,9$  мл/мин/кг, во второй  $54,2 \pm 0,4$  и в третьей  $48,0 \pm 0,9$  (табл. 1).

Таблица 1

### Показатели физического развития и подготовленности лиц с разным уровнем аэробной работоспособности ( $M \pm m$ )

Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3
МПК/вес, мл/мин/кг	$64,6 \pm 1,9^*$	$54,2 \pm 0,4^*$	$48,0 \pm 0,9^*$
Рост, см	$182,7 \pm 1,3$	$178,5 \pm 1,9^*$	$185,0 \pm 1,5$
Вес, кг	$72,7 \pm 2,8$	$72,8 \pm 1,9$	$82,5 \pm 2,7^*$
Весо-ростовой индекс	$397,3 \pm 14,2$	$407,9 \pm 9,3$	$445,2 \pm 12,8^*$
ЧСС покой, уд/мин	$53,3 \pm 2,7^*$	$65,5 \pm 3,1$	$68,8 \pm 3,5$
АД сист., мм рт.ст.	$122,5 \pm 3,1$	$128,5 \pm 3,5$	$128,1 \pm 2,8$
АД диаст., мм рт.ст.	$71,5 \pm 2,5$	$73,4 \pm 2,0$	$76,8 \pm 2,8$
АД ср.	$88,3 \pm 2,5$	$91,6 \pm 1,8$	$93,7 \pm 2,6$
ДП	$64,9 \pm 3,0^*$	$84,1 \pm 4,5$	$88,4 \pm 5,3$
ЖЕЛ, мл	$5336,4 \pm 162,0$	$5172,7 \pm 147,8$	$5818,2 \pm 223,1^*$
ЖИ	$74,0 \pm 2,3$	$71,6 \pm 2,8$	$70,8 \pm 2,0$
Верт. прыжок, см	$53,2 \pm 2,1$	$56,7 \pm 1,6$	$55,2 \pm 2,4$
Становая тяга, кг	$142,0 \pm 7,5$	$145,5 \pm 9,5$	$147,8 \pm 9,7$
Динамометрия кистевая	правая	$55,5 \pm 2,9$	$53,9 \pm 2,0$
	левая	$49,6 \pm 2,5$	$51,6 \pm 2,5$
Относительная сила	$3,42 \pm 0,15$	$3,47 \pm 0,18$	$3,09 \pm 0,14$
МПК, мл/мин	$4,65 \pm 0,12^*$	$3,95 \pm 0,12$	$3,96 \pm 0,16$
Наклон линии регрессии (нагрузка)	$7,6 \pm 0,27$	$8,6 \pm 0,31$	$7,6 \pm 0,29$

Восстановление 3 мин., %	45,1±3,2	41,3±3,0	35,7±2,0
Наклон линии регрессии (восстановление)	-25,6±2,1	-22,1±1,9	-18,9±1,4

Обозначения: \* -  $p < 0,05$

Средние значения длины тела в сформированных группах составили 178,5-185,0 см, разница не превышала 4%. Вес представителей 1 и 2 групп был практически равным (72,7 и 72,8 кг соответственно), а в 3 группе больше на 13% (82,5 кг). Расчет весо-ростового индекса показал, что с ростом аэробной работоспособности его значение уменьшается. В первой группе он составил 397,3, во второй 407,9, а в третьей 445,2. Этот факт согласуется с данными литературы, из которых известно, что, например, в беге с увеличением дистанции весо-ростовой показатель у спортсменов понижается. Частота сердечных сокращений в состоянии покоя у спортсменов первой группы была 53,3 удара в минуту. Во второй и третьей группах этот показатель был равен 65,5 и 68,8 соответственно. Известно, что при тренировке на выносливость происходит снижение ЧСС в покое. У высококвалифицированных спортсменов-стайеров брадикардия резко выражена: ЧСС менее 40 ударов в минуту.

Показатели систолического артериального давления в 1 группе были немного ниже (122,5±3,1 мм рт. ст.), чем во 2 и 3 группах (128,5±3,5 и 128,1±2,8 соответственно). Такая же тенденция наблюдалась и в показателях диастолического артериального давления: в первой группе 71,5±2,5 мм рт. ст., во второй 73,4±2,0 и в третьей 76,8±2,8. При расчете двойного произведения (ДП) наименьшие его значения были получены в группе с высокой аэробной работоспособностью (64,9±3,0), а в двух других группах этот показатель был значительно выше (84,1±4,5 и 88,4±5,3), разница составила более 30%. Это свидетельствует о более эффективной работе сердечно-сосудистой системы у представителей первой группы.

Среднее значение ЖЕЛ было больше в третьей группе и составило 5818,2±223,1 мл. В первой и второй группах этот показатель был равен 5336,4±162,0 и 5172,7±147,8 мл соответственно. При оценке потенциальных возможностей дыхательной системы в видах спорта, связанных с проявлением выносливости, более информативным показателем является ЖИ.

Более высокие значения ЖИ получены в группе с высокой аэробной работоспособностью ( $74,0 \pm 2,3$ ). В группах со средней и низкой аэробной производительностью он составил  $71,6 \pm 2,8$  и  $70,8 \pm 2,0$ .

Определение взрывной силы ног с использованием вертикального прыжка показало, что это качество находилось на более высоком уровне у представителей второй группы. Результат был равен  $56,7 \pm 1,6$  см. В третьей группе он составил  $55,2 \pm 2,4$  см, а в первой был самым низким  $53,2 \pm 2,1$  см. Результаты становой тяги и кистевой динамометрии отличались незначительно, а при расчете относительных величин в первой и второй группах результаты были выше на 10%, чем в третьей.

Исследование динамики ЧСС во время выполнения теста на велоэргометре со ступенчато возрастающей мощностью показало, что во второй и третьей группах изменение ЧСС в ответ на повышение нагрузки было сходным (линии зависимости «ЧСС-мощность» на рис. 1 практически совпадают). В группе с высокой аэробной работоспособностью ЧСС была изначально ниже, и такая же нагрузка была выполнена с меньшими значениями ЧСС (линия зависимости «ЧСС-мощность» ниже). На рис. 1 видно, что представители первой группы на пульсе 170 ударов в минуту развили значительно большую мощность, чем лица во второй и третьей группах.

Наклон линии регрессии, который позволяет судить о скорости нарастания ЧСС в ответ на увеличение нагрузки, был меньше в группе с высокой аэробной работоспособностью. Одинаковое для всех увеличение нагрузки вызывало меньший подъем ЧСС в группе 1, чем в группах 2 и 3. Следует отметить, что этот показатель зависит от массы испытуемого, и чем меньше вес, тем большее относительное сопротивление приходится преодолевать. По этой причине наклон линии регрессии во второй и третьей группах равны, а аэробная работоспособность (относительная) выше у представителей с меньшей массой тела группы 2.

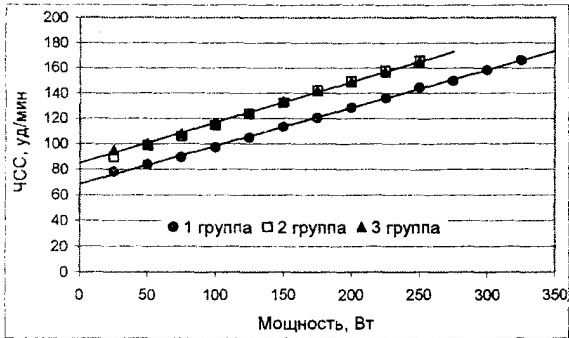


Рис. 1. Динамика ЧСС во время выполнения теста на велоэргометре со ступенчато возрастающей мощностью

Анализ динамики ЧСС в период восстановления показал, что в первой группе за три минуты пульс снизился на 45,1%, во второй на 41,3%, а в третьей на 35,7%. Таким образом, скорость восстановления после велоэргометрического теста находится в прямой зависимости от уровня аэробной работоспособности. На это указывает показатель наклона линии регрессии: он больше в первой группе, меньше во второй, а в третьей группе его значения наименьшие (рис. 2).

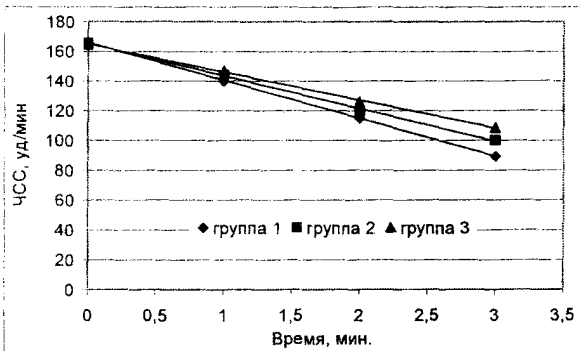


Рис. 2. Динамика ЧСС в период восстановления

### Заключение

- У лиц с высокой аэробной работоспособностью показатели ЧСС, АД и ДП в состоянии покоя были ниже, а ЖИ выше, чем у лиц со средней и низкой аэробной



работоспособностью, что свидетельствует о повышении эффективности работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем у первых.

- Показатели абсолютной силы отличались незначительно, взрывной силы были выше в группах со средней и низкой аэробной работоспособностью, а относительной силы - в группах со средней и высокой аэробной работоспособностью.
- У лиц с высокой аэробной работоспособностью при выполнении теста со ступенчато возрастающей нагрузкой скорость нарастания ЧСС меньше, а скорость восстановления ЧСС после нагрузки больше, чем у лиц со средней и низкой аэробной работоспособностью.

### **Библиографический список**

1. Благуш, П.К. Теории тестирования двигательных способностей [Текст] / П.К. Благуш. – М.: ФиС, 1982.
2. Годик, М.А. Спортивная метрология [Текст] / М.А. Годик. – М.: ФиС, 1988.
3. Иванов, В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов [Текст] / В.В. Иванов. – М.: ФиС, 1987. – 256 с.
4. Кулаков, В. Зачем нужен пульсометр [Текст] / В. Кулаков // Легкая атлетика. – 1989. – № 11. – С. 6-7.
5. Физиологическая характеристика некоторых видов спорта [Текст] / под ред. М.В. Волкова. – Смоленск: СГИФК, 1974.
6. Хартман, Ю., Тюннеманн, Х. Современная силовая тренировка [Текст] / Ю. Хартман, Х. Тюннеманн. – Берлин: Шпортферлаг, 1988. – С. 69-70.

**© О. Г. Трофимова, © Н. В. Стромиллов**

## **Сравнительная характеристика школьных программ**

Государственный образовательный стандарт предписывает всем учителям физической культуры использовать для обучения школьников программы, рекомендованные Министерством образования и науки РФ, изданные не позднее последних пяти лет. Есть возможность разработать на базе этих программ

авторские, которые необходимо утвердить на заседаниях районных методических объединений учителей физической культуры и на уровне школьной администрации.

За последние годы уровень физического развития и физической подготовленности школьников снизился. Здоровыми современных детей назвать сложно. Только около 10% выпускников школ заканчивают учебу практически здоровыми, остальные имеют ряд заболеваний, которые не позволяют им осваивать школьные программы в полном объеме. В связи со сложившейся ситуацией появился и новый вид школьных программ, созданный специально для учащихся специальных медицинских групп общеобразовательных учреждений.

В настоящее время большинство учителей физической культуры пользуется в своей работе программами, созданными московскими специалистами Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма А.П. Матвеевым или В.И. Ляхом[1,3]. Преподавателями Ярославского госпедуниверситета под руководством И.М. Бутина в свое время также была издана региональная программа для учащихся 1-11 классов общеобразовательных школ[2]. В данной статье нам бы хотелось сравнить эти программы, отмечая положительные и отрицательные стороны каждой.

Учителя многих ярославских школ при проведении анкетирования и опросов говорят о том, что продолжают частично использовать устаревшую региональную программу, так как она очень удобно скомпонована. В пособии И.М. Бутина[2] учебный материал разделен четко по видам: легкая атлетика, гимнастика, спортивные игры, подвижные игры, лыжная подготовка, плавание, основы знаний - и по классам, причем один и тот же вид, например легкая атлетика, расписан сразу с 5 по 11 класс, что очень удобно для быстрого просмотра программы, четко показывает преемственность и последовательность изучаемых элементов. Приведены конкретные нормативы по легкой атлетике для каждой параллели классов: бег на короткую и длинную дистанции, прыжки в длину с места и с разбега, прыжки в высоту, метание мяча в цель и на дальность и ряд других тестов. В программе В.И. Ляха[1] материал изложен более обобщенно, представлен таблично, расплывчато, что не совсем удобно для быстрого просмотра программы. Здесь дается больше

вариативности для работы учителя, когда более сложные задания можно варьировать и предлагать учащимся на более поздних этапах обучения. Нормативы введены не по классам, а по возрастным категориям, что правильнее, учитывая возрастные изменения, но менее удобно при выставлении единых отметок, так как значения нормативов будут разными.

Программа А.П. Матвеева[3] излагает видовой материал сплошным текстом, группируя его по годам обучения, но сначала прописаны все виды спорта по одному классу, затем по другому и т.д. Это не совсем логически верно, поскольку учитель часто работает в течение одного дня с разными возрастными категориями учащихся, но проводят уроки по одному виду, допустим, гимнастике. Приходится постоянно перелистывать программу, чтобы найти нужный класс и задания. При таком расположении нечетко прослеживается постепенность в обучении. Нормативные тесты в этой программе предложены только для выпускных классов в каждом школьном звене: для четвероклассников (начальное звено), девятиклассников (среднее звено) и одиннадцатиклассников (старшее звено). Как же оценивать результаты остальных школьников, поскольку отметка по-прежнему остается в школе главным стимулом при обучении?

Рассмотрим детальнее теоретический раздел, который в ряде программ называется «Основы знаний». Здесь тоже очень много разногласий. Школьные уроки физической культуры проводятся 2 раза в неделю по одному академическому часу, что составляет 68-70 академических часов в год. А.П. Матвеев отводит теории 3 часа в год, И.М. Бутин – 2 часа, В.И. Лях предлагает не выделять теоретический раздел, а останавливаться на нем в течение каждого урока по несколько минут. Конечно, без теории, без специальных знаний в области физической культуры полноценного обучения не будет, но все же дети приходят на урок, прежде всего, двигаться. Мы и так достаточно отвлекаемся на теоретический аспект в уроке, объясняя школьникам новый материал, сопровождая словесными замечаниями их действия. А тот широкий спектр всевозможных знаний, который предложен в программах В.И. Ляха и А.П. Матвеева[1,3,4,5], за несколько минут предоставить невозможно.

Так, ученики шестого класса по программе А.П. Матвеева должны знать историю возрождения олимпийских игр и роль в

этом вопросе Пьера де Кубертена, цель и задачи олимпийского движения, олимпийскую символику, олимпийское движение в дореволюционной России и успехи на первых олимпийских играх, историю зарождения некоторых видов спорта, современные правила их, определения физических качеств, основные правила их развития, особенности планирования уроков и их структуру, физическую нагрузку и способы ее регулирования, правила самостоятельного тестирования физических качеств, правила закаливания организма, правила ведения дневника самоконтроля, правила личного поведения и взаимодействия с партнерами на занятиях физическими упражнениями.

В.И. Лях предлагает шестиклассникам рассмотреть влияние возрастных особенностей организма на физическое развитие и подготовленность, изучить опорно-двигательный аппарат, мышечную систему и их роль в осуществлении движений, знать значение нервной системы в управлении движениями, роль психических процессов в обучении двигательным действиям, защитные свойства организма и их профилактику средствами физической культуры, выполнение основных движений, учитывая возрастно-половые особенности, планирование и контроль индивидуальных физических нагрузок в процессе самостоятельных занятий, игровую и соревновательную деятельность, культурно-исторические основы физической культуры и т.п.

Программа И.М. Бутина предлагает в 6 классе рассказать детям о двигательном режиме школьника, осанке и ее значении, здоровом образе жизни и влиянии семьи на его формирование, пагубности вредных привычек, дыхательной системе и ее функциях при выполнении физических упражнений.

Есть учебники по физической культуре, введен экзамен по этому предмету, все дети, освобожденные от уроков временно или постоянно, должны знать теоретический аспект материала для конкретного года обучения, но освоить материал в полном объеме, предлагаемый Ляхом и Матвеевым, на уроках физической культуры невозможно! Не хватит двух-четырех минут урока, чтобы объяснить материал данных тем, а позднее провести опрос с целью проверки. Выход здесь в проведении третьего – теоретического урока по физической культуре, отдельно от

практических, где школьники будут изучать материал по учебникам, рассказывать, писать доклады и рефераты, получать домашнее задание, и только таким образом можно в полном объеме изучить предложенный в программах теоретический раздел.

Положительные и отрицательные стороны есть в каждой программе. Задача учителя физической культуры остается все той же: сформировать у школьников устойчивые мотивы и потребности в бережном отношении к своему здоровью, в целостном развитии физических и психических качеств, творческом использовании средств физической культуры в организации здорового образа жизни. Каким образом учитель будет это реализовывать, выбирать ему. Главное, подойти к этому вопросу осмысленно и целеустремленно, чтобы получить удовольствие от успехов своих воспитанников.

#### **Библиографический список**

1. Комплексная программа физического воспитания [Текст] / сост В.И. Лях, А.А. Зданевич. – М.: Просвещение, 2006.

2. Программа по физической культуре для учащихся 1-11 классов общеобразовательной школы [Текст] / сост И.М. Бутин и др. – Ярославль: ИРО, 1994.

3. Физическая культура. Программа для основной школы: базовый и профильный уровни [Текст] / сост А.П. Матвеев. – М.: Просвещение, 2007.

4. Физическая культура. Начальные классы [Текст] / сост А.П. Матвеев. – М.: Просвещение, 2006.

5. Физическая культура. Программа для учащихся специальной медицинской группы общеобразовательных учреждений [Текст] / сост А.П. Матвеев, Т.В. Петрова, Л.В. Каверкина. – М.: Дрофа, 2005.

© С.Я. Соловьёв

### **Особенности методики воспитания физических качеств в профессиональных училищах**

Одна из главных задач общей физической подготовки в профессиональных училищах – комплексное воспитание и

всестороннее развитие у учащихся физических качеств. С физиологической точки зрения всесторонняя подготовка базируется на учении И.П. Павлова, рассматривающего организм как единое целое, в котором взаимно обусловлены все качества человека. При этом развитие одного из качеств положительно влияет на развитие других и, наоборот, отставание в развитии одного или нескольких задерживает развитие остальных.

Принцип всесторонности физического воспитания на занятиях с учащимися профессионально-технических училищ приобретает особое значение. В подростковом и юношеском возрасте еще не завершено формирование организма. Необходимо целенаправленно воздействовать на него в период обучения учащихся в профтехучилище. Осуществляемое в неразрывной связи с обучением физическим упражнениям это воздействие должно способствовать эффективному проявлению тех физических качеств, для развития которых есть благоприятные возрастные предпосылки.

Педагогический опыт свидетельствует о том, что даже при условии двух уроков физвоспитания в неделю можно добиться положительных результатов в развитии у учащихся основных двигательных качеств. В первую очередь следует уделять внимание развитию быстроты, скоростно-силовых качеств, гибкости, ловкости и общей выносливости.

Каждое физическое упражнение способствует в той или иной степени развитию всех, а некоторые только определенных физических качеств учащихся. Например, при помощи бега на 30 м со старта в основном развивается быстрота, при помощи упражнений со штангой - мышечная сила. Эффект воздействия физического упражнения на развитие физических качеств во многом определяется методикой его применения. Например, однократное выполнение упражнения со штангой способствует развитию в основном мышечной силы и скоростно-силовых качеств, а многократное выполнение этого же упражнения, но с несколько меньшим отягощением - развитию силовой выносливости.

В процессе развития быстроты движений необходимо всесторонне повышать функциональные возможности организма, определяющие скоростные характеристики в разнообразных видах двигательной деятельности. Для подростков и юношей

желательна более поздняя спортивная специализация при предварительной физической подготовке на протяжении ряда лет. Нецелесообразно начинать узкоспециализированную скоростную подготовку. Чтобы достигнуть определенных положительных результатов в развитии быстроты движений, лучше использовать преимущественно скоростно-силовые и силовые упражнения.

Для улучшения двигательной реакции обычно используют упражнения, требующие мгновенной реакции на сигнал, на изменение ситуации, например, по сигналу принять определенную позу, начать движение и т. п. Выход со старта следует тренировать, изменяя длительность пауз между предварительной и исполнительной командами.

Ценным средством развития быстроты и улучшения двигательной реакции являются спортивные и подвижные игры.

В циклических видах спорта (бег, плавание, лыжные гонки) быстрота проявляется главным образом в частоте движений. Высокий темп движений зависит от умения быстро сокращать и расслаблять мышцы, и полезными упражнениями для развития быстроты и овладения искусством расслабляться являются бег на месте в упоре, при котором учащийся стремится достигнуть максимальной частоты движений; максимально быстрые движения рук; семенящий бег и др.

Основное средство развития быстроты — упражнения, выполняемые с максимальной скоростью, например, преодоление небольших расстояний, бег с ускорением на 50 - 60 м, со старта и с хода на 30 - 50 м, бег на 60, 100 и 200 м, эстафетный бег, специальные беговые упражнения, бег по песчаному грунту; бег и гору и др. Длина преодолеваемого расстояния дистанции должна быть такой, чтобы скорость не снижалась к концу; движения выполняют с предельной скоростью; интервалы отдыха между попытками делают настолько большими, чтобы обеспечить относительно полное восстановление сил.

Быстрота в значительной степени обусловлена высоким уровнем динамической («взрывной») силы учащегося, поэтому упражнения на скорость необходимо использовать в изменяющихся ситуациях и формах. Основной метод развития быстроты — комплексный, сущность которого состоит в систематическом применении подвижных и спортивных игр, игровых упражнений, а также комплексов специальных

подготовительных упражнений. Другим эффективным методом развития быстроты является метод повторного выполнения упражнения – скоростно-силового (без отягощения и с небольшим отягощением), с предельной и околопредельной скоростью, в облегченных условиях.

Значительное место в системе физического воспитания учащихся профессионально-технических училищ должно быть отведено развитию мышечной силы. Силовая подготовка стимулирует активность и дееспособность тканей, систем и организма в целом, помогает совершенствованию координации движений, формированию и проявлению других физических качеств. Важно, чтобы гармоничное развитие всей мускулатуры сочеталось со способностью проявлять мышечную силу в определенных движениях.

Основные задачи силовой подготовки юношей среднего возраста – укрепление мышечных групп всего двигательного аппарата учащихся, воспитание умения проявлять усилия динамического характера в различных условиях. Наиболее эффективны для развития силы у подростков динамические упражнения с отягощениями малого и среднего веса. Целесообразны упражнения со штангой при условии правильного дозирования их и тщательного учета возрастных особенностей и уровня подготовленности учащихся. Применение оптимальных по объему силовых нагрузок позволяет за короткий срок добиться у юношей 15 - 17 лет увеличения мышечной силы на 18-20%, а силовой выносливости – на 35-45%.

Для более разностороннего воздействия на силовую подготовленность учащихся и повышения эмоциональности занятий наряду с упражнениями со штангой и гирями (8, 10, 16, 20, 32 кг) следует использовать упражнения с мешком, наполненным песком, упражнения на гимнастических снарядах, упражнения с гантелями 1, 2, 3 кг, пружинными и резиновыми эспандерами и др. Упражнения с гантелями разминают мышцы кистей рук и грудные, с гирями – мышцы спины и ног, со штангой легкого веса – эффективны для всех мышц. Основными методами развития мышечной силы являются метод повторного выполнения упражнения с отягощением среднего веса; метод максимальных усилий (с отягощениями околопредельного и



предельного веса) и метод динамических усилий (повторное выполнение скоростно-силового упражнения).

Для развития мышечной силы и силовой выносливости рекомендуется круговая тренировка. Круг (цикл) может состоять из таких упражнений: скачки через гимнастические скамейки (3 - 4 раза), приседания с весом в руках, переходы из положения лежа в положение сидя и обратно с набивным мячом за головой, прыжки на двух ногах через 2 - 3 барьера и другие упражнения. На упражнения затрачивают примерно 15 мин – три-четыре круга (цикла). По мере развития силы и силовой выносливости увеличивают количество повторений и одновременно усложняют упражнения.

Кроме этого, периодически можно увеличивать тренировочную нагрузку: повышать вес отягощения, увеличивать число подходов к снаряду и др. Однако не надо забывать, что чрезмерно быстрое форсирование силовой нагрузки может привести к утомлению или даже перетренированности.

Высокий уровень развития скоростно-силовых качеств положительно сказывается на физической и технической подготовленности учащихся и во многом способствует их успешной трудовой деятельности. Развить скоростно-силовые качества можно с помощью скоростно-силовых и собственно силовых упражнений. Наиболее распространенными являются прыжковые упражнения, и им в процессе физического воспитания отводится значительное место.

Степень скоростно-силовых качеств у подростков и юношей зависит в основном от способности максимально проявить мышечную силу в небольшой промежуток времени. С возрастом совершенствуется нервно-мышечная координация движений, и это обуславливает более эффективное проявление скоростно-силовых качеств. Основными средствами развития таких качеств являются прыжки, бег на короткие дистанции, метания, упражнения с небольшими отягощениями, легкоатлетические прыжки, акробатические упражнения, динамические упражнения на гимнастических снарядах. Методами воспитания скоростно-силовых качеств у юношей являются метод повторного выполнения упражнения (скоростно-силового без отягощения, с отягощениями малого и среднего веса) и метод упражнения, выполняемого при смешанном режиме работы мышц.

Развитие общей выносливости имеет важное значение для всесторонней физической подготовленности учащихся. Главное средство ее развития – длительный малоинтенсивный бег. Он создает благоприятные предпосылки для повышения функциональных «потолков» всех систем и органов, обеспечивает высокую слаженность в их работе. Допустимые нагрузки при беге на одном занятии для юношей 15-16 лет составляют до 10 км, для юношей 17-18 лет – до 12 км.

Другие эффективные средства развития выносливости – различные циклические упражнения (лыжные гонки, конькобежный спорт, гребля, велоспорт), а также и подвижные спортивные игры. На первых занятиях основным средством развития общей выносливости становится бег в равномерном темпе с невысокой интенсивностью, с постепенным увеличением продолжительности с 5-8 до 25-30 мин. В дальнейшем общую выносливость повышают с помощью равномерного и переменного бега.

Первоначальную нагрузку усиливают путем постепенного увеличения длительности непрерывной работы при сохранении относительно невысокой средней скорости. Всё это приучает учащихся выполнять сравнительно большой объем работы. Эффективными методами развития общей выносливости являются преодоление дистанции в равномерном темпе, в различных вариантах, игровой и круговой методы тренировки.

В комплекс упражнений при круговом методе тренировки целесообразно включать легкоатлетический бег, особенно в игровой и в соревновательных формах. Это позволяет выполнять значительную по объему нагрузку. Круговой метод тренировки следует использовать с учетом индивидуальных возможностей подростков и юношей. Преподаватель должен определить максимально возможное число повторений для каждого занимающегося и после этого постепенно увеличивать нагрузку.

Специальную выносливость развивают в двух направлениях. Если общая выносливость развивается преимущественно путем применения упражнений циклического характера, то специальная посредством тех видов упражнений, в которых специализируется учащийся. Другая особенность состоит в том, что упражнения при развитии специальной выносливости выполняются с

интенсивностью, соответствующей соревновательной или близкой к ней.

Основные задачи развития ловкости у учащихся – овладение новыми двигательными навыками и умениями и совершенствование способности эффективно перестраивать двигательную деятельность при изменении обстановки. Поэтому развитие ловкости предполагает, во-первых, развитие способности осваивать координационно-сложные двигательные действия, во-вторых, способности перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями внезапно изменяющейся обстановки.

Средствами развития ловкости служат прыжки, упражнения в равновесии с дополнительными заданиями (перетаскивание предметов, переступание через предметы), всевозможные метания, упражнения, требующие высокой координации движений. Полезны также упражнения, выполняемые в усложненных условиях (бег с преодолением препятствий, равновесие, перелезания и др.). Особое значение для развития ловкости имеют спортивные игры и гимнастические упражнения. Большое значение для приобретения двигательного опыта, овладения умением ориентироваться в пространстве и времени имеют гимнастические и акробатические упражнения. Их разнообразие позволяет учащимся непрерывно обогащаться все новыми двигательными ощущениями и упражнять способность осваивать новые действия. Из богатого арсенала средств гимнастики и акробатики, способствующих развитию ловкости, особо следует выделить упражнения, формирующие умение правильно расслаблять мышцы.

Важный составной элемент ловкости – быстрота ответа на новую ситуацию, и для совершенствования ее целесообразно применять такие методические приемы, которые заставляли бы учащихся реагировать с каждым разом быстрее. В спортивных играх – это сокращение расстояния между игроками, в боксе – увеличение скорости атакующих движений партнера и т. п.

Для комплексного совершенствования ловкости наиболее ценным средством следует признать подвижные и спортивные игры, так как во время игр непрерывно и внезапно изменяются ситуация и условия деятельности, происходит переключение о

одних действий к другим, когда играющим приходится в кратчайшее время решать сложные двигательные задачи.

Изменение нагрузок, направленных на развитие ловкости, должно идти в основном по пути постепенного повышения координационных трудностей. При этом надо использовать методические приемы, стимулирующие более сложное проявление координации движений: применение необычных исходных положений, зеркальное выполнение упражнений, смена способов выполнения упражнений, усложнение упражнений дополнительными движениями и др. При оценке степени ловкости учащихся можно использовать следующие критерии: координационную сложность выполнения двигательной задачи (например, преодоление расстояния с препятствиями); точность выполнения движения (качество выполнения подъема махом на гимнастических брусьях); время, затраченное на освоение движения (учебное время, затраченное на овладение определенной гимнастической комбинацией).

Наиболее благоприятны возможности для развития ловкости в подростковом и юношеском возрасте, когда организм учащихся более пластичен, чем в последующие периоды развития. Типичными для развития гибкости являются упражнения «на растягивание». Они характеризуются постепенным увеличением амплитуды движений до возможного на данном занятии предела. Упражнения «на растягивание» представляют собой, как правило, элементарные движения из основной или вспомогательной гимнастики, избирательно воздействующие на те или иные группы мышц, связок (упражнения для ног, рук, туловища, шеи). Упражнения на гибкость могут выполняться без снарядов, на гимнастической стенке и других снарядах, с набивными мячами, гантелями, с партнером и др. Увеличить амплитуду в этих упражнениях можно собственными усилиями – при маховых движениях руками или ногами либо за счет приложения внешних сил, например, усилий партнера в парных упражнениях.

Для развития гибкости следует использовать разнообразные подвижные и спортивные игры, упражнения с движениями большой амплитуды (без предметов и с предметами), упражнения на гибкость в сочетании с упражнениями на укрепление суставов, связок и мышц. Темп выполнения упражнений на гибкость

устанавливают и зависимости от их характера и целевого назначения, а также от уровня подготовленности учащихся.

Основной метод развития гибкости – повторное выполнение упражнений. Гибкость следует развивать систематически. Лишь после многократных повторений упражнений на гибкость (10 - 15 раз) можно добиться увеличения амплитуды движения. Наибольший эффект в развитии гибкости достигается в том случае, если занятия проводятся ежедневно или два раза в день. Кроме того, необходимо заниматься и самостоятельно во время утренней гимнастики.

Воспитание основных физических качеств учащихся – единый процесс, и поэтому правильнее говорить не об отдельных процессах, а о различных сторонах единого процесса физического воспитания учащихся с учетом возрастных особенностей последних.

© О.А. Солоненко

### **Сравнительный анализ сроков выполнения спортивных разрядов спортсменками высокой квалификации в женской тяжелой атлетике**

Женская тяжелая атлетика в России появилась в 1989 году, в 1991 г. был проведен первый чемпионат России по этому виду спорта. За время своего развития женская тяжелая атлетика была признана МОК и в 2000 г. вошла в программу Олимпийских игр, в связи с чем неоднократно менялись правила соревнований.

Определенный интерес вызывает вопрос о сроках выполнения спортсменками разрядных нормативов уровня кандидата в мастера спорта (КМС), мастера спорта (МС), мастера спорта международного класса (МСМК). В 2003 г. нами была собрана информация о сроках достижения спортивных званий в женской тяжелой атлетике спортсменками высокой спортивной квалификации. Сбор информации происходил методом опроса на учебно-тренировочном сборе среди членов взрослой и юниорской сборной команды России по тяжелой атлетике.

В опросе приняли участие 23 действующих мастера спорта международного класса (МСМК) разного возраста (от 1973 до

1987 года рождения), взрослые – 11 человек и юниоры 12 человек. В среднем норматив кандидата в мастера спорта (КМС) без учета возраста выполнялся спортсменками за 9 месяцев, норматив мастера спорта (МС) – 1,5 года, норматив мастера спорта международного класса (МСМК) – 3,6 года.

Норматив КМС 52,1% спортсменок выполняли за 0,5 года; 43,4% – за 1 год; 4,3% – за 2 года. Норматив МС 12,5% спортсменок выполняли за 0,5 года; 34,7% – за 1 год; 43,4% – за 2 года; 8,6% – за 3 года. Норматив МСМК 8,6% спортсменок выполняли за 1,5 года; 13,0% – за 2 года; 34,7% – за 3 года; 17,4% – за 4 года; 4,3% – за 5 лет; 21,7% – за 6 лет (рис. 1).

Из рисунка видно, что меньше всего разброс в сроках выполнения разрядов проявляется при выполнении норматива КМС и самый большой – при выполнении норматива МСМК, что вполне естественно, исходя из индивидуальных способностей спортсмена, меры его одаренности и особенностей построения многолетнего тренировочного процесса.

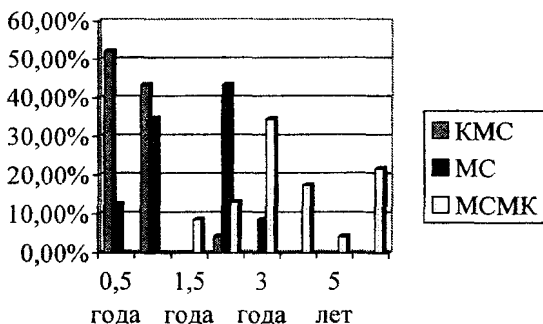


Рис. 1. Количество спортсменок (%), выполняющих разрядные требования по годам

Также сроки выполнения спортивных разрядов юниорами сравнивались со сроками выполнения членами взрослой сборной команды России (рис. 2).

Юниорки быстрее выполняли норматив КМС, однако проигрывали по времени при выполнении более высоких разрядов.

Но необходимо также отметить, что взрослые спортсменки выполняли разрядные требования более низкие, так как

повышение нормативов наблюдалось после Олимпийских игр 1996 г., 2000 г. и 2004 г. Поэтому неудивительно, что взрослые спортсменки прогрессировали быстрее.

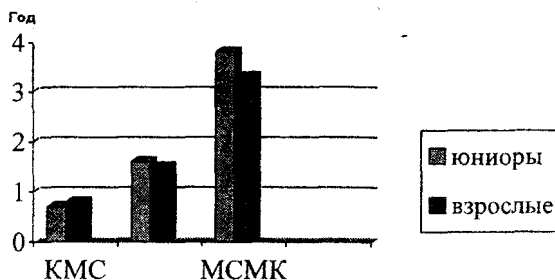


Рис. 2. Сроки выполнения разрядов юниорами и взрослыми спортсменами

Во время опроса также выяснялся вопрос о занятии другими видами спорта перед началом занятий тяжелой атлетикой. 39% тяжелоатлетов ранее занимались другими видами, из них 77% взрослых спортсменок и, соответственно 23% юниорок. Проследив динамику выполнения разрядов в этих двух группах, получили:

Таблица 1

### Сроки выполнения спортивных нормативов

Сроки выполнения разрядов	Занимались ранее спортом	Не занимались ранее спортом
МС	1,3 года	1,6 года
МСМК	2,7 года	4,2 года

Из таблицы видно, что спортсменки, пришедшие в тяжелую атлетику из других видов спорта, быстрее выполняли нормативы МС и МСМК, т.е. физическая база, созданная в другом виде, благотворно сказывается на приросте результатов.

В 2007 г. нами было проведено повторное исследование методом анкетирования спортсменок, принимавших участие в чемпионате России (проходившем в г. Сыктывкар, 18-24 июня 2007 г.). В исследовании приняла участие 21 спортсменка, имеющая звание МСМК. Из них 9,5% спортсменок принимали участие в опросе 2003 г. В среднем норматив КМС без учета

возраста выполнялись спортсменками за 8 месяцев, норматив МС – 1,57 года, норматив МСМК – 3 года.

Норматив КМС 76,2% спортсменок выполняли за 0,5 года; 19,1% - за 1год; 4,7% - за 2 года. Норматив МС выполнили 47,6% спортсменок - за 1 год; 47,6% - за 2 года; 4,8% - за 3 года. Норматив МСМК 28,6% спортсменок выполняли за 2 года; 33,2% - за 3 года; 19,1% - за 4 года; 19,1% - за 5 лет (рис. 3).

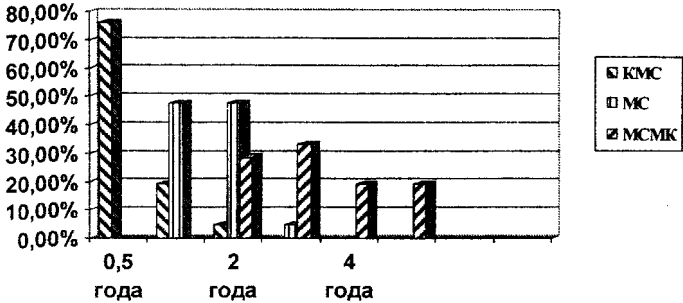


Рис. 3. Количество спортсменок (%), выполняющих разрядные требования по годам

При анализе видно, что, несмотря на то, что разрядные нормативы повысились после Олимпийских игр 2004 г. (нормативы КМС остались практически без изменений, нормативы МС и МСМК повысились в среднем с 2000 г. к 2007 г. на 12-15 кг в каждой весовой категории), спортсменки стали быстрее выполнять нормативы разрядов. Это, скорее всего, связано с совершенствованием методики тренировочного процесса подготовки женщин тяжелоатлетов высокого класса (табл. 2).

Таблица 2

**Средние показатели сроков выполнения спортсменками разрядов**

Время исследования	КМС	МС	МСМК
2003 г.	9 месяцев	1,5 года	3,6 года
2007 г.	8 месяцев	1,57 года	3 года

Норматив КМС на 24% спортсменок больше выполнило в первые полгода тренировок. На выполнение норматива МС



спортсменки обеих групп в среднем затратили одинаковое количество времени. Динамика выполнения норматива МСМК изменилась следующим образом: во-первых, все спортсменки исследования 2007 г. потратили на его достижение не более 5 лет, в отличие от спортсменок предыдущего исследования, во-вторых, 76,1% спортсменок выполнили норматив в первые 3 года тренировок, этот показатель на момент исследования 2003 г. составил 56,3% (табл. 3).

Основным отличием результатов исследования 2007 г. является то, что все 100% спортсменок не занимались до тяжелой атлетики никаким другим видом спорта, что связано с ранней специализацией в тяжелой атлетике. Начинать заниматься девочкам рекомендуют в настоящее время с 12 – 13 лет, опираясь на результаты исследования среди юношей этого возраста, сделанные в середине 60-х гг. XX века.

Таблица 3

**Сравнительная таблица количества спортсменок (%),  
выполнивших разряды по годам**

разряд	0,5 года		1 год		2 года		3 года		4 года		5 лет		6 лет	
	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В
КМС	52,1	76,2	43,4	19,1	4,7	4,3								
МС	12,5	0	34,7	47,6	43,4	47,6	8,6	4,8						
МСМК					21,6	33,3	34,7	42,8	17,4	14,3	4,3	9,6	21,7	-

А – исследование 2003 г.;

В – исследование 2007 г.

Необходимо добавить, что по данным А.С. Медведева на выполнение норматива МС мужчинам в среднем требовалось 5 -7 лет.

Полученные данные можно использовать в тренировочном процессе спортсменок высокого класса в тяжелой атлетике при планировании нагрузок и прогнозировании спортивных результатов.

**Библиографический список**

1. Медведев, А.С. Система многолетней тренировки в тяжелой атлетике [Текст]: учебное пособие для тренеров / А.С. Медведев. – М.: ФиС, 1986. – 272 с.

2. Солоненко, О.А. Особенности распределения тренировочной нагрузки у женщин тяжелоатлетов высшей квалификации в годичном цикле [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук / О.А. Солоненко. – М., 2004. – 22 стр.

3. Солоненко, О.А. Динамика выполнения спортивных разрядов спортсменами в женской тяжелой атлетике [Текст] / О.А. Солоненко // Вузовская наука – региону: материалы пятой всероссийской научно-технической конференции. - Вологда: ВоГТУ, 2007. – Т.2. С. 454-455.

4. Фаламеев, А.И. Развитие юношеской тяжелой атлетики в нашей стране [Текст] /А.И. Фаламеев // Тяжелая атлетика: ежегодник, 1985. – М.: ФиС, 1985. – С. 8-11.

© А.П. Щербак

## **Программа дошкольного физического образования детей 5-7 лет**

Правовыми основами развития и функционирования дошкольного образования в России являются документы, принятые международными организациями (Международная Конвенция о правах ребенка, Декларация прав ребенка), а также законы Российской Федерации (Конституция РФ, Закон РФ «Об образовании»). Для концепции дошкольного образования детей, не охваченных организованным дошкольным образованием, особенно важны следующие положения этих документов:

- конституционное право каждого ребенка на охрану жизни и здоровья, получение образования, гуманистического по своему характеру;

- бережное отношение к индивидуальности каждого ребенка;

- адаптивность системы образования к уровням и особенностям развития и подготовки детей.

Для реализации данных положений коллективом педагогов Рыбинского педколледжа была разработана программа «Академия дошкольных наук» (дошкольного образования детей 5-7 лет).

Одним из основных направлений является физкультурное образование детей, не посещающих дошкольные образовательные учреждения. Это позволит: 1) обеспечить преемственность в воспитании ребенка в семье и образовательном учреждении (школе); 2) формировать общую и специальную готовность детей к обучению.

В соответствии с программой предполагается проводить с детьми 2 физкультурных занятия в неделю длительностью 30-35 минут. Следует отметить, что по погодным условиям занятия могут переноситься либо в зал, либо на улицу. Их основной целью является развитие саморегуляции собственной активности детей, что, несомненно, будет способствовать:

- становлению ценностей здорового образа жизни;
- совершенствованию двигательной активности детей;
- развитию представлений о собственном теле и своих физических возможностях.

#### **Задачи занятий физической культурой:**

1. *Психомоторная область.* Способствовать психосоматическому развитию ребёнка; совершенствовать защитные функции организма посредством закаливания; повышать устойчивость к различным заболеваниям, неблагоприятным воздействиям внешней среды; увеличивать работоспособность ребёнка; формировать основные виды двигательной (моторной), манипулятивной деятельности, нервно-мышечной координации.

2. *Познавательная область.* Организовать занятия физической культурой таким образом, чтобы дети смогли пройти путь от запоминания и воспроизведения физических упражнений до решения проблем, в ходе которых необходимо переосмысливать имеющиеся знания, строить их новые сочетания с предварительно изученными способами действий (движений), включая создание нового.

3. *Эмоционально-ценностная область.* Формировать эмоционально-личностное отношение к явлениям физической культуры, начиная от простого восприятия, интереса, готовности реагировать до усвоения ценностных ориентаций здорового образа жизни, их активного проявления.

Содержание физкультурных занятий разработано на основе «Программы воспитания и обучения в детском саду» (М., 2005).

Физическое воспитание реализуется с помощью авторской педагогической технологии «Маленький дом большого здоровья» [3, 4].

### Распределение часов занятий физической культурой<sup>1</sup>

Наименование физических упражнений	Количество часов <sup>2</sup>
Ходьба	1
Бег	4
Прыжки	2
Метание	2
Ползание, лазание	2
Строевые упражнения	1
Ритмическая гимнастика	1,5
Общеразвивающие упражнения и упражнения с предметами	4,5
Акробатические упражнения	2
Упражнения на снарядах	2,5
Баскетбол	3
Ходьба на лыжах	4
Подвижные игры	6,5
Всего часов:	36 (72 занятия)

Ожидается, что настоящая Программа позволит ребёнку к поступлению в школу быть физически, душевно и социально благополучным (т.е. «здоровым» по определению Всемирной организации здравоохранения).

С первых этапов образовательного процесса ребёнок окружен таковым благополучием: для него создаётся специальная развивающая среда, даются необходимые знания и возможность приобретения двигательного опыта таким образом, чтобы он получал от этого удовлетворение. Действия ребёнка в основном имеют исполнительские формы, то есть им руководит взрослый. Активность детей соответствует внешним критериям, предъявляемым извне. На схеме (см. с. 36) данное благополучие отмечается тремя большими пересекающимися кругами вокруг центрального круга, в котором изображается ребёнок.

<sup>1</sup> Образовательное учреждение оставляет за собой право изменять распределение количества учебных часов по разделам и темам в течение учебного года.

<sup>2</sup> Общее количество часов по каждому пункту дано в астрономическом исчислении. В каждое физкультурное занятие входят практически все виды физических упражнений.

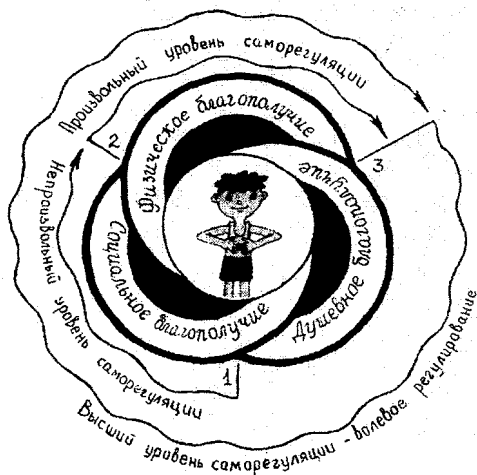


Рис. Схема физкультурного образования ребенка дошкольной группы

На последних этапах ожидаются действия детей, имеющие побудительные формы, то есть ребёнок находит источники активности в себе, осуществляя акт саморегуляции, исходя из внутренних критериев. На схеме это изображено стрелочками, исходящими от самого ребёнка.

Первая стрелочка обозначает произвольный уровень саморегуляции. У ребёнка происходит регуляция организма как единой системы. Следующая стрелочка обозначает второй уровень регуляции – произвольный. Способами саморегуляции выступают произвольные действия, речь, воображение, события, которые выбирает ребёнок в ходе своей двигательной активности. Последняя стрелочка обозначает высший уровень саморегуляции – волевое регулирование, который определяется ценностной ориентацией, разнообразными способами удовлетворения потребностей, выработанными личными приёмами действий, облегчающими выполнение трудных задач, проявлениями волевого усилия.

Следует сказать, что стрелочки, исходя от ребёнка, затем изменяют направление по кругу. Таким образом, стрелки символизируют:

- во-первых, переход от одного уровня саморегуляции к другому;

- во-вторых, подчинение высшим уровням первых двух уровней (стрелка волевого регулирования окружает обе предыдущие);

- в-третьих, самостоятельное сохранение и укрепление ребёнком своего здоровья (стрелки окружают его физическое, душевное и социальное благополучие).

**Критерии оценки достижений детей** определяются следующим образом:

1. Уровень достижения результатов в психомоторной области определяется в соответствии с государственными требованиями [2]:

Норматив физической подготовленности	Возраст детей	
	5-6 лет	6-7 лет
Бег 30 м, с	7,5-8,5	6,5-7,5
Прыжки в длину с места, см	80	100
Прыжки в длину с разбега, см	100	180-190
Прыжки в высоту с разбега	30-40	50
Метание мяча (80 г) правой/левой рукой, м	5-9	6-12
Метание набивного мяча (1 кг) двумя руками из-за головы, м	2,5	3,0

2. Уровень достижения результатов в познавательной и эмоционально-ценностной области определяется с помощью педагогических таксономий Б. Блума и А. Ромишовски в ходе наблюдений за поведением детей во время выполнения ими физических упражнений.

Следует отметить, что результаты, которых достигает ребёнок в эмоционально-ценностной области, имеют глубоко личностный характер, поэтому трудно их представить как краткосрочные результаты. Надо полагать, что не стоит ожидать от детей (ранее не посещавших дошкольные образовательные учреждения) и быстрых результатов в познавательной области по умению использовать приобретённые знания и способы действий для своего благополучия.

#### **Библиографический список**

1. Концепция содержания непрерывного образования (дошкольное и начальное звено) [Текст] – М., 2004.

2. Программа воспитания и обучения в детском саду [Текст] / под. ред. М.В. Васильевой, В.В. Гербовой, Т.С. Комаровой – М.: Мозаика-Синтез, 2005.

3. Щербак, А.П. Направление активной деятельности дошкольников на осознанное сохранение и укрепление своего здоровья [Текст] / А.П. Щербак // Здоровый дошкольник: Социально-оздоровительная технология XXI века. – М.: АРКТИ, 2000. – С.79-84.

4. Щербак, А.П. Тематические физкультурные занятия и праздники в дошкольном учреждении. Влияние физического воспитания на саморегуляцию поведения дошкольника [Текст]: метод. пособие / А.П. Щербак. – М.: ВЛАДОС, 1999. – 72 с.

5. Romiszowsky, A.J. Designing instructional systems: Decision making in course planning and curriculum design [Текст] /A.J. Romiszowsky. – London – New York, 1981.

6. Taxonomy of educational objectives/ Ed. by B.S. Bloom et al. – New York, 1967. – Vols. 1-2.

© А.В. Лебедев

## **Сравнительная оценка физического развития мальчиков 11-13 лет разного уровня тренированности**

В настоящее время физиология спорта располагает достаточным фактическим материалом о влиянии физических нагрузок на функциональное состояние различных систем организма, включая сердечно-сосудистую, дыхательную и энергосберегающую. Вместе с тем, неясным представляется вопрос об адаптации школьников к различным физическим нагрузкам, предлагаемым нормами Министерства образования Российской Федерации для оценки качества физической подготовки выпускников основной школы по физической культуре. Это и понятно, так как современные условия проживания, воспитания и питания подрастающего поколения настоящего времени в корне отличаются от таковых в прошлом веке.

В исследовании приняли участие практически здоровые мальчики 11-13 лет, ученики 5-7 классов средней

общеобразовательной школы №44 г.Ярославля. Из них 60 подростков имели спортивную подготовку в рамках школьной программы и 60 мальчиков регулярно занимались в спортивных клубах (30-СК«Шинник» и 30 – СК «Локомотив»).

Вычислялись основные показатели уровня физического развития:

1. Длина и масса тела(ДТ и МТ), ЧСС, задержка дыхания(ЗД), ЖЕЛ.

2. КФР - коэффициент физического развития, рассчитанный по формуле:

$$\text{КФР} = (\text{ДТ}^{\text{ф}} / \text{ДТ}^{\text{т}} + \text{МТ}^{\text{ф}} / \text{МТ}^{\text{т}} + \text{ЧСС}^{\text{т}}_{\text{пок}} / \text{ЧСС}^{\text{ф}}_{\text{пок}} + \text{ЧСС}^{\text{т}}_{\text{нагр}} / \text{ЧСС}^{\text{ф}}_{\text{нагр}} + \text{ЗД}^{\text{ф}}_{\text{вд}} / \text{ЗД}^{\text{т}}_{\text{вд}} + \text{ЗД}^{\text{ф}}_{\text{выд}} / \text{ЗД}^{\text{т}}_{\text{выд}} + \text{ЖЕЛ}^{\text{ф}} / \text{ЖЕЛ}^{\text{т}}) / n,$$

где:

ф- фактическое значение показателя;

т – табличное должное значение показателя;

n – количество показателей в формуле.

3. ЖП - жизненный показатель, рассчитанный по формуле:

$$\text{ЖП} = \text{ЖЕЛ} / \text{МТ},$$

где:

ЖЕЛ – жизненная емкость легких;

МТ – масса тела.

Данные обрабатывали статистически с использованием приложения EXCEL/Windows2000. Достоверными считались результаты при  $P \leq 0,05$ .

Результаты исследования и их обсуждение:

При анализе уровня физического развития нами использованы должные значения показателей возрастной группы детей (табл.1). Было выявлено, что среди изучаемой группы мальчиков 11 лет средний уровень КФР наблюдается у 80%, низкий – у 20%, высокий уровень не установлен (табл.2). Анализ физического развития мальчиков, занимающихся спортивной подготовкой только в рамках уроков физкультуры в школе (2 часа в неделю), обнаружил, что среди детей 12 лет низкие значения КФР наблюдаются у 47%, средние – у 53% мальчиков, у подростков 13 лет – низкие значения КФР зарегистрированы у 23,5%, средние - у 76,5%, высокий уровень не выявлен (табл.2). Полученные данные согласуются с работами [1,2,3], показавшими замедление темпов ускоренного физического развития детей, имевших место в начале 80-х годов.



**Показатели физического развития у мальчиков (должны)**

Показатели	Возрастные группы, лет			
	10	11	12	13
Длина тела, см	139,43±4,63	140,33±3,92	145,82±2,91	151,36±1,45
Масса тела, кг	29,42±2,91	32,61±4,12	36,31±2,52	40,3±6,13
ЧСС в покое, уд./мин.	89,34±2,14	87,38±1,58	84,83±1,48	82,68±2,00
ЧСС после нагрузки, уд./мин.	116,63±3,42	118,42±1,13	119,53±2,42	117,98±2,34
Задержка дыхания на вдохе, с	53,61±5,32	58,31±1,13	61,01±5,64	65,46±1,58
Задержка дыхания на выдохе, с	17,00±1,47	20,04±1,51	22,51±4,14	23,13±1,34
Жизненная емкость легких, л	1,78±0,58	2,07±0,65	2,15±0,95	2,45±0,62

Среди мальчиков 12-ти лет, занимающихся в учебно-тренировочной группе клуба «Шинник» (спортивная подготовка около 25 часов в неделю), средние значения КФР наблюдались у 88% испытуемых. Высокий уровень физического развития выявлен у 11,5% юных спортсменов. У всех подростков 13 лет зарегистрированы средние значения КФР (табл.3). Изучение уровня физического развития мальчиков, тренирующихся в хоккейном клубе «Локомотив» (спортивная подготовка около 30 часов в неделю), показало, что среди школьников 12-ти лет средние значения КФР наблюдались у 75% испытуемых. Высокого значения КФР достигли 25% мальчиков. У юных спортсменов 13-ти лет средние значения КФР наблюдались у 91% испытуемых, высокий уровень физического развития выявлен у 9% мальчиков (табл.3).

Сравнительный анализ показателей длины и массы тела у учащихся 5-7 классов с должными значениями (табл.1) показал, что при разной интенсивности физического режима нормативы соматических показателей находятся в пределах возрастных нормативных данных. При этом логика соматического развития

такова, что темпы прироста показателей физического развития более выражены у детей, занимающихся в учебно-тренировочных группах спортивных клубов.

Таблица 2

**Показатели физического развития у мальчиков, занимающихся спортивной подготовкой в рамках школьной программы**

Показатели	Возрастные группы, лет		
	11	12	13
Длина тела, см	143,68±1,26	11,65±1,67	151,35±1,61
Масса тела, кг	37,04±1,34	39,41±1,47	46,29±1,72
ЧСС в покое, уд./мин.	86,32±0,61	88,29±1,37	85,24±0,89
ЧСС после нагрузки, уд./мин.	137,52±4,46	149,65±3,59	147,06±3,24
Задержка дыхания на вдохе, с	40,64±2,39	46,65±2,73	53,91±1,86
Задержка дыхания на выдохе, с	16,88±0,74	21,24±2,07	22,47±0,90
Жизненная емкость легких, л	1,91±0,09	1,89±0,08	2,11±0,08
Коэффициент физического развития	0,942±0,02	0,919±0,03	0,939±0,02
Жизненный показатель	52,15±2,08	48,52±2,16	46,08±1,88

Они имеют более высокие показатели соматического развития, особенно длины тела, по сравнению с их сверстниками, не занимающимися спортом. Это в определенной степени уточняет существующее мнение о положительном воздействии двигательной активности на параметры базального метаболизма и иную нейроэндокринную, энергетическую и вегетативную организацию процессов роста.

Показатели ЧСС в покое у мальчиков с низкой двигательной активностью выше, а у юных спортсменов – достоверно ( $P \leq 0,05$ ) ниже должных величин (табл.1,2,3). Это не противоречит литературным данным, ибо является адекватной реакцией на учебную нагрузку, выходящую за пределы их адаптационных

возможностей. Школьники 5-7 классов обучаются по инновационной образовательной программе, в методологические принципы которой включено обучение на высоком уровне трудности, прохождение материала быстрыми темпами и т.д. Учащение сердечного ритма у данной группы мальчиков указывает на усиление симпатических влияний, что затрудняет их приспособление к учебной и физической деятельности. Такие дети попадают под определение «группа риска» [7].

Таблица 3

**Показатели физического развития у мальчиков, занимающихся специализированной спортивной подготовкой**

Показатели	Возрастные группы, лет			
	12*	13*	12**	13**
Длина тела, см	148,00±1,56	156,86±1,11	150,25±1,05	152,79±1,30
Масса тела, кг	36,45±1,14	44,68±0,93	41,76±0,88	40,69±1,09
ЧСС в покое, уд./мин.	75,54±0,99	73,48±0,49	74,81±1,06	74,62±0,46
ЧСС после нагрузки, уд./мин.	111,27±1,61	104,45±1,15	113,69±1,84	103,45±1,45
Задержка дыхания на вдохе, с	60,31±1,82	66,18±1,12	64,53±1,86	64,66±1,16
Задержка дыхания на выдохе, с	26,54±1,17	28,33±0,78	25,44±0,91	28,07±0,67
Жизненная емкость легких, л	2,01±0,06	2,48±0,05	2,11±0,03	2,45±0,05
Коэффициент физического развития	1,046±0,01	1,091±0,01	1,076±0,01	1,066±0,01
Жизненный показатель	57,29±2,66	56,08±1,53	51,63±1,49	61,35±1,98

Примечание: \* - футбольный клуб «Шинник»

\*\* - хоккейный клуб «Локомотив»

С другой стороны, снижение ЧСС в покое у детей с высокой двигательной активностью по сравнению с должными значениями (в 12 лет – на 11-12%, в 13 лет – на 10-11%,  $P \leq 0,05$ ) связано с развитием брадикардии, тренированности в результате повышения тонуса блуждающего нерва, что приводит к более

экономной форме работы сердца, улучшению коронарного кровотока и обмена веществ в миокарде [6].

Показатель задержки дыхания на вдохе у мальчиков, занимающихся только на уроках физкультуры (табл.2), достоверно ниже ( $P \leq 0,05$ ) должного значения (табл.1). Это указывает на сниженные нормальные возможности кардиореспираторной системы. У юных спортсменов (табл.3) показатели задержки дыхания на вдохе находятся в пределах нормы, а на выдохе – превышают должные значения (табл.1).

Физические показатели ЖЕЛ во всех исследуемых группах достоверно не отличались от должных значений, однако сниженные значения жизненного показателя среди подростков со сниженной физической активностью наблюдались у 56 испытуемых, среди юных футболистов – у 16% (табл.2), юных хоккеистов – у 27% (табл.3).

Приведенные данные указывают на непропорциональность физического развития: наличие избыточного веса или недостаточную величину жизненной емкости легких, т.е. на слабое развитие грудной клетки и дыхательных мышц [3]. Величина жизненного показателя зависит кроме того и от степени тренированности. Так, у мальчиков из учебно-тренировочной группы клуба «Шинник», занимающихся спортом 3-4 года, он выше по сравнению с жизненным показателем у мальчиков из спортивного клуба «Локомотив», тренирующихся 1-2 года, за счет повышения ЖЕЛ и снижения массы тела.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Уровень физического развития мальчиков 10-13 лет, занимающихся спортивной подготовкой только в рамках школьной программы, характеризуется средними и низкими значениями, замедленным физическим развитием вегетативных физических систем по сравнению с соматическими.
2. Юные спортсмены характеризуются средними и высокими показателями физического развития.
3. Положительное влияние двигательного режима на морфогенез и соматический статус ребенка влечет за собой изменение результирующего эффекта в его физическом развитии.

### Библиографический список

1. Аникина, Т.А., Ковтун, Л.Г. Избранные главы по возрастной физиологии [Текст] / Т.А. Аникина, Л.Г. Ковтун. – Казань, 1992. – 159 с.
2. Безруких, М.М., Ефимова, С.П. Знаете ли Вы своего ученика? [Текст] / М.М. Безруких, С.П. Ефимов. - М.: Просвещение, 1991. – 176 с.
3. Булич, Э.Г., Мурахов, И.В. Здоровье и простые методы его оценки [Текст] / Э.Г. Булич, И.В. Мурахов. – Симферополь: СГУ, 1995. - 85 с.
4. Козак, Л.М., Коробейникова, Л.Г., Коробейников, Г.В. Физическое развитие и состояние психофизиологических функций у детей младшего школьного возраста [Текст] / Л.М. Козак, Л.Г. Коробейникова, Г.В. Коробейников // Физиология человека. – 2002. Т.28. - №2. – С.35-43.
5. Силуянова, В.А. Профилактика перенапряжения сердца у спортсменов [Текст] / В.А. Силуянова // Медицинские проблемы физкультуры. – Киев. – 1980. - №7. – С. 101-102.
6. Хрипкова, А.Г., Антропова, М.В., Фарбер, Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена [Текст] / А.Г. Хрипкова, М.В. Антропова, Д.А. Фарбер. - М.: Просвещение, 1990. - 141 с.
7. Чермит, К.Д., Шаханова, А.В., Хасанова, Н.Н. и др. Исследование механизмов формирования, развития и сохранения психофизического здоровья учащихся в динамике обучения по инновационным образовательным и физкультурно-оздоровительным программам [Текст] / К.Д. Чермит, А.В. Шаханова, Н.Н. Хасанова и др. // Валеология. – Ростов н / Д. – 2002. - №3. – С. 9-15.

© А.В. Лебедев

### **Сравнительная оценка адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке подростков 11-13 лет разного уровня тренированности**

Современные условия проживания подрастающего поколения при воздействии неблагоприятной экологической обстановки, неадекватной физической нагрузки, уровня питания и

физического развития определенным образом влияют на количественные и качественные показатели здоровья подрастающего поколения. Вместе с тем, нормативные тесты, определяющие физическую подготовленность школьников, в ряде случаев не учитывают этих обстоятельств, что выражается порой в завышенных нормативных показателях, тестирующих эти процессы.

В связи с этим задачей настоящего исследования явилось определение функциональной возможности сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке (приседания). Исследование проводилось на 120 практически здоровых мальчиках, 11-13 лет, учениках 5-7 классов средней общеобразовательной школы №44 г.Ярославля, 60 подростках, имеющих спортивную подготовку в рамках школьной программы, и 60 - регулярно занимающихся в спортивных клубах (30-СК«Шинник» и 30 – СК «Локомотив»), с должными показателями данной возрастной группы. Исходя из нормативных документов по физической культуре Министерства образования Российской Федерации об оценочных показателях двигательной дееспособности учащихся средних общеобразовательных школ, были взяты условные величины количества повторов приседаний для мальчиков 5-7 классов. Оценивали реакцию сердечно-сосудистой системы детей на максимальную физическую нагрузку (оценка «отлично») и на промежуточные при интенсивности 30, 50 и 70% от максимальной (оценка «хорошо»).

Вычислялись следующие показатели реакции организма на физические нагрузки:

1. Функциональное состояние кардио-респираторной системы (ЧСС, АД, ЖЕЛ, пробы Штанге и Генчи, ортостатическая проба, индекс Кердо (ВИК)).

2. Реакция сердечно-сосудистой системы на физические нагрузки (проба Руфье, ПКР, ПСД).

Данные обрабатывали статистически с использованием приложения EXCEL/Windows2000. Достоверными считались результаты при  $P \leq 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Согласно литературным данным, установлено, что сердце, как правило, утомляется раньше, чем скелетная мускулатура [1], поэтому, определяя границы функционального состояния

сердечно-сосудистой системы, мы можем оценить его у младших школьников и подростков. Так, средние значения ВИК для мальчиков, занимающихся физкультурой только в школе, составляло  $32,74 \pm 2,2$  (табл.1), для юных футболистов –  $20,12 \pm 2,06$ , для юных хоккеистов-  $18,97 \pm 1,7$  при  $P \leq 0,05$  (табл.2). Это указывает на то, что среди детей изучаемой группы наблюдаются существенные изменения нервной регуляции сердечно-сосудистой системы, это находит свое выражение в возрастных изменениях показателей центральной гемодинамики. Экспериментальные данные показывают, что в рассматриваемый возрастной период у мальчиков отмечаются ограниченные адаптационные возможности сердца, которые, вероятно, связаны с еще недостаточной зрелостью сердечно-сосудистой системы и возрастными особенностями организма [2]. Анализ ортостатической пробы позволил выявить, что у исследуемой группы юных спортсменов хорошая ее переносимость наблюдалась у 84% исследуемых, удовлетворительная – у 16% (табл. 2). Среди мальчиков, занимающихся в рамках школьной программы, хорошая переносимость ортостатической пробы зарегистрирована лишь у 34%, удовлетворительная - у 60% обследуемых. Это указывает на полноценность рефлекторных механизмов регуляции гемодинамики у большинства занимающихся спортом при смене положения тела из горизонтального в вертикальное, что согласуется с результатами работы [3].

Таблица 1

**Функциональное состояние ССС у мальчиков, занимающихся спортивной подготовкой в рамках школьной программы**

Показатели		Возрастные группы		
		11 лет	12 лет	13 лет
АД систолическое		97,56±1,13	102,82±1,2	108,29±0,92
АД диастолическое		52,20±0,75	59,88±0,76	60,21±0,68
АД пульсовое		43,36±0,54		48,06±0,86
ВИК		37,11±1,03	31,89±1,43	29,24±0,91
ЧСС в покое, уд./мин.		87,38±1,58	84,83±1,48	82,68±2,00
Ортостатическая проба	ЧСС нагр.уд./мин.	99,28±1,10	100,71±1,69	98,24±1,13
	Разница ЧСС с контролем	12,96±0,80	12,41±0,64	13,00±0,62

Проба Штанге	ЧСС нагр., уд./мин.	104,72±0,96	112,71±1,70	106,71±1,68
	ПР	1,21±0,01	1,28±0,01	1,25±0,01

Анализ реакции на физическую нагрузку (приседание) указывает на возрастание показателей ЧСС во всех группах по сравнению с дорабочим уровнем. При этом, несмотря на разницу в абсолютных величинах показателей ЧСС, выявлено два типа восстановительного периода. Первый отмечен после выполнения нагрузок в 30% от максимума, когда ЧСС возвращается к исходному через 1-2 минуты. Второй тип восстановления наблюдается при выполнении нагрузок интенсивностью 100, 70 и 50% от максимальной мощности. ЧСС наиболее быстро снижается после первой минуты после нагрузки, но остается увеличенной на 8-15 ударов в состоянии покоя и возвращается к исходной лишь на 10-й минуте восстановления. Такая динамика изменения ЧСС во многом зависит от уровня здоровья, двигательной подготовки и тренированности. Спортсмены отличались большей разностью частоты пульса в покое и непосредственно после выполнения нагрузки большой интенсивности. Так, в состоянии покоя у них наблюдался более редкий пульс (60-80 уд/мин), а после выполнения упражнений с максимальной интенсивностью был более частый (186-208 уд/мин). Таким образом, организм здорового тренированного спортсмена обладает способностью видоизменять свои функции в более широких пределах и способен менее утомляться при дозированной работе, а также в состоянии выполнить мышечную работу, совершенно недоступную для нетренированного человека [4].

Таблица 2

**Функциональное состояние ССС у мальчиков, занимающихся специализированной спортивной подготовкой**

Показатели	Возрастные группы			
	12 лет**	12 лет*	13 лет**	13 лет*
АД систолическое	101,75 ±0,93	102,31 ±0,97	106,97 ±0,59	106,69 ±0,74
АД диастолическое	59,22 ±0,64	59,69 ±0,54	60,64 ±0,39	60,00 ±0,49
АД пульсовое	42,53 ±0,95	42,62 ±0,92	46,33 ±0,67	46,30 ±0,75



ВИК		20,56 ±1,05	20,61 ±1,32	17,39 ±0,69	19,64 ±0,78
ЧСС в покое, уд./мин.		74,84 ±1,08	75,54 ±0,99	73,48 ±0,49	74,62 ±0,46
Ортостатическая проба	ЧСС нагр.уд./мин.	83,88 ±1,14	85,42 ±1,12	82,88 ±0,63	84,96 ±0,89
	Разница ЧСС с контролем	9,03 ±0,53	9,88 ±0,73	9,39 ±0,41	10,23 ±0,56
Проба Штанге	ЧСС нагр., уд./мин.	91,56 ±1,54	92,92 ±1,13	91,03 ±1,6	91,50 ±0,68
	ПР	1,22±0,01	1,23±0,01	1,24±0,02	1,22±0,01

Примечание: \* - футбольный клуб «Шинник»

\*\* - хоккейный клуб «Локомотив»

Среди мальчиков, занимающихся спортивной подготовкой только в рамках физкультуры в школе, пробу с максимальной физической нагрузкой (оценка «отлично») смог выполнить один ученик 5 класса. Среди учеников 6 класса справившихся с данной нагрузкой не выявлено, у семиклассников с тестом справились 3 человека.

Среди юных спортсменов, учеников 5 классов максимальную нагрузку выдерживают 32% занимающихся. Среди учеников 6 класса – лишь 12% испытуемых (табл.3).

Пробу с интенсивностью 70% (оценка «хорошо») выполнили среди мальчиков, занимающихся спортом только 2 часа в неделю учащиеся пятого класса – 30%, шестого класса – 12,1% испытуемых; семиклассники – 23%. Среди спортсменов упражнения на оценку «хорошо» смогли выполнить 60% пятиклассников и 40% семиклассников (табл.3).

Нагрузку на оценку «удовлетворительно» с интенсивностьк 50% смогли выполнить 40% нетренированных учеников 5 класса 42,8% учеников 6 классов и 53% учеников 7 класса. Среди спортсменов данную нагрузку смогли выполнить 100% учащихся (табл.3).

Таблица 3

**Показатели ЧСС после выполнения приседаний разной интенсивности (учебные нормативы)**

Школьники	Интенсивность нагрузки, %				
	Проба Руфье	30	50	70	100
11 лет	142,56	164,80	182,20	186,70	186,00
Обычная прогр.	±3,74	±4,5	±2,60	±1,50	±6,00

12 лет Обычная прогр.	151,47 ±4,32	162,40 ±2,10	170,40 ±3,0	181,60 ±3,70	--
13 лет Обычная прогр.	141,85 ±1,90	171,30 ±1,20	169,00 ±5,80	170,60 ±3,00	173,20 ±4,50
11 лет Футболисты	106,00 ±2,18	127,10 ±3,40	150,30 ±6,40	164,40 ±2,60	149,0 ±3,20
12 лет Футболисты	103,41 ±3,12	149,40 ±2,60	164,30 ±2,70	168,30 ±2,20	202,10 ±5,60
13 лет Футболисты	101,06 ±4,38	136,00 ±6,10	151,30 ±0,6	152,50 ±3,80	205,10 ±4,00
11 лет Хоккеисты	114,75 ±5,1	152,40 ±2,60	179,30 ±3,40	181,00 ±1,10	189,50 ±2,30
12 лет Хоккеисты	109,24 ±3,83	154,20 ±2,40	174,00 ±4,6	179,90 ±1,80	196,10 ±2,80
13 лет Хоккеисты	105,15 ±2,15	112,20 ±3,20	124,00 ±6,80	138,80 ±1,50	140,90 ±5,3

Данные наших наблюдений свидетельствуют, что нормативные документы по физкультуре Министерства образования и науки РФ для учащихся 5-7 классов нуждаются в пересмотре. Следует ввести в практику нормативы, во-первых, не выходящие за пределы морфофункциональных возможностей организма школьников, во-вторых, разработанные для детей определенного календарного возраста, а не для классных ступеней, т.к. дети одного возраста могут учиться в разных классах и те из них, которые учатся в младшем классе, оказываются в более выгодном положении при оценке выполняемых ими нормативов.

### Выводы

1. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы школьников 5-7 классов указывает на сниженные возможности организма исследуемой группы детей.

2. При выполнении приседаний на оценки «отлично» и «хорошо» реакция сердечно-сосудистой системы детей неудовлетворительная. Данные нагрузки классифицируются как чрезмерные.

3. Адаптационные возможности организма при нормативной физической нагрузки у мальчиков, занимающихся в спортивных клубах, выше по сравнению с мальчиками, занимающимися спортивной подготовкой только в рамках школьной программы.

4. Очевидно, нормативные документы по физкультуре Министерства образования и науки РФ для учащихся 5-7 классов нуждаются в пересмотре.

### Библиографический список

1. Абросимова, Л.И., Карасик, В.С. Определение физической работоспособности подростков [Текст] / Л.И. Абросимова, В.С. Карасик // Новые исследования по возрастной физиологии. – М., 1977. - №2 (13). – С.117-118.

2. Антропова, Н.В., Безруких, М.М. Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков [Текст] / Н.В. Антропова, М.М. Безруких. – М., 1981. - С.247-248.

3. Исмагилова, Н.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы детей 9-12 лет с различными типами кровообращения при ортостатической пробе [Текст]: автореф. дис...канд. биол. наук / Н.В. Исмагилова. – Казань, 1997. - 21 с.

4. Казин, Э.М., Блинова, Н.Г., Литвинцева, Н.А. Основы индивидуального здоровья человека [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Э.М. Казин, Н.Г. Блинова, Н.А. Литвинцева. – М., 2000. – 192 с.

5. Методические рекомендации по организации самоконтроля на занятиях физическими упражнениями [Текст] / сост. А.П. Гришина, Ю.В. Наряднова. – Шуя: Весть, 2001. – 20 с.

6. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по физкультуре [Текст] – М.: Министерство образования РФ, 2002. – С.124-154.

© М.А. Сивов

## Корреляционное отношение в спорте

В спортивной статистике при осуществлении анализа эффективности и результативности тренерской работы, а также в спортивной метрологии нередко бывает полезным знать, как тот или иной показатель зависит от внешних факторов, воздействующих на команду или на спортсмена.

Для оценки тесноты **нелинейной** корреляционной связи используют **выборочные корреляционные отношения**. **Выборочным корреляционным отношением**  $Y$  к  $X$  называют

отношение межгруппового среднего к общему среднему квадратическому отклонению признака  $Y$ :

$$\eta_{yx} = \frac{\sigma_{\text{межгр}}}{\sigma_{\text{общ}}}$$

Корреляционное отношение удовлетворяет двойному неравенству:  $0 \leq \eta \leq 1$ , и если  $\eta = 0$ , то признак  $Y$  с признаком  $X$  корреляционной связью не связан, а если  $\eta = 1$ , то признак  $Y$  связан с признаком  $X$  функциональной зависимостью.

Рассмотрим, влияет ли принадлежность спортивной команды к той или иной группе на результаты её выступлений на примере хоккейной суперлиги и футбольной премьер-лиги России.

Как известно, в российском чемпионате по футболу участвуют московские (г. Москва и Московская область) и региональные команды. Для сезона 2007 получим следующие результаты.

Группа	Команда	Набранные очки
Московские команды	Спартак	59
	ЦСКА	53
	Москва	52
	Сатурн	45
	Динамо	41
	Локомотив	41
	Химки	37
Региональные команды	Зенит	61
	Амкар	41
	Рубин	35
	Томь	35
	Спартак Нальчик	33
	Луч-Энергия	32
	Крылья Советов	32
	Кубань	32
	Ростов	18

Исходную таблицу можно переписать следующим образом:

Группа	Ср. количество очков ( $x_i$ )	Числ. группы ( $N_i$ )	Дисперсия
Московские команды	46,86	7	54,41

Региональные команды	35,44	9	114,47
Итого	40,44	16	-

Сравнивая межгрупповую дисперсию с общей, рассчитываем коэффициент детерминации:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ}}^2} = \frac{32,09}{120,28} \approx 0,27.$$

Полученный коэффициент детерминации показывает, что успешность игры команды на 27% зависит от принадлежности её к той или иной группе. Извлечение квадратного корня из коэффициента детерминации определяет эмпирическое корреляционное соотношение:

$$\eta = \sqrt{0,27} \approx 0,52.$$

Таким образом, существует связь средней силы между групповой принадлежностью команды и успешностью её игры.

Рассмотрим, как зависят принадлежность команды к той или иной географической группе и количество забитых голов.

Группа	Ср. количество голов ( $x_j$ )	Числ. группы ( $N_j$ )	Дисперсия
Московские команды	39,43	7	31,10
Региональные команды	32,56	9	66,25
Итого	35,56	16	-

Аналогичные расчеты для команд премьер-лиги по количеству забитых мячей показывают, что имеет место связь средней силы.

Исследуем зависимость между успешностью выступления хоккейной команды суперлиги и её групповой принадлежностью на примере регулярного чемпионата России сезона 2006-2007. Деление команд на группы будем производить по следующему принципу:

- 1) западные и восточные команды;
- 2) московские, западные и восточные команды.

Проведем деление команд по группам.

		Очки	Голы
Восток	АК БАРС Казань	119	214
	АВАНГАРД Омская область	110	189
	САЛАВАТ ЮЛАЕВ Уфа	105	152
	МЕТАЛЛУРГ Магнитогорск	102	146
	СИБИРЬ Новосибирск	90	149
	ЛАДА Тольятти	77	121
	НЕФТЕХИМИК Нижнекамск	70	126
	МЕТАЛЛУРГ Новокузнецк	62	111
	ТРАКТОР Челябинск	53	103
	АМУР Хабаровск	47	92
		Очки	Голы
Московские команды	ХК ЦСКА Москва	89	153
	ДИНАМО Москва	78	148
	ХИМИК Московская область	84	159
	ХК МВД Московская область	69	147
	КРЫЛЬЯ СОВЕТОВ Москва	26	104
		Очки	Голы
Запад	СКА Санкт-Петербург	65	137
	ЛОКОМОТИВ Ярославль	88	153
	СЕВЕРСТАЛЬ Череповец	81	137
	ВИТЯЗЬ Чехов	63	127

Деление на две группы (восток и запад) показывает:

Группа	Ср. количество голов ( $x_i$ )	Ср. количество очков ( $x'_i$ )	Числ. группы ( $N_i$ )	Дисперсия (по голам)	Дисперсия (по очкам)
Восток	140,30	83,50	10	1320,81	575,85
Запад	140,56	71,44	9	2449,79	339,80

Для показателя результативности в очках:

$$\bar{x}_{\text{общ}} = \frac{\sum x_j N_j}{\sum N_j} \approx 77,79;$$

$$\delta^2 = \frac{\sum (x_j - \bar{x}_{\text{общ}})^2 \cdot N_j}{\sum N_j} \approx 36,26;$$

$$\bar{\sigma}^2 = 464,04.$$

$$\sigma_{\text{общ}}^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}^2 = 500,30$$

Региональные команды	35,44	9	114,47
Итого	40,44	16	-

Сравнивая межгрупповую дисперсию с общей, рассчитываем коэффициент детерминации:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ}}^2} = \frac{32,09}{120,28} \approx 0,27.$$

Полученный коэффициент детерминации показывает, что успешность игры команды на 27% зависит от принадлежности её к той или иной группе. Извлечение квадратного корня из коэффициента детерминации определяет эмпирическое корреляционное соотношение:

$$\eta = \sqrt{0,27} \approx 0,52.$$

Таким образом, существует связь средней силы между групповой принадлежностью команды и успешностью её игры.

Рассмотрим, как зависят принадлежность команды к той или иной географической группе и количество забитых голов.

Группа	Ср. количество голов ( $x_j$ )	Числ. группы ( $N_i$ )	Дисперсия
Московские команды	39,43	7	31,10
Региональные команды	32,56	9	66,25
Итого	35,56	16	-

Аналогичные расчеты для команд премьер-лиги по количеству забитых мячей показывают, что имеет место связь средней силы.

Исследуем зависимость между успешностью выступления хоккейной команды суперлиги и её групповой принадлежностью на примере регулярного чемпионата России сезона 2006-2007. Деление команд на группы будем производить по следующему принципу:

- 1) западные и восточные команды;
- 2) московские, западные и восточные команды.

Проведем деление команд по группам.

		Очки	Голы
Восток	АК БАРС Казань	119	214
	АВАНГАРД Омская область	110	189
	САЛАВАТ ЮЛАЕВ Уфа	105	152
	МЕТАЛЛУРГ Магнитогорск	102	146
	СИБИРЬ Новосибирск	90	149
	ЛАДА Тольятти	77	121
	НЕФТЕХИМИК Нижнекамск	70	126
	МЕТАЛЛУРГ Новокузнецк	62	111
	ТРАКТОР Челябинск	53	103
	АМУР Хабаровск	47	92
		Очки	Голы
Московские команды	ХК ЦСКА Москва	89	153
	ДИНАМО Москва	78	148
	ХИМИК Московская область	84	159
	ХК МВД Московская область	69	147
	КРЫЛЬЯ СОВЕТОВ Москва	26	104
		Очки	Голы
Запад	СКА Санкт-Петербург	65	137
	ЛОКОМОТИВ Ярославль	88	153
	СЕВЕРСТАЛЬ Череповец	81	137
	ВИТЯЗЬ Чехов	63	127

Деление на две группы (восток и запад) показывает:

Группа	Ср. количество голов ( $x_i$ )	Ср. количество очков ( $x_i$ )	Числ. группы ( $N_j$ )	Дисперсия (по голам)	Дисперсия (по очкам)
Восток	140,30	83,50	10	1320,81	575,85
Запад	140,56	71,44	9	2449,79	339,80

Для показателя результативности в очках:

$$\bar{x}_{\text{общ}} = \frac{\sum x_j N_j}{\sum N_j} \approx 77,79;$$

$$\delta^2 = \frac{\sum (x_j - \bar{x}_{\text{общ}})^2 \cdot N_j}{\sum N_j} \approx 36,26;$$

$$\bar{\sigma}^2 = 464,04.$$

$$\sigma_{\text{общ}}^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}^2 = 500,30$$



$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ}}^2} = \frac{36,26}{500,30} \approx 0,072.$$

$$\eta = \sqrt{0,072} \approx 0,27.$$

Следовательно, успешность игры команды с точки зрения получения очков почти не зависит от её географического расположения.

Для показателя результативности в голах наблюдается корреляционное отношение, очень близкое к нулю. Значит, имеет место почти полное отсутствие связи между забитыми шайбами и принадлежностью команды к той или иной географической группе.

Деление на три группы (восток, запад и московские команды):

Группа	Ср. количество очков ( $\bar{x}_j$ )	Числ. группы ( $N_j$ )	Дисперсия (по очкам)
Восток	83,50	10	575,85
Запад	74,25	4	111,69
Москва	69,20	5	510,96

В этом случае зависимость между принадлежностью команды к группе и количеством набранных очков характеризуется корреляционным отношением  $\eta = \sqrt{0,078} \approx 0,28$ . Такое значение показателя свидетельствует о незначительности связи. Более того, корреляционное отношение почти не изменилось при новом делении команд на три группы.

Корреляционное отношение является полезным, удобным и сравнительно простым инструментом для спортивных тренеров и аналитиков при определении взаимосвязей между различными спортивными показателями и факторами, влияющими на тренировочный процесс и результаты соревнований.

#### **Библиографический список**

1. Афанасьев, В.В. Теория вероятностей в вопросах и задачах [Текст] / В.В. Афанасьев. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2004.
2. Афанасьев, В.В., Непряев, И.Н. Математическая статистик в командных видах спорта [Текст] / В.В. Афанасьев И.Н. Непряев. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007
3. Володин, Б.Г. и др. Сборник задач по теории вероятностей математической статистике и теории случайных функций [Текст] / Б.Г. Володин и др. – М.: Наука, 1968.

4. Кордемский, Б.А. Математика изучает случайности [Текст] / Б.А. Кордемский. – М.: Просвещение, 1975.

© Е.Ю. Незнакова, © Н.В. Боровкова

## **Организация и эффективность физического воспитания девочек в условиях женской гимназии**

Идея дифференцированного подхода к обучению и воспитанию детей разного пола существовала в большинстве образовательных систем прошлого. Отличия в воспитании мальчиков и девочек определялись разными ролями и функциями в семье и обществе, которые в будущем предстояло выполнить мужчинам и женщинам. В настоящее время раздельное женское образование выступает как альтернативный путь всестороннего развития способностей женщин на базе профессионального образования и последующей наиболее полной социальной самореализации. Сегодня преобладают смешанные школы; женские или мужские учебные заведения являются, как правило, частными, военными или церковными, и предназначены для определённого контингента учащихся. Актуализация гендерного направления в педагогике приобретает особое значение в связи с проводимой модернизацией школьного образования, ее декларациями о личностной ориентации, приоритете сохранения здоровья обучающихся, вариативности типов, видов образовательных учреждений и применяемых в них программ обучения.

Одна из основных ценностей, заложенных в основу деятельности начальной школы, - здоровье учащихся. Приобщение детей к здоровому образу жизни - самый надежный путь сохранения физического и психического здоровья. Использование всех возможностей периода начального обучения для становления мотивов учения и для развития двигательных качеств, формирования правильной осанки у детей должно стать приоритетной задачей обучения на уроках физической культуры в начальной школе.

В последнее десятилетие у значительной части учащихся общеобразовательных школ России, в том числе и Ярославской области, наблюдается устойчивая тенденция снижения целого ряда показателей двигательных качеств, нарушение осанки. Увеличение учебной нагрузки, гиподинамия, отсутствие здорового образа жизни во многих семьях являются причиной резкого ухудшения здоровья детей. Проблема женского здоровья очень серьезна и актуальна. За последние 10 лет число здоровых девочек – выпускниц уменьшилось с 21% до 6%. К моменту окончания школы до 75% девушек имеют хронические заболевания. У значительной части девочек снижено репродуктивное здоровье.

В недавнем прошлом начальное образование имело ряд существенных недостатков, где приоритетная роль отводилась обучению детей общекультурным знаниям и умениям (чтению, письму, математике). При этом ущемлялось при этом преподавание предметов эстетического цикла и физической культуры. В итоге бесполого физического воспитания и образования девушки потеряли интерес и желание заниматься физической культурой. В имеющихся программах общеобразовательных школ по физической культуре мало внимания уделяется упражнениям на исправление недостатков телосложения и формирование правильной осанки. Поэтому в программе физического воспитания «Женской гимназии» основная роль отводится гимнастике, в содержании которой присутствуют упражнения, направленные на развитие точности и красоты движений (блок ритмической гимнастики и хореографии) и упражнения общефизической подготовки, где акцент делается на укрепление мышечных групп всего тела.

Образовательные и оздоровительные технологии направлены на решение ряда задач, среди которых можно выделить:

- использование методик, адекватных возрасту, устраняющих перегрузки и сохраняющих здоровье младших школьников
- создание условий для раскрытия творческих способностей девочек, всестороннего развития личности
- обеспечение гимназического уровня обучения девочек и потенциальной возможности реализовать в дальнейшем линию непрерывного образования

- повышение двигательной активности за счет улучшения качества занятий физической культурой

Одним из основных направлений по совершенствованию структуры и содержания общего начального образования в МОУ НОШ «Женская гимназия» является модернизация учебного процесса с целью сохранения и укрепления физического, психического здоровья девочек, а также создание условий для проявления интеллектуальных, творческих возможностей детей в различных видах деятельности, в том числе за счет:

- создания особой системы образования в гимназии с учетом гендерных особенностей
- обеспечения психологического комфорта в гимназии для всех участников образовательного процесса
- организации мониторинга состояния здоровья детей.

Комплексная программа по физической культуре для начальной школы «Женской гимназии» является составной частью организации здоровьесберегающего процесса. В программу вошли следующие учебные занятия:

- физическая культура (2 урока)
- ритмическая гимнастика с элементами корригирующей гимнастики (1 урок)
- хореография (2 урока – 1 час обязательный, 1 час факультативно)

Физкультурно – оздоровительные мероприятия:

- ежедневная гимнастика до уроков
- физкультурные минутки на уроках, с учетом специфики предмета
- перемены с активным отдыхом
- ежедневный часовой отдых на свежем воздухе
- теоретический курс, содержащий культурно – гигиенические знания; темы, связанные с особенностями физиологии, включающие знакомство с рациональным питанием, правилами здорового образа жизни «Уроки здоровья»
- дни здоровья (спортивные праздники, проводимые в конце каждой учебной четверти)
- родительские собрания, индивидуальные консультации и педагогические совещания по вопросам здорового образа жизни, состояния здоровья учениц.

Надо отметить тот факт, что кроме ежегодной оценки темпов прироста показателей двигательных качеств у учениц гимназии наблюдается тенденция перехода из подготовительной группы в основную. Несмотря на большой процент детей, имеющих хронические заболевания, коллектив «Женской гимназии» стремится к тому, чтобы на уроках физической культуры никто не был освобождён от занятий и принимал участие в разминках общеукрепляющего характера, за счет подбора индивидуальных упражнений участвовал в уроках ритмической гимнастики, хореографии, подвижных играх, днях здоровья. В результате уровень успевающих по предмету «физическая культура» с каждым годом растёт.

Таблица

**Динамика уровня успеваемости учащихся по физической культуре**

Итоговая аттестация	2004/05 уч. год	2005/06 уч. год	2006/07 уч. год
Количество аттестуемых	88 человек	85 человек	75 человек
«5»	50%	63,4%	73,3%
«4»	46,6%	35,3%	25,3%
Н/а по состоянию здоровья	3,4%	2,3%	1,3%

Раздельное обучение девочек имеет учебно – воспитательные и здоровьесберегающие преимущества перед традиционным обучением, а значит представленная организация физического воспитания имеет право на существование в качестве одного из альтернативных вариантов.

**Библиографический список**

1. Актуальные проблемы дифференцированного обучения [Текст] / под ред. Л.Н. Рожиной. – Минск: Народная асвета, 1992. – 191 с.
2. Методика комплексной оценки и организация системной работы по сохранению и укреплению здоровья школьников [Текст] /под. ред. М.М. Безруких, В.Д. Сонькина. - М.: Издательский дом «Новый учебник», 2003. – 208 с.

3. Начальное образование в России [Текст] // Сб. концепций системы нач. образования, предметных программ и экспериментальных площадок / под. ред. А. Русакова. – М.: Изд-во «Школа», 1994. – 263 с.

4. Хрипкова, А.Г., Колесов, Д.В. В семье сын и дочь [Текст] / А.Г. Хрипкова, Д.В. Колесов. - М.: Просвещение, 1985 – 240 с.

5. Еремеева, В.Д. Мальчики и девочки. Учить по – разному, любить по – разному [Текст] / В.Д. Еремеева. – Самара: Изд-во «Учебная литература», 2005. – 160 с.

© Н.А. Пампура, © Ю.А. Володина, © В.М. Кириенкова,  
© В.Н. Романов, © А.Ф. Майоров, © Ф.П. Майоров

### **Выполнение нормативных требований учебной программы студентками, поступившими на первый курс Московского государственного университета дизайна и технологии**

Социально-экономическое развитие страны не осуществимо без решения проблем, связанных с физическим воспитанием студенческой молодежи. Студенчество является особой социальной группой нашего общества, процесс подготовки которой к квалифицированному профессиональному труду стал видом сложной, напряженной деятельности, объективно необходимым обществом [3]. Отмечается, что для поддержания высокой производительности труда на рабочем месте будущие специалисты должны иметь хорошую физическую подготовку, уметь грамотно пользоваться средствами физической культуры для быстрого восстановления и поддержания своего здоровья. Подъем экономики страны не мыслим без здоровых производительных сил.

Высокое значение имеет комплексная программа по физическому воспитанию. Она нацелена на поддержание и укрепление здоровья студентов и на повышение их физических качеств. Л.А. Богданова[2] указывает на слабую физическую подготовленность студенток, поступивших на первый курс в высшую школу. Другие авторы констатируют, что студенты основного учебного отделения испытывают затруднения при

выполнении зачетных нормативов по физическому воспитанию [1,4,6].

В доступной нам научно-методической литературе имеются данные об изучении физических качеств у спортсменов, студентов основной и специальной медицинских групп. В.М. Чумаков [6] предлагает ежегодное тестирование уровня физической подготовленности студентов, что позволяет отслеживать динамику развития основных физических качеств.

Однако информации о физических качествах студенток основной медицинской группы, поступивших на первый курс на протяжении нескольких лет (пять и более), авторами не обнаружено.

Задачами данной работы является:

- изучение физической подготовленности студенток, поступающих на первый курс университета на протяжении пяти лет.
- выявление доминирующих и отстающих физических качеств студенток.

Для решения указанных задач применялись следующие методы: контрольные испытания по физическим качествам, математическая статистика.

Исследования проводились на студентках первого курса университета основного медицинского отделения в осенний период с 2002 по 2006 гг. В исследовании принимали участие по 86 студенток каждого года обучения, в общей сложности 430 человек. В данной работе приведен материал целенаправленного изучения физических качеств студенток, поступивших на первый курс университета.

В учебной программе высшей школы предложены обязательные контрольные нормативы, отражающие физическую подготовленность: скоростная - бег 100 м, общая выносливость – бег 2000 м, скоростно-силовая - прыжок в длину с места, силовая - поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой. Для проведения тестирования физической подготовленности студенток кафедрой физического воспитания университета в 2006 г. была разработана таблица (авторы Д.З. Афанасиев, В.М. Кириенкова), в которой все нормативы тестирования физической подготовленности распределены по

пятибалльной шкале, за основу были приняты предложения Федерального агентства по образованию (табл. 1).

Таблица 1

**Тесты общей физической подготовленности студенток  
первого курса основного медицинского отделения**

Вид упражнения	балл				
	5	4	3	2	1
Бег 100м (с)	16,5	17,5	18,5	19,5	20
Бег 2000м (мин. с)	10,3	11,3	12,3	13,3	13,3
Прыжок в длину с места (см)	190	180	170	160	150
Подъем туловища в 1 мин. (кол-во раз)	40	35	30	25	20

В результате исследований были получены данные, приведённые в табл. 2.

Таблица 2

**Сводная таблица средних результатов физических качеств по  
годам (2002-2006)**

№	Физические качества	Годы				
		2002	2003	2004	2005	2006
1	Скоростные качества (с)	17,2 ±0,21	17,13 ±0,2	16,7 ±0,21	17,09 ±0,25	16,92 ±0,22
2	Выносливость (с)	642,26 ±9,68	653,29 ±11,45	650,64 ±11,17	646,38± 12,5	667,77 ±24,01
3	Скоростно-силовые качества (см)	182 ±3,03	182 ±2,62	185,2 ±2,55	183,8 ±3,33	179,2 ±2,94
4	Силовые качества (раз)	39,57 ±1,17	40,1 ±1,58	41,29 ±1,18	40,58 ±1,65	39,55 ±1,36

Из табл. 2 видно, что средние результаты скоростных качеств у студенток, поступивших на 1 курс университета, в 2004 году равны  $16,7 \pm 0,2$  с (min-14,2 с max.-19,5 с), в 2006, 2005, 2003, 2002 годах, соответственно:  $16,9 \pm 0,2$  сек (min-14,5сек, max.-19,2сек),  $17,1 \pm 0,3$  сек (min-14,6сек, max.-22,0сек),  $17,1 \pm 0,2$  сек (min-14,8сек, max.-19,5сек),  $17,2 \pm 0,2$  сек (min-14,9сек, max.-20,7сек.).

Средние результаты по показателям выносливости у студенток, поступивших в 2002 году, равны 10 мин 42 с  $\pm 9,7$  с (min-9 мин, max -13 мин), в 2005 году - 10 мин 46 с (min-8 мин 48 с, max.-15 мин.), в 2004, 2003, 2006 годах соответственно: 10 мин



51 с (min.-8 мин 25с, max.-12мин. 30 с), 10 мин 54 с (min. -9 мин 08 с, max.-13 мин 45 с), 11 мин 8 с (min. – 8 мин 22 с, max. -19 мин 05 с).

Средние результаты скоростно-силовых качеств у студенток, поступивших на 1 курс в 2004 г., равны  $185,2 \pm 2,6$  см (min. -150 см, max 210 см), в 2005, 2002, 2003, 2006 гг. соответственно: 183,8 см (min. 140 см, max. 225 см), 182 см (min 140 см, max. 225 см), 182 см (min. 160 см, max 220 см), 179,2 см (min. 150 см, max. 215 см).

Средние результаты по силовой подготовке у студенток первокурсниц 2004 года равны 41,3 раза (min 30 раз, max 57раза), 2005, 2003, 2002, 2006 годов соответственно: 40,6 раза (min.24 раза, max. 57 раз), 40.1 раза (min. 20 раз, max. 55 раз), 39,6 раза (min. 25 раз, max.55 раз), 39,6 раза (min.27 раз, max 60 раз).

Таблица 3

**Сводная таблица оценка физической подготовленности в процентах**

год\ балл	бег 100 м					кросс 2000 м				
	2002г.	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.	2002г.	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.
	30,2	31,4	45,4	32,6	43,0	36,1	41,9	41,9	46,5	43,0
	36,1	36,1	45,4	40,7	36,6	44,2	36,1	39,5	32,6	29,1
	22,1	24,4	4,7	17,4	12,8	16,3	13,9	11,6	13,9	16,3
	11,6	8,1	4,7	9,3	8,1	3,5	8,1	7,0	7,0	11,6
	прыжок в длину с места					поднимание туловища				
	38,4	25,6	44,2	37,2	26,7	58,2	53,5	74,4	62,8	55,8
	24,4	40,7	31,4	30,2	18,6	26,7	32,6	16,3	15,1	19,8
	24,4	18,6	15,1	17,4	25,6	8,1	8,1	2,3	5,8	11,6
	12,8	15,1	9,3	15,1	29,1	7,0	5,8	7,0	16,3	12,8

В табл. 3 показано распределение результатов тестирования студенток, поступивших на 1 курс университета по 5-ти балльной шкале (согласно табл. 1). По результатам тестирования в беге на 100 м выяснилось, что больше всего на оценку 5 и 4 сдали студентки в 2004 г. - 90,7%, наиболее низкие результаты они показали в 2002 г.- 66,2%. Больше всего результатов на оценку 5 и 4 при определении выносливости (бег 2000 м) отмечено в 2004

г. - 81,2, далее в 2002 г.- 80,2%, 2005 г. - 79,1%, 2003 г. - 77,9%, 2006 г. - 72%.

Наиболее высокие результаты в скоростно-силовой подготовке (прыжок в длину с места) показали первокурсницы в 2004 г. - 75,6%, далее 2005 г. - 67,4%, 2003 г. - 66,2%, 2002 г. - 62,8%, и самый низкий показатель в процентном отношении у студенток 2006 г. - 45,3%. В силовой подготовке лидирует по оценкам 5 и 4 2004 г.- 90,7%, а наименьшее количество оценок 5 и 4 у студенток 2006 г.-75,5%.

В данной работе авторы провели комплексную оценку физических качеств студенток 1 курса за период с 2002 по 2006 гг. Все полученные результаты были распределены по местам.

Таблица 4

**Комплексная оценка физических качеств студенток основной медицинской группы за период с 2002 по 2006 гг.**

№/п	Физические качества	Iсем 2002		Iсем 2003		Iсем 2004		Iсем 2005		Iсем 2006	
		место	балл	место	балл	место	балл	место	балл	место	балл
1	Скоростные качества	5	1	4	2	1	5	3	3	2	4
2	Выносливость	2	4	4	2	1	5	3	3	5	1
3	Скоростно-силовые качества	4	2	3	3	1	5	2	4	5	1
4	Силовые качества	3	3	2	4	1	5	4	2	5	1
	Общее количество баллов		10		11		20		12		7
	Общее место	IV		III		I		II		V	

Из табл. 4 видно, что по количеству баллов на 1 месте находятся студентки, поступившие в 2004 г., - 20 баллов, на 2 месте с количеством баллов 12 находятся студентки, поступившие в 2005 г., на 3 месте с количеством баллов 11 студентки, поступившие в 2003 г, на 4 месте с 10-ю баллами - студентки 2002 г. и на последнем, 5 месте, с 7-ю баллами студентки 2006 г.

Наибольшее количество неудовлетворительных оценок было получено студентками 1 курса: по скоростным качествам -

в 2002 г. (11,63%), выносливости - в 2006 г. (11,6%), скоростно-силовым - в 2006 г. (29,08%) и силовым в 2005 г. - 16,28%.

Наименьшее количество неудовлетворительных оценок показано: по скоростным качествам 4,65% в 2004 г., выносливости - 3,49% в 2002 г., скоростно-силовым - 9,29% в 2004 г. и силовым в 2003 г. - 5,8%.

По данным исследований можно сделать следующие выводы:

1. Студентки, поступившие в 2004 году, имели более высокий уровень подготовленности по всем физическим качествам, а наиболее низкий уровень подготовки отмечен у первокурсниц в 2006 году.

2. Анализ полученных результатов по физическим качествам студенток, поступавших на протяжении нескольких лет (2002-2006) в университет, свидетельствуют о неравномерной физической подготовленности у студенток по годам поступления. Наиболее слабая подготовка у выпускниц школ (по всем годам) по скоростно-силовой подготовке (от 9,3% до 29,08% неудовлетворительных оценок). Только качества выносливости и силы соответствуют уровню требований физической подготовленности к студенткам первого курса университета.

3. Приведенные результаты по физическим качествам данного контингента молодежи необходимо учитывать при планировании нагрузок в учебно-тренировочном процессе.

### **Библиографический список**

1. Бабенкова, Р.Д., Кондрашкова, Н.Ф., Опарина, Е.И., Прапор, С.С. О студентах основного учебного отделения, испытывающих затруднения при выполнении зачетных нормативов [Текст] / Р.Д. Бабенкова, Н.Ф. Кондрашкова, Е.И. Опарина, С.С. Прапор // Организация и методика учебного процесса физкультурно-оздоровительной и спортивной работы / V междунивер. научно-метод. конференция. – Ростов н/Д, 1998. – 120 с.

2. Богданова, Л.А. Выполнение нормативных требований учебной программы студентами 1 курса [Текст] / Л.А. Богданова // Организация и методика учебного процесса физкультурно-

оздоровительной и спортивной работы /V междунивер. научно-метод. конференция. – Ростов н/Д, 1998. – 119 с.

3. Гудков, Е.В., Андреев, А.М. Физическое воспитание студенческой молодежи [Текст] / Е.В. Гудков, А.М. Андреев // Совершенствование физического воспитания сельского населения: сб. науч. тр. / Всероссийская научно-практическая конференция. - М., 2005. - С.27-28.

4. Давлиев, С.А., Сагдеев, Р.Б., Гарифуллин, Х.В., Галиахметова, Р.Х. Физическая подготовленность 1 курса медицинского университета 2001-2002 учебного года [Текст] / С.А. Давлиев, Р.Б. Сагдеев, Х.В. Гарифуллин, Р.Х. Галиахметова // Физическая культура и спорт в вузе: проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Межрегион. научно-практическая конференция, посвященная 70-летию КГТУ-КАИ и 55-летию кафедры физического воспитания. – Казань, 2002. - С.60-61.

5. Медведкова, Н.И., Медведков, В.Д. Физическая подготовленность первокурсников [Текст] / Н.И. Медведкова, В.Д. Медведков // Организационные и методические аспекты укрепления состояния здоровья студенческой молодежи Сибирского региона: сб. науч. тр. / IV межрегион. научно-практическая конференция. – Иркутск, 2002. - С.166-167.

6. Чумаков, В.И. Некоторые направления и пути совершенствования процесса физического воспитания различных категорий сельского населения [Текст] / В.И. Чумаков // Совершенствование физического воспитания сельского населения: сб. науч. тр. / Всероссийская научно-практическая конференция. - М., 2005. – С.12-14.

© Н.А. Пампура, © Ю.А. Володина, © В.М. Кириенкова,  
© В.Н. Романов, © Д.С. Панченко, © Е.С. Мартыненко

### **Влияние занятий физической культурой на уровень ситуативной и личностной тревожности у студенток специальной медицинской группы**

В настоящее время достаточное количество работ посвящено различным аспектам определения уровня ситуативной и личностной тревожности, но работы, затрагивающие особенности

студенток специальной медицинской группы, встречаются крайне редко, особенно по исследованиям как до, так и после занятий физической культурой. Большинство из известных методов измерения тревожности дает возможность оценивать только или личностную, или ситуативную тревожность. Единственной методикой, позволяющей дифференцированно измерить тревожность и как свойство, и как состояние, является методика, предложенная Ч.Д. Спилбергером. На русский язык его шкала была адаптирована, модифицирована и стандартизирована Ю.Л. Ханиным (цит. по [1]). Согласно концепции Спилбергера, тревожность - индивидуальная психологическая особенность, состоящая в склонности испытывать беспокойство в различных жизненных ситуациях.

По мнению ряда авторов, применявших методику Спилбергера [1,2,3,4,6,8,9], ситуативная тревожность возникает «как реакции человека на различные социально-психологические стрессоры. Личностная тревожность как черта, свойство дает представление об индивидуальных различиях». Вместе с тем в литературных источниках нами не было обнаружено исследований, которые рассматривали бы вопросы определения уровня ситуативной и личностной тревожности у студенток специальной медицинской группы. Исходя из этого, были определены задачи исследования:

1. Определить уровень ситуативной, личностной тревожности у студенток с вегето-сосудистой дистонией, сколиозом, бронхиальной астмой.

2. Сравнить уровень показателей ситуативной и личностной тревожности до и после занятий физической культурой у студенток специальной медицинской группы.

Авторами были проведены исследования студенток с заболеваниями: ВСД, сколиоз, плоскостопие, бронхиальная астма, ПМК, ЖКТ, ЧМТ, пиелонефрит, миопия - и у студентов, имеющих одновременно сразу 2-3 заболевания (более 350 человек). Информации о влиянии занятий физической культурой на ситуативную и личностную тревожность студенток с заболеваниями ВСД, сколиозом, бронхиальной астмой на современном этапе в литературных источниках не обнаружено.

В данной работе нами использован фрагмент исследования студенток специального медицинского отделения Московского

государственного университета дизайна и технологий в количестве 53 человек (ВСД – 23 человека, сколиоз - 20 человек, бронхиальная астма - 10 человек).

Таблица 1

### Уровень тревожности при заболевании ВСД

Уровень тревожности	Вид тревожности			
	ситуативная		личностная	
	до занятий	после занятий	до занятий	после занятий
низкий	34,70%	21,74%	8,69%	0
средний	65,20%	60,96%	21,70%	52,17%
высокий	0	17,30%	69,61%	47,83%

Из табл. 1 видно, что при заболевании ВСД ситуативная тревожность до занятий физической культурой обнаружена у 34,7% студенток – низкий уровень тревожности, у 65,3% студенток – средний уровень. Высокий уровень тревожности до занятий у данной группы не наблюдался. После занятий уровень ситуативной тревожности следующий: низкий имеет 21,7% студенток, средний – 60,96% студенток, высокий – 17,3% студенток.

Также из вышеуказанной таблицы следует, что до занятий низкий уровень личностной тревожности наблюдался только у 8,69% студенток, средний – у 21,7% и высокий – у 69,61% студенток, а после занятий студенток с низким уровнем личностной тревожности не наблюдалось, средний уровень личностной тревожности находился у 52,17% студенток, высокий – у 47,83%.

Таблица 2

### Уровень тревожности при заболевании сколиозом

Уровень тревожности	Вид тревожности			
	ситуативная		личностная	
	до занятий	после занятий	до занятий	после занятий
низкий	10%	25%	5%	5%
средний	90%	70%	5%	25%
высокий	0	5%	90%	70%

Из табл. 2 видно, что ситуативная тревожность у студенток со сколиозом до занятий находится на низком уровне у 10%

студенток, на среднем у 90% студенток, высокий уровень у студенток не наблюдался. После занятий ситуативная тревожность изменилась. Низкий уровень – у 25% студенток, средний уровень – у 70% студенток, высокий уровень – у 5% студенток.

Личностная тревожность студенток с заболеванием сколиоз до занятий: низкий уровень – у 5% студенток, средний уровень – у 5% студенток, высокий уровень – у 90% студенток. После занятий: низкий уровень – у 5% студенток, средний – у 25% и высокий – у 70% студенток.

Таблица 3

### Уровень тревожности при заболевании бронхиальной астмой

Уровень тревожности	Вид тревожности			
	ситуативная		личностная	
	до занятий	после занятий	до занятий	после занятий
низкий	30%	20%	40%	0%
средний	70%	80%	0	50%
высокий	0	0	60%	50%

Из табл. 3 видно, что ситуативная тревожность у студенток с заболеванием бронхиальной астмой до занятий находится на низком уровне у 30% студенток, на среднем у 70% студенток, высокий уровень у студенток не наблюдался. После занятий ситуативная тревожность находится на низком уровне у 20% студенток, на среднем – у 80% студенток, высокий уровень не обнаружен. Личностная тревожность у студенток с бронхиальной астмой до занятий находится на низком уровне у 40% студенток, на высоком у 60%, средний уровень не обнаружен. После занятий: у 50% студенток отмечен средний уровень тревожности, у стольких же высокий, студенток с низким уровнем личностной тревожности в данной группе не обнаружено.

Из табл. 4 следует, что наибольшее количество студенток с низким уровнем ситуативной тревожности до занятий физическими упражнениями с заболеванием ВСД – 34,7%, на 2 месте – студентки с бронхиальной астмой – 30%, 3 группа – студентки со сколиозом – 10%. После занятия группы студенток с низким уровнем ситуативной тревожности соответственно находятся в такой последовательности: 1 – студентки со

сколиозом – 25%, 2 – студентки с ВСД – 21,7%, 3 – студентки с бронхиальной астмой – 20%.

Таблица 4

### Сводная таблица по видам тревожности

время исследования	диагноз	уровень ситуативной тревожности (%)			уровень личностной тревожности (%)		
		низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий
До занятий	ВСД	34,7	65,3	0	8,69	21,7	69,61
	сколиоз	10	90	0	5	5	90
	бронхиальная астма	30	70	0	40	0	60
	ВСД	21,73	60,96	17,31	0	52,17	47,83
После занятий	сколиоз	25	70	5	5	25	70
	бронхиальная астма	20	80	0	0	50	50

До занятия студенток с высоким уровнем ситуативной тревожности не наблюдалось. После занятий высокий уровень ситуативной тревожности наблюдался у студенток с ВСД и сколиозом: соответственно 17,3% и 5%. У студенток с бронхиальной астмой высокий уровень ситуативной тревожности не наблюдался.

Низкий уровень личностной тревожности до занятия был отмечен у студенток с бронхиальной астмой - 40%, ВСД - 8,69% и 5% - со сколиозом. После занятий низкий уровень личностной тревожности у студенток со сколиозом - 5%, а с ВСД и бронхиальной астмой не обнаружен.

Высокий уровень личностной тревожности до занятий у студенток находился в такой последовательности: 1 - студентки со сколиозом – 90%, 2 – ВСД – 69,5%, 3 – с бронхиальной астмой – 60%. После занятий высокий уровень личностной тревожности находится в такой последовательности: 1 – студентки со сколиозом - 70%, 2 – с бронхиальной астмой -50%, студентки с ВСД – 47,8%.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. При заболеваниях ВСД и бронхиальной астмой ситуативная тревожность после занятий физическими упражнениями указывает на повышение чувства ответственности



у студенток, а при заболевании сколиозом увеличивается чувство снижения ответственности.

2. При заболеваниях ВСД, сколиозом и бронхиальной астмой личностная тревожность после занятий физическими упражнениями характеризуется повышенной устойчивостью к эмоциональным и невротическим срывам.

3. Для данного контингента студенток необходимо индивидуально планировать объём и интенсивность физической нагрузки с целью коррекции эмоционального состояния занимающихся.

### Библиографический список

1. Барсукова, Е.Б., Сазонтова, Л.В., Харламов, С.Г. Влияние специальных занятий физической культурой на психофизиологическое состояние организма студентов [Текст] / Е.Б. Барсукова, Л.В. Сазонтова, С.Г. Харламов // Медицинские проблемы физической культуры и спорта. Двигательная активность и физическая работоспособность студентов: сб. науч. тр. / Всероссийская научно-практическая конференция. – М.: Конаково, 1988. – С. 7-8.

2. Будыка, Е.В., Волконская, Г.Н., Цигулев, О.Н. Исследование стабильности показателей психического состояния, важных для прогноза успешности занятий по волейболу [Текст] / Е.В. Будыка, Г.Н. Волконская, О.Н. Цигулев // Организация и методика учебного процесса физкультурно-оздоровительной и спортивной работы: сб. науч. тр. / V Межунивер. конференция. – Ростов н / Д., 1998. – С. 177-179.

3. Винокуров, А.И., Костюков, А.Л. Реактивность организма и ее психологические корреляты [Текст] / А.И. Винокуров, А.Л. Костюков // Двигательная активность в укреплении здоровья, профилактика и лечение заболеваний взрослых и детей / тезисы докладов III Всесоюзного съезда специалистов по лечебной физкультуре и спортивной медицине. – Ростов н / Д., 1987. – С. 22-23.

4. Данияров, С.Б., Соложенкин, В.В., Краснов, И.Г. Психофизиологическое исследование донозологических состояний эмоционального напряжения у студентов [Текст] /

С.Б. Данияров, В.В. Соложенкин, И.Г. Краснов // Медицинские проблемы физической культуры и спорта. Двигательная активность и физическая работоспособность студентов: сб. науч. тр. / Всероссийская научно-практическая конференция. - М.: Конаково, 1988. - С. 13-14.

5. Ефимова, И.В., Будыка, Е.В., Прошкина, Е.Н. Комплексный подход к оценке функциональной подготовленности студентов [Текст] / И.В. Ефимова, Е.В. Будыка, Е.Н. Прошкина // Организация и методика учебного процесса физкультурно-оздоровительной и спортивной работы: сб. науч. тр. / V междунивер. научно-методическая конференция. - Ростов н/Д., 1998. - С. 166.

6. Загревская, А.И. Уровень тревожности у студентов специальной медицинской группы педагогического вуза [Текст] / А.И. Загревская // Актуальные вопросы безопасности здоровья при занятиях спортом и физической культуры: сб. науч. тр. / VII Международная научно-практическая конференция. - Томск, 2004. - Т. 2. - С. 112-116.

7. Истратова, О.Н., Эксакусто, Т.В. Психодиагностика, коллекция лучших тестов [Текст] / О.Н. Истратова, Т.В. Эксакусто. - Ростов н/Д.: Феникс, 2005. - С. 184.

8. Китаев-Смык, Л.А. Психология стресса [Текст] / Л.А. Китаев-Смык. - М., 1983. - 368 с.

9. Корягина, Ю.В. Хронобиологические механизмы адаптации подростков и юношей к развитию силы и выносливости [Текст] / Ю.В. Корягина // Физическая культура и спорт в современных условиях: сб. науч. тр. - Омск, 2000. - С. 167-170.

© Р.А. Желтов

## **Проблемы развития физической подготовки в уголовно-исполнительной системе России**

Современная криминогенная обстановка в Российской Федерации, в т.ч. и в местах лишения свободы, требует постоянного совершенствования профессиональной подготовки сотрудников правоохранительных органов. В системе МВД, к которой долгое время принадлежала и уголовно-исполнительная

система, а также в Министерстве юстиции и ФСИИ вопросам профессионально-прикладной физической подготовки сотрудников уделялось и уделяется достаточное внимание.

Однако в настоящее время в силу различных причин уровень знаний и умений в вопросах физической подготовки сотрудников, начиная от тех, кто служит первый год, и заканчивая опытными работниками, во многом не соответствует требованиям, предъявляемым к профессии.

Исходными условиями функционирования системы физической подготовки в уголовно-исполнительной системе России, определяющими ее эффективность, являются:

1. Нормативная база, определяемая приказами Министерства юстиции и ФСИИ Российской Федерации.
2. Уровень физической подготовленности лиц, впервые принимаемых на службу в УИС России.
3. Уровень профессиональной подготовки специалистов по физической подготовке всех уровней.
4. Материально-техническая база органов и учреждений УИС для занятий физической культурой и спортом.
5. Нормативные требования, предъявляемые к физической подготовленности сотрудников.
6. Время, отводимое на занятия по физической подготовке сотрудников.
7. Методология и организация проведения занятий по физической подготовке.

Рассмотрим каждое условие подробнее.

1. **Нормативная база по физической подготовке сотрудников УИС** в настоящее время, в основном, определяется Приказом Минюста России от 12.11.2001г. №301 "Об утверждении Наставления по физической подготовке сотрудников уголовно-исполнительной системы Минюста России". Можно констатировать, что "Наставление" вполне современно и охватывает все стороны физической подготовки сотрудников УИС.

Однако с момента выхода приказа прошло почти семь лет, изменились условия функционирования системы, и некоторые его положения требуют определенной коррекции, такие, например, как недостаточная, на наш взгляд, периодичность занятий (предлагается проводить 1 раз в неделю по два часа), явно

завышенные нормативы по физподготовке для всех без исключения возрастных групп, отчего у большинства сотрудников отсутствует мотивация к занятиям и пропадает интерес к дальнейшему физическому совершенствованию.

Наряду с передовыми методиками усматривается явно декларативный характер некоторых положений (таких, как количество дней на сборы для членов сборных команд органов и учреждений УИС, занятия в специализированных помещениях, которые в подавляющем большинстве учреждений отсутствуют, и т.д.), а также степень сложности некоторых упражнений, не выполнимых для большинства сотрудников. Многие упражнения морально устарели, а некоторые двигательные навыки в настоящее время не востребованы практикой для абсолютного большинства сотрудников УИС.

**2. Уровень физической подготовленности лиц, впервые принимаемых на службу в УИС России.** Не секрет, что с распадом СССР распалась и одна из самых передовых и эффективных в мире систем физического воспитания. Канул в Лету комплекс ГТО, и хотя в настоящее время предпринимаются попытки его возрождения, понятно, что это произойдет не в скором времени.

По нашим данным, только каждый пятый принимаемый на службу полностью соответствует всем нормативным требованиям. Это – большая проблема в масштабах всей страны. Чтобы повернуть вспять регрессивные тенденции, нужна единая, четко выстроенная система физической подготовки, начиная от базового уровня в детских садах и начальных классах общеобразовательных школ до профессионально-прикладной физической культуры в различных отраслях народного хозяйства, и в том числе – правоохранительных органах. Также необходима согласованная "преемственность" нормативных требований на всех уровнях физической подготовки населения.

**3. Уровень профессиональной подготовки специалистов по физической подготовке всех уровней.** В настоящее время лишь малый процент (по некоторым данным, менее 15%) низового звена специалистов в этой области – инструкторов по боевой, физической и специальной подготовке – имеет профильное высшее образование (педагогическое и физкультурно-спортивное).

Система подготовки специалистов по физической культуре и спорту в уголовно-исполнительной системе не имеет единых организационных и методических подходов и оставляет желать лучшего. Значительная часть инструкторов не в силах сдать нормативные тесты на "хорошо" и "отлично", довольствуясь лишь удовлетворительными и, что совсем недопустимо, даже неудовлетворительными результатами.

**4. Материально-техническая база органов и учреждений УИС для занятий физической культурой и спортом.** Если не брать во внимание спортивные комплексы ВФСО "Динамо" в областных центрах и крупных городах, то надо признать, что этот вопрос остается не решенным до настоящего времени. В подавляющем большинстве исправительных и воспитательных колоний отсутствуют спортивные залы для занятий физподготовкой, в лучшем случае это приспособленные помещения с малой площадью, оборудованные простейшими снарядами и самодельными тренажерами.

Отсутствие спортивных залов – одна из основных причин снижения физической готовности личного состава органов и учреждений УИС. Решением проблемы могло бы стать законодательно оформленное предоставление спортивных баз организаций и учреждений для занятий физподготовкой сотрудников правоохранительных органов без какой-либо оплаты.

**5. Нормативные требования, предъявляемые к физической подготовленности сотрудников.** Как уже отмечалось, система нормативов должна быть органически связана с нормативными системами физвоспитания в стране и как бы "вытекать" из них.

Действующая в настоящее время в УИС система нормативных требований в целом соответствует отечественным и мировым стандартам, но, безусловно, требует доработки. Во-первых, явно завышены требования по подтягиванию и по бегу на 1000 м. Во-вторых, результаты на оценку "удовлетворительно" достаточно высоки, что способствует отсутствию мотивации у сотрудников, имеющих неудовлетворительные результаты по каким-либо тестам. В-третьих, количественный диапазон результатов практически во всех тестах между оценкой "отлично" и оценкой "удовлетворительно" весьма невелик, что не дает

возможности сотрудникам от неудовлетворительных оценок стремиться хотя бы к удовлетворительным (см. табл. 1).

Таблица 1

**Сравнительная таблица нормативов по общей физической подготовке для некоторых категорий тестируемых**

Категория тестируемых	Нормативы					
	Бег 1000м (мин.с.)			Подтягивание (раз)		
	Оценки			Оценки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
<b>Абитуриенты РГУФК</b> по специальности «Теория и методика физкультурно-оздоровительной деятельности»	3,20	3,45	4,15	14	11	8
<b>Абитуриенты Смоленского ГИФК</b> по специальности «Физическая культура и спорт» (заочная форма)				13	10	9
<b>Абитуриенты Смоленского ГИФК</b> по специальности «Конькобежный спорт»	3,35	3,45	3,55			
<b>Военнослужащие срочной службы</b> по «Наставлению по ФП в СА и ВМФ» 1987 года				14	12	10
<b>Сотрудники УИС</b> по «Наставлению по ФП сотрудников УИС Минюста России» 1996 года	3,20	3,35	3,50	17	15	13

Безусловно, создание объективной и эффективной нормативной системы по физической подготовке, учитывающей огромное количество факторов, – очень трудоемкий процесс. Один только учет специфики всех специальностей в пенитенциарной системе России чего стоит. По-видимому, помимо действующей медико-возрастной системы, необходимо разработать нормативные требования для основных групп сотрудников УИС (отделы охраны; подразделения, где служба связана с непосредственным контактом со спецконтингентом; интендантские, финансовые службы и т.д.)

**6. Времени, отводимого на занятия по физической подготовке сотрудников,** необходимо как минимум столько, чтобы решить задачи общей и специальной физической подготовки и эффективно исполнять служебные и боевые задачи.

Безусловно, один раз в неделю по два часа занятий – это, конечно же, недостаточно для совершенствования физических кондиций практически в любом возрасте. "Наставлением" предусмотрены самостоятельные занятия, но, как показывает практика, лишь малая толика сотрудников использует этот метод в повседневной жизни.

Конечно, как нам видится, два-три занятия в неделю по 1,5 часа смогли бы кардинально решить задачу выведения физической подготовленности сотрудников на оптимальный уровень, но, по-видимому, это было бы в ущерб основным обязанностям по службе.

А на сегодняшний день одна из главных задач – эффективно использовать то время на занятия, которое отведено приказом. Ведь не секрет, например, что большая часть сотрудников нерегулярно, а то и вовсе не посещает занятия по физической подготовке, мотивируя это различными причинами, в том числе и "авралами" на службе, а непосредственные начальники, как говорится, "закрывают глаза" на это.

**7. Методология и организация проведения занятий по физической подготовке.** Учитывая причины, рассмотренные выше, можно сказать, что специалистам по физической подготовке всех уровней, и особенно низового звена, все трудней выводить физическую готовность своих сотрудников хотя бы на удовлетворительный уровень, причем большинство упражнений направлено на жесткое выполнение нормативных требований. Говоря по-другому, суть занятий по физподготовке сводится к стремлению во что бы то ни стало выполнить существующие тесты. Так быть, конечно же, не должно.

Необходимо думать и о эстетичности, эмоциональности и привлекательности занятий физической культурой и спортом и, как следствие, развитию мотивации самостоятельно заниматься физподготовкой. Это и личный пример инструктора по физической подготовке по пропаганде здорового образа жизни, и развитие игровых соревновательных форм, красочность и праздничность спортивных мероприятий.

Безусловно, чтобы добиться интенсификации физической подготовки сотрудников уголовно-исполнительной системы Российской Федерации, необходимо на законодательном и нормативном уровне решить следующие задачи:

- *увеличить по возможности служебное время, отводимое на физическую подготовку;*
- *материально заинтересовать сотрудников, улучшающих свои показатели по общей и специальной физической подготовке, а также лучших спортсменов и физкультурников;*
- *совершенствовать систему планирования и организации занятий по физической подготовке;*
- *совершенствовать материально-техническую базу органов и учреждений УИС;*
- *учитывать уровень физической подготовленности сотрудников УИС при присвоении специальных званий, назначении на вышестоящие должности и продлении контрактов на продолжение службы;*

Реализация хотя бы части этих предложений, по нашему мнению, будет способствовать эффективности занятий по физической подготовке личного состава органов и учреждений уголовно-исполнительной системы, а значит, и эффективности выполнения сотрудниками служебных обязанностей, что, несомненно, принесет положительный эффект и в масштабах всей страны.

© И.А. Шилов

### **Разработка проекта единой терминологии борьбы самбо на примере двадцати базовых технических действий в стойке**

Исторически сложилось так, что борьба самбо вышла своими корнями из борьбы дзюдо, следовательно, основой терминологии борьбы самбо является японская терминология борьбы дзюдо. К тому же, в отличие от российского самбо, где нет единой терминологии (принятой международной федерацией самбо), в Японии проводится большая работа по



совершенствованию и разъяснению классификации и терминологии существующих бросков [1].

Сравнительная таблица терминологий (В.С. Ощепкова, А.А. Харлампиева, Е.М. Чумакова, Д.Л. Рудмана) [3,4,5,6] двадцати базовых технических действий самбистов в стойке позволила выявить, что 11 из 20 выбранных нами технических действий имеют те или иные различия в своих названиях (табл.1).

Таблица 1

**Сравнительная таблица различных терминологий базовых технических действий самбистов в стойке**

№	В.С. Ощепков	А.А. Харлампиев	Е.М. Чумаков	Д.Л. Рудман
1	Не найдено(4)	«Передняя подножка»	«Передняя подножка с захватом руки и отворота»	«Передняя подножка»
2	Не найдено(4)	«Бросок через плечи» («мельница»)	«Мельница»	«Мельница (броски через плечи)»
3	Не найдено(4)	«Бросок кувыркром на бок» (1)	«Выведение из равновесия с захватом проймы» (1)	«Выведение из равновесия скручиванием» (1)
4	Не найдено(4)	«Бросок с захватом руки на плечо становясь на колени»	Не найдено(4)	Не найдено(4)
5	Не найдено(4)	«Бросок захватом двух ног»	«Бросок захватом ног»	«Бросок с захватом ног»
6	Не найдено(4)	«Бросок рывком за одноименную ногу и пояс» (2)	Не найдено(4)	«Бросок с захватом одной ноги» (2)
7	Не найдено(4)	«Бросок рывком за пятку изнутри» (2)	«Бросок с захватом пятки изнутри» (2)	«Бросок с захватом одной ноги» (2)
8	Не найдено(4)	«Бросок с захватом руки на плечо» (2)	«Бросок через спину с захватом руки на плечо» (2)	«Бросок через спину с захватом руки на плечо» (2)
9	«Бросок через бедро с захватом руки»	«Бросок через бедро»	«Бросок через бедро с захватом пояса»	«Бросок через бедро»

10	Не найдено(4)	«Подхват»	«Подхват с захватом руки и отворота»	«Подхват под две ноги»
11	«Подбив ноги с боку или боковая подсечка» (2)	«Боковая подсечка» (2)	«Боковая подсечка с захватом рук снизу» (2)	«Подсечка боковая» (2)
12	«Бросок через голову с упором ног в живот»	«Бросок через голову»	«Бросок через голову»	«Бросок через голову»
13	Не найдено(4)	«Бросок через грудь»	«Бросок через грудь»	«Бросок через грудь с подсадом бедром»
14	Не найдено(4)	«Задняя подножка с падением»	«Задняя подножка с захватом руки и падением»	Не найдено(4)
15	Не найдено(4)	«Бросок через грудь»	Не найдено(4)	«Бросок через грудь как контрприем»
16	Не найдено(4)	«Двойной подбив (ножницы)» (3)	«Ножницы» (3)	«Ножницы с подбивом ног» (3)
17	«Бросок против обхватов туловища сзади» (3)	«Бросок с захватом руки под плечо» (3)	«Бросок с захватом руки под плечо» (3)	Не найдено(4)
18	«Отхват одной ноги»(3)	«Задняя подножка» (3)	«Задняя подножка под выставленную ногу» (3)	«Задняя подножка» (3)
19	Не найдено(4)	«Зацеп голенью и стопой (обвив)»(3)	«Обвив с захватом одноименной руки и пояса сзади»(3)	Не найдено(4)
20	Не найдено(4)	«Двойной зацеп» (1)	«Бросок ножницы» (1)	«Ножницы под одну ногу» (1)

1 – этой цифрой в таблице выделены технические действия, имеющие различные названия у всех авторов. *Всего выделено 6 терминов.*

2 – под этой цифрой в таблице выделены технические действия, имеющие в своих названиях незначительные расхождения. *Всего выделено 12 терминов.*

Цифрой 3 выделены технические действия, названия которых имеют принципиальные различия. *Всего выделено 15 терминов.*

Цифрой 4 отмечены те ячейки таблицы, где не найдены у того или иного автора обозначения определенного технического действия в стойке.

Применение правил образования терминов технических действий в борьбе самбо, предложенных Н.М. Галковским и А.З. Катулиным [2], позволяет выявить наиболее удачные названия технических действий из различных терминологий.

В итоге удалось разработать проект единой терминологии борьбы самбо на примере базовых технических действий в стойке, уточненных (автор не претендует на большее, только уточнение!) на основе японской терминологии борьбы дзюдо и правил образования названий приемов (табл. 2).

Таблица 2

**Проект единой терминологии борьбы самбо на примере двадцати базовых технических действий в стойке**

№	Названия технических действий
1	Сброс с туловища передней подножкой. (С, Д)
2	Бросок колесом с осью, проходящей через плечи. (С, Д)
3	Выведение из равновесия скручиванием со сбросом по касательной (С, Д)
4	Бросок наваливанием противника на спину с захватом руки на плечо, становясь на колени. (С, Д)
5	Бросок рывком обеими руками на себя за ноги. (Д)
6	Бросок рывком за одноименную ногу и пояс. (С)
7	Бросок рывком за пятку изнутри, выкручиванием. (С, Д)
8	Бросок с наваливанием противника на спину с захватом руки на плечо. (С, Д)
9	Бросок через поясницу, после выведения из равновесия рывком вверх. (Д)
10	Бросок через поясницу сметающим движением ноги. (Д)
11	Боковая подсечка ноги, делающей шаг вперед. (С, Д)
12	Бросок через голову с упором стопой в живот по круговой траектории, переходящей от большого радиуса к меньшему. (С, Д)
13	Бросок через грудь прогибом с захватом за руку и туловище. (КП)
14	Задняя подножка с падением. (С)

15	Контрбросок через грудь, ускоренным вращением в направлении проведения броска, с захватом туловища и руки. (КП)
16	Бросок одновременным подбивом двумя ногами, смыкающимися на ногах противника. (КП)
17	Бросок с наматыванием противника на туловище и падением на бок, с захватом руки. (КП)
18	Задняя подножка со сбросом по большой траектории. (С, Д)
19	Зацеп голенью и стопой (обвив). (С, Д)
20	Бросок одновременным подбивом двумя ногами, смыкающимися на близстоящей ноге противника. (КП)

Примечания к таблице:

С – термин взят из терминологии борьбы самбо;

Д – термин взят из терминологии борьбы дзюдо;

КП – термины, подвергшиеся корректировке в соответствии с правилами образования названий приемов.

**Практические рекомендации.** Данный проект единой терминологии борьбы самбо на примере базовых технических действий в стойке может стать основой для понимания друг другом тренеров, спортсменов на крупных семинарах, мастер-классах, соревнованиях.

### Библиографический список

1. Горбылев, А., Косоротов, С. Броски рандори-вадза в дзюдо [Текст] / А. Горбылев, С. Косоротов // Додзе. – 2006. - № 3.
2. Галковский, Н.М., Катулин, А.З. Спортивная борьба (классическая, вольная, самбо) [Текст] / Н.М. Галковский, А.З. Катулин. - М.: ФИС, 1968.
3. Ощепков, В.С. Дзюдо [Текст] / В.С. Ощепков. - М., 2000.
4. Рудман, Д.Л. Самбо [Текст] / Д.Л. Рудман. - М., 1979.
5. Харлампиев, А.А. Борьба самбо [Текст] / А.А. Харлампиев. - М.: ФИС, 1961.
6. Чумаков, Е.М. 100 уроков самбо [Текст] / Е.М. Чумаков. - М., 1998.

## **Применение некоторых вероятностно-статистических методов в физической культуре и спорте**

Необходимость повышения культуры статистического анализа получаемых результатов как в теоретических исследованиях, так и в практической деятельности носит сегодня актуальный характер. Усиливающаяся тенденция к фундаментализации математического знания связана именно с интенсивным применением математических методов в других науках (в том числе гуманитарных), часть из которых непосредственно влияет на жизнедеятельность и социализацию личности в современном мире. Можно сказать, что содержание курса математики и его направленность на профессиональную деятельность - залог успешной и качественной подготовки студента, что, в свою очередь, является важным фактором ориентации на будущую специальность.

В то же время в отечественных исследованиях очень часто наблюдается либо игнорирование современных возможностей статистических методов, либо их неграмотное использование. Все это предъявляет более высокие требования к логическим обоснованиям в научных исследованиях, учитывающим количественный уровень анализа данных.

Если учитель даже занимается только практикой, то, помимо «пассивной» системы повышения квалификации, он может и должен интересоваться публикациями учёных, учителей-новаторов, в которых все чаще встречаются результаты статистического анализа. При этом он сталкивается, во-первых, со специфическим языком современных журнальных публикаций и, во-вторых, с возможными расхождениями и даже противоречиями между разными авторами. Поэтому ему необходимо не только быть знакомым со статистическими методами, но и понимать язык современных публикаций. Кроме того, должны быть сформированы основы статистического мышления, понимание методологии современного анализа. Огромное разнообразие современных методов проведения наблюдений и систематизации их результатов предъявляют к учителю, тренеру высокие требования. И здесь мы встречаем

противоречие. В вузе из разделов статистики в курсе «Спортивная метрология» изучается понятие о нормальном распределении, понятие экспериментальной выборки и ее характеристики, параметрические критерии сравнения средних на примере критерия Стьюдента, упоминается дисперсионный анализ и непараметрические критерии Вилкоксона и Манна-Уитни, понятие параметрической и непараметрической оценки корреляции и критерий  $\chi^2$ . Большинство студентов воспринимают этот курс как чуждую непонятную вещь и слабо представляют, зачем им это может понадобиться в дальнейшем. Частично с теми же понятиями студентов знакомят и в курсе «Основы научно-методической деятельности», однако они рассматриваются в очень специфическом ракурсе и с применением специфической терминологии. В результате у студентов складывается впечатление, что изучаемое применимо только в данной области. Большинство выпускников имеют очень слабые знания по статистическому анализу данных и абсолютно не знакомы с основами планирования эксперимента, обычно не могут оценить адекватность статистических методов и результатов, представляемых в научных статьях.

Включение России в Болонский образовательный процесс должно в ближайшее время привести к тому, что будет обращено внимание на недостаточное образование российских специалистов различных сфер деятельности в области статистики. Например, до сих пор для признания медицинского образования в Европе и США наши выпускники должны сдать специальный экзамен. Даже успешные выпускники не могут его сдать без дополнительной подготовки по биостатистике, так как вопросы, включенные в него, в программе российских медицинских вузов вообще не рассматриваются.

Для того чтобы успешно использовать на практике идеи и методы той или иной теории, необходимо глубже разбираться в основах предмета, в логике и «идеологии» построения его исходных, основополагающих понятий. По отношению к теории вероятностей это справедливо вдвойне. Действительно, вероятностный подход к описанию физических явлений имеет свою специфическую логику, игнорирование которой может привести к неграмотному использованию вероятностных методов

и, как следствие, к грубым, иногда катастрофическим ошибкам в выводах.

В качестве примера можно привести часто используемый метод сравнения двух выборочных средних по t-критерию Стьюдента. Корректное его применение допустимо при целом ряде условий:

1. Наблюдения в каждой из рассматриваемых групп взяты из одной и той же генеральной совокупности (например, спортсмены одной квалификации или дети одного возраста и др.).
2. Наблюдения имеют нормальное распределение (оцениваемое, например, по критерию  $\chi^2$  Пирсона или, при небольшом числе наблюдений, по критерию W Шапиро-Уилка), и если хотя бы для одной из групп отвергается гипотеза о нормальности распределения, то лучше применить непараметрический критерий. Справедливости ради следует отметить, что некоторые авторы [3] указывают на то, что t-критерий устойчив к отклонениям от нормальности.
3. Дисперсии выборок должны быть равны (проверка, например, по критерию F Фишера  $F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$ , причём в числитель всегда ставится большая дисперсия, а в знаменатель меньшая).

Рассмотрим это на примере результатов двух групп ( $n_1=26$ ,  $n_2=37$ ) юных хоккеистов команды «Локомотив 2000», протестированных в октябре 2007 г.

Проведём рассчитанные средние арифметические для указанных групп (см. табл. 1).

Таблица 1

№	Тестируемый признак	Группа 1 ( $n_1=26$ ) M±σ	Группа 2 ( $n_2=37$ ) M±σ	F	α
1	Рост, см	126,3±5,74	127,6±6,10	1,13	>0,05
2	Масса, кг	25,6±3,9	27,2±5,1	1,66	>0,05
3	ЖЁЛ, см <sup>3</sup>	1613,5±248	1624,3±213,6	1,35	>0,05
4	Прыжок, см	22,5±4,7	23,3±4,7	1,02	>0,05
5	Динамометрия, даН	13,8±2,7	14,8±2,8	1,07	>0,05
6	Челнок, с	9,57±0,70	8,97±0,73	1,08	≤0,01

Граничное значение критерия F для числа степеней свободы  $f_1=n_1-1=36$ , и  $f_2=n_2-1=25$  равен 1,9. Во всех измерениях

полученное значение критерия меньше граничного, что говорит о равенстве дисперсий и о том, что обе выборки взяты из генеральной совокупности.

Далее проверим, нормально ли распределены выборки по критерию  $\chi^2$ . Нулевая гипотеза в данном случае принимается для расхождения между экспериментальными и теоретическими частотами  $H_0: n_i = n'_i$ .

$$\chi^2 = \sum (n_i - n'_i)^2 / n'_i$$

В результате получаем, например (см. таблицу 2), что рост в первой группе имеет нормальное распределение, а во второй – нет, в массе в обеих группах результаты распределены не по нормальному закону. Табличное значение  $\chi^2_{\text{зн}} = 21$  при  $\alpha=0,05$ .

Таблица 2

№	Тестируемый признак	Группа 1 $\chi^2$	Группа 2 $\chi^2$
1	Рост, см	11,67	32,25
2	Масса, кг	26,29	20,15
3	ЖЕЛ, см <sup>3</sup>	13,21	68,8
4	Прыжок, см	16,99	6,24
5	Динамометрия, даН	20,04	21,0
6	Челнок, с	38,48	18,27

Следующим измерением, часто встречающимся в работах, является нахождение коэффициента корреляции между двумя переменными (коэффициент корреляции Пирсона). Такой метод показывает тесноту связи этих переменных [1]. Вместе с тем здесь стоит учитывать как причинные, так и стохастические (вероятностные) связи. Используя в качестве примера те же результаты тестирования «Локо – 2000», мы найдем (см. табл. 3) значимые коэффициенты корреляции для некоторых показателей, среди них, например рост и масса значимо коррелируют, потому что при увеличении роста, как правило, изменяется в сторону увеличения и вес испытуемого. В то же время найденная корреляция между ЖЕЛ и динамометрией  $r=0,56$  не имеет теоретической основы и говорит лишь о том, что обе переменные находятся под влиянием какого-то еще одного фактора. В данном случае таким фактором является рост.



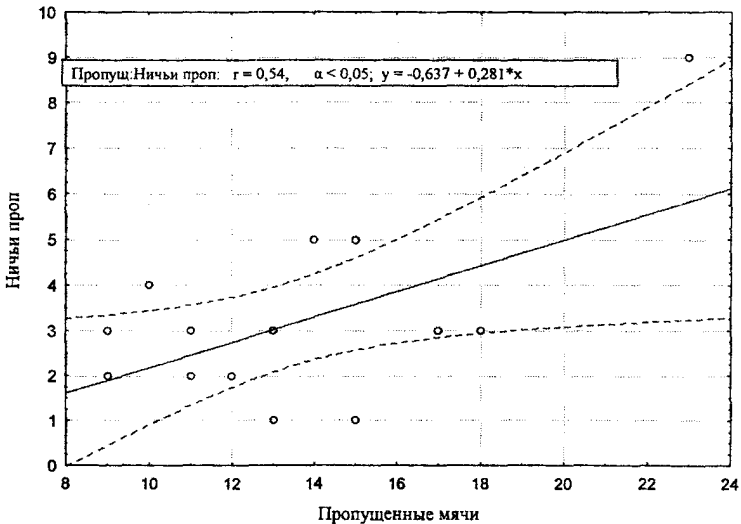
Таблица 3.

	1	2	3	4
Рост, см		0,81	0,75	0,67
Масса, кг			0,62	0,63
ЖЕЛ, см <sup>3</sup>				0,56
Динамометрия, даН				

И действительно, применив для анализа так называемый частный коэффициент корреляции, для исключения влияния роста, находим «чистую» зависимость ЖЕЛ и динамометрии  $r=0,023$ .

Еще одним примером ложной корреляции могут быть артефакты. Например, взяв итоги того же сезона 2007 года, можно найти достоверную корреляцию между количеством первых пропущенных голов командой, с одной стороны, и возможностью свести эту игру вничью ( $r=0,54$ , при  $\alpha=0,05$ ). Однако, построив график (см. рисунок ниже), мы увидим так называемый «выброс», искажающий действительность. Удалив эту точку с графика (в правом верхнем углу), находим, что корреляция равна 0.

Важность построения линий регрессии позволяет обнаружить некоторые ложные корреляции.



А

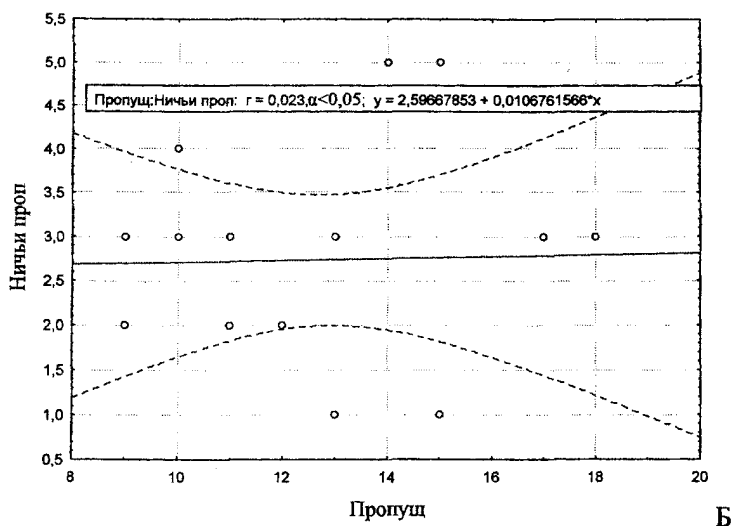


Рис. 1. Зависимость между первым пропущенным голом и ничейным итогом игры (А – ложная корреляция, Б – истинная)

Визуализация данных помогает экспериментатору в правильной оценке получаемых результатов. Учитель в школе или тренер в ДЮСШ постоянно имеет дело с цифровым материалом, выражением которого являются итоги тестирования физической подготовленности, антропометрических данных, технической и тактической подготовленности. Вместе с тем, мало собрать результаты - надо их корректно проанализировать для выявления эффективности (или отсутствия таковой) педагогического процесса.

Таким образом, развитие статистической культуры студента должно включать в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке, выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

### Библиографический список

1. Афанасьев, В.В., Непряев, И.Н. Математическая статистика в командных видах спорта [Текст] / В.В. Афанасьев, И.Н. Непряев. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. – 168 с.
2. Барт, А. Г., Вербицкая, Е.В., Солнцев, В. Н. О состоянии дел и перспективах обучения статистическому анализу медицинских данных [Текст] / А.Г. Барт, Е.В. Вербицкая, В.Н. Солнцев // Межд. журн. мед. практики. - 2006. – №2.
3. Боровиков, В.П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов [Текст] / В.П. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
4. Масальгин, Н.А. Математико-статистические методы в спорте [Текст] / Н.А. Масальгин. - М.: ФиС, 1974. – 150 с.

© Н.А. Заводчикова, © Л.Г. Зайцев

### Макро- и микрореологические параметры крови белых крыс при водной нагрузке

Все химические и физические процессы протекают в организме с участием воды. Чем интенсивнее эти процессы, тем выше потребность в воде. У взрослого человека содержание воды варьирует в пределах 58-66% от общего веса тела. По мере старения организма относительная масса воды понижается, что приводит к развитию состояния дегидратации организма. Вода находится в клетках, межклеточных пространствах (тканевая жидкость), циркулирует в лимфатических и кровеносных сосудах. Потребность в воде, по данным ряда авторов, доходит у взрослого человека до 35-40 г на 1 кг веса. Организм крайне чувствителен к нарушению постоянства физико-химических свойств своей внутренней среды. Среди этих свойств постоянству осмотического давления – изоосмии – принадлежит весьма важная роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности организма. Между интерстициальной жидкостью и плазмой крови происходит непрерывный обмен, выравнивающий физико-химические градиенты так, что все фракции внеклеточной воды находятся в осмотическом равновесии. Значительно сложнее

протекают процессы обмена между внутриклеточной и внеклеточной водными фазами [1, 4]. Известно, что нарушения постоянства водной среды организма могут быть вызваны двумя причинами: дегидратацией и гипергидратацией. Если в первом случае наблюдается потеря воды организмом, то в случае гипергидратации речь идет о задержке жидкости в организме или избыточном ее поступлении. Оба состояния связаны с различного рода расстройствами: отеки, заболевания сердечно-сосудистой системы, почечная недостаточность, рвота или понос, сопровождающиеся потерей электролитов, высокая температура, несахарный диабет и т.д. [2].

Все вышесказанное позволяет подчеркнуть огромную важность изучения стабильности водно-солевого баланса для нормальной жизнедеятельности организма. Задачей настоящего исследования явилось изучение макро - и микрореологических свойств крови при гипергидратации, вызываемой обводнением организма белых крыс опытным путем.

### **Материалы и методы исследования**

Работа выполнена на 44 беспородных белых крысах-самцах средней массой 250-450 г. Все животные были разбиты на 3 группы: контрольная и 2 экспериментальные. Контрольная группа животных имела свободный доступ к пище (сухой гранулированный корм) и воде. Экспериментальные группы животных за 8 часов до начала эксперимента отсаживались в отдельные клетки и не получали ни корма, ни воды. Обводнение организма достигалось следующим путем. Животных взвешивали, фиксировали и с помощью воронки и мягкого резинового катетера вливали необходимое количество дистиллированной воды в желудок (2,5% от массы тела), предварительно подогретой до  $t = 37^{\circ} \text{C}$ . Для задержки воды в организме крыс перед водной нагрузкой внутримышечно вводили синтетический антидиуретический гормон (АДГ) в количестве 0,02 мкг на животное. Экспериментальные группы отличались между собой временем воздействия водной нагрузки на организм: 1 час и 4 часа. После наркотизации животных этиминалом натрия кровь забирали посредством декапитации (в качестве антикоагулянтов использовали гепарин фирмы «Биохеми», Австрия) и подвергали комплексному исследованию. Определяли

вязкость крови (ВК1, ВК2, ВК3), плазмы (ВП1, ВП2) и концентрированной эритроцитарной суспензии (ВС) при различных напряжениях сдвига на капиллярном вискозиметре; показатель гематокрита (Ht) с использованием микрогематокритной центрифуги ТН-21 (Германия); концентрированные суспензии нативных клеток центрифугированием крови в течение 15 минут при 1000g с последующим отделением плазмы; число эритроцитов путем подсчета клеток под микроскопом в камере Горяева; общую концентрацию гемоглобина (Hb) крови и общее содержание белка (ОБ) в плазме оценивали рефрактометрически [3]; осмолярность исследуемых образцов плазмы (ОП) с помощью осмометра ОМ 801 фирмы Vogel (Германия); альбуминовую фракцию белка (АЛБ) оценивали рефрактометрически; индекс ригидности Тк, средний объем эритроцита (СОЭр), среднее содержание гемоглобина в эритроците (ССГЭр), вязкость внутреннего содержимого эритроцитов (ВВСЭр), среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците (СКГЭр) и относительную вязкость крови (Вотн) - расчетными способами. Весь цифровой материал был обработан с помощью компьютерной программы Excel.

### **Результаты исследования**

В ходе исследования было установлено, что общая гипергидратация организма сопровождалась достоверным понижением кажущейся вязкости крови. При высоких (0,37 Па) напряжениях сдвига через 1 час воздействия водной нагрузки вязкость была меньше на 8,1%, а через 4 часа на 6,6%. Изменение кажущейся вязкости концентрированной эритроцитарной суспензии при напряжении сдвига (0,14 Па) также имело однонаправленный характер. Через 1 час обводнения отмечено увеличение вязкости на 16,7%, а при длительности водного воздействия 4 часа возрастание составило по отношению к контролю - 19,9% (табл.1). Состояние других гемореологических параметров крови показало, что по ходу исследования достоверно снижались концентрация гемоглобина и количество эритроцитов после одночасового воздействия водой на 3,1 и 5,6% соответственно. Характерно, что относительная вязкость крови достоверно уменьшалась и при часовом водном воздействии - на 10% и при воздействии в течение 4 часов - на 7,04%. Вектор

изменения индекса ригидности красных кровяных клеток был направлен в сторону уменьшения: 5,8% при часовой нагрузке и 5,1% - при нагрузке 4 часа (табл. 2).

Таблица 1

**Показатели вязкости крови у контрольной и экспериментальных групп**

Показатели	Контроль	2,5% через 1 ч (n=16)	% изме- нения	P	2,5% через 4 ч (n=11)	% изме- нения	P
ВК1 (мПа·с)	3,46 ±0,09	3,18 ±0,05	-8,1	<0,01	3,23 ±0,24	-6,6	<0,02
ВК2 (мПа·с)	4,0 ±0,202	3,62 ±0,08	-9,5	>0,05	3,65 ±0,38	-8,8	>0,05
ВК3 (мПа·с)	6,0 ±0,45	5,99 ±0,427	-0,2	<0,01	6,32 ±2,11	+5,3	>0,05
ВП1 (мПа·с)	1,24 ±0,02	1,26 ±0,016	+1,6	>0,05	1,24 ±0,1	-	>0,05
ВП2 (мПа·с)	1,2 ±0,02	1,22 ±0,02	+1,6	>0,05	1,23 ±0,11	+2,5	>0,05
ВС (мПа·с)	95,19 ±3,46	111,11 ±4,47	+16,7	<0,05	114,1 ±17,72	+19,9	<0,01

Таблица 2

**Гемореологические показатели у контрольной и экспериментальной групп**

Показатели	Контроль	2,5% через 1 час (n=16)	% изме- нения	P	2,5% через 4 часа	% изме- нения	P
Ht (%)	43,42 ±0,6	43,1 ±0,606	-0,7	>0,05	43,9 ±0,635	+1,1	>0,05
Hb (г/л)	143,71 ±3,82	139,19 ±3,88	-3,1	<0,05	139,9 ±4,09	-2,7	>0,05
Ко-во эрит- в ( $10^{12}/л$ )	7,66 ±0,15	7,23 ±0,13	-5,6	<0,05	7,31 ±0,14	-4,5	>0,05
СОЭр (фл)	57,32 ±1,18	60 ±1,41	+4,6	>0,05	59,89 ±0,69	+4,5	>0,05
ССГЭр	18,93 ±0,59	19,24 ±0,72	+1,6	>0,05	19,137 ±0,39	+1,09	>0,05

ОБ (г/л)	60 ±6,56	63,29 ±1,07	+5,5	>0,05	64,58 ±1,93	+7,6	>0,05
АЛБ (г/л)	43,1 ±4,73	72,69 ±5,95	+68,7	>0,05	77,82 ±4,02	+80,6	>0,05
Тк (отн. ед.)	0,76 ±0,014	0,716 ±0,01	-5,8	<0,01	0,721 ±0,009	-5,1	<0,05
ВВСЭр (мПа·с)	9,93 ±1,32	8,57 ±0,805	-13,7	>0,05	7,819 ±0,62	-21,3	>0,05
СКГЭр (г/дл)	33,10 ±0,77	32,27 ±0,724	-2,5	>0,05	31,904 ±0,65	-3,6	>0,05
V <sub>отн</sub> (дин/см <sup>2</sup> )	2,800 ±0,08	2,52 ±0,05	-10	<0,01	2,603 ±0,06	-7,04	<0,02
ОП (мосм/кг)	0,290 ±0,003	0,284 ±0,003	-2,1	>0,05	0,286 ±0,003	-1,4	>0,05

### Заключение

Таким образом, в ходе эксперимента было выявлено достоверное уменьшение вязкости крови при высоких напряжениях сдвига и вязкости концентрированной эритроцитарной суспензии при среднем напряжении сдвига на фоне общего достоверного уменьшения относительной вязкости крови. Снижение такого важного показателя, как индекс ригидности, свидетельствует о том, что эритроциты приспособляются к принудительному внешнему водному воздействию за счет увеличения деформации, что может способствовать их более эффективному движению по системе микрососудистого русла.

### Библиографический список

1. Гинецинский, А.Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия [Текст] / А.Г. Гинецинский. – М.: Изд-во Академии наук СССР, - 1963. – С. 72-73.
2. Боголюбов, В.М. Патогенез и клиника водно-электролитных расстройств [Текст] / В.М. Боголюбов. – Л.: Медицина, 1968. – 70 с.
3. Комаров, Ф.И., Коровин, Б.Ф., Мельников, В.В. Биохимические исследования в клинике [Текст] / Ф.И. Комаров, Б.Ф. Коровин, В.В. Мельников. – Л.: Медицина, 1976. – 386 с.
4. Косяков, К.С. Клиническая биохимия [Текст] / К.С. Косяков. – Л.: Медицина, 1967. – С. 141-152.

5. Dintenfass, L. Blood Cells [Text] / L. Dintenfass. – 1977. – V. 3.– P. 367-374.

© И.П. Зайцева, © В.В. Насолодин, © М.Д. Куркова,  
© О.Н. Зайцев, © С.М. Воронин, © Н.А. Шипов

### **Обмен железа и иммунный статус у тренированных и нетренированных студенток в течение года**

В последние годы большой интерес вызывают специфические воздействия отдельных нутриентов (витаминов, микроэлементов, белков и др.) на функции некоторых популяций иммуноцитов. Установлено, например, что дефицит железа может служить причиной разнообразных нарушений специфических и неспецифических механизмов иммунной защиты. При недостаточном поступлении железа в организме отмечалось снижение активности фагоцитоза и бактериальной способности нейтрофилов за счет разнообразных метаболических нарушений.

Целью настоящей работы явилось изучение обеспеченности железом тренированных и нетренированных студенток и состояния у них иммунологической реактивности в разное время года.

Под наблюдением находилось 127 человек в возрасте от 17 до 22 лет. Первую группу (110 человек) составили студентки, занимающиеся аэробикой 3 раза в неделю по 2 часа. Вторую, контрольную группу (17 человек) составили практически здоровые студентки основной медицинской группы. Кровь для анализа брали из локтевой вены утром натощак осенью и весной. Концентрацию железа в плазме и форменных элементах крови, суточных рационах питания, кале и моче определяли методом эмиссионного спектрального анализа. Показатели иммунологической реактивности исследовали существующими в современной практической иммунологии лабораторными методами.

Исследования показали, что содержание железа в суточных рационах питания в осеннее время года у студенток I группы



соответствовало физиологической потребности в этом микроэлементе. Баланс железа в обычный учебный день, свободный от тренировки, был положительным. Общая экскреция железа из организма была на 21% ниже, чем поступление его с пищей. Суточная ретенция биотика в организме составила 3,22 мг, что свидетельствует о повышенной потребности в этом микроэлементе тренирующихся девушек. У студенток контрольной группы потребность в железе в это время года удовлетворялась лишь на 50% от нормы. Однако, несмотря на это, суточный баланс микроэлемента был близок к равновесию, т.е. поступление железа с пищей практически соответствовало количеству выведенного из организма этого микронутриента через кишечник и почки.

Весной поступление железа с рационом питания оказалось значительно ниже осеннего периода. Общая экскреция биоэлемента из организма достоверно превышала его поступление с пищей: в I группе – на 62%, или на 4,4 мг, а во II – на 71%, или на 5,1 мг. Следовательно, можно сделать вывод, что поступление железа с рационом питания весной является недостаточным и оно должно быть увеличено до необходимых организму потребностей.

При изучении содержания железа в крови удалось установить, что концентрация плазменного железа подвергалась существенным сезонным колебаниям в обеих исследуемых группах. В осенний период уровень железа в плазме крови вполне соответствовал физиологическим нормам для здоровых людей (100-120 мкг%): у тренированных студенток он составлял 124 мкг%, а у нетренированных – 100 мкг%. Весной в конце учебного года концентрация плазменного железа резко сократилась по сравнению с осенью и составила в I группе 74 мкг%, а во II – 91 мкг%.

Поскольку плазменное железо является одним из основных показателей запасов его в организме, поэтому весьма высокий уровень негемового железа в крови у студенток обеих групп осенью свидетельствует о должном поступлении этого микроэлемента с пищей и об увеличении резервов железа в организме, а падение концентрации плазменного железа весной можно рассматривать как истощение запасов микроэлемента в

органах и тканях вследствие недостаточного поступления железа с рационом питания.

При изучении состояния иммунной системы у тренированных и нетренированных студенток в начале и конце учебного года было установлено, что большинство показателей клеточного и гуморального иммунитета не зависело от режима двигательной активности. Вместе с тем проявились значительные и достоверные сезонные колебания отдельных показателей иммунологической реактивности в обеих группах студенток, однако отмеченные сдвиги не выходили за пределы физиологической нормы, не всегда были однонаправленными и имели различный уровень количественных изменений в отдельные периоды у тренированных и нетренированных девушек. В частности, снижение содержания циркулирующих иммунных комплексов, иммуноглобулинов G и A в весеннее время года относительно осени у всех студенток сочеталось с достоверным ростом концентрации В-лимфоцитов весной у тренированных девушек и не менее выраженным падением у них количества Т-лимфоцитов в это время года. В контрольной группе эти показатели практически не изменялись за период наблюдения.

Таблица

**Изменение иммунологической реактивности у тренированных и нетренированных студенток в разное время года ( $M \pm m$ )**

Показатели	Группы	Время года	
		осень	весна
Лимфоциты (% %)	I	28±1,40	27±1,86
	II	27±1,82	25±1,49
Лимфоциты (абс.; $\times 10^9$ )	I	1,68±0,14	1,65±0,16*
	II	1,76±0,15	1,49±0,13
Т-лимфоциты (% %)	I	44±1,60	38±1,37*
	II	44±1,93	44±1,55
Т-лимфоциты (абс.; $\times 10^9$ )	I	0,74±0,06	0,60±0,05*
	II	0,73±0,05	0,70±0,09
В-лимфоциты (% %)	I	7±0,56	10±0,35*
	II	7±0,47	8±0,57
В-лимфоциты (абс.; $\times 10^9$ )	I	0,12±0,01	0,16±0,01**
	II	0,20±0,02	0,12±0,01*

Иммуноглобулины G (г/л)	I	14,5±0,55	9,3±0,20*
	II	13,6±0,76	9,1±0,30*
Иммуноглобулины M (г/л)	I	1,2±0,09	1,0±0,07
	II	1,4±0,07	1,2±0,08
Иммуноглобулины A (г/л)	I	1,8±0,12	1,5±0,12
	II	2,1±0,12	1,5±0,12*
Фагоцитарная активность (% %)	I	52±1,44	53±1,1
	II	52±1,45	53±1,3
Фагоцитарное число (ед.)	I	7±0,5	6±0,4
	II	5±0,5	6±0,4
Циркулирующие иммунные комплексы (ед.плотности)	I	52±2,0	44±2,1*
	II	53±5,0	39±5,0*

**Примечание:** \* - различия по сравнению с величиной осенью достоверны ( $P < 0,05$ );

• - различия по сравнению с величиной во II группе достоверны ( $P < 0,05$ );

условные обозначения: I – тренированные студентки;  
II – нетренированные студентки.

### Выводы

1. Поступление железа в организм с рационом питания в осенний период было значительно выше, нежели в весенние месяцы, в обеих группах, вследствие этого суточный баланс железа в организме осенью был положительным, а весной – отрицательным.

2. Динамика содержания железа в плазме крови носила ярко выраженный сезонный характер. Уровень негемового железа в крови в осенний период соответствовал физиологической норме как у тренированных, так и нетренированных девушек. В весенние месяцы отмечалось резкое и достоверное падение количества плазменного железа в обеих группах, что указывает на признаки скрытого дефицита железа в организме.

3. Большинство изучаемых показателей иммунологической реактивности организма в начале и конце учебного года практически не зависело от двигательного режима студенток. Вместе с тем проявились сезонные колебания ряда показателей иммунитета. Констатировано снижение циркулирующих иммунных комплексов, иммуноглобулинов классов G и A в весеннее время года относительно осени у всех девушек.

© В.В. Насолодин, © И.П. Зайцева, © О.Н. Зайцев,  
© М.Д. Куркова, © М.И. Симаков, © В.А. Воробьев

### **Обеспеченность макро- и микронутриентами тренированных и нетренированных школьников и студентов в разное время года**

Одним из важных факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья, работоспособность, умственное и физическое развитие, является полноценное, сбалансированное по всем пищевым ингредиентам питание. Недостаточное поступление с суточным рационом жизненно важных макро- и микронутриентов может расцениваться как фактор снижения иммунологической реактивности и риска развития алиментарно зависимых заболеваний.

С целью гигиенической оценки фактического питания обследовано 290 практически здоровых молодых людей с различными режимами физической активности. 1-ю и 2-ю группы составили соответственно юные лыжники (43 юноши) и нетренированные школьники (31 юноша) в возрасте 15-17 лет; 3-4-ю группы – студентки, занимающиеся аэробикой (110 девушек), и нетренированные студентки основной медицинской группы (17 человек) в возрасте 19-22 года; 5-ю и 6-ю группы составили соответственно спортсмены-самбисты высокой квалификации (39 человек) и студенты, не занимающиеся спортом (60 человек) в возрасте 19-25 лет. Фактическое питание изучали осенью и весной с оценкой суточного рациона в течение 1 недели опросно-анкетным методом по таблицам химического состава продуктов. Содержание железа, меди и марганца в рационах питания определяли методом эмиссионного спектрального анализа.

Исследования показали, что потребление с рационом питания основных пищевых веществ и микронутриентов зависело от времени года и уровня физической активности учащейся молодёжи. Из таблицы видно, что потребление как общего белка, так и белка животного происхождения осенью во всех группах (кроме 4-й) было достоверно выше по сравнению с весенним периодом. У тренированных школьников и студентов (1, 3 и 5 группы) содержание белка в осенних рационах питания оказалось

достоверно выше, нежели в соответствующих нетренированных группах (2, 4 и 6). Весной отмеченные выше различия по содержанию белка в рационах между тренированными и нетренированными группами практически отсутствовали.

Потребление жиров с рационом питания в осенний период почти во всех группах исследуемых тоже оказалось значительно выше, чем весной, хотя достоверные различия наблюдались лишь во 2, 3, 4 и 6-й группах.

Что касается углеводной части рационов питания, то и здесь прослеживалась сезонная динамика обеспеченности этим ингредиентом учащейся молодёжи. В осенние месяцы содержание углеводов в пище у всех обследуемых групп оказалось достоверно выше, нежели весной. У спортсменов высокой квалификации (5 группа) насыщенность рационов питания углеводами была значительно большей по сравнению с нетренированными студентами: осенью – на 48% и весной - на 26% ( $P < 0,001$ ). Вследствие недостаточного потребления основных пищевых веществ калорийность рационов питания исследуемых групп учащейся молодёжи закономерно оказалась ниже рекомендуемой нормы. Осенью энергетическая ценность рационов у тренирующихся лиц 1,3 и 5 групп составила соответственно 71, 72 и 74%, а в нетренированных группах (2, 4 и 6) – соответственно 78, 85 и 75%. Весной в конце учебного года рационы питания по калорийности оказались еще более дефицитны во всех группах.

Необходимой составной частью полноценного питания является достаточное потребление витаминов и минеральных веществ. Как показали исследования, даже без учета потерь при тепловой кулинарной обработке в рационах питания наблюдался дефицит витаминов. Так, обеспеченность аскорбиновой кислотой у тренирующихся молодых людей (1, 3, 5 группы) осенью составила в среднем 64%, а весной - 47%. У нетренированных групп (2, 4, 6) соответственно 87 и 66%. Потребление тиамина, рибофлавина и пиридоксина с пищей осенью у спортсменов составило в среднем 106, 79 и 73%, а весной - 96, 71 и 69%. У нетренированных школьников и студентов (2, 4, 6 группы) потребление витаминов группы В составило в среднем осенью соответственно 111, 75 и 68%, а весной - 100, 68 и 58% от физиологической потребности. Следовательно, обеспеченность

витаминами С, В<sub>2</sub> и В<sub>6</sub> во всех группах учащейся молодежи оказалась недостаточной даже в осенние месяцы, когда рационы питания значительно богаче витаминами, за счет большого потребления свежих овощей и фруктов, по сравнению с весенним периодом. Особую тревогу вызывает низкая обеспеченность молодых людей, особенно спортсменов, аскорбиновой кислотой, которая оказывает благоприятное воздействие на биохимические процессы, протекающие в мышцах, активизирует ферменты, расщепляющие белки, повышает сопротивляемость организма к простудным заболеваниям, активно участвует в абсорбции и обмене железа в организме.

При оценке среднего содержания в рационах питания макроэлементов отмечено соответствие физиологическим нормам потребление кальция, магния, калия и фосфора лишь у юных спортсменов, как осенью, так и весной. У нетренированных школьников рационы оказались дефицитными в обоих случаях: по кальцию соответственно на 39 и 41%; по калию – на 39 и 44% и по фосфору – на 36 и 40%. Студенты, занимающиеся спортом (3 и 5 группы), получали значительно больше макроэлементов с пищей (в абсолютных значениях), нежели их нетренированные однокурсники (см. табл.). Осенью в начале учебного года эта разница составляла: для кальция соответственно 37 и 89%; для магния – 13 и 47%; для калия – 79 и 78% и фосфора – 76 и 86% (P<0,001). Поскольку сезонных различий концентрации изучаемых макроэлементов в рационах не выявлено, поэтому весной отмеченные выше различия потребления этих минералов между тренированными и нетренированными группами студентов остались на осеннем уровне.

Таблица

**Химический состав и калорийность среднесуточных рационов питания тренированных и нетренированных школьников и студентов в разное время года (M±m)**

Показатель		Группы исследуемых					
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
Белки, г	всего	68±1,7*	61±1,8	72±1,9*	59±2,1	105±3,9*	88±2,1
		54±1,9*	52±2,7*	63±2,2*	60±1,9	85±3,2**	67±1,8*
	животного происхождения	30±1,6	28±0,9	30±1,6	28±0,9	42±2,3*	30±1,2
		25±1,9*	22±1,2*	25±1,9*	22±1,2*	35±1,8**	15±1,3*

Жиры, г	$74 \pm 2,1^*$ $73 \pm 2,6^*$	$67 \pm 2,6$ $54 \pm 2,7^*$	$80 \pm 2,7$ $72 \pm 1,9^*$	$83 \pm 3,4$ $69 \pm 2,8^*$	$101 \pm 4,4^*$ $97 \pm 3,6^*$	$85 \pm 3,1$ $73 \pm 2,3^*$
Углеводы, г	$298 \pm 10,7$ $232 \pm 11,4^*$	$263 \pm 12,5$ $224 \pm 9,8^*$	$298 \pm 10,7^*$ $232 \pm 11,4^*$	$263 \pm 12,5$ $224 \pm 9,8^*$	$478 \pm 10,04^*$ $432 \pm 8,9^*$	$322 \pm 7,3$ $343 \pm 9,7^*$
Калорийность, ккал	$2136 \pm 74,4$ $1801 \pm 104,2^*$	$1946 \pm 90,3$ $1594 \pm 89,7^*$	$2200 \pm 74,4$ $1828 \pm 104,4^*$	$2035 \pm 99,3$ $1757 \pm 89,7^*$	$3241 \pm 78^*$ $2941 \pm 69^*$	$2405 \pm 56$ $2297 \pm 42$
Витамины (мг)						
Аскорбиновая кислота	$79 \pm 2,2^*$ $52 \pm 1,9^*$	$68 \pm 1,5$ $41 \pm 2,2^*$	$79 \pm 4,6^*$ $61 \pm 3,1^*$	$52 \pm 2,5$ $44 \pm 1,8^*$	$76 \pm 1,9^*$ $65 \pm 2,1^*$	$71 \pm 1,4$ $44 \pm 1,9^*$
Тиамин	$1,9 \pm 0,08$ $1,6 \pm 0,07^*$	$1,7 \pm 0,09$ $1,5 \pm 0,07$	$2,1 \pm 0,1^*$ $1,9 \pm 0,08^*$	$1,5 \pm 0,1$ $1,4 \pm 0,09$	$2,1 \pm 0,1^*$ $1,9 \pm 0,07^*$	$1,9 \pm 0,09$ $1,6 \pm 0,06^*$
Рибофлавин	$1,1 \pm 0,06$ $0,8 \pm 0,09^*$	$1,1 \pm 0,1$ $0,9 \pm 0,07$	$1,9 \pm 0,1^*$ $1,7 \pm 0,09^*$	$1,2 \pm 0,08$ $1,1 \pm 0,07$	$2,1 \pm 0,1^*$ $1,9 \pm 0,08^*$	$1,5 \pm 0,07$ $1,4 \pm 0,06$
Пиридоксин	$1,2 \pm 0,1$ $1,0 \pm 0,09$	$1,0 \pm 0,09$ $0,8 \pm 0,06$	$1,8 \pm 0,1^*$ $1,7 \pm 0,09^*$	$1,1 \pm 0,08$ $0,9 \pm 0,09$	$2,3 \pm 0,1^*$ $2,2 \pm 0,1^*$	$1,4 \pm 0,1$ $1,3 \pm 0,04$
Минеральные вещества (мг)						
Кальций	$1010 \pm 55^*$ $940 \pm 34^*$	$720 \pm 45$ $545 \pm 38^*$	$1070 \pm 85^*$ $1056 \pm 57$	$780 \pm 54$ $720 \pm 38$	$1270 \pm 75^*$ $1250 \pm 67^*$	$670 \pm 44$ $650 \pm 58$
Магний	$290 \pm 19,2$ $264 \pm 16,1$	$250 \pm 14$ $232 \pm 17$	$364 \pm 19$ $398 \pm 17^*$	$320 \pm 16$ $318 \pm 14$	$475 \pm 35^*$ $425 \pm 38^*$	$324 \pm 18,1$ $315 \pm 14,3$
Калий	$3050 \pm 110$ $2840 \pm 94$	$2830 \pm 101$ $2520 \pm 94$	$3800 \pm 114^*$ $3750 \pm 136^*$	$2120 \pm 128$ $1956 \pm 103$	$3750 \pm 104^*$ $3170 \pm 112^*$	$2110 \pm 118$ $1732 \pm 114^*$
Фосфор	$1680 \pm 98$ $1335 \pm 75$	$1420 \pm 78$ $1178 \pm 82$	$1850 \pm 113^*$ $1790 \pm 122^*$	$1050 \pm 77$ $990 \pm 63$	$1825 \pm 110^*$ $1612 \pm 96^*$	$980 \pm 72$ $925 \pm 62$
Железо	$12,4 \pm 1,36$ $6,8 \pm 1,42^*$	$9,8 \pm 1,06$ $5,7 \pm 1,08^*$	$15,2 \pm 0,21^*$ $7,2 \pm 0,76^*$	$8,5 \pm 0,40$ $7,1 \pm 0,66$	$17,3 \pm 1,3^*$ $12,5 \pm 0,9^*$	$10,9 \pm 0,88$ $9,5 \pm 0,83$
Медь	$0,98 \pm 0,08$ $1,0 \pm 0,05^*$	$1,0 \pm 0,04^*$ $0,5 \pm 0,03^*$	$1,7 \pm 0,01$ $0,6 \pm 0,01^*$	$1,5 \pm 0,03$ $0,4 \pm 0,06^*$	$2,1 \pm 0,01^*$ $1,8 \pm 0,01^*$	$1,6 \pm 0,01$ $1,4 \pm 0,02$
Марганец	$1,45 \pm 0,20$ $1,64 \pm 0,06$	$1,55 \pm 0,09$ $1,36 \pm 0,02$	$4,77 \pm 0,32^*$ $5,69 \pm 0,14^*$	$3,73 \pm 0,31$ $3,75 \pm 0,22$	$2,71 \pm 0,28^*$ $2,38 \pm 0,17^*$	$4,41 \pm 0,22$ $3,77 \pm 0,29$

**Примечание:** 1-я – юные лыжники; 2-я – нетренированные школьники; 3-я – студентки, занимающиеся аэробикой; 4-я – нетренированные студентки; 5-я – спортсмены-самбисты высокой квалификации; 6-я – нетренированные студенты. В числителе – показатели осенью; в знаменателе – показатели весной. Звездочка – различия по сравнению с величиной осенью достоверны ( $P < 0,05$ ); \* (жирная точка) – различия по сравнению с величиной в нетренированных группах достоверны ( $P < 0,05$ ).

При изучении обеспеченности учащейся молодежи микроэлементами в разное время года проявились серьезные нарушения несбалансированности рационов питания по железу, меди и марганцу, поступление которых в организм с пищей оказалось ниже физиологической потребности как осенью, так и особенно весной (см. табл.). В частности, дефицит железа в рационах питания у школьников 1 и 2 групп составил осенью соответственно 18 и 2%; у студенток 3 и 4 группы – 16 и 43%; у

студентов 5 и 6 групп - 42 и 27%. В конце учебного года дефицит этого микроэлемента оказался еще выраженнее. Так, у тренированных и нетренированных школьников он был равен соответственно 55 и 43%; у студенток 3 и 4 групп - 60 и 53% и у студентов 5 и 6 групп - 58 и 27%.

Потребление алиментарной меди с рационом питания тоже оказалось явно недостаточным для всех обследованных групп учащейся молодежи. Если не учитывать совершенно незначительные различия в физиологических нормах потребления меди для обследованных групп молодых людей (от 2 до 3 мг/сутки), можно констатировать, что осенние рационы питания для школьников были дефицитны в среднем на 50,5%, а весенние - на 62,5%; для студенток - соответственно на 28,5 и 78% и для студентов-мужчин - на 25 и 35%. Следовательно, весенние рационы питания оказались более дефицитны по меди, нежели осенние.

При оценке обеспеченности марганцем с рационом питания учащейся молодежи в начале и конце учебного года достоверных различий не проявилось. Однако с учетом физиологических норм потребления этого биотика (норма от 3 до 7 мг/сутки) для каждой из обследуемых групп молодых людей школьники недополучали в среднем 50% алиментарного марганца, тренированные и нетренированные студентки - до 25% и студенты-мужчины - 41%.

При изучении фактического питания различных групп населения России многие авторы отмечали недостаточную обеспеченность взрослых мужчин и женщин, детей дошкольного и школьного возраста витаминами, макро- и микронутриентами, белком, в том числе животного происхождения, и другими ингредиентами питания. Несбалансированность фактического питания учащейся молодежи в наших исследованиях объясняется низким уровнем потребления мяса, молока и молочнокислых продуктов, рыбы, растительного масла, свежих витаминесущих овощей, фруктов и ягод, т.е. продуктов, несущих полноценный белок, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, минеральные элементы и другие вещества.



© Д.А. Милютина, © Е.Э. Константинова,  
© Н.Л. Цапаева, © Е.Э. Миронова

## **Особенности состояния микроциркуляции и реологических свойств крови у больных ИБС с сопутствующим сахарным диабетом**

Начало XXI века ВОЗ характеризует как нарастающую «эпидемию диабета». Распространенность заболевания в мире колеблется в пределах 2-3%, а в экономически развитых странах достигает 4-5%. Уже сегодня на планете зарегистрировано 135 млн. больных сахарным диабетом (СД). В России насчитывается 9 млн. больных сахарным диабетом и столько же в стадии предиабета. Каждые 15 лет количество больных СД удваивается. В возрасте 65 лет и старше распространенность диабета увеличивается до 16%, а при выраженном ожирении - до 40%. [7]. Несмотря на известные механизмы развития и прогрессирования заболевания, кардинально решить эту проблему пока не удастся. Усовершенствование медикаментозной терапии позволяет на много лет продлить жизнь миллионам пациентов [4]. Но при этом количество осложнений диабета возрастает прямо пропорционально длительности заболевания. Одним из грозных осложнений диабета является развитие сердечно-сосудистых заболеваний [3]. Не вызывает сомнений роль СД как независимого предиктора неблагоприятного течения сердечно-сосудистой патологии, в частности ишемической болезни сердца (ИБС).

В настоящее время установлено, что липопротеины низкой плотности (ЛПНП) являются наиболее агрессивными в отношении разрыва атеросклеротической бляшки и включения механизма тромбообразования. Гликолизированные ЛПНП более склонны к окислительной модификации. Другое качественное изменение липопротеинов при СД<sub>2</sub> может происходить в результате неферментного гликолизирования входящих в их состав аполипипропротеинов. Однако наиболее важным является уменьшение способности гликолизированных ЛПНП удаляться из кровотока через рецепторы к ним. Это приводит к удалению значительной части ЛПНП нерцепторным путем, что может

приводить к образованию пенистых клеток и усилению тромбогенеза и является дополнительным фактором риска прогрессирования ИБС.

Как показывают результаты ряда исследований, важным фактором, обуславливающим эффективность лечения больных ИБС и сопутствующим СД<sub>2</sub>, является состояние микроциркуляции [6]. По данным различных авторов, у больных с атеросклеротическим поражением коронарных артерий и сопутствующим СД имеют место выраженные микроциркуляторные и гемореологические нарушения [8]. Изменения касаются как сосудистого, так и внутрисосудистого компартментов системы микроциркуляции, обуславливая подчас степень тяжести течения ИБС.

Естественно, что установление характера и степени выраженности нарушений в системе микроциркуляции у больных ИБС и сопутствующим СД 2 создаст основу для разработки методов коррекции микроциркуляторных, гемореологических расстройств и нарушений липидного обмена и будет способствовать повышению результативности терапии и эффективности вторичной профилактики ИБС у пациентов с сопутствующим СД.

В связи с вышеизложенным целью настоящего исследования является оценка характера и степени выраженности нарушений липидного обмена, гемореологии и микроциркуляции у больных ИБС с сопутствующим СД.

#### Материал и методы

В исследование включено 32 пациента со стабильной стенокардией 2-3 функционального класса (СС 2-3 ФК) и сопутствующим СД 2 типа (СД<sub>2</sub>). Средний возраст обследованных составил  $53,5 \pm 4,2$  года, мужчин -18, женщин-14. Сопутствующая дислипотеинемия (ДЛП) имела место у всех пациентов. Контрольную группу составили 26 больных СС 2-3 ФК и сопутствующей ДЛП без СД 2. Средний возраст обследованных составил  $54,3 \pm 4,2$  года, мужчин – 14, женщин – 12. Сравнение показателей микроциркуляции и гемореологии проводили между подгруппами пациентов с ДЛП, соответствующей по характеру и степени выраженности. Все больные были обследованы на фоне стандартной

антигипертензивной и антиангинальной терапии, включающей применение ингибиторов АПФ, бета-блокаторов, антагонистов кальция, нитратов пролонгированного действия и аспирина. Для достижения компенсации СД 2 проводилась комплексная терапия, включающая соблюдение пациентами низкокалорийной диеты и дифференцированное применение медикаментозных сахароснижающих средств под контролем специалиста-эндокринолога.

*Исследование уровней глюкозы и липидного состава плазмы крови.* После забора крови плазму отделяли от форменных элементов крови путем центрифугирования при 3000 об./мин в течение 15 мин на центрифуге ОПН-3, после чего плазму отбирали в пластиковую пробирку. Определение концентраций глюкозы, общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП) и триглицеридов (ТГ) плазмы крови проводили спектрофотометрически с помощью стандартных наборов фирмы "Cormay". Осаждение липопротеидов низкой и очень низкой плотности (ЛПНП и ЛПОНП) проводили стандартным методом с помощью наборов "HDL" той же фирмы. Поскольку формула Friedewald W.T. [5] в большинстве случаев не могла быть использована для расчета показателей ХС-ЛПНП и ХС-ЛПОНП, для оценки уровня атерогенных фракций ХС определяли концентрацию стероида, не входящего в ЛПВП (ХС-нелПВП), который представляет собой суммарную фракцию ХС, входящего в состав ЛПНП, ЛППП и ЛПОНП.

*Исследование деформируемости эритроцитов.* Кровь для исследования забирали в пластиковую стерильную пробирку. В качестве антикоагулянта использовали глюгицир (4:1; рН=7,4). Рабочую суспензию готовили непосредственно перед измерением, разбавляя исходную суспензию ресуспенсирующим раствором (HEPES-буфер без альбумина и глюкозы; рН=7,4) до гематокрита 2%. Деформируемость эритроцитов определяли методом измерения начальной скорости протекания суспензии клеток через ядерные мембранные фильтры под действием силы тяжести с помощью прибора ИДА-01 [1], в котором в качестве датчика уровня жидкости используется съемная система из трех электродов. Время вытекания 250 мкл жидкости автоматически регистрируется на цифровом табло с точностью до 0,1 сек, после

чего рассчитывали индекс ригидности эритроцитов (ИРЭ). В работе использовали фильтры диаметром 13 мм с диаметром пор 3 и 5 мкм и толщиной 9 мкм. Деформируемость эритроцитов измеряли при  $t=37\text{ }^{\circ}\text{C}$  в первые 30 минут от момента забора крови.

*Определение скорости оседания эритроцитов.* Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) исследовали с помощью прибора для измерения СОЭ фирмы "Drager &Heerhorst GmbH & Co. ЛП" (Германия), характеристики которого удовлетворяют рекомендациям Международного общества клинической гемореологии. Кровь забирали в пластиковую стерильную пробирку. В качестве антикоагулянта использовали гепарин (5 ед./мл крови). Для исследования отбирали 2 мл стабилизированной крови и помещали в стеклянный капилляр диаметром 3 мм и длиной 200 мм, после чего по шкале капилляра определяли двухчасовой (СОЭ<sub>2</sub>) показатель скорости оседания эритроцитов.

*Исследование вязкости крови и плазмы.* Вязкость крови и плазмы определяли на анализаторе вязкости крови АВК-01 (Россия) не позднее чем через 30 минут после забора крови. В качестве антикоагулянта использовали глюгидир. Вязкость цельной крови измеряли при скорости сдвига  $20\text{ }с^{-1}$ . Измерения проводили при  $t=37\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

*Конъюнктивальная биомикроскопия.* Исследование микроциркуляции проводилось методом биомикроскопии сосудистого русла бульбарной конъюнктивы с использованием целевой лампы ЩЛ-2БП и устройства визуализации УВ-SL-85. Исследование проводилось в условиях, исключающих предшествующую физическую нагрузку и психотравмирующие факторы, в положении сидя. Признаки нарушения микроциркуляторного кровотока группировались по двум направлениям с учетом сосудистых и внутрисосудистых изменений. Количественную оценку конъюнктивальной микроциркуляции проводили по шкале баллов, соответствующей каждому параметру, в основу которой положена система критериев Л.Т.Малой и соавт. [2]. Суммы баллов представляли парциальные сосудистый (ПКСИ), внутрисосудистый (ПКВСИ) и общий конъюнктивальные индексы.

*Неинвазивная оксиметрия.* Исследование показателей утилизации и транспорта кислорода проводили в условиях, исключаяющих предшествующую физическую и эмоциональную нагрузку, в положении сидя. Кинетику транспорта кислорода исследовали полярографическим методом с накожным электродом Кларка с помощью кислородного монитора TCM-2 ("Radiometer", Дания) в условиях пробы с локальной ишемией, которая создавалась с помощью надувной манжеты, накладываемой на плечо. Изменения напряжения кислорода ( $\text{TCPO}_2$ , мм.рт.ст.) во время компрессии регистрировались самописцем.

*Статистическая обработка данных.* Полученные данные обработаны статистически с вычислением среднего значения и его ошибки с использованием приложения к "Excel-5". Достоверность различий определялась по критерию Стьюдента.

#### Результаты и обсуждение

При первичном обследовании показано, что у всех пациентов имеют место нарушения липидного состава плазмы крови. Все установленные при этом ДЛП делятся на 2 категории, первая из которых (сочетание умеренной гиперхолестеринемии и умеренной гипертриглицеридемии) может быть отнесена ко IIб, вторая (умеренная или выраженная гипертриглицеридемия при пограничной или умеренно повышенной концентрации ОХС) – к IV типам ДЛП по классификации ВОЗ. После коррекции гипергликемии до уровня 6,0 мМ/л натощак под контролем специалиста-эндокринолога всем больным было проведено повторное обследование для определения показателей липидного состава плазмы крови, оценки реологических свойств крови, состояния микроциркуляции и транспорта кислорода. Как показал анализ полученных данных, среди пациентов с ДЛП IIб типа у 45% обследованных имело место улучшение показателей липидного состава плазмы крови после коррекции гипергликемии, в то время как у больных с ДЛП IV типа значимых изменений ОХС и ТГ после достижения целевых уровней глюкозы крови не установлено.

По результатам этих исследований в зависимости от характера изменений липидного состава плазмы крови сформированы 3 группы наблюдения: 1 – больные с ДЛП IIб типа, у которых на фоне коррекции гипергликемии, концентрации

ОХС и ТГ снизились до пограничных значений (n=9); 2 – больные с ДЛП IIб типа, у которых на фоне коррекции гипергликемии показатели ОХС и ТГ остались умеренно повышенными (n=11); 3 – больные с ДЛП IV типа (n=12). Контрольную группу составили 26 больных ИБС без сопутствующего СД 2: группа 1к - пациенты с пограничной ДЛП IIб типа (n=12); 2к - пациенты с умеренной ДЛП IIб типа (n=14). Результаты исследования липидного состава плазмы крови представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Показатели липидного состава плазмы крови  
у больных ИБС с сопутствующим СД2 в предоперационном  
периоде АКШ (X ± S<sub>x</sub>)**

Показатель Группа	ОХС, мм/л	ТГ, мм/л	ХС-ЛПВП, мм/л	ХС-нелПВП, мм/л	ОХС/ХС- ЛПВП
Группа 1 (n=9)	5,71 ± 0,24	1,99 ± 0,08	1,11 ± 0,05	4,80 ± 0,25	5,18 ± 0,27
Группа 2 (n=11)	7,05 ± 0,31	3,16 ± 0,16	1,13 ± 0,07	6,08 ± 0,32	6,25 ± 0,33
Группа 3 (n=12)	5,10 ± 0,16	4,76 ± 0,09	0,72 ± 0,04	4,41 ± 0,17	7,11 ± 0,34
Группа 1к (n=12)	5,68 ± 0,22	1,93 ± 0,07	1,12 ± 0,06	4,57 ± 0,21	5,08 ± 0,24
Группа 2к (n=14)	7,11 ± 0,34	3,02 ± 0,14	1,10 ± 0,07	6,02 ± 0,31	6,44 ± 0,36

В результате дальнейших исследований установлено, что у обследованных группы 1 агрегационная способность тромбоцитов на 20-25%, групп 2 и 3 – на 38-43% выше по сравнению с нормой. Показатели гемореологии и микроциркуляции у пациентов данных групп представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Показатели гемореологии и микроциркуляции у больных  
ИБС с сопутствующим СД2 в предоперационном периоде  
АКШ (X ± S<sub>x</sub>)**

Показатель Группа	IR3, отн.ед	СО <sub>2</sub> , мм/2ч	ПКСИ, баллы	ПКВСИ, баллы	pO <sub>2</sub> , мм.рт.ст.
Группа 1 (n=9)	28,9±3,08 <sup>ΔΔ</sup>	52,5 ± 4,41	10,9 ± 0,35 <sup>**</sup>	5,05 ± 0,14	45,40 ± 4,43

*Неинвазивная оксиметрия.* Исследование показателей утилизации и транспорта кислорода проводили в условиях, исключаящих предшествующую физическую и эмоциональную нагрузку, в положении сидя. Кинетику транспорта кислорода исследовали полярографическим методом с накожным электродом Кларка с помощью кислородного монитора TSM-2 ("Radiometer", Дания) в условиях пробы с локальной ишемией, которая создавалась с помощью надувной манжеты, накладываемой на плечо. Изменения напряжения кислорода ( $\text{TcPO}_2$ , мм.рт.ст.) во время компрессии регистрировались самописцем.

*Статистическая обработка данных.* Полученные данные обработаны статистически с вычислением среднего значения и его ошибки с использованием приложения к "Excel-5". Достоверность различий определялась по критерию Стьюдента.

#### Результаты и обсуждение

При первичном обследовании показано, что у всех пациентов имеют место нарушения липидного состава плазмы крови. Все установленные при этом ДЛП делятся на 2 категории, первая из которых (сочетание умеренной гиперхолестеринемии и умеренной гипертриглицеридемии) может быть отнесена ко IIб, вторая (умеренная или выраженная гипертриглицеридемия при пограничной или умеренно повышенной концентрации ОХС) – к IV типам ДЛП по классификации ВОЗ. После коррекции гипергликемии до уровня 6,0 мМ/л натощак под контролем специалиста-эндокринолога всем больным было проведено повторное обследование для определения показателей липидного состава плазмы крови, оценки реологических свойств крови, состояния микроциркуляции и транспорта кислорода. Как показал анализ полученных данных, среди пациентов с ДЛП IIб типа у 45% обследованных имело место улучшение показателей липидного состава плазмы крови после коррекции гипергликемии, в то время как у больных с ДЛП IV типа значимых изменений ОХС и ТГ после достижения целевых уровней глюкозы крови не установлено.

По результатам этих исследований в зависимости от характера изменений липидного состава плазмы крови сформированы 3 группы наблюдения: 1 – больные с ДЛП IIб типа, у которых на фоне коррекции гипергликемии, концентрации

ОХС и ТГ снизились до пограничных значений (n=9); 2 – больные с ДЛП IIб типа, у которых на фоне коррекции гипергликемии показатели ОХС и ТГ остались умеренно повышенными (n=11); 3 – больные с ДЛП IV типа (n=12). Контрольную группу составили 26 больных ИБС без сопутствующего СД 2: группа 1к - пациенты с пограничной ДЛП IIб типа (n=12); 2к - пациенты с умеренной ДЛП IIб типа (n=14). Результаты исследования липидного состава плазмы крови представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Показатели липидного состава плазмы крови  
у больных ИБС с сопутствующим СД2 в предоперационном  
периоде АКШ (X ± S<sub>x</sub>)**

Показатель Группа	ОХС, мм/л	ТГ, мм/л	ХС-ЛПВП, мм/л	ХС-нелПВП, мм/л	ОХС/ХС- ЛПВП
Группа 1 (n=9)	5,71 ± 0,24	1,99 ± 0,08	1,11 ± 0,05	4,80 ± 0,25	5,18 ± 0,27
Группа 2 (n=11)	7,05 ± 0,31	3,16 ± 0,16	1,13 ± 0,07	6,08 ± 0,32	6,25 ± 0,33
Группа 3 (n=12)	5,10 ± 0,16	4,76 ± 0,09	0,72 ± 0,04	4,41 ± 0,17	7,11 ± 0,34
Группа 1к (n=12)	5,68 ± 0,22	1,93 ± 0,07	1,12 ± 0,06	4,57 ± 0,21	5,08 ± 0,24
Группа 2к (n=14)	7,11 ± 0,34	3,02 ± 0,14	1,10 ± 0,07	6,02 ± 0,31	6,44 ± 0,36

В результате дальнейших исследований установлено, что у обследованных группы 1 агрегационная способность тромбоцитов на 20-25%, групп 2 и 3 – на 38-43% выше по сравнению с нормой. Показатели гемореологии и микроциркуляции у пациентов данных групп представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Показатели гемореологии и микроциркуляции у больных  
ИБС с сопутствующим СД2 в предоперационном периоде  
АКШ (X ± S<sub>x</sub>)**

Показатель Группа	IR3, отн.ед	СОЭ <sub>2</sub> , мм/2ч	ПКСИ, баллы	ПКВСИ, баллы	pO <sub>2</sub> , мм.рт.ст.
Группа 1 (n=9)	28,9±3,08 <sup>ΔΔ</sup>	52,5 ± 4,41	10,9 ± 0,35 <sup>**</sup>	5,05 ± 0,14	45,40 ± 4,43



Группа 2 (n=11)	38,8 ± 3,93*	69,0 ± 5,68 <sup>ΔΔ</sup>	12,5 ± 0,42***	5,37 ± 0,20	43,70 ± 4,25
Группа 3 (n=12)	29,4 ± 3,21	71,3 ± 6,84 <sup>ΔΔ</sup>	12,8 ± 0,43***	5,30 ± 0,19	48,0 ± 4,57
Группа 1к (n=12)	19,0 ± 1,87	47,6 ± 4,72	9,70 ± 0,24	5,11 ± 0,16	46,30 ± 4,58
Группа 2к (n=14)	27,4 ± 2,48	49,2 ± 4,81	9,84 ± 0,27	5,39 ± 0,18	44,32 ± 4,25

Примечание: - различия достоверны по отношению к значениям в соответствующей группе контроля при уровне значимости \* -  $p < 0,05$ ; <sup>ΔΔ</sup> -  $p < 0,02$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

При сравнении полученных результатов в группах больных ИБС с сопутствующим СД 2 и без такового установлено, что у пациентов с СД2 и ДЛП умеренной степени независимо от типа последней имеет место повышение агрегационной способности эритроцитов. Кроме того, у пациентов с СД 2 имеют место более высокие значения ИРЭ по сравнению с данными показателями у больных ИБС без СД 2, но с ДЛП, сопоставимой по характеру и степени выраженности. Показатели вязкости крови ( $7,09 \pm 0,25$  и  $1,89 \pm 0,08$ ;  $8,29 \pm 0,29$  и  $2,09 \pm 0,12$ ;  $7,41 \pm 0,24$  и  $1,87 \pm 0,11$  мПа\*с, соответственно), степени внутрисосудистых нарушений микроциркуляции и напряжения кислорода в ткани в группах пациентов с СД 2 и без такового достоверно не отличаются. Наиболее важным является тот факт, что у больных ИБС с СД 2 значения ПКСИ, как видно из табл. 2, достоверно выше, чем у лиц без СД 2. В первом случае имеет место значительно более выраженные показатели: снижение количества функционирующих капилляров, увеличение степени извитости, неравномерности диаметра и проницаемости микрососудов.

Таким образом, основными особенностями состояния микроциркуляции и реологических свойств крови у пациентов с ИБС и сопутствующим СД 2, в отличие от больных без СД 2, являются выраженные изменения морфологии микроциркуляторного русла, снижение деформируемости и повышение агрегационной способности эритроцитов. Эти факторы в значительной мере определяют увеличение риска прогрессирования ИБС у больных с СД2. Поэтому для повышения эффективности лечения таких пациентов необходимо

применение методов терапии, направленных на устранение данных факторов, как за счет улучшения состояния сосудистого компонента микроциркуляторного русла, так и нормализации функциональных свойств эритроцитов.

### **Библиографический список**

1. Лисовская, И.Л., Атауллаханов, Ф.И., Тужилова, Е.Г., Витвицкий, В.М. Анализ геометрических параметров и механических свойств эритроцитов методом фильтрации через мембранные ядерные фильтры. Экспериментальная проверка математической модели [Текст] // Биофизика. - 1994. - Т.39, Вып. 5. - С. 864-871.

2. Малая, Л.Т., Микляев, И.Ю., Кравчук, П.Г. Микроциркуляция в кардиологии [Текст] / Л.Т. Малая, И.Ю. Микляев, П.Г. Кравчук. - Харьков, 1977. - 231 с.

3. Decode study group, on behalf of the European Diabetes Epidemiology Group: is the current definition for diabetes relevant to mortality risk from all causes and cardiovascular and noncardiovascular diseases? // Diabetes Care. – 2003. – Vol. 26. – P. 688–696.

4. Effect of pioglitazone on insulin secretion in patients with both impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance/ Gonzalez–Ortiz M., Hernandez–Salazar E., Kam–Ramos A.M. et al. // Diabetes Res. Clin. Pract. – 2007. – Vol. 75. – P.115–118

5. Friedewald W.T., Levy R.I., Fredrickson D.S. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge // Clin.Chem.-1972.- Vol.18.- P. 499-502.

6. Prevention Conference VI: Diabetes and Cardiovascular Disease: executive summary: conference proceeding for healthcare professionals from a special writing group of the American Heart Association /Grundy S.M., Howard B., Smith S. Jr. et al. // Circulation. – 2002. – Vol.105. – P.2231-2239.

7. Stamler J., Vaccaro O., Neaton JD., Wentworth D. Diabetes, other risk factors, and 12-yr cardiovascular mortality for men screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial // Diabetes Care. – 1993. – Vol. 16. – P.434-444.

8. The Final 10-Year Follow-Up Results From the BARI Randomized Trial. The BARI Investigators.// J. Am. Coll. Cardiol.- 2007.- Vol. 49.- P.1600-1606.

© Ю.Л. Масленникова

### **Анализ состояния иммунного статуса детренированных лиц**

В динамике подготовки спортсменов происходят изменения показателей индивидуального здоровья, часто наблюдается неспецифический компонент адаптации, так называемое напряжение регуляторных механизмов на фоне достаточного функционального резерва [1]. Очень часто у спортсмена обнаруживается не болезнь, а то, что некоторые авторы называют «недостатком здоровья». При нерациональной тренировке снижается уровень рациональной эргономической деятельности и, как следствие, здоровья. Серьёзные отклонения в состоянии здоровья отмечаются у бывших спортсменов, прекративших получать регулярные нагрузки, так называемых детренированных лиц. При анализе медицинской документации освидетельствованных во ВТЭК бывших спортсменов Ленинграда у 78,1 % определена группа инвалидности [2].

Стало общепринятым, что три важнейшие интегративные регуляторные системы организма – нервная, эндокринная и иммунная – функционируют в тесном взаимодействии. Иммуносупрессия в настоящее время рассматривается в качестве индуктора патологических процессов. Сегодня при оценке адаптационных процессов в организме большая роль отводится биологической активности эритроцитов, лейкоцитов (В-лимфоцитов), Ig крови и других «биорегуляторов»[3;4]. Всё вышеуказанное послужило поводом для проведенного нами исследования, цель которого оценить уровень физической работоспособности и состояние иммунного статуса детренированных лиц.

**Методика.** Исследование проводилось на группе молодых добровольцев, студентов 1-3 курсов РГАТА им. П.А.Соловьёва и

филиала ЯГПУ им. К.Д.Ушинского в г. Рыбинске, всего 23 человека (юноши и девушки) в возрасте от 19 до 20 лет, масса тела –  $63,97 \pm 1,61$  кг., рост –  $173,83 \pm 1,78$  см. Они составили две группы: контрольную (К), в которую вошли студенты общего курса, и группу детренированных лиц (ДТ), в которую вошли студенты факультета физической культуры различных спортивных специализаций, имеющие спортивный разряд, но прекратившие регулярные занятия более чем 1-2 года назад.

Исследовали:

антропометрические данные, уровень общей работоспособности и аэробного потенциала с помощью субмаксимального нагрузочного теста (PWC 170) со ступенчатым увеличением нагрузки. Физическая работа выполнялась испытуемыми на кардиотесте «Аверон-КТ-02» с микропроцессорным управлением с программным обеспечением. Регистрировали: ЧСС у пациента во время пробы; АД после окончания пробы; ДП; МПК; жалобы пациента на здоровье во время проведения пробы. На основании полученных данных дополнительно рассчитывали:

МПК / МТ

$$PWC\ 170 = W_2 + (W_3 - W_2) \times (170 - f_2) / (f_3 - f_2);$$

PWC 170/ МТ.

Вторая группа методов исследования включала оценку иммунного статуса у лиц с различным уровнем физической подготовленности. С этой целью проводили определение общего числа лимфоцитов фиколевирографическим методом (с рентгеноконтрастным веществом *Lympho separation medium inc. Biomedicals*). В качестве отрицательного контроля использовали гематоксилин (*Hematoxylin*). Подсчёт лимфоцитов производили при помощи счётчика форменных элементов крови СФК «Минилаб». Для определения популяций и субпопуляций лимфоцитов использовали иммуноцитохимический метод (стрептавидин-биотиновый), описанный К.А. Лебедевым, с использованием реагентов фирмы ДАКО (США). Для выявления циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) брали негепаринизированную кровь. Определяли унифицированным методом (методика кафедры иммунологии центра усовершенствования врачей) с полиэтилен-гликолем (ПЭГ – 6000). Количественную сторону определяли по оптической

плотности на иммуноферментном анализаторе (ИФА). Количественное определение иммуноглобулинов методом радиальной иммунодиффузии в геле (по Манчини) с использованием стандартных сывороток диагностических моноспецифических против IgG (H+L), IgG (H), IgM (H), IgA (H) человека, сухих. Количественное значение определяли при помощи линейки BEHRINGWERKE AG. Кровь брали в стерильных условиях клинической лаборатории, утром с 8 до 10 часов, в объеме 5 мл. В качестве антикоагулянта был использован гепарин (10 IU). Все полученные результаты обрабатывались методами математической статистики при помощи программы Microsoft Excel. Достоверность различий между парными выборочными средними определяли по критерию  $t$  – Стьюдента.

**Результаты исследования.** Лица, прекратившие регулярные занятия, в организме которых начались процессы детренированности, значительно не отличаются по антропометрическим и функциональным показателям от контроля (рис. 1). Можно заключить, что ранее приобретённые физиологические компоненты тренированности (все лица имеют спортивный разряд не ниже 1 взрослого) в настоящее время, через 2-3 года прекращения занятий, утеряны.

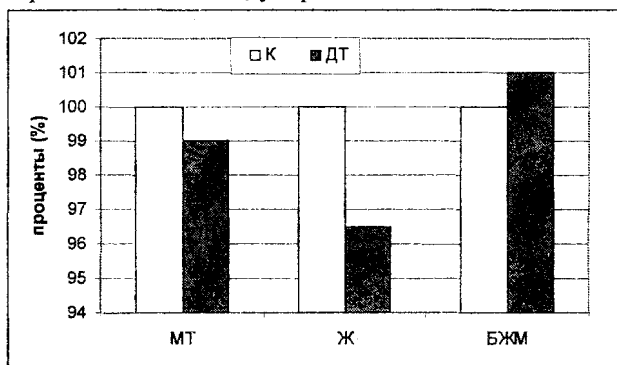


Рис. 1. Данные состава тела

Имеющиеся тенденции различия в составе тела свидетельствуют о более рациональном соотношении отдельных составляющих в группе детренированных лиц. Несколько ниже масса тела и процентное содержание жира, величина активной составляющей массы тела отличается в большую сторону от

таковой в контроле. Как следствие, достоверно не отличается и уровень физической работоспособности, снижается толерантность к физическим нагрузкам.

Индивидуальные реакции на переносимость велоэргометрической нагрузки были нерациональные. Увеличивается время восстановления. У отдельных лиц отмечена одышка, слабость, зарегистрирован гипертонический тип реакции на нагрузку (рис. 2)

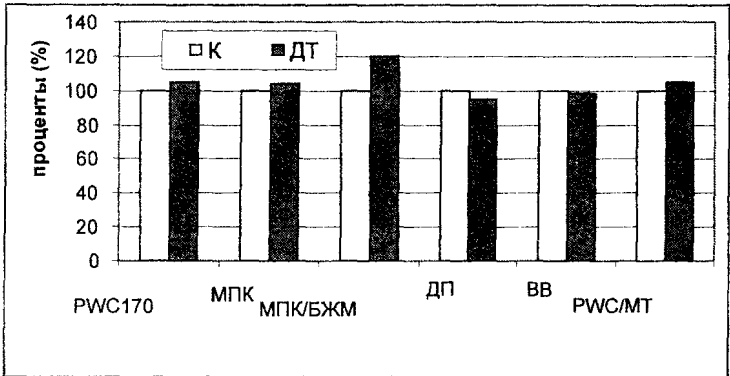


Рис. 2. Данные работоспособности в группах

При оценке состояния иммунного статуса детренированных лиц обнаружено, что лейкоцитарная формула спокойная. Достоверных различий в дифференциальных показателях крови не обнаружено (табл. 1).

Таблица 1

**Данные процентного содержания дифференциальных показателей крови**

Параметры	К	ДТ	Различие	
			Различия	Процент
LIMP%	46,83±2,43	48,55±2,47	1,72	4 %
MONO%	3,83±1,03	3,66±0,64	-0,17	-4 %
NEUT%	49±2,5	47,55±2,2	-1,45	-3 %
EOS%	0,33±0,19	0,33±0,15	0	0%

\*при  $p \leq 0,05$ ; \*\* - при  $p \leq 0,02$ ; \*\*\* - при  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\* при  $p \leq 0,001$

Соотношение субпопуляций лимфоцитов в целом достоверно не отличается от контроля.

Достоверно ниже оказалось лишь число В-лимфоцитов (табл. 2), что свидетельствует о нормализации гуморального иммунитета у детренированных лиц в сравнении с данными, полученными при исследований иммунограмм действующих спортсменов. Поскольку известно, что В-лимфоциты ответственны за секрецию и экспрессию иммуноглобулинов на клеточной мембране, можно предположить и наличие снижения различных популяций иммуноглобулинов в крови.

Таблица 2

**Некоторые показатели клеточного компонента  
иммунной системы испытуемых**

Параметры	К	ДТ	Различие
G	13,59±1,01	14,18±0,71	0,59 4 %
A	1,99±0,38	2,3±0,3	0,31 16 %
M	2,2±0,46	1,54±0,19	-0,66 -30%
ЦИК	34,33±3,48	28,77±4,33	-5,56 -16 %
CD3	58,16±2,03	63,33±1,44	5,17 9 %
CD4	35±1,7	38,33±1,66	3,33 10 %
CD8	23,16±0,55	25±1,16	1,84 8 %
CD4/CD8	1,51±0,06	1,58±0,12	0,07 5 %
CD16	17,16±0,55	18,22±0,4	1,06 6 %
CD22	24,66±2,03	18,44±1,46	- 6,22 -25 %*
CD25	2,83±1,13	2,55±0,87	- 0,28 -10 %

\*при  $p \leq 0,05$ ; \*\* - при  $p \leq 0,02$ ; \*\*\* - при  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\* при  $p \leq 0,001$

Однако достоверных отличий не обнаружено. Вместе с тем отмечена тенденция к меньшему содержанию в крови детренированных лиц Ig M, ответственного за синтез антител.

Кроме того, наблюдается тенденция к более низкому в сравнении с контролем содержанию ЦИК. Всё это можно рассматривать как состояние, характерное для спокойного, неагрессивного состояния иммунной системы. Таким образом, достоверно меньшее количество (в сравнении с контролем) В-лимфоцитов указывает на то, что состояние иммунной системы у детренированных лиц оптимальное. Средние величины этого показателя соответствуют верхней границе нормы, поэтому об истощениях гуморального компонента иммунной системы речи в данном случае не идёт. Скорее можно предположить, что происходит оптимизация гуморального звена иммунитета. В целом состояние иммунного статуса у бывших спортсменов более спокойное в сравнении с действующими спортсменами и приближается к таковому у здоровых лиц.

### **Заключение**

Исследованные нами параметры у лиц контрольной группы и детренированных лиц практически не отличались. Поскольку в ранее проведённых нами исследованиях описаны существенные различия между контрольной группой и группой спортсменов по многим из описанных показателей, можно заключить, что прекращение регулярных занятий физическими упражнениями приводит к тому, что в течение 2-3 лет теряются ранее приобретенные адаптационные изменения. Процессы дезадаптации направлены на изменения состава тела, показателей работоспособности, аэробной производительности и иммунного статуса. В целом описанные изменения можно рассматривать как благоприятные в отношении иммунного статуса и неблагоприятные в отношении состава тела, работоспособности и работы ССС. Стандартные нагрузки (велоэргометрия) сопровождаются у детренированных лиц нерациональным ответом со стороны кардиореспираторной системы, процентное соотношение активного и пассивного компонентов состава тела далеки от оптимального. Однако показатели как клеточного, так и гуморального звеньев иммунитета у представителей обеих групп сбалансированы и свидетельствуют о достаточно высокой способности организма бороться с инфекциями.



### Библиографический список

1. Баевский, Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения адаптации [Текст] / Р.М. Баевский // Вестник. – М.: АМН СССР, 1989. - №8. – С. 73-78.
2. Геселевич, В.А. Актуальные вопросы спортивной медицины [Текст] / В.А. Геселевич: избранные труды / сост. Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2004. – 232 с.
3. Бородюк, Н.Р. Адаптация и гуморальная регуляция [Текст] / Н.Р. Бородюк. – М. Советский спорт, 2003. – 152 с.
4. Сапин, М.Р., Никитюк, Д.Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит [Текст] / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. – М.: АПП «Джангар», 2000. – 184 с.

© Ю.Л. Масленникова

## Анализ иммунограмм и аэробного потенциала у борцов в предсоревновательный период

**Введение.** Исследования иммунитета здорового человека в различных условиях привлекают внимание исследователей различных областей и специальностей. Известно, что состояние иммунного статуса связано с уровнем здоровья. Доказана связь между величиной и характером двигательной активности и уровнем здоровья человека. Вероятно, что различный уровень двигательной активности способствует формированию разного уровня здоровья и, возможно, разной степени работы иммунной системы.

С одной стороны, вполне вероятно предположить, что рационально спланированная двигательная активность увеличивает резервы организма. Вместе с тем, чрезмерная напряжённость, граничащая со стрессом, приводит к неблагоприятным изменениям в здоровье. Занятия современным спортом всё чаще связываются с понятием стресса и стали сопровождаться возникновением иммунодефицитов – снижением функциональной активности основных компонентов системы иммунитета. Это ведёт к нарушению защиты организма от микробов и проявляется в инфекционной заболеваемости спортсменов [4;6]. Так, высококвалифицированные спортсмены

(ВКС) давно уже рассматриваются специалистами по спортивной медицине как группа риска острой и хронической патологии. По общепринятым градациям только 20-30% спортсменов могут быть отнесены к категории «здоровые» [4].

К тому же различают специальную и общую работоспособность, причём специальная работоспособность ВКС многих видов спорта не имеет линейной зависимости от показателей общей физической работоспособности. В понятие «мастерство» и «тренированность» физическая работоспособность входит только как одна из составляющих. Более необходим оптимальный уровень производительности, который позволяет реализовать достигнутый уровень подготовленности. В ряде случаев у ВКС с заболеваниями длительное время сохраняется хорошая специальная работоспособность [1].

Комплексного анализа в этом направлении до настоящего времени не проведено. В связи с этим представляется важным выполнить анализ взаимосвязи величин аэробной работоспособности организма спортсмена на пике спортивной формы в период ответственных соревнований и состоянием его иммунного статуса. Всё это мотивировало необходимость провести данное исследование.

**Цель исследования:** проанализировать взаимосвязь между иммунным статусом и аэробным потенциалом борцов в предсоревновательный период.

**Методы исследования:**

Исследование проводилось на группе молодых добровольцев (мужчины, студенты 1-3 курсов), всего 32 человек в возрасте 18-20 лет, масса тела –  $63,97 \pm 1,61$  кг., рост –  $173,83 \pm 1,78$  см. Юноши составили две группы: «К» – условно здоровые юноши – студенты, не занимающиеся спортом (контрольная группа); «С» – группа студентов - борцов (самбо и греко-римская борьба). Были проведены антропометрические измерения, исследование общей работоспособности и аэробного потенциала с помощью субмаксимального нагрузочного теста ( $PWC_{170}$ ) со ступенчатым увеличением нагрузки. Физическая работа выполнялась испытуемыми на кардиотесте «Аверон-КТ-02» с микропроцессорным управлением с программным обеспечением. Рассчитывали ДП, МПК,  $PWC_{170}$ ,  $PWC_{170}/кг.$

Вторая группа методов исследования включала оценку иммунного статуса у лиц с различным уровнем физической подготовленности. С этой целью проводили определение общего числа лимфоцитов методом фиколевидного (с рентгеноконтрастным веществом *Lympho separation medium inc. Biomedicals*), в качестве отрицательного контроля использовали гематоксилин (*Hematoxylin*). Определение популяций и субпопуляций лимфоцитов иммуноцитохимическим методом (стрептавидин-биотиновый). Определение циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) унифицированным методом с полиэтилен-гликолем (ПЭГ – 6000). Количественную сторону определяли по оптической плотности на иммуноферментном анализаторе (ИФА). Количественное определение иммуноглобулинов методом радиальной иммунодиффузии в геле (по Манчини) с использованием стандартных сывороток диагностических моноспецифических против IgG (H+L), IgG (H), IgM (H), IgA (H) человека, сухих. Количественное значение определяли при помощи линейки *BEHRINGWERKE AG*. Кровь брали в стерильных условиях клинической лаборатории, утром с 8 до 10 часов, в объеме 5 мл. В качестве антикоагулянта был использован гепарин (10 IU).

Все полученные результаты обрабатывались методами математической статистики при помощи программы *Microsoft Excel*. Достоверность различий между парными выборочными средними определяли по критерию *t* – Стьюдента.

### **Результаты**

Спортсмены отличаются оптимальным с точки зрения здоровья составом тела. Так, в группе спортсменов обнаружено значительное увеличение активного компонента массы при снижении жирового (рис. 1). Как свидетельствуют данные, представители группы «С» обладают более выгодным составом тела. Так, при одинаковых в среднем росте и массе тела активный компонент у спортсменов на 39 % больше в сравнении с контролем, а жировой компонент меньше на 39 %. Кроме того, спортсмены обладают более высоким уровнем работоспособности и аэробной производительности.

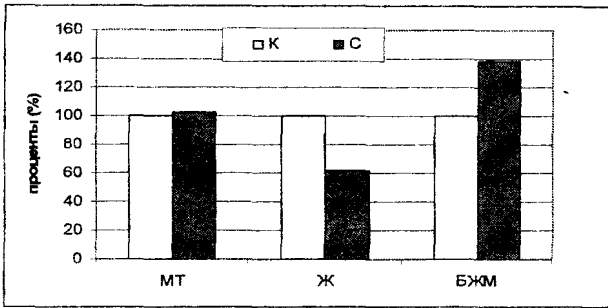


Рис. 1. Основные параметры состава тела по данным антропометрии

Большая величина мышечной массы способствует более рациональной работе сердечно-сосудистой системы, что приводит к большей по величине работоспособности. Это подтверждается тем, что показатели  $PWC_{170}$  и МПК в группе «С» значительно выше по сравнению с условно здоровыми лицами, сокращено время восстановления (рис. 2). Толерантность к физическим нагрузкам в этой группе оценивается как высокая, уровень работоспособности соответствует оценке «выше среднего». Однако специфика мышечной работы в данном виде спорта (преимущественно скоростно-силовая работа) не приводит к высоким показателям МПК, как это бывает при аэробной работе, что согласуется с имеющимися в литературе данными [1].

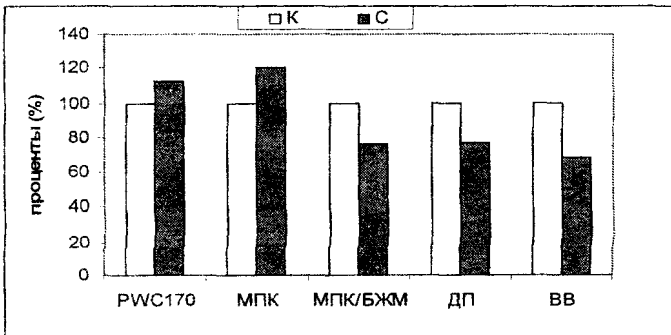


Рис. 2. Данные работоспособности в группах

Кроме того, при пересчёте на массу тела и на активный компонент величины  $PWC_{170}$  в группах достоверно не отличаются. Интересны данные ДП. Величина этого интегрального показателя работы ССС в группе спортсменов

была ниже в сравнении с контролем как в покое, так и при нагрузке. Однако детальный анализ данных велоэргометрии свидетельствует о том, что, несмотря на низкие величины ЧСС, величины АДс и АДд высоки для спортсменов, что может свидетельствовать о нерациональной работе ССС. Таким образом, накануне соревнований у борцов, несмотря на то, что в целом картина в отношении работоспособности складывается благоприятная в покое, при нагрузках (циклического характера) на фоне повышения вязкости крови наблюдается напряжение в работе ССС.

**При оценке иммунного статуса** интересно рассмотреть данные дифференциальных показателей крови (табл. 1).

Таблица 1

**Данные процентного содержания дифференциальных показателей крови**

Параметры	К	С	Различие	
LIMP%	46,83±2,43	48,37±1,24	1,5	3 %
MONO%	3,83±1,03	5,12±0,78	1,29	34 %
NEUT%	49±2,5	45,12±1,34	-3,9	-8 %
EOS%	0,33±0,19	1,25±0,23	0,92	78 %****

\*при  $p \leq 0,05$ ; \*\* - при  $p \leq 0,02$ ; \*\*\* - при  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\* при  $p \leq 0,001$

В данной группе обнаружено достоверно большее количество эозинофилов, при этом средние значения оказались выше физиологической нормы. Эозинофилия свидетельствует о повышенной активности гуморального компонента иммунной системы, а именно противопаразитарной активности и повышенной чувствительности к внешним агентам. Вероятно, на пике спортивной формы организм более чувствителен к внешним воздействиям, возможны аллергические реакции.

Эозинофилия на фоне повышения моноцитов может быть обусловлена и приёмом мочегонных препаратов, иммунодефицитами, паразитарными инвазиями, опухолями, atopическими аллергиями, заболеванием ревматоидным артритом, осложнённым васкулитами и плевритами. Высказанное предположение подтверждается достоверным снижением В-лимфоцитов, свидетельствующих о наличии лимфатических заболеваний, и увеличением Т-лимфоцитов в крови, которые

указывают на возможные аллергические реакции, гиперактивность иммунной системы и на невключение механизмов иммунного ответа.

Тенденция к увеличению числа моноцитов на 34% может свидетельствовать о повышении фагоцитарной активности иммунной системы. Некоторыми авторами показано, что физическая нагрузка может давать повышение количества моноцитов в периферической крови. Однако в нашем исследовании данная тенденция оказалась достоверно незначима. Некоторыми авторами указывается на то, что лишь определённые типы физической нагрузки у человека и экспериментальных животных являются причиной усиления функций макрофагов, таких как хемотаксис, адгезия, фагоцитоз и устойчивость к опухолевому росту. Вероятно, скоростно-силовая подготовка (борьба) не способствует повышению фагоцитарной функции.

Наблюдается тенденция к угнетению функциональной активности нейтрофилов на 8%. Нейтрофилы традиционно относятся к фагоцитирующим клеткам, но известна и их способность оказывать регуляторное действие. Это первая линия защиты, причём врождённой иммунной системы. Изучение клеточного компонента иммунной системы у спортсменов (табл. 2) продемонстрировало значительно меньшее в сравнении с контролем количество некоторых иммуноцитов, особенно CD22 и CD25 и иммунорегуляторного индекса.

Таблица 2

**Некоторые показатели клеточного компонента  
иммунной системы испытуемых**

Параметры	К	С	Различие	
ЦИК	34,33±3,48	54±9,13	19,67	57 %*
CD3	58,16±2,03	66,0±2,9	7,84	13 %*
CD4	35±1,7	38,12±0,91	3,12	9 %
CD8	23,16±0,55	27,87±2,6	4,71	20 %
CD4/CD8	1,51±0,06	1,43±0,09	- 0,08	-5 %
CD16	17,16±0,55	15,75±1,37	-1,41	-8 %
CD22	24,66±2,03	17,5±1,37	-7,16	-29 %***
CD25	2,83±1,13	1,14±0,48	- 1,69	- 60 %

\*при  $p \leq 0,05$ ; \*\* - при  $p \leq 0,02$ ; \*\*\* - при  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*\* при  $p \leq 0,001$

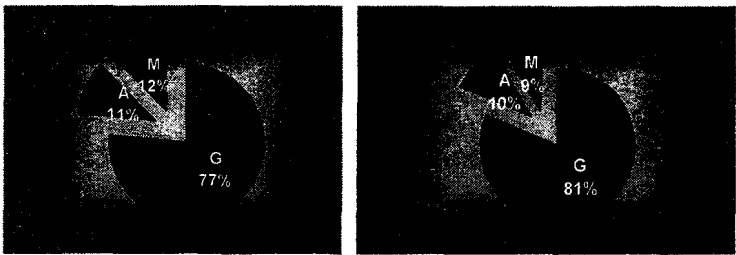
Наблюдается тенденция к меньшей киллерной активности CD16+ при параллельном увеличении CD8+, а количество клеток с хелперной активностью CD4+ Т-клеток остаётся неизменным. В литературе описаны данные, описывающие постнагрузочную лимфопению, которую связывают с апоптической гибелью лимфоцитов [3]. Авторами указывается на то, что изучение программированной клеточной гибели у спортсменов является приоритетным направлением, так как нарушение этого механизма может являться началом развития многих патологических процессов, прежде всего формирования иммунодефицитных состояний.

Рассматривая отдельные субпопуляции лимфоцитов, обнаруживаем большее содержание Т-лимфоцитов и циркулирующих иммунных комплексов. Обнаружено меньшее в сравнении с контролем содержание В-лимфоцитов. Такое состояние, когда содержание Т-лимфоцитов увеличивается, а содержание В-лимфоцитов снижается на фоне тенденции к снижению глобулинов, можно считать иррациональной реакцией и гиперактивностью иммунной системы в целом. Поскольку известно, что на пике гиперактивности иммунный ответ не рационален, иммунная система не может правильно среагировать на поступивший антиген (вирус), то можно ожидать заболевания спортсмена на пике спортивной формы. Всё вышесказанное свидетельствует о снижении иммунитета у данной группы спортсменов на пике спортивной формы и падения эффективности В-иммунного ответа в целом.

Как известно, появление ЦИК – признак формирования предранних признаков аутоиммунного синдрома, дефект активности фагоцитарной защиты или начальная стадия реакции на стресс. Если стрессорное воздействие будет длительным, то это может привести к развитию инфекций, канцерогенезу или аутоиммунным состояниям. Предположение о наличии стрессорного воздействия подтверждается повышенным содержанием лимфоцитов, несущих рецептор CD3, что свидетельствует о хроническом стрессовом состоянии. В литературе описаны случаи снижения иммунитета на пике спортивной формы [2;6].

В качестве критерия адаптации всё чаще включаются показатели иммунного статуса, особенно количество Ig [5]. В

нашем случае спортсмены отличались более низкими величинами всех классов иммуноглобулинов, однако достоверных отличий в этой группе не отмечено. Считается, что снижение иммуноглобулинов может свидетельствовать об увеличении работоспособности в данный момент. Вместе с тем снижение Ig расценивается как стадия повышенного иммунологического риска[2]. В нашем случае тенденция наблюдается в отношении всех классов иммуноглобулинов, но в большей степени за счёт классов IgA и IgM. Наибольший интерес представляет соотношение IgG и IgM (рис. 3)



Контроль

Спортсмены

Рис. 3. Соотношение различных классов иммуноглобулинов.

Известно, что система макроглобулиновых антител М класса образуется при первичном ответе в ранние сроки после проникновения чужеродного антигена и играет важную роль в антимикробном иммунитете. С IgG связывают защиту против вирусов, токсинов, грамположительных бактерий, его биологическая активность в сотни раз выше нейтрализующей активности иммуноглобулина М. Большое его количество в сравнении с Ig М говорит о том, что наблюдается вторичный ответ. Кроме того, Ig G считается регулятором силы иммунного ответа. Низкие его количества усиливают иммунный ответ, запуская поликлональную пролиферацию В-лимфоцитов. В нашем случае наблюдается избыточное его количество, которое блокирует макрофаги и угнетает пролиферацию В-лимфоцитов, поэтому мы наблюдаем снижение В-лимфоцитов в периферической крови. В нашем случае увеличение CD 4+ и CD 8+ может свидетельствовать о повышенном содержании Ig G и возможном его проникновении во вторичные лимфоидные ткани.



Дефицит Ig A может быть связан с частыми повторными инфекциями, поражением слизистых кишечника, аутоиммунными заболеваниями, может содействовать аллергизации организма. Отметим, что в этой группе содержание эозинофилов самое высокое, что вполне может определяться снижением Ig A.

В целом, несмотря на то, что реакция иммунной системы нерациональная и характеризуется сниженным иммунитетом и активностью клеточного компонента, гуморальное звено иммунной системы (В-лимфоциты и иммуноглобулины) не агрессивно и работоспособность на пике спортивной формы повышается, процессы восстановления протекают нормально. Однако подверженность заболеваниям на фоне вторичного иммунного ответа остаётся очень высокой.

### **Заключение**

Таким образом, у спортсменов исследованной группы, несмотря на высокой уровень специальной выносливости, уровень общей аэробной производительности невысок и достоверно от контроля не отличается, явлений перетренированности не обнаруживается, однако детальный анализ свидетельствует о напряжённой работе ССС.

Вместе с тем, накануне соревнований у борцов в отношении иммунитета обнаруживаются неблагоприятные изменения. Хорошо компенсированное напряжение в работе ССС сопровождается компенсированными изменениями в работе иммунной системы. Оба компонента, как оказалось, не только являются основополагающими в вопросе об определении величины здоровья, но и показывают взаимосвязанные, однонаправленные изменения. Обнаружено, что у спортсменов в предсоревновательном периоде на пике спортивной формы имеет место большее число Т-лимфоцитов и циркулирующих иммунных комплексов, в то же время снижено в сравнении с контролем содержание В-лимфоцитов. Вместе с тем работоспособность не падает, что связано, возможно, с особенностью компенсаторных реакций у ВКС.

Наблюдается спокойная фагоцитарная картина. По-видимому, данный тип физической нагрузки в предсоревновательный период не приводит к активности фагоцитарного компонента иммунной системы.

Таким образом, подобные перестройки иммунной системы в сочетании со снижением уровня иммуноглобулинов можно считать неадекватной реакцией иммунной системы в целом, и это сочеталось с высокой степенью подверженности инфекционным заболеваниям. Анализ иммунограмм позволяет заключить, что предстартовые нагрузки скоростно-силового характера неблагоприятным образом отражаются на деятельности двух весьма важных для спортсменов систем, иммунной и сердечно-сосудистой, и, как следствие, ведут к снижению уровня здоровья спортсменов. Можно предположить, что чем больше предстартовых периодов было в спортивной карьере спортсмена, тем большее негативное влияние на организм оказывается. Именно поэтому с ростом класса спортсмена обнаруживается большее число нарушенных форм и функций различных органов и систем организма.

### Библиографический список

1. Белоцерковский, З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности спортсменов [Текст] / З.Б. Белоцерковский. - М.: Советский спорт, 2005. - 312 с.
2. Сапин, М.Р., Никитюк, Д.Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит [Текст] / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. - М.: АПП «Джангар», 2000. - 184 с.
3. Таймазов, В.А., Цыган, В.Н., Мокеева, Е.Г. Спорт и иммунитет [Текст] / В.А. Таймазов, В.Н. Цыган, Е.Г. Мокеева. - СПб.: Олимп, 2003. - 200 с.
4. Геселевич, В.А. Диагностика здоровья и профессиональная патология у спортсменов высокого класса [Текст] / В.А. Геселевич. // Вестник спортивной медицины России. - 1997. - № 2. - С.14.
5. Румянцева, Э.Р. Иммунная реакция организма тяжелоатлетов на учебно-тренировочных занятиях скоростно-силовой направленности [Текст] / Э.Р. Румянцева. // ТиПФК. 2005. - №1. - С. 58-59.
6. Ливандо, В.А., Суздальницкий, Р.С., Кассиль, Т.И. Проблема стресса, иммунитета и остро возникающей патологии у спортсменов [Текст] / В.А. Ливандо, Р.С. Суздальницкий, Т.И. Кассиль // Вестник АМН СССР, 1988.

© А.В. Муравьев, © А.А. Муравьев, © П.В. Михайлов,  
© А.М. Тельнова, © Д.В. Борисов

## **Сравнительная характеристика физической подготовленности и аэробной работоспособности у футболистов 14 и 15-летнего возраста**

Для осуществления контроля за подготовкой спортсменов используются определения физической подготовленности и оценка резервов адаптации [1,2,3]. При этом существенное внимание уделяется контролю за состоянием аэробной работоспособности спортсменов [4]. Особенно важно проводить регулярный физиологический контроль при тренировке юных спортсменов, у которых действие физических нагрузок накладывается на характерные возрастные изменения морфологии и функций организма [5].

С учетом вышесказанного целью настоящего исследования был сравнительный анализ аэробной работоспособности и уровня физической подготовленности у юных футболистов 14 и 15 лет.

**Материал и методы исследования.** Наблюдения проводили на группах детей и подростков, занимающихся футболом в СДЮСШ футбольного клуба «Шинник». Всего под наблюдением находились группы детей с 1989 по 1994 гг. рождения. Число занимающихся от 20 до 28 человек в каждой группе. В этой работе в основном приведены данные подростков 14 и 15 лет.

Для достижения поставленной цели применили следующий комплекс методов:

1. Измерение длины тела (см).
2. Измерение массы тела (кг).
3. Величин артериального давления (систолического, диастолического и среднего АД).
4. Регистрация частоты сердечных сокращений (ЧСС).
5. На основе величины систолического АД (САД) и ЧСС рассчитывали величину двойного произведения,  $ДП = (САД \times ЧСС) / 100$ .
6. Компьютерное тестирование времени простой двигательной реакции, (мс).

7. Компьютерное тестирование темпа локальных движений пальцев кисти (теппинг тест), ( $c^{-1}$ ).
8. На велоэргометре (Kettler-400) определяли аэробную работоспособность, Вт.
9. Рассчитывали величины МПК и МПК/кг массы тела.
10. Регистрировали показатели взрывной силы ног (вертикальный прыжок) и динамометрию рук.

Все полученные цифровые данные обрабатывали статистически с определением средней арифметической величины ( $M$ ) по группе. Средняя величина той или иной функции служила показателем нормы для сравнения индивидуальных значений на данном конкретном этапе тренировки. Для оценки надежности средней величины рассчитывали среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) и статистическую ошибку средней ( $m$ ). Надежность средних арифметических величин оценивали на основе определения статистического коэффициента вариации (КВ).

### Результаты исследования и их обсуждение

#### 1. Динамика показателей функций и подготовленности у 14-летних футболистов за три месяца тренировки

Антропометрические данные изменялись за три месяца подготовительного периода незначительно, всего на 2-5%. Эти различия не были статистически достоверными (табл. 1).

Таблица 1

#### Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за три месяца подготовительного периода тренировки футболистов 14-летнего возраста ( $M \pm m$ )

Показатели	Исходный период тренировки	Через три месяца тренировки	Изменения в %	$\alpha$
Рост, см	153,1 $\pm$ 3,3	156,1 $\pm$ 3,4	2,0	-
Масса тела, кг	40,4 $\pm$ 2,1	41,3 $\pm$ 2,0	2,2	-
ЧСС, мин <sup>-1</sup>	82,8 $\pm$ 4,6	69,4 $\pm$ 1,8	-16	0,01
АД мм рт. ст.	100,0 $\pm$ 3,7	103,0 $\pm$ 1,6	3	-
ДП, отн. Ед	82,4 $\pm$ 4,9	71,5 $\pm$ 1,7	-13	0,01
ЖЕЛ, л	2,70 $\pm$ 0,15	2,84 $\pm$ 0,16	5,0	-
ЖИ, отн. ед.	66,9 $\pm$ 1,6	68,6 $\pm$ 1,7	2,5	-

Вертикальный прыжок, см	39,8±1,5	36,6±1,5	-8,0	-
Сила кисти правой руки, кг	26,4±1,7	28,8±1,7	6,8	-
Сила кисти левой руки, кг	24,8±1,5	26,4±1,7	6,5	-
МПК, л.мин <sup>-1</sup>	2,6 ±0,1	2,8±0,1	7,7	-
ИФИ, отн. ед.	35,3±0,7	36,5±0,5	3,4	-

За этот период можно отметить также прирост силы кистей обеих рук на 6,5-6,8%, но эти различия по сравнению с началом подготовительного периода тренировки не были статистически достоверными. Что касается взрывной силы ног, то результаты вертикального прыжка свидетельствовали о некотором уменьшении ее в конце подготовительного периода (табл. 1), хотя и в этом случае различия не были статистически значимыми ( $\alpha > 0,05$ ).

Состояние функционального блока параметров через три месяца подготовки свидетельствовало о нарастании этого аспекта тренированности. Было выявлено достоверное снижение ЧСС и ДП в покое на 16 и 13% соответственно ( $\alpha < 0,01$ ), а также небольшой прирост жизненного индекса (табл. 1). Все это сочеталось с увеличением аэробного потенциала организма на 7,7%.

В целом профиль изменений подготовленности спортсменов 14-летнего возраста за три месяца подготовительного периода можно представить в виде диаграммы (рис. 1).

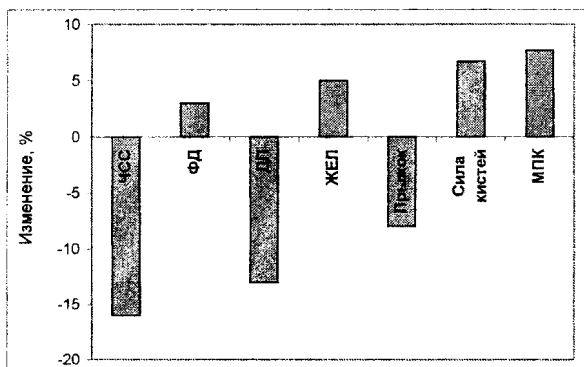


Рис. 1. Комплекс изменений подготовленности юных футболистов 14-летнего возраста за три месяца тренировки

Таким образом, при организации контроля за физической и функциональной подготовленностью на коротких этапах (например, подготовительный период тренировки) хорошие результаты дает использование показателей состояния сердечно-сосудистой системы. Силовые показатели и параметры аэробной выносливости еще нестабильны в этом возрасте и велики индивидуальные колебания. Так, при средних величинах высоты вертикального прыжка 36,6 см стандартное отклонение ( $\sigma$ ) равнялось 6,0. Показатели силы рук: 28,8 кг – правой и 26,4 кг – левой рук имели тоже большие величины стандартного отклонения, 6,7 и 6,9 соответственно.

## 2. Динамика показателей функций и подготовленности у 15-летних футболистов

Контрольное тестирование у 15-летних юных футболистов показало, что через три месяца тренировки в подготовительный период антропометрические характеристики в среднем статистически достоверно не изменяются. Как видно из данных, приведенных в табл. 2, различия между двумя сравниваемыми периодами наблюдений не превышали 3,8%.

Таблица 2

### Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за три месяца подготовительного периода тренировки футболистов 15-летнего возраста ( $M \pm m$ )

Показатели	Исходный период тренировки	Через три месяца тренировки	Изменения в %	$\alpha$
Рост, см	172,3 $\pm$ 2,1	173,3 $\pm$ 1,9	0,6	-
Масса тела, кг	62,8 $\pm$ 2,7	64,2 $\pm$ 2,7	3,8	-
ЧСС, мин <sup>-1</sup>	72,3 $\pm$ 2,7	74,5 $\pm$ 2,8	3,1	
АД мм рт. ст.	122,7 $\pm$ 3,0	117,4 $\pm$ 2,6	-4,3	-
ДП, отн. ед	88,1 $\pm$ 1,7	82,9 $\pm$ 1,6	-5,8	0,05
ЖЕЛ, л	4,41 $\pm$ 0,19	4,68 $\pm$ 0,22	6,0	-
ЖИ, отн. ед.	71,5 $\pm$ 1,5	72,9 $\pm$ 1,5	1,9	-
Вертикальный прыжок, см	48,6 $\pm$ 1,1	50,9 $\pm$ 1,1	4,8	-
Сила кисти правой руки, кг	45,5 $\pm$ 1,97	45,3 $\pm$ 1,6	-	-
Сила кисти левой руки, кг	42,6 $\pm$ 2,1	43,5 $\pm$ 1,7	2,2	-
PWC <sub>170</sub> , кгм/мин	850,6 $\pm$ 57,6	924,4 $\pm$ 48,5	8,7	-
МПК, л.мин <sup>-1</sup>	2,7 $\pm$ 0,1	2,8 $\pm$ 0,1	4,7	-
МПК/кг массы, млО <sub>2</sub> /кг/мин	43,8 $\pm$ 1,1	44,3 $\pm$ 1,2	1,1	-

Возраст 15 лет - это переход от подросткового периода к раннему юношескому. Поэтому не случайно контрольное тестирование выявило сходные адаптивные перестройки функциональной подготовленности, произошедшие за 3 месяца тренировки у спортсменов этой возрастной группы, с 14-летними юными футболистами. Известно, что в этом возрасте сердечно-сосудистая система становится выносливой к значительным нагрузкам. На это указывал существенный прирост общего показателя аэробной работоспособности через три месяца тренировки на 8,7% (табл. 2). Однако из-за относительно большого разброса индивидуальных значений показателя физической работоспособности ( $\sigma=187,8$ ) различия не являются статистически достоверными.

Если сравнить средний процент изменений функциональных показателей и характеристик двигательной подготовленности, то видно, что в большей степени происходят сдвиги в физиологических системах (сердечно-сосудистой и дыхательной), чем в уровне двигательной подготовленности (рис. 2).

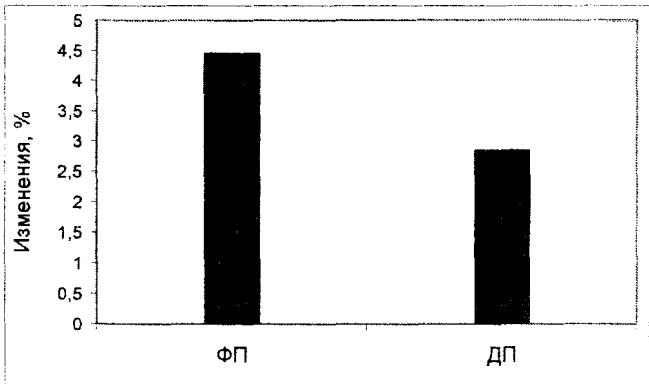


Рис. 2. Сравнение усредненных изменений функциональной подготовленности (ФП) и двигательной эффективности (ДП) у 15-летних спортсменов за три месяца подготовительного периода

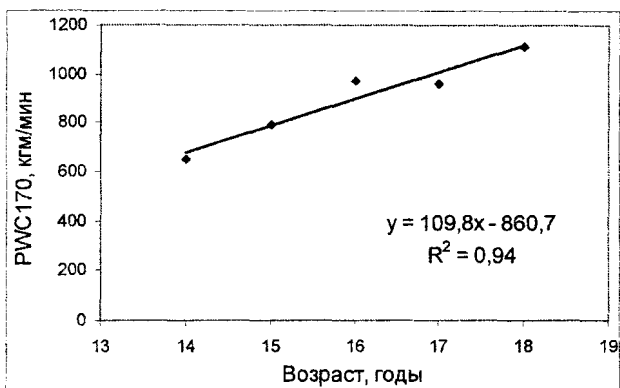


Рис. 3. Изменение с возрастом величин аэробной работоспособности тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

Менее предсказуемо изменяется величина аэробной работоспособности, отнесенная к массе тела (рис. 3). Здесь надежность прогнозирования изменения с возрастом не превышает 65%. Это связано с разным приростом массы тела у подростков и юношей разного возраста.

Сходный характер изменений с возрастом наблюдается и в величинах максимального потребления кислорода (МПК) и МПК/кг массы тела. Абсолютная величина МПК нарастает с возрастом вполне предсказуемо (с вероятностью прироста 0,92) на  $0,19 \text{ л} \cdot \text{мин}^{-1}$  в год, в период с 14 до 18 лет (рис. 30).

Менее предсказуемо изменяется величина аэробной работоспособности, отнесенная к массе тела. Здесь надежность прогнозирования изменения с возрастом не превышает 65%. Это связано с разным приростом массы тела у подростков и юношей разного возраста.

Сходный характер изменений с возрастом наблюдается и в величинах максимального потребления кислорода (МПК) и МПК/кг массы тела. Абсолютная величина МПК нарастает с возрастом вполне предсказуемо (с вероятностью прироста 0,92) на  $0,19 \text{ л} \cdot \text{мин}^{-1}$  в год, в период с 14 до 18 лет (рис. 4).



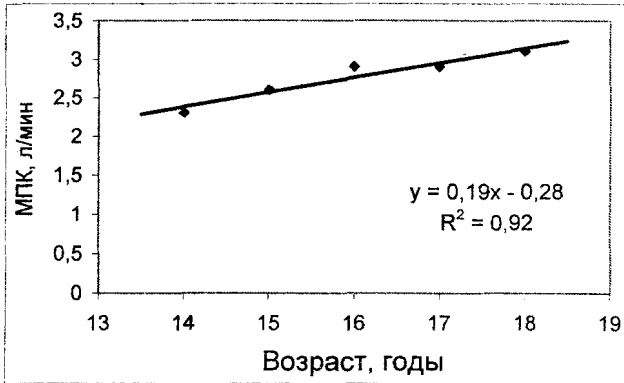


Рис. 4. Регрессионное соотношение величин МПК с возрастом спортсменов-футболистов

Таким образом, анализ средних величин показал, что для этапного контроля за развитием тренированности футболистов 14 и 15-летнего возраста более эффективно применять в комплексном обследовании функциональные критерии, тогда как результаты двигательных тестов оказываются менее информативными.

#### Библиографический список

1. Амосов, Н.М., Бендет, Л.А. Физическая активность и сердце [Текст] / Н.М. Амосов, Л.А. Бендет. – Киев, 1975. – 285 с.
2. Аулик, И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте [Текст] / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 430 с.
3. Давиденко, Д.Н. Методологические подходы к исследованию функциональных резервов спортсменов [Текст] / Д.Н. Давиденко // Физиологические проблемы адаптации. - Тарту: Минвуз, 1984. - С. 118 - 119.
4. Карпман, В.Л., Белоцерковский, З.Б., Гудков, И.А. Тестирование в спортивной медицине [Текст] / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: ФиС, 1988. – 209 с.
5. Савельев, Б.П. Общая физическая работоспособность по тесту PWC170 у здоровых детей и подростков [Текст] / Б.П. Савельев // Физиология роста и развития детей и подростков / под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. - М., 2000. - С. 397-402.

## **Роль аденилатциклазной системы в регуляции микрореологических свойств эритроцитов**

Оксигенация клеток и тканей организма зависит не только от способности гемоглобина связывать и высвобождать кислород, но в значительной степени и от реологических свойств эритроцитов – их деформации и агрегации. Эти свойства во многом определяют эффективность перфузии тканей на уровне микроциркуляции [2,3]. Агрегация является сложным, многофакторным процессом и оказывает существенное влияние на выполнение крови одной из её основных функций – транспорта кислорода. В настоящее время имеются данные, свидетельствующие о том, что нормальным является некоторый оптимальный уровень агрегации эритроцитов [6].

Анализ роли агрегации в создании сопротивления кровотоку показывает, что до половины всего венозного сопротивления определяется именно этим гемореологическим феноменом [5]. Ещё одним важным свойством эритроцитов, обуславливающим их способность выполнять транспортные функции, особенно на уровне микроциркуляции, является деформируемость [1,8]. Деформируемость эритроцитов связана с упруго-эластическими свойствами белкового цитоскелета эритроцита. Кроме того, важно иметь в виду, что мембрана эритроцита имеет рецепторы, ионные каналы и ферменты, которые формируют сигнальные пути. Их активация приводит к фосфорилированию или дефосфорилированию ключевых белков мембранного цитоскелета, что сопровождается изменением деформируемости клетки в целом [7].

Таким образом, агрегация и деформируемость эритроцитов, являясь формами клеточного поведения, могут изменяться как результат регуляторного воздействия сигнальных молекул. Наиболее изучены три внутриклеточных сигнальных системы, которые включаются в клеточный ответ [4,5]. Одной из них является аденилатциклазная система. Для образования из АТФ цАМФ требуется активация фермента аденилатциклазы, и для снижения уровня цАМФ в клетке существуют ферменты –

фосфодиэстеразы. Поэтому в экспериментальных условиях уровень цАМФ в клетке можно повысить несколькими путями: 1) стимулировать аденилатциклазу 2) ввести стабильный, проникающий аналог цАМФ – дибутирил 3',5' – цАМФ (дБ-цАМФ) 3) одновременно ингибировать фосфодиэстеразу и стимулировать аденилатциклазу [4].

С учетом всего вышесказанного целью настоящего исследования было оценить роль аденилатциклазной системы в регуляции микрореологических свойств эритроцитов. Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи: 1) провести анализ влияния стимулирования аденилатциклазы форсколином на микрореологические свойства эритроцитов; 2) оценить прямой эффект повышения цАМФ на микрореологию красных клеток крови; 3) выполнить анализ сочетанного воздействия форсколина и ингибитора фосфодиэстераз пентоксифиллина (трентала) на микрореологические свойства эритроцитов.

### Материал и методы исследования

Кровь для анализа (в объеме 10 мл. с гепарином в качестве антикоагулянта) брали из локтевой вены у практически здоровых доноров в асептических условиях клинической лаборатории, привлекая опытный медперсонал.

Для регистрации микрореологических характеристик эритроцитов их трижды отмывали в физиологическом растворе (рН=7,40) путем центрифугирования в течение 5 минут при 1400 мин<sup>-1</sup>. После этого эритроциты разделяли на 4 аликвоты: 1 – к суспензии эритроцитов добавляли физраствор; 2 – физраствор, содержащий форсколин (100 мМ); 3 - физраствор, содержащий стабильный, проникающий аналог цАМФ - дБ-цАМФ (100 мМ); 4 - физраствор, содержащий комплекс форсколин и пентоксифиллин. Все аликвоты инкубировали при 37<sup>0</sup> С в течение 15 минут. Суспензии эритроцитов готовили с гематокритом 40%. Величину последнего в каждом опыте контролировали путем центрифугирования на гематокритной центрифуге.

Деформируемость эритроцитов оценивали на основе анализа вязкости суспензий эритроцитов, измеренной на полуавтоматическом капиллярном вискозиметре при шести

скоростях сдвига. Величину агрегации эритроцитов определяли методом прямой микроскопии с компьютерной регистрацией. При агрегатометрии рассчитывали отношение числа агрегатов к количеству не агрегированных клеток, и это отношение рассматривали как показатель агрегации эритроцитов (ПА). Также рассчитывали число клеток, приходящихся на один агрегат, как отношение числа всех клеток в агрегатах к общему числу агрегатов (ЧА) и определяли интегральный индекс агрегации (ИИА) как произведение ПА на ЧА.

Статистическую обработку полученных цифровых материалов, включая корреляционный и регрессионный анализ, проводили на РС IBM, используя табличный редактор *Excel*. За уровень статистически значимых величин принимали изменения при  $P < 0,05$ .

### Результаты исследования

Как видно из данных, приведённых в табл.1, инкубация эритроцитов со стимулятором аденилатциклазы форсколином на 8% снизила ПА по сравнению с контролем. Действие стабильного аналога цАМФ дБ-цАМФ сопровождалось достоверным снижением ПА на 44%.

Таблица 1

#### Агрегация эритроцитов здоровых лиц при их инкубации с форсколином, дБ-цАМФ и комплексом форсколин+трентал (M±m)

Показатели	Контроль	Форсколин	дБ-цАМФ	Форсколин+трентал
ПА, отн.ед.	0,062±0,216	0,057±0,012	0,035±0,005	0,037±0,007
ЧА, отн.ед.	4,786±0,19	5,167±0,193	4,816±0,141	4,875±0,143
ИИА, отн.ед.	0,316±0,075	0,303±0,07	0,166±0,022	0,187±0,037

Под влиянием инкубации эритроцитов с комплексом форсколин+трентал также наблюдалось 40% снижение ПА. Показатель ЧА при инкубации с вышеуказанными препаратами достоверно не изменялся.

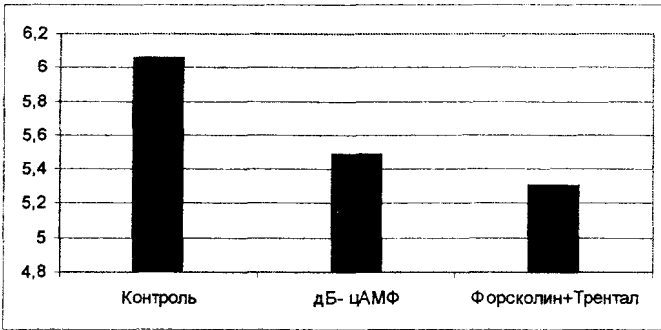


Рис.1. Изменение вязкости суспензий эритроцитов при высоких скоростях сдвига под влиянием инкубации с дБ-цАМФ и комплексом форсколин+трентал

Анализ полученных данных показал, что при высоких скоростях сдвига вязкость суспензий эритроцитов, инкубированных со стабильным аналогом дБ-цАМФ, снизилась на 9% ( $p < 0,05$ ), а при инкубации с комплексом форсколин+трентал на 12% ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об увеличении степени деформируемости эритроцитов при действии данных препаратов (рис. 1).



Рис.2. Изменение вязкости суспензий эритроцитов при высоких скоростях сдвига под влиянием инкубации с форсколином

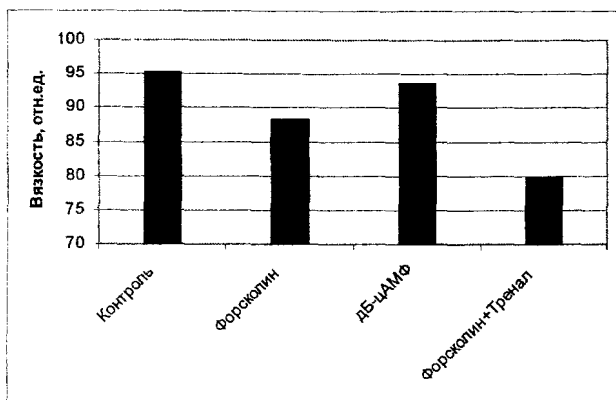


Рис.3. Изменение вязкости суспензий эритроцитов при низких скоростях сдвига под влиянием инкубации с форсколином, дБ-цАМФ и комплексом форсколин+трентал

Под влиянием инкубации эритроцитов с форсколином по характеру изменений вязкости суспензий были выделены две группы. В первой отмечено 7% снижение вязкости суспензий, а во второй незначительное увеличение (рис.2).

Что касается вязкости суспензий эритроцитов при низких скоростях сдвига, то достоверное снижение данного показателя было отмечено лишь под влиянием инкубации с комплексом форсколин+трентал (рис.3).

### Заключение

Таким образом, полученные данные позволяют заключить, что стимулирование аденилатциклазы форсколином в эритроцитах не оказало однозначного влияния на микрореологию эритроцитов, тогда как повышение уровня цАМФ в клетках за счёт введения стабильного, проникающего аналога цАМФ дБ-цАМФ существенно снизило агрегацию и повысило степень деформируемости эритроцитов. Одновременное стимулирование аденилатциклазы и ингибирование в эритроцитах фосфодиэстераз оказало наиболее выраженное влияние на степень деформируемости красных клеток крови.

## Библиографический список

1. Галенок, В.А., Гостинская, Е.В., Диккер, В.Е. Гемореология при нарушениях углеводного обмена [Текст] / В.А. Галенок, Е.В. Гостинская, В.Е. Диккер. – Новосибирск: Наука, 1987. - 257 с.
2. Куприянов, В.В., Караганов, Я.Л., Козлов, В.И. Микроциркуляторное русло [Текст] / В.В. Куприянов, Я.Л. Караганов, В.И. Козлов. – М.: Медицина, 1975. – 216 с.
3. Левтов, В.А., Регирер, С.А., Шадрина, Н.Х. Реология крови [Текст] / В.А. Левтов, С.А. Регирер, Н.Х. Шадрина. - М.: Медицина, 1982. - 272 с.
4. Теппермен, Дж., Теппермен, Х. Физиология обмена веществ и эндокринная система [Текст] / Дж. Теппермен, Х. Теппермен.– М: Мир, 1989. – 656 с.
5. Johnson, P., Cabel, M., Popel, A. Venous resistance and red cell aggregation // Abst. Microcirculatory Soc. 41<sup>st</sup> Annu. Conf. - Anaheim, California. - 1994. - P. 82 - 83.
6. Meiselman, H.J. Red blood cell role in RBC aggregation: 1963-1993 and beyond // Clin. Hemorheol. – 1993, Vol.13. - P. 575 - 592.
7. Mohandas, N., Evans, E. Mechanical properties of red cell membrane in relation to molecular structure and defects // Annu. Rev. Biophys. Struct. – 1994.- №23. – P. 787-818
8. Secomb, T.W. Flow - Dependent Rheological properties of blood in capillaries // Microvasc.Res. -1987, №1. - P. 46 - 58.

© С.В. Булаева

### **Микрореологические свойства эритроцитов при их инкубации с гормонами и простагландинами?**

#### **Введение**

В организме человека существуют три способа доставки сигнальных молекул к клеточным рецепторам: паракринный, эндокринный и аутокринный. Наличие на мембране эритроцитов мест связывания сигнальных молекул эндо- и паракринной

природы предполагает их участие в изменении основных микрореологических свойств эритроцитов (деформация и агрегация), определяющих выполнение ими транспортных задач. На мембране эритроцитов имеются функционально активные  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренорецепторы, адреналин может связываться с теми и другими. При этом могут быть активированы разные внутриклеточные посредники, в частности аденилатциклаза-цАМФ и инозитолтрифосфат- $\text{Ca}^{2+}$ . Целью данного исследования было изучение агрегации и потоковой деформации эритроцитов при действии на них гормонов и простагландинов.

### **Материал и методы исследования**

Кровь отбирали венопункцией в условиях клинического стационара у лиц обоего пола. Эритроциты отделяли центрифугированием, трижды отмывали. Отмытые эритроциты инкубировали в равных объемах с физиологическим раствором (контроль) и с растворами препаратов (эксперимент), доводя гематокрит суспензий до значения 40%. Степень агрегации эритроцитов определяли методом оптической микроскопии с последующей видеорегистрацией и компьютерным анализом изображения. Потоковую деформацию определяли электронным полуавтоматическим вискозиметром при шести скоростях сдвига на основе анализа текучести суспензий. В данном исследовании были использованы простагландины алпростан и энзапрост, кортикостероиды дексаметазон и преднизолон, адреналин, его синтетический  $\beta$ -агонист метапротеренол (астмопент), инсулин.

### **Результаты исследования**

Было исследовано влияние простагландинов энзапроста и алпростана в 3 концентрациях:  $10^{-8}\text{M}$ ,  $10^{-10}\text{M}$  и  $10^{-12}\text{M}$ . Под влиянием энзапроста вязкость суспензий наиболее выражено изменялась при концентрации  $10^{-10}\text{M}$ , снижаясь на 8%. Изменения в вязкости с концентрациями  $10^{-8}\text{M}$  и  $10^{-12}\text{M}$  составили 1,2% в сторону увеличения и 2,4% в сторону уменьшения соответственно (см. рис. 1).



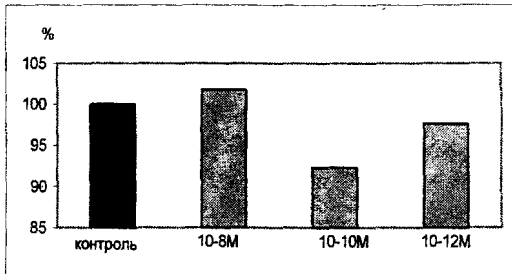


Рис 1. Влияние энзапроста на вязкость суспензий

Агрегация эритроцитов под влиянием энзапроста существенно повышалась на концентрациях  $10^{-8}M$  и  $10^{-10}M$ , на 28% и 127% соответственно, а на концентрации  $10^{-12}M$  – снижалась на 9% (рис. 2).

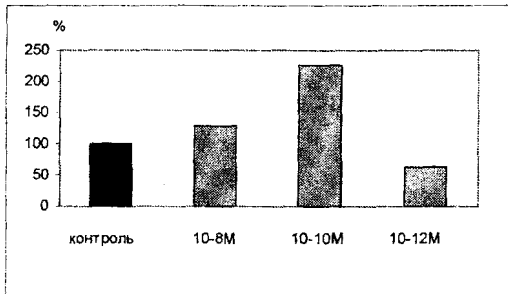


Рис 2. Влияние энзапроста на агрегацию эритроцитов

Алпростан способствовал снижению агрегации в концентрациях  $10^{-8}M$  на 51% и в  $10^{-10}M$  на 3,4%. В концентрации  $10^{-12}M$  агрегация повысилась на 10,3%. Вязкость суспензий умеренно снижалась: на 3%, 8% и 1%, начиная с самой высокой концентрации  $10^{-8}M$  (рис. 3).

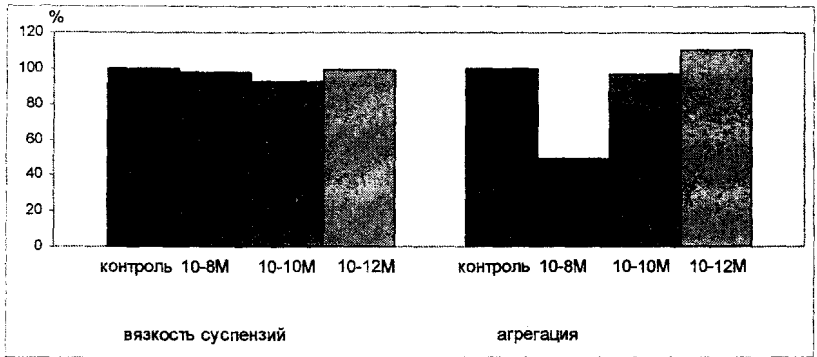


Рис 3. Влияние алпростана на вязкость и агрегацию эритроцитов

Под влиянием адреналина вязкость суспензии эритроцитов умеренно снижалась и составила 90,7%, 95,9% и 91,8% (рис. 4). Адреналин понижал агрегацию эритроцитов на 15, 39 и 28%, начиная с самой высокой концентрации (рис. 5).

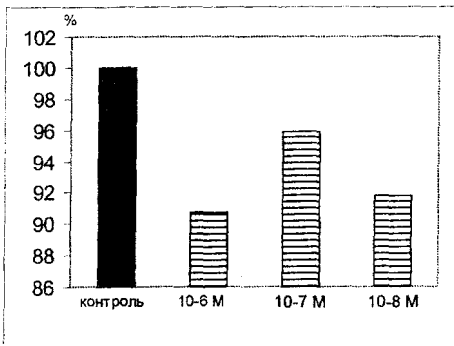


Рис 4. Влияние адреналина на вязкость суспензий эритроцитов

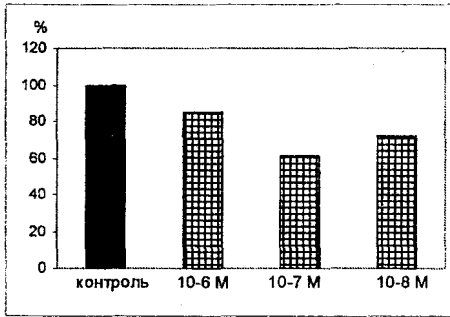


Рис 5. Влияние адреналина на агрегацию эритроцитов

Под влиянием астмопента агрегация эритроцитов снижалась на 11 процентов по сравнению с контролем, а вязкость суспензии незначительно повысилась и составила 103% от значения контрольной суспензии. Если сравнить эти результаты с данными, отражающими влияние адреналина на изменение агрегации эритроцитов, то наблюдается сходная тенденция. Таким образом, есть основания предположить, что механизм действия адреналина на агрегацию осуществляется через  $\beta$ -рецепторы.

При действии инсулина на эритроциты агрегация существенно снижалась, а текучесть незначительно улучшалась (рис. 6).

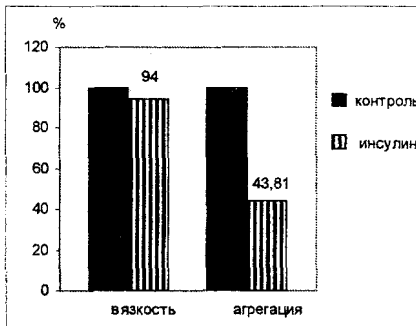


Рис 6. Влияние инсулина на вязкость суспензий и агрегацию эритроцитов

При суспендировании эритроцитов с дексаметазоном и преднизолоном микрореологические свойства практически не

изменялись, текучесть суспензий умеренно улучшалась, агрегация незначительно снижалась (табл.).

Таблица

**Изменение микрореологических свойств эритроцитов под влиянием кортикостероидов**

	Контроль	Дексаметазон	Преднизолон
Вязкость суспензии, мПа	1,80±0,041	1,737±0,038	1,786±0,037
Индекс агрегации	0,488±0,102	0,403±0,054	0,413±0,104

Отсутствие выраженного влияния кортикостероидов на микрореологические свойства эритроцитов ожидаемо, поскольку в эритроците нет ядра. О взаимодействии мембраны и гормонов надпочечников пока ничего не известно, но возможны вариации с другими концентрациями, эта работа ждет своих исследователей.

### Заключение

Выявлен четкий дозозависимый эффект простагландинов на микрореологические свойства эритроцитов, при этом энзапрост выраженно стимулировал агрегацию эритроцитов, тогда как алпростан способствовал ее снижению. Кортикостероиды мало влияли на текучесть эритроцитов и умеренно снижали их агрегацию.

Инсулин позитивно влиял на обе микрореологические характеристики эритроцитов: умеренно снижал вязкость суспензии эритроцитов и существенно уменьшал их агрегацию. Адреналин в избранных концентрациях в основном снижает агрегацию эритроцитов, эффект был дозозависимый и наибольший при  $10^{-7}$  М. Вязкость умеренно снижалась при всех концентрациях. Умеренное снижение агрегации суспензии эритроцитов при их инкубации с  $\beta$ -агонистом уточняет механизм действия адреналина через активацию  $\beta$ -рецепторов. Адреналин и инсулин в избранных концентрациях сходным образом влияют на микрореологические свойства эритроцитов.

© С.Ф. Бурухин, © К.А. Примаков

**Функциональное и психофизиологическое состояние мальчиков - подростков в возрасте 13-15 лет, занимающихся боксом, под влиянием средств - круговой тренировки**

Процесс адаптации человека к двигательной деятельности и особенно к физическим нагрузкам в спорте сопровождается быстрым нарастанием функциональных резервов организма. В связи с этим тренировочный процесс можно рассматривать как средство раскрытия и повышения резервов адаптации растущего организма [1]. Известно, что здоровье растущего и развивающегося человека с позиции теории адаптации определяется как состояние динамического равновесия организма и личности с окружающей средой [2].

Адаптация, как определяет научная практика, это универсальное средство живой материи, обеспечивающее приспособление организма к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды, в том числе и к физическим нагрузкам [3]. Адаптация к физической нагрузке осуществляется преимущественно за счет резервных и функциональных возможностей организма.

Под влиянием физических упражнений в процессе спортивной тренировки у мальчиков-подростков в возрасте 13-15 лет происходит перестройка функций отдельных органов и систем [4,5]: повышается их способность к мобилизации функциональных возможностей и щадящему, экономному режиму выполнению мышечной работы. Значительные мышечные нагрузки в процессе спортивной тренировки вызывают в организме подростков морфологические и функциональные сдвиги, которые могут наступать значительно быстрее, чем у людей в зрелом возрасте.

При выборе возрастной группы спортсменов принималась во внимание разработанная схема возрастной периодизации с учетом морфофизических и педагогических позиций. Период 8-10 лет и 11-12 лет захватывает важный этап первого и второго детства, период 13-15 лет – этап полового созревания, а период

16-17 лет соответствует началу становления организма взрослого человека [6].

В.И. Егозина [7] считает, что критическим для развития организма мальчиков является период пубертатного созревания (14-15 лет), в ходе которого происходят сложные качественные и количественные анатомо-физиологические преобразования в организме, нарушается развитие важнейших функциональных систем, отмечаются трудности в восприятии и усвоении учебного материала в общеобразовательной школе. В пубертатном возрасте диагностируется увеличение психоневротических отклонений, что свидетельствует об уязвимости и неустойчивости нервной системы подростка, наблюдается снижение функциональной работоспособности клеток головного мозга, влияющей на показатели умственной работоспособности подростков и точности выполнения дозированной работы и физических нагрузок.

Е.П. Ильин, Л.В. Полякова [8,9] полагают, что главной причиной затруднений при образовательной деятельности с мальчиками-подростками является недостаточная изученность их адаптивных систем организма и отсутствие научно обоснованной базы по оздоровительно-развивающим технологиям, адресованной практикующему педагогу или тренеру.

П.К. Анохин [2] отмечает, что для растущего организма подростков характерны интенсивные процессы развития всех функциональных систем организма, основанные на увеличении массы тканей и органов.

С учетом вышесказанного, для совершенствования теории и методики спортивной тренировки юных боксеров данный возраст представляет интерес в связи с практикой изучения исследования функционального и психофизиологического состояния организма мальчиков-подростков.

В проведении исследовании приняли участие 54 боксера, разделенные на две группы по 27 человек в каждой. Первая группа (**контрольная**) занималась по общепринятой учебно-тренировочной программе для ДЮСШ. Участники этой группы тренировались 5 раз в неделю с двумя днями отдыха. Вторая экспериментальная группа тренировалась по специально разработанной программе с использованием в занятиях элементов круговой тренировки с дозированными физическими нагрузками

и интервалами отдыха. Время работы на каждой из 7-ми станций составляло 30 - 40 сек и 1-2 мин -интервал отдыха. В процессе учебно-тренировочных занятий нагрузка возрастала, а интервалы отдыха сокращались, тем самым увеличивалась моторная плотность занятий.

В длительном учебно-тренировочном процессе использовалась специальная авторская программа спортивной тренировки юных боксеров, в содержание которой, кроме основных занятий были включены прикладные упражнения гимнастического характера с элементами круговой тренировки. Комплексы упражнений круговой тренировки представлены на рис. 1, 2, 3.

**Первый** комплекс содержал следующие упражнения: для сгибателей и разгибателей мышц рук; мышц живота и спины; для мышц ног (прыжки через скакалку); упражнение на точность нанесения ударов с использованием теннисного мячика, привязанного на резинке и удерживаемого специальным устройством на голове; работа на мешке с нанесением прямых и боковых ударов в заданном ритме при помощи метронома.

**Второй** комплекс составили следующие упражнения: произвольный бой с тенью; усложненные упражнения в подтягивании и отжимании на специальном навесном тренажере в модификации; упражнения скоростно-силового характера, броски набивного мяча в парах и круговые вращения туловища с отягощением; ударная работа по груше поочередно по 30 сек правой, левой рукой.

В третьем комплексе были использованы следующие упражнения: для мышц живота, поднимание прямых ног в висе на гимнастической стенке; для мышц рук, лазание по канату без помощи ног; имитация прямых ударов с резиновым амортизатором; различные упражнения для мышц рук с гантелями; нанесение прямых ударов по заданным точкам навесной груши - «манекена»; упражнения для мышц ног, прыжки вверх с резиновым шнуром, прикрепленным за пояс.

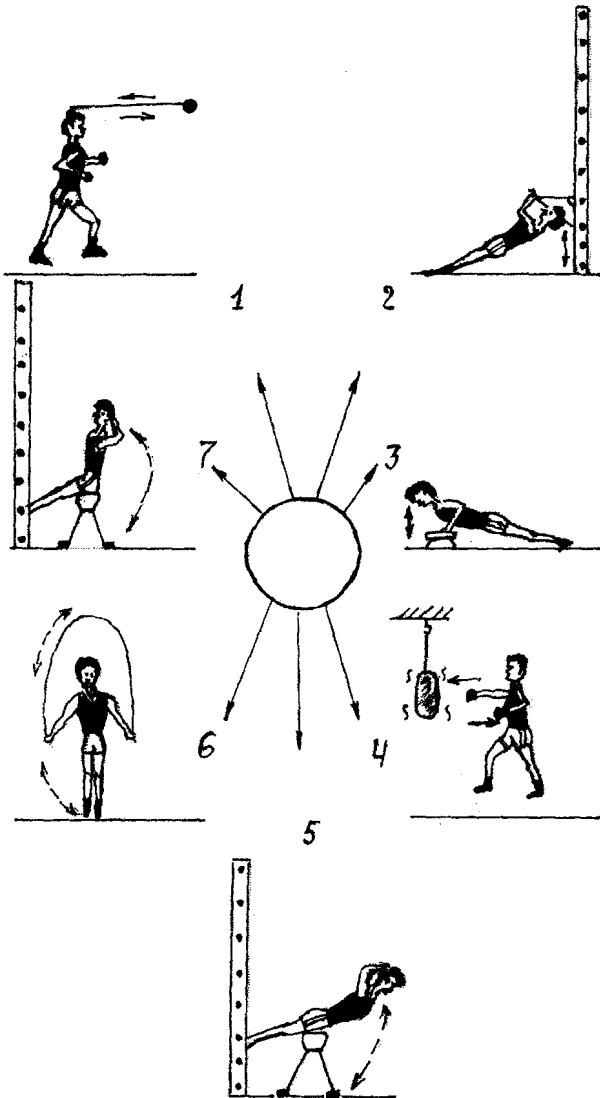


Рис. 1



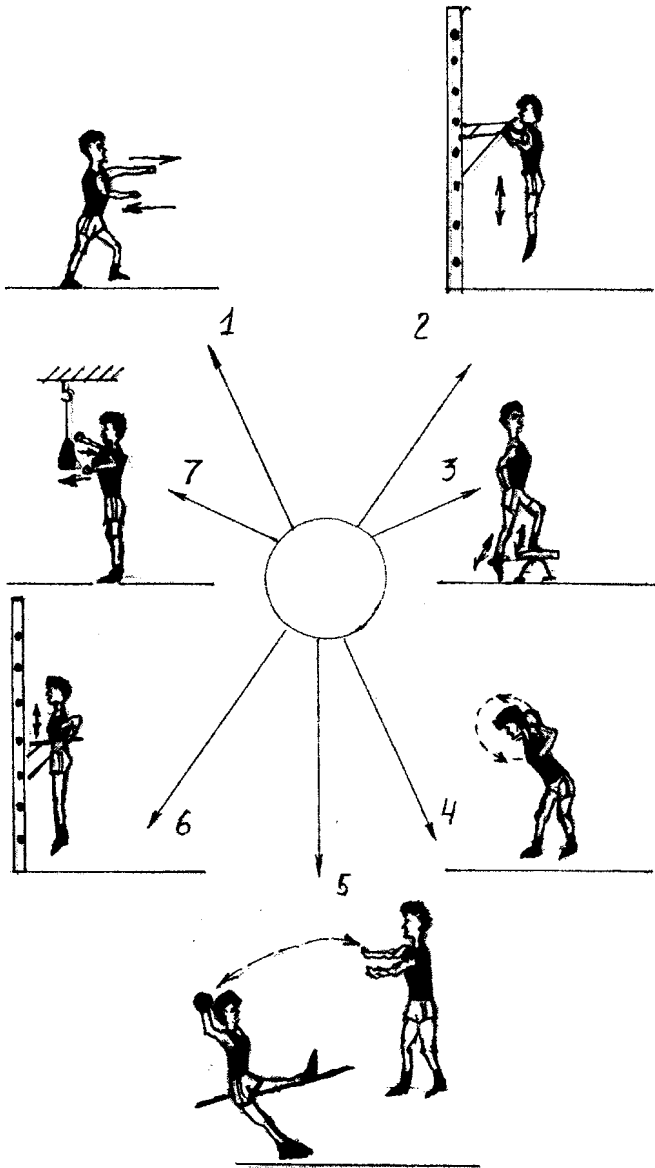


Рис. 2

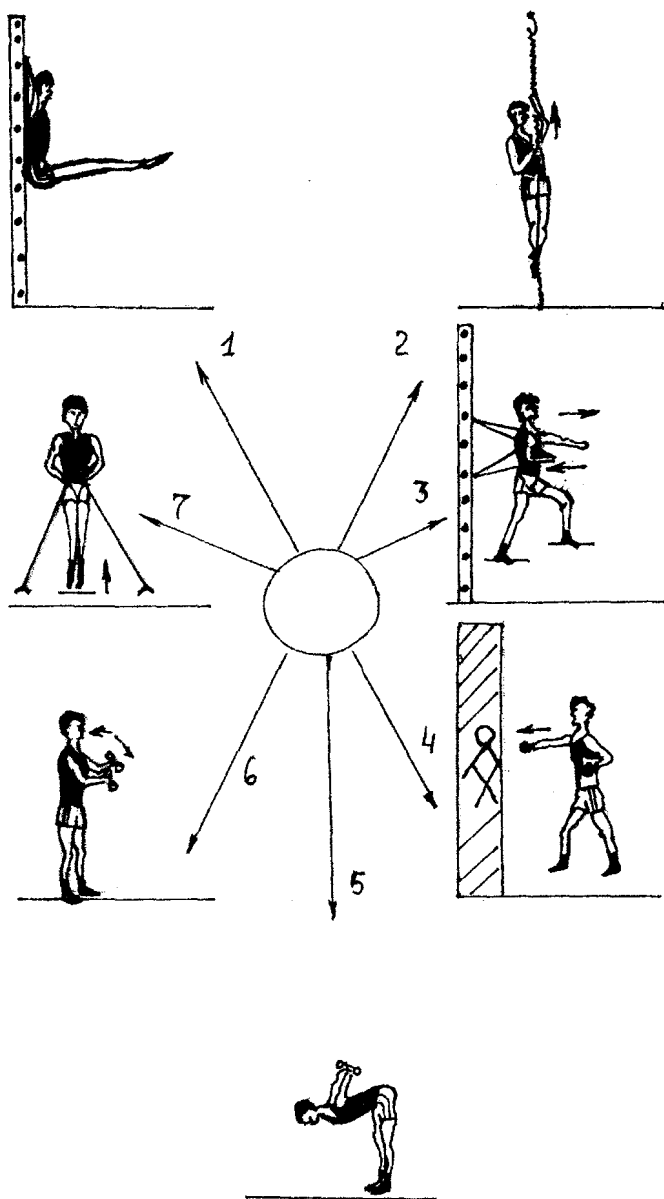


Рис. 3

Для комплексной оценки физической работоспособности, функционального и психофизиологического состояния организма мальчиков-подростков в ходе эксперимента использовался гарвардский степ-тест, проба с 20-ю приседаниями и проба Руфье с расчетом индекса. Из показателей системы дыхания оценивали жизненную емкость легких (ЖЕЛ) с помощью сухого портативного спирометра, и проведена проба Штанге (время задержки дыхания на вдохе) [11]. Психофизиологическое состояние: память, внимание, умственную работоспособность и психоэмоциональную напряженность юных боксеров - оценивали по общепринятым корректурным методикам. Степень психоэмоциональной напряженности определяли по данным тестирования уровней самочувствия, активности, настроения и тревожности по методикам Айзенка и Спилберга [7].

Полученные цифровые результаты до начала и после длительного тренировочного процесса подвергались математической статистике.

По итогам было рассчитано среднее арифметическое ( $M$ ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ), ошибка средней арифметической ( $m$ ), достоверность различий ( $P$ ) по  $t$  – критерию Стьюдента, процент изменения [12].

До начала педагогического эксперимента статистически значимых различий по большинству показателей не было выявлено ( $p > 0,05$ ), что свидетельствовало об относительной однородности показателей двух сравниваемых групп в исходный период наблюдений.

Через восемнадцать месяцев, после длительной спортивной тренировки, юные спортсмены экспериментальной группы по ряду показателей превосходили своих сверстников контрольной группы. Так, количество испытуемых с «отличной» работоспособностью в контрольной группе увеличилось на 2 человека и составило 5 человек (18,52 %). В экспериментальной группе увеличение было на 6 человек и составило 10 спортсменов (37,04 %). Уровень «хорошей» работоспособности выявлен в контрольной группе у 14 человек; в экспериментальной - у 16 спортсменов, что соответственно составило (51,85 %) и (59,26 %). Показатели среднего и ниже среднего уровней физической работоспособности юных боксеров, соответствующих оценке «удовлетворительно», составили 29,62 % в контрольной группе

испытуемых и 7,41 % в экспериментальной. Тенденция к улучшению работоспособности после длительной спортивной тренировки отмечена в обеих группах юных боксеров, но в экспериментальной она была выше за счет большего количества боксеров, имеющих «хорошую» и «отличную» физическую работоспособность. Вместе с тем, частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое у боксеров экспериментальной группы была ниже, чем в контрольной на - 4,7 % ( $P < 0,05$ ), а показатель артериального давления (АД) имел четкую тенденцию к снижению на момент окончания эксперимента. При этом показатель двойного произведения (ЧСС x САД/100) в контрольной группе снизился на - 6%, а в экспериментальной – на 11% (рис. 4).

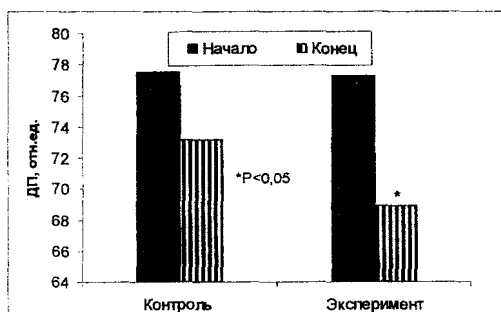


Рис. 4. Изменение двойного произведения (ДП= ЧСС x САД/100) в контрольной и в экспериментальной группе через 18 месяцев тренировочного периода.

Этот комплекс изменений (ЧСС, АД и ДП; рис. 5) указывает на экономичную работу сердечно-сосудистой системы (ССС) в покое, после длительной, спортивной тренировки и более высокий уровень компенсаторных механизмов в ответ на физическую нагрузку, что согласуется с мнением и данными исследований других авторов [1,2]. Данный феномен можно рассматривать как особую форму проведения занятий по методу повторного выполнения упражнений с элементами круговой тренировки.

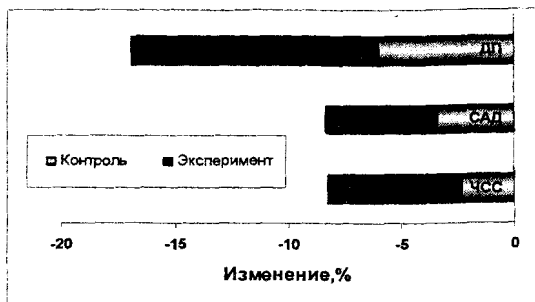


Рис. 5. Изменение комплекса функциональных показателей сердечно-сосудистой системы у юных боксеров контрольной и экспериментальной групп

Период вработывания и восстановления организма спортсменов после нагрузки значительно сократился. Боксеры экспериментальной группы превосходили своих сверстников из контрольной группы в показателях пробы Штанге и ЖЕЛ соответственно на 19,1 %, 8,3 % ( $P < 0,05$ ).

Анализ сопоставления результатов экспериментальной и контрольной групп, а также цифровых данных функциональных проб показал, что на организм юных боксеров, занимающихся по специально разработанной программе (экспериментальная группа), включающей физические упражнения гимнастического характера с элементами круговой тренировки, оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, улучшают функциональное состояние организма, способствуя приспособлению адаптационных механизмов у юных боксеров к значительным, физическим нагрузкам в длительном учебно-тренировочном процессе.

Оценка психофизиологических функций юных боксеров в процессе спортивной тренировки вскрыла ряд особенностей в их умственной работоспособности, оперативной памяти и способности к концентрации внимания. У юных спортсменов объем оперативной памяти после окончания длительного тренировочного процесса в контрольной группе составил  $266 \pm 8,03$  (усл. ед.), в экспериментальной  $265 \pm 6,81$  (усл. ед.); уровень внимания несколько вырос (с  $5,1 \pm 0,2$  до  $5,5 \pm 0,25$ ) усл. ед. в контрольной группе и незначительно был выше в

экспериментальной группе ( $5,3 \pm 0,3$  против  $5,8 \pm 0,22$ ) усл. ед. Об уровне умственной работоспособности мальчиков-подростков (индекс «ПВ») судили по объему оперативной памяти (П) и способностям к концентрации внимания (В), определяемых по корректурным методикам, в ходе которых обследуемым предлагалось в течение 1 минуты отметить (подчеркнуть или вычеркнуть) заданные буквы или знаки.

Уровень умственной работоспособности после проведенного эксперимента у спортсменов контрольной группы составил  $54,6 \pm 2,3$  усл. ед., в экспериментальной –  $53,8 \pm 2,2$  усл. ед. При тестировании мальчиков-подростков по методике Ч. Спилберга отмечено снижение показателей психоэмоциональной напряженности личностной тревожности в обеих группах спортсменов, но в экспериментальной группе это снижение было большим, чем в контрольной, и составило  $34,4 \pm 0,68$  усл. ед. ( $P < 0,05$ ) против  $37,1 \pm 0,55$  усл. ед.

Используемые методики оценки психофизиологического состояния обследуемых мальчиков-подростков по результатам анализа позволяют с определенной степенью достоверности свидетельствовать о степени психоэмоционального напряжения юных боксеров, которая согласно оценочной шкале соответствовала среднему уровню тревожности в обеих группах.

Однако, как показывают выше цифровые данные, в экспериментальной группе испытуемых уровень тревожности был более низким, чем в контрольной группе.

Таким образом, в результате проведенного исследования и комплексного анализа развития функционального и психофизиологического состояния организма мальчиков-подростков, занимающихся боксом, опыта длительных педагогических наблюдений за юными боксерами на тренировочных занятиях, в спортивном лагере, на соревнованиях и турнирах различного ранга, можно утверждать, что внедренная в учебно-тренировочный процесс специальная программа является весьма эффективной и доступной для занимающихся в этом виде спортивных единоборств. Это нашло отражение в результатах тестирования до и после длительной спортивной тренировки, положительных сдвигах в сторону улучшения функциональных и в меньшей степени психофизиологических

качеств, закрепления двигательных навыков у боксеров экспериментальной группы в сравнении с контрольной.

В связи с вышесказанным экспериментальную программу для юных боксеров можно рекомендовать для использования в учебно-тренировочном процессе в ДЮСШ, ДЮСШОР и учреждениях дополнительного образования спортивного профиля.

### **Библиографический список**

1. Агаджанян, Н.А. Адаптация и резервы организма [Текст]. – М.: ФиС, 1983. – 176 с.
2. Анохин, П.К. Очерки по физиологии функциональных систем [Текст]. - М.: Медицина, 1975. - 448 с.
3. Аганянц, Е.К. Физиологические особенности развития детей, подростков и юношей [Текст]: учебное пособие / Е.К. Аганянц, Е.М. Бердичевская, Е.В. Демидова. – Краснодар, 1999. – 71 с.
4. Хрущев, С.В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников [Текст]. - М.: Медицина, 1980.
5. Чоговадзе, А.В., Круглый, М.М. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте [Текст]. - М.: Медицина, 1977. – 176 с.
6. Егозина, В.И. Повышение адаптивных возможностей организма мальчиков-подростков с недостаточным психофизиологическим развитием средствами физической культуры [Текст]: автореф. ... д-ра пед. наук / В.И. Егозина. – Ярославль, 2006. – 38 с.
7. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы [Текст]. – СПб.: Питер, 2000. - 512 с.
8. Полякова, Л.В. Формирование готовности младших школьников к саморазвитию нравственных черт личности в учебном процессе [Текст]: дис...канд. психол. наук. – М., 2004. – 166 с.
9. Анохин, П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы [Текст]. – М.: Наука, 1980. – 190 с.
10. Горбачев, М.С. Комплексный анализ развития функциональных и двигательных качеств у школьников на уроках физической культуры в общеобразовательной школе [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук / М.С. Горбачев. – Ярославль, 2005. – 26 с.

11. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистики [Текст]: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2005. – 403 с.

© К.А. Примаков, © С.Ф. Бурухин

### **Мотивационные особенности у юных боксеров в процессе длительной спортивной тренировки**

Важным этапом созревания организма является подростковый возраст, который характеризуется интенсивными обменными процессами и в то же время повышенной чувствительностью организма к условиям окружающей среды. В таком возрасте процессы роста и развития протекают непрерывно и носят поступательный характер, имея свойство замедляться, а к 12 - 14 годам вновь возрастать. В настоящее время в связи с увеличением интенсивности и объема учебно-тренировочных нагрузок в юношеском спорте и боксе в частности требуется комплексное исследование не только функциональных и двигательных качеств юных спортсменов, но и их психолого-педагогических условий. Изучение мотиваций различных групп населения, в том числе мальчиков-подростков, стремящихся посвятить себя спортивной деятельности, становится важным направлением социологического и социально-психологического знания.

Под наблюдением находились 54 мальчика-подростка в возрасте 13-15 лет, занимающихся в специализированных боксерских клубах г. Таллинна. Юные боксеры были разделены на две группы, *контрольную* (К) и *экспериментальную* (Э), по 27 человек в каждой. Все спортсмены по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе и имели одинаковый паспортный возраст, стаж занятий боксом и сходный уровень двигательной и технической подготовленности.

Боксеры, составившие контрольную группу, тренировались 5 раз в неделю, по 90 мин с двумя восстановительно-реабилитационными днями, включая активный отдых, баню (сауну), участвовали в соревнованиях, турнирах и проходили учебно-тренировочный сбор в спортивном лагере. Тренировочные



занятия проходили по традиционной методике и общепринятой классификационной программе, рекомендованной для групп юных спортсменов по специализации бокс. Боксеры, отнесенные к *экспериментальной* группе, тренировались и восстанавливались по разработанной авторской программе для данного возраста.

Реализация экспериментальной программы (экспериментальная группа) подготовки юных боксеров и стандартной методики (контрольная группа) пришлось на возраст спортсменов в среднем 13 лет, а окончание – когда юные боксеры достигли возраста 15 лет. Учебно-педагогическое содержание тренировочного процесса у юных боксеров средствами круговой тренировки представлено на рис. 1, которая отражает целостный процесс спортивной тренировки с учетом последовательности и этапности в подборе и обучении гимнастическим упражнениям и специальным упражнениям боксера. Тренировочный процесс по методу круговой тренировки состоял из двух этапов.

Первый этап – предварительный, или организационный, - включает в себя подбор физических упражнений для комплексного развития всех двигательных качеств и основных мышечных групп юных боксеров.

Второй этап – основной, или формирующий, - связан с разнонаправленностью влияния физических упражнений, применяемых в процессе спортивной тренировки, как на развитие общих, так и индивидуальных двигательных навыков и физической подготовленности занимающихся с учетом количества выполняемых упражнений, их дозировки, темпа, ритма и качества исполнения.

Для оценки развития мотивационного уровня к занятиям боксом у юных спортсменов до и после длительной спортивной тренировки (18 месяцев) с элементами круговой тренировки и специальными гимнастическими упражнениями проводили анкетирование, в содержание которого входили три вида анкет: определение мотивации к спортивной и учебной деятельности по 10 вопросам в каждой.



Рис. 1. Содержание и развитие двигательных качеств средствами круговой тренировки

В обработке анкет и методике подсчета использовалась балльная система: за каждый положительный ответ – 3 балла, промежуточный – 1 балл, последний – 0 баллов. Максимальная – 30 баллов, чем выше балл, тем выше мотивация. Отдельная анкета содержала мотивы, побуждающие заниматься боксом. В нее вошли три блока вопросов, раскрывающих различные стороны жизни юных спортсменов:

- мотивация выбора вида спорта;
- образ жизни, в том числе и характер проведения свободного времени;
- ценностные ориентации, направленность сознания личности.

В данной анкете предлагались следующие варианты ответов, фиксирующих причины, по которым дети начинают заниматься спортом: пример брата или сестры; совет родителей; совет друзей; близко расположенные ДЮСШ или спортивный клуб; наличие свободного времени; желание повысить уровень физической подготовки; увиденные соревнования и матчи; увиденные телепередачи и фильмы. Все перечисленные мотивы занимающихся боксом мальчиков-подростков сгруппировались в три основные типологические группы стимулов к началу спортивной деятельности:

- воспитательно-образовательные стимулы (совет родителей, пример брата, товарищей);
- благоприятствующие условия - стимулы (расположенные близко от дома спортивная школа, спорт - клуб, база, наличие свободного времени);
- содержательные и коммуникативные стимулы (увиденные соревнования, спортивные передачи, фильмы).

Анализируя анкетные данные юных спортсменов, удалось установить наличие и воздействие общесоциальных условий и факторов, которые влияют на конкретные обстоятельства, подталкивающие к началу занятий спортом, говорят о приоритетной роли ближайшего социального окружения или микросреды, то есть роли семьи и родителей, а также школы и повседневного детского коллектива. Выявленные стимулы к началу спортивной деятельности можно положить в основу классификации мотивов занятий спортом. Это детерминируется тесной связью между стимулами и мотивами; она опосредована структурой личности, ее потребностями и интересами. Как

выяснилось, на первом месте в структуре мотивов начала спортивной деятельности выступают те, которые отражают содержание спортивной деятельности.

В современном спорте, особенно в последние годы, наблюдается сравнительно раннее начало спортивной деятельности. Такой социальный сдвиг является одной из тенденций развития современного спорта, связанный с общим процессом развития спортивной деятельности – усложнением техники, тактики любительского бокса, быстрым ростом «потолка» спортивных результатов, для достижения которых требуется больше времени. Это вынуждает тренеров набирать в спортивные группы детей более раннего возраста. Кроме того, говоря о мотивации в спортивной деятельности юных боксеров, необходимо иметь в виду неустойчивость самих мотивов, часть которых носит ситуационный характер. В подростковом возрасте они еще довольно изменчивы и подвижны из-за различных стимулов, вызывающих их, из-за еще не сформировавшейся личности подростка и далеко не завершившегося процесса его социализации, овладения необходимым социальным опытом. Вместе с тем, наблюдаются естественные процессы забывания определенных фактов.

Для принявших участие в нашем опросе юных боксеров с начала их спортивной деятельности прошло довольно длительное время, поэтому в большинстве случаев у некоторых испытуемых произошли переоценка и глубокая коррекция первоначальных побуждений и первых шагов в спорте сквозь призму спортивной карьеры. Любительский бокс стал жестким, темповым – это тоже может накладывать отпечаток на психику и мотивационные отношения к боксу как зрелищному виду спорта.

Исследования мотивационных отношений испытуемых (анкетирование, опрос, педагогические наблюдения) к учебным занятиям в школе и тренировочным занятиям по боксу показали, что устойчивый интерес к учебно-тренировочным занятиям наблюдался в обеих группах, но более значительно он проявился в экспериментальной группе и составил 27,6 %, в отличие от контрольной – 11,2 %.

#### **Библиографический список**

1. Атилов, А.А. ВИВА Бокс. [Текст] / А.А. Атилов. – Ростов н / Д: Феникс, 2005. – 144 с.

2. Росс, Л., Нисбертт, Р. Человек и ситуация. Перспективы социальной психологии [Текст] / Л. Росс, Р. Нисбертт. - М.: Аспект Пресс, 1999. - 247 с.
3. Примаков, К.А. Типология личности спортсмена и мотивация выбора спортивной деятельности как профессии. [Текст] / К.А. Примаков // Ученые записки. Вопросы экономики, социологии и права. Русское академическое общество: Объединение частных вузов «BALTIKUM» и Социально - Гуманитарный институт.- Таллинн, 2001. - С. 17-34.

© А.Ю. Мальцев, © А.А. Кылосов, © И.А. Осетров,  
 © О.А. Солоненко, © С.В. Гудимов, © Н.В. Стромиллов,  
 © Е.И. Мельников, © А.Д. Викулов, © А.А. Мельников

### **Вариабельность ритма сердца у спортсменов разных видов спорта**

Вариабельность ритма сердца - распространенный неинвазивный метод для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы организма и активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы [1,2]. Различными работами показано, что уровни физической активности и работоспособности оказывают влияние на различные индексы ВСР. Так, показано, что под влиянием физической тренировки аэробной направленности повышается ВСР, что связывают с ростом активности парасимпатического отдела ЦНС [3,4].

Однако работ, посвященных сравнительному анализу индексов ВСР у спортсменов с разным характером мышечной деятельности, выполнено немного, их результаты противоречивы.

Целью нашей работы было исследовать ВСР у спортсменов, занимающихся в разных видах спорта, и выявить общие и отличительные закономерности ВСР, характерных для этих спортсменов.

#### **Методы исследования**

Исследованы спортсмены (n=49), тренирующиеся в разных видах спорта: лыжные гонки, стайерский бег, борьба,

атлетическая гимнастика, бокс, футбол, а также лица, не занимающиеся никаким видом спорта – контроль (n=26). Спортсмены были разделены на две группы: группа 1 - циклические виды на выносливость и группа 2 - ациклические и смешанные виды спорта. Анализ вариабельности ритма сердца выполнен на программном комплексе Медасс в состоянии покоя, лежа с навязанным метрономом ритмом дыхания (12 циклов / минуту). Физическую работоспособность оценивали по индексу PWC170.

Рассматривали следующие параметры ВСР:

Параметры временного анализа:

SDNN – среднее квадратическое отклонение величин интервалов RR за весь рассматриваемый период, отражает общую ВСР.

RMSSD – квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар интервалов RR. Этот показатель вычисляется по динамическому ряду разностей значений последовательных пар кардиоинтервалов и не содержит медленноволновых составляющих сердечного ритма.

pNN50 (%) – процент от общего количества последовательных пар интервалов, различающихся более чем на 50 мс, полученных за весь период записи.

Чем выше значение SDNN, RMSSD, pNN50, тем активнее звено парасимпатической регуляции.

Параметры спектрального анализа ВСР:

HF – мощность высокочастотных волн (0,15 - 0,4 Гц), связана с активностью парасимпатического отдела ВНС;

LF - мощность низкочастотных волн (0,04 - 0,15 Гц), связана с активностью симпатического и парасимпатического отделов ВНС;

VLF - мощность очень низкочастотных волн (0,003 - 0,04 Гц), связана с активностью симпатического отдела ВНС;

TP – общая мощность спектра, показывает периодическую изменчивость всех RR-интервалов;

LF/HF – индекс симпато-вагусного баланса;

HF<sub>нор</sub> – мощность в диапазоне высоких частот в нормализованных единицах.

### **Результаты и их обсуждение**

Результаты, приведенные в табл. 1, показали, что только спортсмены циклических видов спорта, тренирующихся на

развитие выносливости, отличались от контроля по параметрам ВСР. У них отмечалось удлинение RR интервала (спортивная брадикардия покоя), увеличение общей variability ритма сердца: повышенные значения SDNN, pNN50, RMSSD, общей мощности спектра (TP), мощности HF волн и снижение индекса LF/HF. Все эти параметры указывают на преобладание парасимпатических влияний над симпатическими на сердце высокотренированных спортсменов в состоянии относительного покоя. Подавляющее число работ, опубликованных в печати, показали схожие результаты [2,3,4].

Таблица 1

### Параметры variability сердечного ритма у спортсменов разных видов спорта

	Контроль (24)	$\pm\sigma$	Группа 1 (19)	$\pm\sigma$	p	Группа 2 (27)	$\pm\sigma$	p
ИМТ	22,37	3,83	21,41	2,03	0,325	23,30**	2,03	0,064
PWC/kg	2,85	0,54	4,33	0,90	<b>0,000</b>	3,47**	0,51	<b>0,000</b>
RR, мс	854,51	144,49	1077,30	149,73	<b>0,000</b>	958,55*	166,71	<b>0,022</b>
SDNN, мс	54,35	22,66	80,98	41,28	<b>0,010</b>	64,77	32,92	0,241
RMSSD, мс	46,63	24,08	82,96	45,43	<b>0,002</b>	60,83*	39,63	0,209
PNN 50, мс	23,64	17,51	43,44	22,18	<b>0,002</b>	31,64^	20,97	0,171
HF, мс <sup>2</sup> /Гц	1139,54	1053,24	3205,53	3345,90	<b>0,007</b>	2452,19	4379,33	0,136
LF, мс <sup>2</sup> /Гц	994,04	1048,69	1624,00	1691,61	0,142	996,11	891,93	0,650
VLF, мс <sup>2</sup> /Гц	404,30	299,85	976,37	863,63	<b>0,004</b>	532,70*	598,41	0,784
ULF, мс <sup>2</sup> /Гц	665,15	987,73	2368,42	3092,30	<b>0,015</b>	578,33*	515,94	0,564
TP, мс <sup>2</sup> /Гц	3203,04	2522,65	8174,32	7195,20	<b>0,003</b>	4559,33^	5434,74	0,317
LF/HF	1,18	0,94	0,58	0,37	<b>0,012</b>	0,76	0,56	0,112
HFnor	53,24	18,98	66,15	13,98	<b>0,017</b>	61,71	16,48	0,112

Примечание. p – уровень статистической значимости различий между группами спортсменов и контроля. \*\* - p<0.01, \* - p<0.05, ^ - p<0.1 - уровни статистической значимости различий между группами 1 и 2.

Корреляционный анализ показал (табл. 2), что параметры временного анализа: RMSSD и pNN50, а также нормализованная мощность HF-волн и индекс симпато-вагусного баланса были связаны с индексом аэробной работоспособности PWC170. Это указывает, что спортсмены с высоким уровнем аэробной работоспособности имеют повышенную ВСР и, видимо,

повышенную активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Следует отметить, что взаимосвязей между параметрами спектрального анализа и физической работоспособностью в общей группе обследованных лиц не установлено.

Такое состояние ВСР может быть обусловлено как минимум тремя причинами: 1) повышением парасимпатической активности ВНС; 2) снижением симпатической активности ВНС; 3) независимыми от центральных вегетативных влияний перестройками на уровне самого сердца. Кроме того, нельзя исключать одновременное сочетание двух и более перечисленных факторов. Отсутствие различий по мощности LF-волн между контролем и группой 1, а также увеличение HF<sub>nor</sub> позволяет предположить, что снижение индекса симпато-вагусного баланса в большей мере связано с активностью парасимпатической системы и в меньшей мере - с другими факторами.

Таблица 2

### Корреляция Спирмена между индексом PWC170/кг и параметрами ВСР в общей группе обследованных лиц

	r	P
PWC/kg & SDNN	0,135	0,268
PWC/kg & RMSSD	<b>0,250</b>	<b>0,031</b>
PWC/kg & PNN50	<b>0,293</b>	<b>0,011</b>
PWC/kg & HF	0,145	0,232
PWC/kg & LF	-0,007	0,953
PWC/kg & VLF	0,178	0,141
PWC/kg & ULF	0,108	0,373
PWC/kg & TP	0,100	0,411
PWC/kg & LF/HF	<b>-0,240</b>	<b>0,046</b>
PWC/kg & HF <sub>nor</sub>	<b>0,240</b>	<b>0,046</b>

Напротив, в группе 2, куда вошли спортсмены, тренирующиеся в ациклических и смешанных видах спорта, в которых развитие работоспособности не является доминирующей задачей, мы не обнаружили достоверных различий по показателям ВСР по сравнению с контрольной группой. Возможны две причины установленной особенности. Во-первых,



уровень адаптационных перестроек в автономной нервной системе был недостаточным вследствие невысокой физической работоспособности у спортсменов этой группы. Во-вторых, характер мышечной деятельности в ациклических скоростно-силовых видах спорта не способен вызвать изменений в ВСР, характерных для аэробных циклических видов спорта. Последнее предположение утверждается в одной из недавних экспериментальных работ [5]. Следует заметить, что направленность изменений в целом была схожей с группой 1, но менее значимой. Между спортсменами этих групп были выявлены статистически значимые различия из параметров ВСР только по RR и RMSSD. Это позволяет предположить, что влияние мышечной деятельности, отличной от циклической направленности на вегетативную нервную систему и ВСР, в целом такое же, но величина этих воздействий недостаточна, чтобы вызвать значимые изменения. Увеличение объема выборки позволит выяснить это предположение.

Другим интересным фактом, обнаруженным в нашей работе, является отрицательная связь между недельным объемом тренировочной нагрузки и  $rNN50$  в отдельной группе 1 ( $r = -0.45$ ,  $p = 0.047$ ). Это указывает на то, что чрезмерные тренировочные нагрузки могут, напротив, вести к активации симпатических влияний или снижению тонуса вагуса. Схожие результаты были обнаружены нами и в других экспериментальных работах [6].

Таким образом, результаты нашей работы позволяют предположить, что тренировка на выносливость способствует росту общей ВСР и брадикардии, что отражает повышенную активность парасимпатической нервной системы. Тренировка в видах спорта, не связанных с развитием аэробной работоспособности, не вызывает таких перестроек, а брадикардия может быть обусловлена факторами, не связанными с вегетативной нервной системой, например, на уровне синусового узла самого сердца, что часто обсуждается в литературе [7]. Чрезмерная тренировочная нагрузка даже аэробной направленности может увеличивать симпато-вагусный баланс.

### Библиографический список

1. Lazoglu A.H., Glace B., Gleim G.W., and Coplan N.L. Exercise and heart rate variability // Am. Heart J. 1996. V. 131. P. 825–826.

2. Buchheit M. and Gindre C. Cardiac parasympathetic regulation: respective associations with cardiorespiratory fitness and training load //Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol. 2006. V. 291. H451-H458.
3. Goldsmith R.L., Bigger J.J., Steinman R.C. et al. Comparison of 24-hour parasympathetic activity in endurance-trained and untrained young men //J. Am. College Card. 1992. V. 20. P. 552-560.
4. Tulppo M.P., Hautala A.J., Mäkikallio T.H. et al. Effects of aerobic training on heart rate dynamics in sedentary subjects //J. Appl. Physiol. 2003. V. 95. P. 364-370.
5. Melo R.C., Quitério R.J., Takahashi A.C. et al. High eccentric strength training reduces heart rate variability in healthy older men //British. Journal of Sports Medicine. 2008. V. 42. P. 59-63.
6. Iellamo F., Legramante J.M., Pigozzi F. et al. Conversion from vagal to sympathetic predominance with strenuous training in high performance world class athletes //Circulation. 2002. V. 105. P. 2719-2725.
7. Catai AM, Chacon-Mikahil MPT, Martinelli FS et al. Effects of aerobic exercise training on heart rate variability during wakefulness and sleep and cardiorespiratory responses of young and middle-aged healthy men //Braz. J. Med. and Biol. Research. 2002. V. 35. P. 741-752.

© И.П. Гладких, © В.В. Насолодин, © С.М. Воронин,  
© В.А. Дворкин, © М.И. Симаков

## **Влияние алиментарной недостаточности железа на физическую работоспособность**

Железо является уникальным микроэлементом по своей значимости и роли биологически активных соединений, оказывающих значительное влияние на процесс роста, развития, тканевого дыхания, гемопоза, иммуногенеза и физической работоспособности.

Исследуя влияние различной степени дефицита железа на работоспособность, Р.Р. Dellman (цит. по [2]) пришел к заключению, что способность животных выполнять физическую

работу снижается по мере сокращения резервов железа в организме. У крыс с умеренной недостаточностью железа среднее значение времени бега до наступления изнеможения составило 64% от контрольной группы, а у крыс с тяжелой формой анемии — 18%. При значительном дефиците железа и резком падении гематологических показателей замедлялся рост, гипертрофировалось сердце и снижалась способность к выполнению физической нагрузки. С.А. Finch [3] обнаружил, что максимальная работоспособность крыс была прямо пропорциональна концентрации гемоглобина, когда он был в нормальном диапазоне. Недостаточность железа может влиять на физическую работоспособность не только в результате сокращения концентрации гемоглобина. Например, крысы с дефицитом железа не могли переносить физические нагрузки так же, как крысы с нормальными показателями содержания железа, хотя концентрация гемоглобина у тех и у других была одинаковой. Специально проведенные исследования на животных с экспериментальной железodefицитной анемией показали, что негативный эффект недостаточности железа на работоспособность является не следствием анемии как таковой, а следствием нарушения синтеза железосодержащих тканевых ферментов, ответственных за окислительное фосфорилирование.

При исследовании людей с недостаточностью железа также выявлены увеличение образования лактата при мышечной работе, частота заболеваний инфекциями и возможность быстрого улучшения работоспособности при лечении железом. Установлено, что у женщин с уровнем гемоглобина больше 130 г/л максимальная продолжительность работы на третбане составила 18 мин., а у женщин с концентрацией гемоглобина 60 г/л всего 10 минут. Уровень лактата в крови у первых составил 2,7 мкмоль/мл против 4,9 мкмоль/мл у вторых. У жителей высокогорья (3600 м) с недостаточностью железа в организме имелась значительная корреляция между содержанием гемоглобина в крови и максимальным потреблением кислорода, а также между насыщением железом трансферрина и максимальной физической нагрузкой. У железodefицитных лиц выявлено увеличение лактата при всех уровнях физической нагрузки [2].

G.W. Gardner et al, [4], изучая взаимосвязь железodefицитной анемии с физической работоспособностью у

75 работниц чайных плантаций Шри-Ланки, обнаружили, что при выполнении многоступенчатой маршевой пробы, при которой постепенно увеличивалась скорость и подъем на протяжении 18 мин., лишь 11 женщин с концентрацией гемоглобина 130 г/л и выше смогли полностью ее выполнить, а из женщин с концентрацией гемоглобина 60-70 г/л никто не достиг пика физической нагрузки. Даже при легкой степени железодефицитной анемии у женщин с содержанием гемоглобина 110-119 г/л время работы было на 29% меньше, чем у женщин с содержанием гемоглобина более 130 г/л. Частота сердечных сокращений и концентрация лактата в крови после умеренной дозированной физической нагрузки находились в обратной связи с содержанием гемоглобина. Уровень лактата в крови у большинства анемичных женщин вдвое превышал показатели его у лиц с содержанием гемоглобина 130 г/л.

Адаптивные реакции на субмаксимальную физическую нагрузку в состоянии анемии обусловлены увеличением сердечного выброса в основном за счет роста частоты сердечных сокращений и экскреции кислорода в периферических тканях. У больных железодефицитной анемией частота пульса оказалась выше, чем у лиц с умеренной недостаточностью железа не только во время выполнения дозированной физической нагрузки, но и в состоянии относительного мышечного покоя [5, 6].

Совершенно очевидно, что недостаточность железа в организме заметно снижает эффективность кратковременной, интенсивной физической работы. Однако с работоспособностью и производительностью труда более тесно связаны не кратковременные усилия, а повседневная длительная активность, сопряженная с выносливостью.

Долгое время общепринятой была точка зрения, что недостаточная производительность физического труда имеет место в том случае, когда потребность в кислороде увеличена из-за сильного напряжения или вследствие сильно выраженной анемии. Некоторые последние исследования, однако, поставили под сомнение эту концепцию и привели к мысли, что даже слабая железодефицитная анемия может приводить к снижению выносливости и производительности труда, которое может быть устранено при приеме железа. Например, у рабочих каучуковых плантаций в Индонезии проявилась прямая и достоверная

зависимость производительности труда и заработной платы от концентрации гемоглобина в крови. При обследовании женщин с концентрацией гемоглобина 60-90 г/л, работающих на чайных плантациях, было показано, что на протяжении 3-х недель у женщин, принимавших железо, физическая работоспособность оказалась на 60% выше по сравнению с аналогичными женщинами контрольной группы. Полученные результаты дают основание утверждать, что слабость и утомляемость могут быть следствием недостаточности железа в организме.

Для предотвращения железодефицитных состояний необходимо быстрое и эффективное восстановление запасов железа в организме. Однако в спортивной практике в силу недостаточности количества сведений об обмене железа в организме под воздействием больших мышечных напряжений весьма робко используются препараты железа для предупреждения или лечения железодефицитных состояний.

При исследовании практически здоровых женщин, занятых в сфере умственного труда (инженеры, программисты, техники ЭВМ и др.), у 23% выявлен скрытый дефицит железа. Наиболее частыми жалобами при клиническом обследовании были слабость, быстрая утомляемость, снижение работоспособности, боли в области сердца, одышка, головокружение. Коррекция дефицита железа в организме железосодержащими препаратами сопровождалась повышением количества и качества выполняемой работы, улучшением самочувствия и настроения.

При железодефицитной анемии на фоне снижения умственной и физической работоспособности существенно повышалась заболеваемость респираторными инфекциями.

ОРВИ и гриппом значительно чаще заболевали женщины с уровнем гемоглобина 110 г/л и меньше, чем относительно здоровые с содержанием гемоглобина в крови 120 г/л и выше. Установлена обратная корреляционная зависимость между концентрацией гемоглобина и частотой случаев временной нетрудоспособности.

### **Библиографический список**

1. Насолодин, В.В., Воронин, С.М., Зайцева, И.П., Гладких, И.П. Профилактика железодефицитных состояний у спортсменов

высокой квалификации [Текст] / В.В. Насолодин, С.М. Воронин, И.П. Зайцева, И.П. Гладких // Гигиена и санитария. – 2006. - №2. – С. 44-47.

2. Beard J.L. Effect of iron deficiency anemia on steady state work performance at high altitude//Biochem. and Physiol. -1982.-№ 2. - p. 89-90.

3. Finch, C.A. Iron deficiency and its recognition // Nutr. Proc. - 1975.-№ 2. – p. 130-133.

4. Gardner J.W. et. al. Physical Work capacity and metabolic stress in subjects with iron deficiency anemia//Amer.J.Clin.Nutr.-1987, -№6.-p. 910-917.

5. Kosiol Y. et al. Changes in work tolerance associated with metabolic and physiological adjustment to moderate and severe iron deficiency anemia // Amer. J. Clin. Nutr. – 1982. - N 5. – p. 830 - 839.

6. Ohira Y. et al. Non-hemoglobin related effects on heart rate in iron deficiency anemia // Nutr. Repts. Int. – 1978. - N 6. – p. 647-651.

*Научное издание*

**Физкультура. Спорт. Здоровье**

**Материалы конференции «Чтения Ушинского» факультета  
физической культуры ЯГПУ**

Редактор Л.К. Шереметьева

Подписано в печать 22.12.2008.

Формат 60x84 1/16.

10,56 п. л. Тираж 100. Заказ № 268

Издательство

ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет  
им. К.Д. Ушинского»

150000, г. Ярославль, Республиканская ул., 108

Типография ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический  
университет им. К.Д. Ушинского»

150000, г. Ярославль, Которосльская наб., 44