

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

Физкультура. Спорт. Здоровье

Материалы конференции «Чтения Ушинского»  
факультета физической культуры ЯГПУ

Ярославль  
2007

УДК 378.6376796  
ББК 75я434  
Ф 506

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

Физкультура. Спорт. Здоровье: Материалы конференции  
Ф 506 «Чтения Ушинского» факультета физической культуры ЯГПУ [Текст] –  
Ярославль: Изд-во ЯГПУ имени К.Д. Ушинского, 2007. – 154 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 978-5-87555-248-9

© Ярославский государственный  
педагогический университет  
имени К.Д. Ушинского, 2007  
© Авторы материалов, 2007

## Содержание

Бутин И.М., Колесникова К.В. Физкультурно-оздоровительная работа с детьми младшего школьного возраста и их родителями в Ухтинской гимназии иностранных языков .....	5
Горбачев М.С. Дифференцированный подход к учащимся на уроках физической культуры в общеобразовательной школе .....	9
Ткач О.С., Елькин Ю.Г. Конфликты, возникающие в процессе проведения занятий по физической подготовке .....	14
Соловьева Н.И. Формирование субъектной позиции студента в процессе педагогической практики в системе непрерывного профессионального физкультурного образования ....	19
Савоськина Н.И. Организация оздоровительной и физкультурно-спортивной работы в специальных (коррекционных) образовательных учреждениях Челябинской области. ....	25
Виноградов А.В. Некоторые проблемы подготовки специалистов по физическому воспитанию в средних специальных учебных заведениях .....	32
Козлов И.В., Ткач О.С. Физкультурно-оздоровительная работа с детьми страдающих нарушением зрения .....	36
Файтельсон А.В., Дубровин Г.М., Колесник А.И. Методологические особенности формирования профессиональных знаний у будущих травматологов-ортопедов .....	40
Афанасьев В.В., Непряев И.Н. НХЛ до и после локаута .....	43
Соколова Н.М. Спортивный отбор, прогноз и определение спортивной ориентации юных легкоатлетов .....	47
Титовский А. В., Гудимов С.В., Лебедев Б.К., Дубков В.В., Фафурин Е.Н. Зависимость развития скоростно-силовых качеств и выносливости студенток от формы учебно-тренировочного процесса .....	56
Титовский А. В. Тактические действия атакующей команды в волейболе .....	61
Незнакомова Е.Ю. Внедрение здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс МОУ НОШ «Женской гимназии» г. Ярославля. ....	68
Трофимова О.Г., Осетров И.А., Климовский Е.П. Психологические аспекты и уровень физического развития первокурсников факультета физической культуры .....	70
Щербак А.П. Обучение математико-статистической обработке результатов исследований студентов по специальности «Физическая культура» .....	72
Ступина Г.Е. Развитие и перспективы фитнес-индустрии в г. Ярославле .....	76
Шкунов М.А., Ткач О.С. Роль урока физической культуры в обеспечении двигательной активности в младшем школьном возрасте .....	78

<i>Михайлов П.В., Афанасьев В.В., Непряев И.Н., Муравьев А.А.</i> Контроль за физической подготовленностью спортсменов-футболистов .....	82
<i>Михайлов П.В., Непряев И.Н., Муравьев А.А.</i> Темпы прироста морфофункциональных показателей как основа прогнозирования двигательных качеств .....	85
<i>Кормановская Е.Б.</i> Влияние оздоровительной физической культуры на расширение функциональных возможностей организма курсантов ВА РХБЗ .....	89
<i>Кормановская Е. Б.</i> Сравнительный анализ физической работоспособности курсантов ВА РХБЗ в зависимости от их физической тренированности .....	95
<i>Мельников А.А., Кылосов А.А.</i> Взаимосвязь подострой воспалительной активности с липопротеидным профилем у спортсменов .....	100
<i>Масленникова Ю.Л.</i> Состояние иммунного статуса у студентов вуза, отнесённых по состоянию здоровья к специальной медицинской группе .....	104
<i>Муравьев А.В., Маймистова А.А., Булаева С.В., Чучканов Ф.А., Викторова Е.А., Волков Ю.Н.</i> Методические аспекты регистрации микробиологических характеристик эритроцитов в экспериментальной практике .....	111
<i>Голубкова Е.В., Тихомирова И.А.</i> Изучение вклада клеточных факторов и свойств суспензионной среды в реализацию микрореологических свойств крови человека .....	117
<i>Михайлова С.Г., Тихомирова И.А.</i> Функциональные свойства эритроцитов человека в норме и при нарушениях кровообращения .....	122
<i>Петроченко Е.П., Тихомирова И.А.</i> Изучение взаимовлияния функциональных свойств клеток крови в норме и при сахарном диабете .....	127
<i>Насолодин В.В., Зайцева И.П., Симаков М.И.</i> Гигиеническая оценка фактического питания у студентов, занимающихся спортом .....	132
<i>Дворкин В.А., Насолодин В.В., Воробьев В.А.</i> Микроэлементы и витамины в профилактике железодефицитных и иммунодефицитных состояний .....	135
<i>Дворкин В.А., Насолодин В.В., Воробьев В.А.</i> Обеспеченность марганцем тренированных и нетренированных школьников и студентов в разное время года .....	142

## **Физкультурно-оздоровительная работа с детьми младшего школьного возраста и их родителями в Ухтинской гимназии иностранных языков**

Охрану здоровья детей можно назвать приоритетным направлением деятельности всего общества, поскольку лишь здоровые дети в состоянии усваивать полученные знания и в будущем способны заниматься производительно-полезным трудом. Однако в России прослеживается ухудшение состояния здоровья детей от начала обучения в школе к его концу, то есть процесс обучения в школе является фактором риска для здоровья учащихся. Стремительно увеличивается число функциональных нарушений и хронических заболеваний. Растет число отклонений в нервно-психическом здоровье, главным образом пограничных психических расстройств с различной степенью выраженности [6].

Считается, что такая ситуация возникла лишь в последние годы, однако это не так. Еще в начале 50-х годов прошлого столетия под руководством известного школьного гигиениста профессора М. В. Антроповой [5] было проведено специальное изучение учебной и внеучебной нагрузки учащихся школ с углубленным изучением иностранного языка. Было установлено, что учебная нагрузка этих учащихся значительно выше, чем в обычных школах.

В последние годы, как показывает практика развития современной школы, учебные нагрузки на учащихся постоянно возрастают. Это отражается и достаточно высокая интенсивность процесса овладения учебным материалом (объем содержания на единицу учебного времени в уроке), и постоянно увеличивающийся объем учебных дисциплин и курсов в учебном плане, и нарастание количества уроков, как в дневном, так и недельном учебном цикле.

Особенно неблагоприятная ситуация со здоровьем складывается в образовательных учреждениях нового типа (лицеях, гимназиях, частных школах) из-за повышенной требовательности, интенсивности обучения и увеличения учебных нагрузок. Среди учащихся этих школ распространенность пограничных нервно-психических нарушений достигает 55% (О положении детей в Российской Федерации. Государственный доклад. – М., 1997).

Все это неизбежно приводит к нарушению режима дня школьников, сокращению времени сна и отдыха, прогулок, двигательной активности, что отрицательно сказывается на физическом и психическом здоровье учащихся.

Основные формы физического воспитания в школе не обеспечивают детям достаточный для их нормального развития двигательный режим. Так, уроки физической культуры, проводимые 2 раза в неделю, по данным профессора Н.А. Лебедевой [5] и других авторов, компенсируют лишь около 11% суточной потребности в движении. Мероприятия в режиме учебного дня (гимнастика до занятий, физкультурная пауза на уроках, игры на удлинённых переменах и спортивный час) в школах проводятся нерегулярно из-за сложности их организации и недопонимания значения физических упражнений учителями-предметниками. Внеклассные формы (спортивные кружки и секции) также не используются в полной мере и не охватывают всех обучающихся в школе.

Таким образом, на сегодняшний день учащиеся младшего школьного возраста не обеспечиваются нормальным двигательным режимом, что в конечном итоге сказывается на физическом развитии и, как следствие, на состоянии здоровья [1].

В Муниципальной Гимназии Иностранных Языков г.Ухты была предпринята попытка по организации совместной деятельности учителей, учеников и их родителей в области сохранения и укрепления здоровья средствами физической культуры.

Для этого в начале учебного года было проведено медицинское обследование учащихся вторых классов. Получены следующие результаты:

- практически здоровыми были признаны 12% учащихся;
- хронические заболевания имеют 18% учащихся;
- нарушение осанки диагностируется у 37,5% учащихся;
- снижение зрения – у 8% учащихся;
- по группам здоровья:
 

I	-	10,4%
II	-	73%
III	-	16,6%

Для объективного анализа данных о родителях и детях, принявших участие в исследованиях, был проведен анкетный опрос 48 семей.

При обработке информации выяснилось, что 70% родителей уделяют большое внимание успеваемости своих детей: домашнее задание выполняется более трех часов ежедневно. Физкультурные паузы во время приготовления домашнего задания использует 14% учащихся, утреннюю гигиеническую гимнастику выполняют 10% учащихся. Спортивные секции посещают 19%. Регулярно физическими упражнениями занимается только одна семья (посещают плавательный бассейн по семейному абонементу). Большинство родителей признают, что для поддержания собственного

здоровья и гармоничного развития своих детей без занятий физической культуры не обойтись, но при этом им не удастся изменить сложившийся в семье образ жизни.

Исходя из актуальности проблемы, нами были поставлены следующие задачи:

1. изучить основные подходы к физическому воспитанию детей в семье;
2. ознакомиться с формами физкультурно-оздоровительной работы в гимназии;
3. сформировать потребность у учащихся и их родителей в регулярных занятиях физическими упражнениями.

Прежде всего, нужно было изменить отношение родителей к физическому воспитанию. Для этого стали проводиться регулярные тематические собрания, на которых рассматривались вопросы сохранения и укрепления здоровья в условиях Крайнего Севера; особенности развития детей младшего школьного возраста; физическая культура и здоровье школьников и т. д. Параллельно с теоретическими занятиями организовывались практические, на которых родители имели возможность закрепить и приобрести новые знания, участвуя в совместных занятиях физическими упражнениями со своими детьми. Занятия проходили по типу урока, включая подготовительную, основную и заключительную части, продолжительностью 50-60 минут в зависимости от цели и места проведения. В основу было положено разучивание и выполнение комплексов упражнений для профилактики и коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата, комплексов утренней гимнастики, физкультурные минутки. Выполнялись различные игровые упражнения для развития ловкости, координации и гибкости. Использовались элементы танцев, изучались приемы массажа и самомассажа. Особое внимание уделялось игровой деятельности. Традиционным стало проведение «Похода выходного дня» - это прогулки в лес к роднику, выезды на лыжную базу, катание с гор. Увеличилось количество спортивно-массовых мероприятий, в которых участвовали родители наравне с детьми: «Веселые старты для больших и маленьких», турнир по мини-футболу, игры «Перестрелка», «Зимние забавы», эстафеты на воде «Веселый дельфин».

Особое внимание уделялось индивидуальной работе с семьей, цель которой – практическая помощь родителям в организации оздоровительно-профилактических мероприятий дома. Родители приглашаются в удобное для них время на консультации, на которых рассматриваются проблемы данной семьи и решаются вопросы в организации двигательного режима ребенка. Далее даются рекомендации по оздоровительной работе:

- утренняя гимнастика;

- физкультурные минутки при выполнении домашнего задания;
- специальные комплексы физических упражнений, которые выполняются несколько раз в день;
- подвижные игры на воздухе и самостоятельные занятия физическими упражнениями;
- элементы закаливания;
- рациональное питание.

Все упражнения подбираются с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья ребенка. При следующих встречах учитель обязательно проверяет выполнение своих рекомендаций, данных в предыдущий раз.

Некоторые результаты экспериментальной работы показали следующее. На конец учебного года показатель снижения зрения оставался стабильным - 8%. Нарушение осанки диагностируется у 27% учащихся, что на 10,5% ниже, чем вначале исследования. Увеличилось количество учащихся отнесенных к I и II группе здоровья на 4,1% и 2,1%, и снижение в III группе на 6,2%. Уровень физической подготовленности учащихся составил 0,34, что соответствует отличному показателю, по результатам тестирования программы «Президентские состязания».

При повторном анкетном опросе родителей и детей выяснилось, что утреннюю гимнастику регулярно выполняют 83% учащихся и 37,5% взрослых. Плавательный бассейн раз в неделю всей семьей посещает – 29%. В спортивных секциях занимается 56%. И 87,8% родителей ответили, что проводимая в данном направлении работа изменила их отношение к физической культуре, здоровью и воспитанию в целом.

Таким образом, использование форм физкультурно-оздоровительной работы в совместной деятельности учащихся и их родителей способствует укреплению семейных взаимоотношений и создает благоприятные условия для укрепления здоровья, физического и нравственного совершенствования.

#### **Библиографический список:**

1. Бака, М.М., Бойко, В.С., Гурвич, С.С. и др. Социально-биологические проблемы физической культуры и спорта [Текст] – Киев: Здоровье, 1983.
2. Бальсевич, В.К. Проблемы физического воспитания младших школьников [Текст] // Советская педагогика. - 1983. - №8. - С.50-51.
3. Бальсевич, В. К. Ваши дети: Книга для родителей [Текст].- М.: Физкультура и спорт, 1985.



4. Бальсевич, В. К. Физическая подготовка в системе воспитания культуры здорового образа жизни человека [Текст] // Теория и практика физической культуры.- 1990. - №1.- С.22-26.

5. Безруких, М. М., Сонькина, В.Д. Организация и оценка здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений. Руководство для работников системы общего образования [Текст]. – М.: Московский городской фонд поддержки школьного книгоиздания, 2004.- 380 с.

6. Сократова, Н. В. Современные технологии сохранения и укрепления здоровья детей [Текст]: учебное пособие. - М.: ТЦ Сфера, 2005.

**©Горбачев М.С.**

### **Дифференцированный подход к учащимся на уроках физической культуры в общеобразовательной школе**

Социальные, экономические и идеологические изменения, происходящие в обществе, не могут оставить без изменения и систему образования. Реформирование школьного образования определяется необходимостью решения существующих в нем проблем: игнорирование индивидуальных особенностей ученика, использование малоэффективных форм и методов обучения, увеличение разрыва между обучением и воспитанием, обострение проблемы гуманизации отношений в детских коллективах, разрыв между потребностями общества и возможностями школы их удовлетворять и др. [6, 10].

В последние годы в отечественной педагогической науке предпринимаются активные шаги по усилению гуманизации образования в русле нового направления – лично ориентированного образования и обучения. Суть которого заключается в том, что личность ученика, его неповторимая индивидуальность составляет главную и приоритетную ценность, от которой проектируются все остальные звенья образовательного процесса. Одна из центральных проблем физического воспитания детей – индивидуализация и дифференциация физического воспитания. Цель индивидуализации – создать условия для обеспечения полноценного гармоничного развития всех детей, чтобы каждый овладел необходимым минимумом двигательных умений, навыков и знаний. В соответствии с Законом Российской Федерации «Об

образовании», здоровье человека отнесено к приоритетным направлениям государственной политики в области образования. Однако характерной особенностью образовательной практики в настоящее время является прогрессирующее снижение уровня здоровья школьников [12, 3, 1, 13]. По данным Минздрава и Госкомэпиднадзора России, лишь 14% детей практически здоровы, 50% имеют функциональные отклонения, 35–40% - хронические заболевания [13]. У детей и подростков наблюдаются различные формы нарушения психоэмоциональной сферы [11], опорно-двигательного аппарата [5], ранней предрасположенности к различным хроническим заболеваниям [2].

Кроме этого, в настоящее время в практике школ центральное место занимает вопрос о мотивации к учению у школьников, которая побуждала бы их к упорной, систематической учебной и самостоятельной работе. Своё особое значение проблема интереса представляет для успешного воспитания подростков в период их школьного обучения [7, 9]. По результатам опроса школьников многих городов России, более 50% учащихся отметили скуку на уроках гимнастики, малую (для мальчиков) или чрезмерную (для некоторых девочек) физическую нагрузку, плохую организацию урока. Главной причиной падения удовлетворённости уроками у школьников является отсутствие эмоциональности урока, интереса к выполняемым упражнениям, для одних учеников из-за сложности, а для других из-за чрезмерной простоты предлагаемых заданий [7].

Использование учителем на уроках физической культуры физических упражнений часто бывает малопродуктивным. Учитель не может при традиционной организации обучения равняться на всех одновременно. И он вынужден вести обучение применительно к среднему уровню – к среднему развитию, средней подготовленности, средней успеваемости – иначе говоря, строит обучение, ориентируясь на некоего мифического «среднего» ученика. Это неизбежно приводит к тому, что «сильные» ученики искусственно сдерживаются в своем развитии, теряют интерес к учению, которое не требует от них физического напряжения, а «слабые» ученики обречены на хроническое отставание, они также теряют интерес к учению, которое требует от них слишком большого напряжения.

Работая с классом, преподаватель не всегда задумывается над тем, что время, когда ориентир на так называемого «среднего» ученика уже в прошлом. Такой подход можно считать по меньшей мере неправильным, поскольку в пределах одного возрастного периода наблюдаются значительные различия в темпах физического развития, уровня биологической зрелости и в проявлении двигательных возможностей. Слабые учащиеся часто не выполняют упражнение не потому, что они не хотят, а

потому что просто не могут. Обучение всех детей по унифицированной программе не может обеспечить полноценного физического развития учащихся. Для повышения оздоровительного и психоэмоционального эффекта занятий физическими упражнениями необходимо учитывать индивидуальные темпы обучения, определять меру учебной нагрузки в «зоне ближайшего развития» учащегося.

В настоящее время недостаточно «натаскивания», цель которого – увеличить уровень физической подготовленности школьников. Сегодняшняя школа должна стараться не только развивать у детей физические способности, но и формировать навыки самостоятельных физических занятий, сознательного укрепления своего тела физическими упражнениями. Анализ педагогической, научной и методической литературы, а также изучение и обобщение опыта работы учителей физической культуры свидетельствует, что одним из направлений в улучшении физического воспитания учащихся является дифференцированный подход. В мировой педагогике признается, что дифференциация обучения – реальная основа для удовлетворения разнообразных интересов, способностей и склонностей учащихся. В США, Великобритании, Германии, Польше, Монголии для того, чтобы каждый учащийся овладел необходимым минимумом двигательной подготовленности и чтобы максимально развивались его природные данные, используются во время проведения занятий отдельные элементы дифференцированного подхода. В странах Скандинавии на уроках физической культуры учителя отмечают прогресс каждого ребенка, а не стремятся сопоставить его уровень физической подготовки с подобным уровнем у других детей; в Японии дифференцируют нагрузку для учащихся разной подготовленности [4].

Существуют критерии дифференциации учащихся с целью распределения учащихся на группы разной подготовленности:

- с учетом степени освоения двигательного навыка;
- по принципу однотипных ошибок;
- с учетом двигательной подготовленности;
- с учетом технических характеристик;
- с учетом половых отличий;
- с учетом физического развития, особенностей телосложения и функциональной подготовленности детей;
- с учетом состояния здоровья, отношения к медицинской группе.

Необходимо только через организованный процесс обучения целенаправленно вести учащегося от одного уровня физической активности к другому, более высокому.

Для успешного осуществления дифференцированного подхода на уроках физической культуры необходим комплексный подход, который включает в себя следующее [8].

1. Изучение и учёт индивидуальных особенностей учащихся:

- изучение возрастных, половых и морфофункциональных особенностей учащихся;
- учёт данных медицинского осмотра;
- анализ состояния здоровья;
- учёт показателей контрольных данных;
- степень овладения умениями и навыками.

2. Управление деятельностью учащихся:

- распределение учащихся на группы;
- определение физической нагрузки;
- дифференциация содержания, объёма и интенсивности учебной нагрузки;
- организационно-методические мероприятия.

3. Активизация самостоятельной деятельности учащихся:

- разработка индивидуальных заданий;
- определение индивидуальных подходов к оценке динамики индивидуальных результатов;
- разработка системы дифференцированных домашних заданий;
- составление карточек-заданий для групп учащихся.

В этой связи при разработке различных упражнений, предназначенных для учащихся, необходимо, прежде всего, изучить данные о состоянии здоровья, физического развития и физической подготовленности детей. Изучение состояния здоровья детей проводится на основе анализа индивидуальных медицинских карт: определяется группа здоровья, к которой отнесен ребенок, группа допуска к занятиям по физической культуре, выявляется наличие хронических заболеваний и функциональных отклонений, определяется гармоничность развития. Физическая подготовленность учащихся оценивается в процессе педагогического тестирования с использованием общепринятого комплекса тестов. Зарегистрированные результаты сравниваются с региональными нормативами; определяется уровень подготовленности,

изучается её структура.

С учетом уровня физического развития и двигательной подготовленности, учителями разрабатываются учебные карточки, с помощью которых акцентируется внимание каждого учащегося на конкретной, необходимой ему для достижения цели, двигательной деятельности, разрабатываются дифференцированные домашние задания. Таким образом, дифференцированное обучение должно прочно войти в практику уроков физической культуры. Только через методически грамотную реализацию дифференцированного подхода можно значительно повысить уровень физического развития, двигательной и технической подготовленности, эмоциональной заинтересованности учащихся.

### Библиографический список

1. Аллакаева, Л.М. Педагогические основы формирования культуры здоровья школьников [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Н. Новгород, 2004. – 20с.
2. Астафьева, С.В., Басов, А.В. Деятельность образовательных учреждений по сохранению и укреплению здоровья детей [Текст]: материалы к областной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – Ярославль, 2004. - 80 с.
3. Баршай, В.М. Физкультура в школе и дома [Текст]. – Ростов н/Д.: Феникс, 2001. – 246.
4. Богданова, В.А. Дифференцированный подход в физкультурном образовании младших школьников [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тюмень, 2001. – 24с.
5. Вилнская, Т.Е. Функциональное состояние опорно-двигательного аппарата как одно из наиболее «слабых звеньев» у современных детей 7-10 лет [Текст] // Физическая культура. Воспитание, образование, тренировка. – 2005. – №3. – С.52-55.
6. Глейзер, Г.Д. Новая Россия: общее образование и образующееся общество [Текст] // Педагогика. – 2000. – №6. – С. 3-12.
7. Ильин, Е.П. Эмоции и чувства [Текст]. – СПб.: Питер, 2001. – 749 с.
8. Ишмухаметов, М.Г. Дифференцированный подход к учащимся на уроках физической культуры в 4-6 классах общеобразовательной школы [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1984. – 23 с.
9. Карпушин, Б.А. Преодоление недисциплинированности [Текст] // Физическая культура в школе. – 2004. - №8. – С. 42-46.

10. Лазарев, В.С. о развивающихся педагогических системах [Текст] // Педагогика. – 2000. – №8. – С. 13-24.
11. Сиваков, В.И. Педагогическое воздействие на психоэмоциональное напряжение школьников на уроках физической культуры [Текст] // Физическая культура. Воспитание, образование, тренировка. –2004. – №1. – С. 17-19.
12. Солодков, А.С., Сологуб, Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная [Текст]: учебник. – М.: Terra-Спорт, Олимпия Пресс, 2001. – 520 с.
13. Стрелецкая, Е.П. Нарушение здоровья детей и компенсирующие возможности дополнительного образования [Текст] // Физическая культура в школе. – 2004. - №8. – С.65-67.

©Ткач О.С., Елькин Ю.Г.

### **Конфликты, возникающие в процессе проведения занятий по физической подготовке**

Слово конфликт, как педагогическо-психологическая проблема, происходит от латинского слова – столкновение, которое возникает между оппонентами или субъектами при противоположно направленных целях, а также разногласиях во взглядах.

В основе любого конфликта лежит ситуация, включающая следующее:

- противоречивые позиции сторон по какому-либо поводу;
- противоположные цели или средства их достижения в данных обстоятельствах;
- несовпадение интересов, желаний, влечений оппонентов.

Таким образом, конфликтная ситуация содержит субъект возможного конфликта и его объект. Однако, что бы конфликт развивался, необходим инцидент, когда одна из сторон начинает ущемлять интересы другой. Готовность к разрешению конфликта – один из ключевых факторов, определяющих его исход. В некоторых случаях уже одного этого достаточно. Вместе с тем, эта готовность достигается непросто, и вызвать ее у других так же не легко. Уменьшение количества конфликтных ситуаций – серьезная работа, стоящая перед преподавательским составом военно-учебных заведений.

Важным качеством при общении является способность человека встать на позицию партнера. При ролевом общении (руководитель-подчиненный, тренер-

спортсмен), принятие позиции и роли другого означает одновременно более точное его понимание, что облегчает общение. Конфликты, возникающие в военных коллективах, можно разделить на два вида:

1) межличностные конфликты – ситуации, в основе которых лежит противоречие, воспринимаемое и переживаемое участниками ситуации или одним из них, как значимая психологическая проблема, требующая своего разрешения и вызывающая активность сторон.

2) межгрупповые конфликты – ситуации, в которых участниками являются группы с разными целями.

Сущность и последовательность протекания конфликтов.

1. Причина возникновения конфликта – конкретные обстоятельства, возникающие во время разногласий между обижаящимися сторонами.

2. Острота конфликта – проявление жестокости в противоречии сторон.

Данное определение конфликтного протекания дает в своем научном труде «Конфликты и кризисы» Романов И.О., Орлова И.П. (г. Свердловск, 2002 г.). Культура педагогического общения предполагает необходимость знания особенностей характера, ценностных ориентаций и потребностей людей. Эти знания крайне нужны преподавателю для принятия решений, осуществления контроля и т. д. Здесь недостаточно одной общей культуры и профессионализма в области физической культуры и спорта, а возникает потребность в специальных педагогических и социально-педагогических занятиях и умениях.

В курсантских подразделениях на протяжении всего срока обучения проводятся занятия по повышению конфликтной компетенции, а так же роли и влияния конфликтов как на отдельно взятую личность, так и на коллектив в целом, для необходимой подготовки будущих офицеров.

Проведем тестирование (анкетирование) для оценки эффективности проводимых занятий по ФП и изменения компетенции курсантов по решению конфликтов. В тесте приняли участие курсанты всех пяти курсов обучения по одному взводу с каждого курса. Полученные данные помещаем в таблицу.

Подразделение (Курсы)	Избегание конфликтов	Сотрудничество	Компромиссы	Приспособление	Соперничество
1	10,4	11,3	17,6	12	21,7
2	15,3	16,2	19,8	14	16,3

3	20	20,9	20,2	17	12,8
4	24,6	24	23,4	18	10,3
5	27,1	26	24,9	19	8

Практика показывает, что конфликты обычно вызываются следующими причинами:

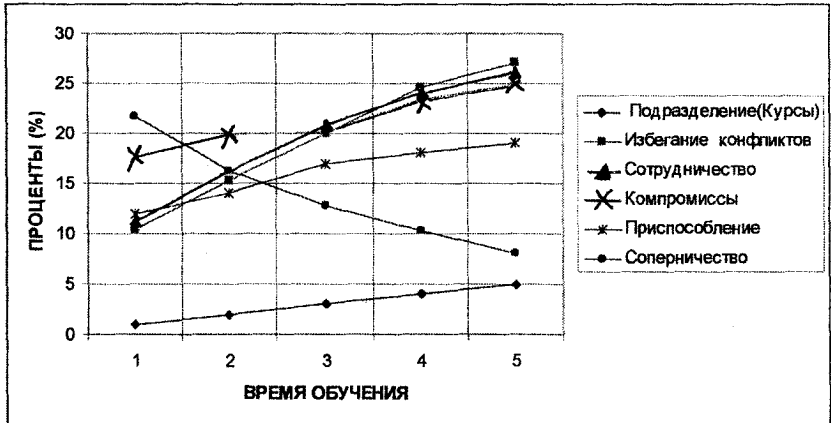
- во-первых, недостатками, связанными с организацией труда, неполным и неправильным использованием моральных и материальных стимулов и т. д.;

- во-вторых, недоработками подбора и расстановки кадров в соответствии с квалификацией и психологическими особенностями, неправильным стилем руководства, проявлением администрирования и др.;

- в-третьих, трудностями и напряженностью, связанными с межличностными отношениями внутри коллектива.

По данным таблицы составлен график.

**График уровня конфликтной компетенции**



При подготовке к беседе исходить из того, что участники конфликта зачастую односторонне выражают свои оценки (иногда слишком эмоционально и неэффективно). Перед беседой необходимо уяснить для себя следующие вопросы:

а) в чем заключается сущность конфликта, как он проявляется в спортивной деятельности?

б) кто участвует в конфликте, как следует оценить его участие?



в) как влияет конфликт на выполнение коллективом спортивно-воспитательных задач, как можно избежать двух негативных явлений?

Чтобы беседа по разбору конфликта протекала в деловой атмосфере, приведен примерный план ее построения.

При проведении беседы по разбору конфликта необходимо:

- проанализировать и довести до сознания каждого из участников конфликта причины его возникновения;

- выявить его возможные последствия для выполнения коллективом поставленных задач и качества межличностных отношений;

- обосновать выводы, вытекающие из условий возникновения конфликта, и его возможные последствия, и предъявить их в качестве контролируемых требований к поведению всех участвующих в нем;

- нейтрализовать антагонистический эмоциональный настрой противников, подчеркнув совместные цели спортивного коллектива и принять решение о дальнейшей деятельности;

- объективно оценить поведение виновников конфликта и реакцию окружающих.

- дать оценку сложившейся ситуации, но только после выяснения истинного положения вещей с помощью конструктивных вопросов;

- объяснить участникам конфликта внутреннюю логику развития конфликтных ситуаций;

- особо подчеркнуть какие последствия может иметь конфликт для выполнения спортивным коллективом поставленных перед ним задач;

- предоставить всем участникам конфликта возможность изложить свои точки зрения о путях разрешения конфликтной ситуации;

- оценить усилия партнеров и принять их за основу для дальнейшей разработки проблемы;

- по возможности исключить возможные подтасовки, недооценки, отклонения от темы, голословные утверждения с помощью контраргументов или отметьте насколько это мешает решению проблемы;

- подчеркнуто, объективно и по-деловому аргументировать все решения.

Диаграмма изменения компетенции курсантов по основным показателям возникновения конфликтов



Из показаний диаграммы видно, что уровень конфликтной компетенции курсантов с каждым годом возрастает, что приводит к повышению слаженности коллектива. Разбирая уровень компетенции курсантов по основным показателям возникновения конфликтов, приходим к закономерности, что избегание конфликтов с каждым годом возрастает, так как с возрастом партнеры при высказывании спорных суждений пытаются уточнить, в чем они видят конкретные возможности для решения конфликтов.

Основным является ответственность за ситуацию в коллективе. Стимулом в курсантских подразделениях, в основном, являются различного рода поощрения. Как следствие, повышение уровня избегания конфликтов приводит к повышению уровня сотрудничества между военнослужащими, что необходимо для более высокого уровня сплоченности подразделения и возможности решения задач, возникающих в коллективе в целом, а не индивидуально, как это было на начальных курсах обучения. Вначале это могут быть микрогруппы, а затем коллектив целиком, что является повышением уровня компромиссов, а для многих военнослужащих занятия по ПП являются необходимым звеном в приспособлении нахождения в коллективе. Это приводит к возможности и необходимости решения не только своих проблем, но и помощи в решении конфликтных ситуаций товарищей, что является положительным моментом, так как один из факторов возникновения конфликтов – соперничество – ежегодно снижается, что в конечном счете приводит к снижению уровня конфликтной ситуации в курсантских подразделениях.

Подводя итоги тестирования, мы пришли к выводу, что у курсантов выпускного курса уровень конфликтной компетенции сильно отличается от первокурсников.

Получены следующие данные (у выпускного курса):

- избегание конфликтов увеличивается в 2,6 раза, что значительно снижает еще только зарождающиеся конфликты;
- уровень сотрудничества повысился в 2,3 раза;
- обоюдные компромиссы возросли в 1,4 раза;
- личные приспособления повысились в 1,6 раза;
- уровень соперничества снизился в 2,7 раза;
- как следствие это приводит к искоренению конфликтов как психолого-педагогической проблемы вообще.

Это доказывает необходимость занятий по повышению конфликтной компетенции курсантов, высокий уровень подготовленности преподавательского и командного состава и грамотного проведения занятий по конфликтологии. А занятия по ФП являются одним из способов повышения конфликтной компетенции курсантов и формирования необходимого уровня педагогического мастерства будущих офицеров.

*© Соловьева Н.И.*

### **Формирование субъектной позиции студента в процессе педагогической практики в системе непрерывного профессионального физкультурного образования**

Одно из направлений модернизации образования предполагает совершенствование содержания и форм подготовки педагогов, с учетом обновления содержания и технологий школьного образования (в первую очередь по физической культуре). Переход от нормативной физической культуры, от приоритета количественного формирования знаний, умений и навыков к социальному становлению личности учащихся средствами физической культуры основывается на идеях индивидуально-личностного развития, природосообразности, психологической комфортности.

Личностно-развивающее направление в образовании, основанное на гуманистических идеях школы и личностно-ориентированной парадигме, анализируют в своих работах педагоги и психологи Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, С.Л. Рубинштейн, И.С. Якиманская и др. Названные авторы

рассматривают ученика как носителя не только культурного образца, но и индивидуального опыта со своими планами, эмоционально-ценностными отношениями. Взаимодействия между учителем и учениками носят субъектно-субъектные отношения. Система «учитель-ученик» рассматривается как постоянно развивающаяся духовная общность, где учитель, наряду с созданием условий для развития потенциала каждого ученика, сам открыт новому опыту, новому знанию, развивается и получает удовлетворение от своего труда. Такому учителю необходим новый уровень профессионального развития, который связан с новым взглядом, новым поведением, новым способом мышления, новым отношением к себе и к ученикам как свободным и ответственным людям.

Большие возможности для принятия самостоятельных решений и осуществления самостоятельного выбора представляет педагогическая практика. Педагогическая практика в колледже состоит из двух компонентов: обязательного и вариативного. В обязательной работе по подготовке и проведению уроков и внеклассных занятий последовательность действий такова: разработка конспекта студентом, консультация учителя, консультация методиста, последующая обязательная корректировка, проверка конспекта учителем, проверка конспекта методистом. Такая тщательная подготовка к уроку максимально ограничивает возможность возникновения ошибок и трудностей. Это приводит к тому, что при встрече с трудностями студенты могут переложить ответственность на окружающих и обстоятельства. Отсюда - своеобразный характер их активности, направленной не на деятельное устранение трудности, а на поиск лица или ситуации, разрешающих конфликты. В традиционном субъект-объектном взаимодействии, ориентированном предметно, а не лично, между педагогом и студентом иногда возникает преграда, взаимонеприятие, которое в науке носит название дидактического барьера [11]. Дидактический барьер часто служит причиной снижения активности студентов, которые испытывают состояние общего дискомфорта, угнетенности, а также способствует формированию у студентов отрицательного отношения к методисту, разрушает учебное взаимодействие.

По данным анализа работы Угличского педагогического колледжа [12], 47% студентов считают, что их взаимодействие с педагогом осуществляется на уровне сотрудничества, 43% отмечают официально-деловые отношения и 6,4% респондентов говорят о наличии конфронтации. Почти 8% респондентов отметили проявление грубости преподавателей.

Педагогическое взаимодействие характеризуется рефлексивной многозначностью, которая означает различную оценку этого процесса педагогом, с одной стороны, и

студентом – с другой. Дискретность обратной связи между ними ведет к тому, что педагог конкретные ситуации учебного взаимодействия считает успешным, в то же время для студентов они могут показаться малорезультативными.

Приведенные, выше данные свидетельствуют о неадекватной самооценке у значительной части преподавателей, 90% которых считают, что у них преобладает тип сотруднических отношений во взаимодействии со студентами (расхождение более чем на 50%).

Таким образом, полученные данные позволяют заключить, что основным направлением работы преподавателя по обеспечению конструктивного взаимодействия со студентами должно стать развитие субъектной позиции студента в обучении.

Субъектная позиция студента характеризуется:

- осознанием и принятием целей деятельности;
- адекватностью самооценки своих возможностей и способностей, критичностью по отношению к себе и окружающим, потребностью в самоконтроле;
- способностью действовать целенаправленно и самостоятельно, принимать ответственные решения;
- активностью и заинтересованностью студента в организации деятельности, в достижении положительного результата, инициативностью;
- потребностью в самоопределении и самореализации;
- способностью анализировать деятельность, рефлексивно относиться к своим действиям и окружающему миру.

Важнейшими условиями формирования субъектной позиции в любом виде деятельности являются:

- осознание важности и значимости предстоящей деятельности для себя и других, личного вклада в общий результат, мотивированность студентов на предстоящую работу;
- вооружение студентов способами самотестирования, объективной самооценки собственных возможностей и способностей;
- включение их в процесс целеполагания и планирования своей индивидуальной деятельности, в учебной и внеучебной работе, на практике и в исследовательской деятельности;
- овладение студентами способами проектирования собственной деятельности;
- представление возможности студентам принимать самостоятельные решения по вопросам, которые затрагивают их интересы;

- ориентация на интересы и потребности студентов, учет уровня их подготовленности к предстоящей деятельности, обеспечение им возможности добиться положительных результатов, успеха в работе;

- создание ситуации выбора и самоопределения, социальных и профессиональных проб;

- привлечение студентов к анализу собственной и коллективной деятельности, организация рефлексии;

- использование индивидуальных и коллективных способов стимулирования творчества и активности студентов [12].

Таким образом, для обеспечения субъектной позиции студента в педагогическом взаимодействии необходимо постоянное преобразование всех компонентов содержания непрерывного физкультурного образования.

Переход от субъектно-объектного взаимодействия, которое допустимо при передаче несомненно верного знания на начальном этапе обучения к субъектно-субъектному в силу его неформализованности, глубинности, способности актуализировать потенциальные возможности будущего специалиста по физической культуре и спорту, позволяет изменять позицию студента от обучаемого к обучающему. Схема такого перехода представлена в работе Т.Б. Гребенюк [7, с. 156]. Переход этот осуществляется как бы по спирали, когда в каждой следующей ситуации новая позиция закрепляется в сознании студента на более высоком качественном уровне. Кратко охарактеризуем позиции студента, выделенные Т.Б. Гребенюк в процессе исследования профессиональной подготовки студента:

- позиция обучаемого характеризуется исполнительностью, несамостоятельностью, зажатостью;

- позиция обучающегося отличается самостоятельностью, свободной в учебной деятельности;

- позиция обучающего – это формирующаяся профессиональная позиция.

В процессе формирования субъектной позиции студент проходит через все позиции по схеме: анализ чужого опыта – анализ собственных возможностей для осуществления аналогичного опыта – внесение собственной индивидуальности в осуществление норм и требований педагогического труда.

Реализация обязательного компонента педагогической практики в колледже позволяет студентам освоить ряд закономерностей, выработанных и проверенных норм, форм, средств, приемов, способов педагогического труда. Труд учителя непременно включает репродуктивные действия, которые при многократном повторении достигают

автоматизма. В часто встречающихся педагогических ситуациях есть типовые решения. Для формирования субъектной позиции студента необходимо, чтобы прохождение обязательных звеньев подготовки в педагогической практике было направлено на осуществление всей логической цепочки, но с учетом индивидуальных стилевых свойств учебной деятельности студента. В этом случае активность студента направлена не на точное выполнение указаний методиста, а на совместный поиск удобных для студента и результативных способов труда. Поэтому сочетание обязательных элементов алгоритма осуществляется по-разному, в зависимости от индивидуальных возможностей студента.

Овладение стандартом на высоком уровне позволяет развивать креативность, культуру педагогического общения, культуру самообразования. Реализовать свой творческий потенциал студенты могут в вариативной части педагогической практики, которая направлена на формирование субъектной позиции студента. Основными ее средствами являются конкурс педагогических копилочек, конкурс «лучший урок», выступление на совместной конференции педагогов и студентов по обмену опытом работы и т. д. Формирование субъектной позиции студентов позволяет постепенно производить замену репродуктивного уровня выполнения действий и операций творческим. Такой переход у части студентов (4%) происходит в колледже, но для большинства такими возможностями располагает филиал университета. Самообследование 118 студентов филиала показало, что они владеют методами самодиагностики, осознают положительные и отрицательные стороны своей деятельности, стремятся проявить высокоразвитые профессионально важные качества и компенсировать нежелательные проявления личностных факторов. Используемые приемы и способы труда имеют устойчивое сочетание, что кажется оптимальным студенту. Вместе с тем большинство из них неудовлетворены стереотипным поведением и испытывают потребность в новой идее, стремятся к самостоятельной постановке проблем, инициативны, ищут оригинальные способы решения поставленных задач. Отработанные в колледже алгоритмы педагогических действий становятся основой для проведения микроисследований, позволяющих оценить сложность педагогического процесса и свою реакцию на спонтанный характер возникающих педагогических ситуаций, попытку действовать без прототипа, рассматривать трудности как стимул дальнейшего развития, осознавать свои потенциальные возможности, необходимость выбирать и нести ответственность за свой выбор.

**Библиографический список**

1. Алькова, С.Ю. Реализация дифференцированного подхода в физическом воспитании на основе субъектного опыта студента [Текст] // Теория и практика физической культуры. – 2003. – №4. – С. 10-12.
2. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогического творчества [Текст]. – М.: Педагогика 1989 - 192 с.
3. Виленский, М.Я. Студент как субъект физической культуры [Текст] // Теория и практика физической культуры. – 1999. – №10. – С. 2-5.
4. Вульф, Б.З., Харьков, В.П. Педагогика рефлексии [Текст]. – М.: «Магистр» 1995. – 112 с.
5. Горбачев, Е.Г. Формирование социальной активности и профессиональных умений у студентов факультета физической культуры в условиях педагогической практики [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1991.
6. Гребенюк, О.С. Гребенюк, Т.Б. Основы педагогической индивидуальности [Текст]. – Калининград, 2000. – 572 с.
7. Гребенюк, Т.Б. Формирование индивидуальности будущего педагога в процессе профессиональной подготовки [Текст]: дис. ... докт. пед. наук. – Ярославль, 2002.
8. Железняк, Ю.Д. Концепция непрерывного физкультурного образования [Текст]. // Минвузовской сборник научных трудов.
9. Загвязинский, В.И. Педагогическое творчество учителя [Текст]. – М.: Педагогика, 1987. – 160 с.
10. Исасв, Е.И., Косарецкий, С.Г., Слободчиков, В.И. Становление и развития профессионального сознания будущего педагога [Текст] // Вопросы психологии. – 2002. – № 3. – С. 57-66.
11. Кольтипова, В.В. Дидактический барьер в педагогическом взаимодействии: причины возникновения и пути преодоления [Текст] // Теория и практика физической культуры. – 1996 – №8. – С. 23-25.
12. Соловьева, Н.И. Становление индивидуального стиля деятельности учителя в системе непрерывного физкультурного образования [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2003.



**Организация оздоровительной и физкультурно-спортивной работы в  
специальных (коррекционных) образовательных учреждениях  
Челябинской области**

В последнее десятилетие в состоянии здоровья детей сформировались устойчивые негативные тенденции - увеличение фактора риска формирования нарушений здоровья и развития, рост заболеваемости и инвалидности. Вопросы обеспечения в образовательных учреждениях условий, способствующих сохранению и укреплению здоровья обучающихся, нашли отражение в Концепции «Модернизация российского образования до 2010 года». Выполнение задач, обозначенных Концепцией, диктует необходимость выработки стратегии Министерства образования и науки области в отношении сохранения здоровья детей и подростков в образовательных учреждениях Челябинской области. Сложившаяся ситуация ухудшения здоровья детей и подростков активизировала деятельность Министерства образования и науки Челябинской области и муниципальных органов управления образованием, направленную на поиск технологий, обеспечивающих снижение уровня заболеваемости и сохранение здоровья всех субъектов образовательного процесса.

Сегодня пропагандируется школа, которая будет содействовать здоровью, вырабатывая единый подход к решению проблемы с учетом психофизиологических, типологических, половых, возрастных особенностей учащихся. Уделяя большое внимание охране здоровья детей и подростков, Министерство образования и науки изыскивает резервы внутри самой системы и возможности источников, развивая и укрепляя образовательные структуры. В общеобразовательных учреждениях создаются условия для обучения детей с ослабленным здоровьем. Открыто 280 классов компенсирующего обучения с охватом более 4-х тысяч детей. В дошкольных учреждениях функционирует 350 санаторных групп для 4930 детей: часто болеющих, тубинфицированных с аллергопатологией и нарушением осанки.

Многие специальные (коррекционные) образовательные учреждения являются центрами помощи детям с проблемами в развитии. В каждом учреждении организована медико-психолого-педагогическая помощь детям. Медицинские кабинеты учреждений оснащены современным оборудованием для диагностики и коррекции дефекта. Работают квалифицированные специалисты, в том числе специалисты медицины.

Квалифицированной медицинской помощью славятся все специальные (коррекционные) образовательные учреждения I-VI вида Челябинской области.

Получила развитие сеть психолого-медико-педагогических комиссий (ПМПК), осуществляющих комплексное, целостное и системное изучение ребенка, у которого родителями, врачами, психологами, учителями выявлены заметные отклонения в развитии. Постоянно действующая или временная комиссия есть в каждом районе, городе. Министерство образования и науки проводит активную работу по организации работы комиссий на постоянной основе. ПМПК определяет для ребенка оптимальные пути получения образования, консультирует родителей, педагогов.

В области сохраняются и развиваются оздоровительные образовательные учреждения санаторного типа для детей, нуждающихся в длительном лечении, это две школы-интерната для детей, больных сколиозом, и две школы-интерната для тубинфицированных детей. В данных учреждениях проводится большая работа по улучшению здоровья каждого ребенка, стабилизации характера и течения основного заболевания, созданию оптимальных условий для обучения и воспитания. Подростки «группы риска» нуждаются в индивидуальных консультациях, социальной помощи. Проведение этой работы требует согласованных действий специалистов: психологов, врачей, социальных работников и др. Уникальный опыт такой деятельности накопили новые образовательные учреждения для детей, нуждающихся в психолого-педагогической и медико-социальной помощи (ППМС - Центры). В нашей области их 18, по России их более 850. Центры являются мощным и реальным резервом для проведения работ по предупреждению распространения социально обусловленных заболеваний и повреждений. Как Минобразование и науки России, так и Министерство образования и науки Челябинской области оказывает поддержку ППМС - Центрам и специальным (коррекционным) образовательным учреждениям. За последние 5 лет по федеральной целевой программе «Дети России» 6 центрам в области и 9 специальным (коррекционным) учреждениям поставлено противопожарное оборудование. По областной целевой программе «О мерах социальной защиты инвалидов в Челябинской области» оказывается помощь в оснащении и оборудовании еще 8 центрам и 16 специальным (коррекционным) учреждениям I-VIII вида. В 2003 году 26 СКОУ получили компьютерные классы с полным комплексом мультимедийных установок.

Забота о реализации права ребенка на полноценное и здоровое развитие стала актуальной целью деятельности служб практической психологии области. Психологическая судьба в области развивается, происходит совершенствование ее структуры. Психологи Центров и образовательных учреждений оказывают

специализированную и методическую помощь участникам образовательного процесса. В формировании здорового образа жизни ведущая роль принадлежит физической культуре и спорту. Министерство образования и науки Челябинской области принимает меры по созданию условий для занятий детей и подростков физкультурой и спортом. Самое большое количество детей и подростков (около 6 тысяч) с отклонениями в развитии обучается в специальных (коррекционных) образовательных учреждениях, классах VIII вида. Для данной категории детей физкультура и спорт - это те мероприятия, где дети могут проявить себя и показать высокие результаты.

С декабря 2002 года в области работает Челябинское региональное отделение общероссийской благотворительной организации помощи инвалидам с умственной отсталостью «Специальная Олимпиада России» (ЧРО «СОР»), которая, в свою очередь, является частью международного олимпийского движения и представляет в Международном Олимпийском Комитете интересы спортсменов с отклонениями в умственном развитии. Министерство образования и науки Челябинской области поддерживает и развивает деятельность общественной организации ЧРО «СОР». Председателем правления Регионального отделения «СОР» является министр образования и науки Садырин В.В., членами правления - начальник управления общего образования и социальной поддержки детей Абрамова Т.В., а так же руководители зональных объединений, руководители учреждений и физической культуры.

График областных соревнований и семинаров включен в план работы Министерства. Министерство направляет письма главам муниципальных образований, руководителям муниципальных органов управления образованием, образовательных учреждений о планах проведения соревнований, с просьбой оказания помощи в организации мероприятий «СОР», о результатах соревнований, с просьбой поощрения участников и организаторов областных соревнований. На сайте Министерства образования и науки Челябинской области сформирована рубрика «Специальное (коррекционное) образование», которая постоянно пополняется информацией о событиях в образовании детей с отклонениями в развитии, а также информацией о работе Регионального отделения «СОР», готовящихся соревнований, результатах и спортивных достижениях наших спортсменов. Министерство образования и науки Челябинской области обратилось в областной комитет по физкультуре и спорту с предложением о совместной работе по вовлечению в спорт детей и подростков с отклонениями в развитии. Работа регионального отделения «Специальной Олимпиады России» заинтересовала областной комитет и с 2004 года мероприятия Специальной Олимпиады включены в план работы комитета. Министерством проведена большая

работа в специальных (коррекционных) образовательных учреждениях области по вовлечению детей с умственной отсталостью в спортивные мероприятия. Главам муниципальных образований за подписью Министра были направлены письма с графиком проведения областных соревнований в текущем году на базе их специальных учреждений и получено согласие на организацию подготовки и проведения.

На совещаниях руководителей муниципальных органов управления образованием и специальных (коррекционных) образовательных учреждений обсуждался вопрос значимости участия детей и подростков с умственной отсталостью в мероприятиях «СОР» и организации помощи образовательным учреждениям в повышении роли физкультурно-оздоровительной работы. В феврале 2005 года в г. Златоусте в рамках областных соревнований был проведен семинар для руководителей и учителей физической культуры специальных (коррекционных) образовательных учреждений VIII вида по организации физкультурно-муниципальных образований и образовательных учреждений. Подготовлено и одобрено Координационным Советом специалистов специального (коррекционного) образования методическое письмо «Об организации физкультурно-оздоровительной работы в специальных (коррекционных) образовательных учреждениях».

В рамках специальной олимпиады в 2003 году в Челябинске прошли областные соревнования по трем видам спорта: мини-футболу, баскетболу и настольному теннису. В 2004 году проведены областные соревнования по семи видам спорта: лыжные гонки (Златоуст), легкая атлетика (Миасс), мини-футбол (Кыштым), баскетбол (Магнитогорск), плавание (Снежинск), конькобежный спорт и настольный теннис (Челябинск). В первом полугодии 2005 года, в соответствии с графиком, прошли соревнования уже по 6 видам: спортивной гимнастике, конькобежному спорту (Челябинск), лыжным гонкам (Златоуст), мини-футболу (Карабаш), плаванию (Кыштым), легкой атлетике (Сатка). В 2005 году к 400 участникам добавилось 375 атлетов. Более полутора тысяч детей участвуют в зональных соревнованиях. Это в 2 раза больше, чем в 2003 году.

В течение 2004-05 учебного года привлечены к участию в зональных и областных соревнованиях спортсмены и тренеры-руководители физической культуры 10 специальных (коррекционных) образовательных учреждений школ, школ-интернатов VIII вида городов: Пласта, Верхнего Уфалея, Аши, Катав-Ивановска, Южноуральска, Коркино, районов: Кусинского, Уйского, Каслинского. В специальных (коррекционных) учреждениях создаются спортивные секции, вовлекается все больше учащихся учреждений. Так, в г. Челябинске, в городских спортивных комплексах созданы секции

по гимнастике, плаванию, боулингу. Для учащихся специальной школы г. Снежинска 1 урок физкультуры вынесен в бассейн. Кроме этого 3 раза в неделю дети занимаются в секции плавания. Не случайно в 2003 году в составе сборной команды России на Всемирных летних Олимпийских играх (Ирландия, Дублин) участвовал пловец из специальной школы №128 г. Снежинска Сергей Логинов и завоевал 2 золотые и 1 серебряную медали. Тренер-преподаватель - Чушков Анатолий Иванович. В 2005 году пловцы этой школы вошли в сборную России.

Дети специальных коррекционных школ совместно с ребятами общеобразовательных школ активно принимают участие в спортивных мероприятиях городов и районов области. Ежегодные массовые эстафеты, лыжные гонки, спортивные праздники не проходят без участия детей-спортсменов специальных (коррекционных) школ. Дети с умственной отсталостью совместно занимаются в секциях по плаванию, спортивной гимнастике с выходом в спортивные школы. В рамках «Специальной Олимпиады России» активизировалась спортивная работа в СКОУ гт. Челябинска, Златоуста, Магнитогорска, Кыштыма, Копейска, Троицка, Сатки, Озерска, Снежинска, Карабаша, в Сосновском, Красноармейском, Еткульском районах.

Дети и подростки образовательных учреждений VIII вида активно участвуют в спортивных мероприятиях школ, зональных соревнованиях, а победители - в областных. Занятия спортом благотворно влияют на поведение детей и подростков. В детских коллективах меняются приоритеты, лидерами становятся дети, отличившиеся в спорте. Есть примеры, когда подростки бросают курить, чтоб достигнуть более высоких результатов, не уходят из школ-интернатов. В спортивных мероприятиях школ принимают участие выпускники, окончившие школу, они продолжают посещать секции, участвуют в соревнованиях и не хотят расставаться со спортом. Но кроме специальных учреждений, подростков, к сожалению, не принимают ни в какие спортивные учреждения. В соревнованиях Специальной Олимпиады принимают участие не только дети специальных (коррекционных) школ. Неоднократно участвовали в областных соревнованиях дети Троицкого района с отклонениями в развитии, обучающиеся в общеобразовательных классах. Под руководством двух тренеров-руководителей физической культуры в соревнованиях активно участвуют спортсмены детского дома инвалидов г. Челябинска. Все зональные и областные соревнования проходят красочно, на высоком уровне, с присутствием заместителей глав городов, руководителей комитетов физкультуры и спорта, спортивных сооружений. Так прошли соревнования в гт. Челябинске, Кыштыме, Магнитогорске, Златоусте, Копейске, Миассе, Снежинске, Карабаше, Сатке. Все спортсмены обязательно получают подарки,

победители- награды. Руководители специальных учреждений указанных территорий совместно с руководителями муниципальных органов управлений образования, привлекая спонсоров, прилагают много усилий для организации зональных и областных соревнований, пополняют спортивным оборудованием школы, экипируют и финансируют доставку спортсменов к месту соревнований.

Спортсмены Челябинской области, имеющие проблемы в умственном развитии, участвуют в Российских и международных соревнованиях «Специальной Олимпиады России». В результате, наши спортсмены на российских соревнованиях занимают призовые места. В 2004 году:

- во Всероссийских зимних Специальных Олимпийских играх (Карелия) участвовала команда-победитель областных соревнований - команда специальной школы №83 Советского района г. Челябинска, завоевала 2 золотые, 1 серебряную и 4 бронзовых медали;
- во Всероссийских отборочных соревнованиях по мини-футболу (г. Санкт-Петербург) команда школы-интерната №9 г. Челябинска - 5-е место в 1 дивизионе;

В 2005 году:

- на Всероссийских соревнованиях по мини-футболу (г. Санкт-Петербург) команда школы №119 г. Челябинска заняла 4 место в 1 дивизионе;
- на Всероссийских отборочных соревнованиях по гимнастике (г. Воронеж) не было равных гимнастам школы-интернат №9 г. Челябинска, они заняли все первые места;
- на Всероссийских отборочных соревнованиях по плаванию (г. Санкт-Петербург) 11 золотых и 1 серебряную медаль завоевали пловцы СКОУ №128 г. Снежинска. Три спортсмена по плаванию и два гимнаста Челябинской области зачислены в команду России на Европейские игры Специальной Олимпиады 2005;
- на Всероссийских соревнованиях по легкой атлетике и настольному теннису (г. Омск) спортсмены Челябинской области завоевали 5 золотых, 8 серебряных и 7 бронзовых медалей. Из них: 3 золотых, 1 серебряную, 1 бронзовую медали завоевали атлеты Есаульской СКОУ Сосновского района, 1 золотую, 2 серебряных и 3 бронзовые - атлеты Лазурненской СКОУ Красноармейского района. Теннисисты МСКОУ №9 г. Челябинска завоевали 1 золотую, 4 серебряных и 2 бронзовые медали. Впервые в Российских соревнованиях принял

участие подросток из дома-интерната для инвалидов г. Челябинска, который добавил в областную копилку серебряную и бронзовую медали.

За активную работу по организации спортивных мероприятий в Челябинской области среди школьников с умственной отсталостью, в рамках Специальной олимпиады России, Европейское отделение Special Olympic выделило разовый «Грант Роста» Челябинскому региональному отделению общероссийской благотворительной Организации помощи инвалидам с умственной отсталостью на дальнейшее развитие данного направления работы и увеличение охвата детей и подростков спортивными мероприятиями. Кроме того, в числе 8 субъектов РФ Челябинской области выделен грант на 2 года. Однако в организации спортивных мероприятий существуют финансовые проблемы, - отсутствие средств на:

- на оплату тренеров;
- приобретение физкультурного и спортивного оборудования, спортивной формы;
- ремонт и оснащение спортивных залов, площадок;
- оплату проезда и участия в Российских и международных играх.

Для дальнейшего развития спорта среди обучающихся, воспитанников с отклонениями в развитии Министерство образования и науки Челябинской области совместно с руководителями органов управлений образования и образовательных учреждений планирует провести работу по организации взаимодействия ЧРО «СОР» с общественными организациями, обществами инвалидов, комитетами по физкультуре и спорту и другими ведомственными и общественными организациями, привлечению в спорт выпускников СКОУ VIII вида, учащихся учреждений начального профессионального образования, учащихся с отклонениями в развитии специальных классов и обучающихся в общеобразовательных классах, а также детей-инвалидов с умственной отсталостью учреждений социального обеспечения и обучающихся на дому к участию в спортивных мероприятиях, оборудованию помещения для работы регионального отделения «СОР», организации ряда мероприятий по развитию спорта во всех СКОУ и увеличению перечня видов спорта, культивируемых в специальных учреждениях Челябинской области.

Для поддержки здоровья детей, развития здорового образа жизни Министерство образования и науки проводит большую работу по оздоровлению детей в каникулярное время. Принимается ряд мер для охраны жизни и здоровья детей в образовательных учреждениях, организации питания школьников и дальнейшего развития физкультуры и

спорта среди обучающихся, воспитанников образовательных учреждений Челябинской области.

© *Виноградов А.В.*

### **Некоторые проблемы подготовки специалистов по физическому воспитанию в средних специальных учебных заведениях**

Формирование личности - приоритетная цель подготовки специалистов в области физической культуры, поэтому все средства, методы и формы обучения должны быть подчинены этой цели и ориентированы на ее достижение.

В системе непрерывного педагогического образования наблюдается тенденция гуманитаризации подготовки специалистов по физическому воспитанию и спорту, которая проявляется не только во включении в учебные планы дополнительных гуманитарных наук, но и в усилении общей ориентации всех дисциплин на общечеловеческие ценности.

Интенсификация учебного процесса на основе активизации студентов и улучшения управления их познавательной деятельностью представляет собой один из способов решения проблемы повышения эффективности и качества подготовки специалистов.

Современный этап развития среднего специального образования характеризуется интеллектуализацией и гуманизацией учебно-воспитательного процесса, расширением профиля подготовки и повышением профессиональной мобильности специалистов.

Вместе с тем функционирование и развитие среднего специального образования сопряжено с наличием серьезных проблем, обусловленных как внешними условиями, так и внутренними особенностями современного этапа деятельности образовательной системы:

- отсутствие нового поколения учебников и учебных пособий, приводящее к ухудшению обеспечения учебного процесса, тормозящее введение новых технологий и методов обучения;
- изменение содержания подготовки специалистов и его качественного преобразования с учетом перехода на систему опережающего обучения и воспитания;



- отсутствие условий для комплексного, гармоничного развития личности и реализации ее творческого потенциала;
- требование формирования у специалистов профессиональных и личностных качеств, способностей к самостоятельным действиям в условиях неопределенности и к приобретению новых знаний не обеспечено современной системой СПО;
- недостаточная разработка технологии применения методов активного обучения, современных технических средств и научной организации педагогического контроля уровня подготовленности студентов;
- недостаточная ориентация методологии формирования содержания СПО на реализацию личностно-деятельностного подхода;
- отсутствие учета необходимости развития мотивационно-потребностной сферы, сочетания личностных интересов и профессиональных возможностей, противоречащее принципу гуманизации процесса подготовки профессиональных кадров со средним специальным образованием;
- наметилась тенденция сокращения приема в учебные заведения среднего профессионального образования;
- резкий рост числа студентов ссузов из малообеспеченных семей, что при сохранении этой тенденции может перевести сферу среднего профессионального образования в разряд социально неблагополучных.

В связи с вышеизложенным, назрела необходимость коренного преобразования процесса подготовки специалистов по физической культуре в системе среднего профессионального образования: как ученые, так и практические работники подчеркивают, что степень реализации имеющихся научных, учебных и методических разработок в системе среднего профессионального образования не соответствует современным требованиям. В результате анализа научно-методической литературы, предварительных эмпирических исследований и сравнительных педагогических экспериментов выделено четыре основных принципа концепции - приоритета личности студента, непрерывности образования, интенсификации учебного процесса, учета вида профессиональной деятельности. При этом важнейшее научно-прикладное значение имеют организационно-методические требования к их реализации.

## **I. ПРИНЦИП ПРИОРИТЕТА ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА**

Методологический анализ развития личности заключается не столько в вычлениении социальных условий, дифференцированных по степени их воздействия на развитие личности, сколько в выявлении способов воздействия этих условий на личность.

Необходимо иметь в виду, что адаптируется не психика, а целостная личность, приспособление которой к новым условиям осуществляется соответственно ее направленности, интересам.

К реализации данного принципа предъявляют следующие организационно-методические требования:

1. учет мотивов и потребностей при освоении специальности;
2. учет физического и психического развития студентов;
3. гуманизация и гуманитаризация учебного процесса;
4. личностно ориентированный подход в обучении;
5. развитие творческого потенциала;
6. комплексное формирование личности.

## **II. ПРИНЦИП НЕПРЕРЫВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Среднее педагогическое образование развивается в системе непрерывного педагогического образования, отражающего идею преемственности различных звеньев подготовки педагогов: все большее распространение получает опыт совместной разработки сопряженных учебных планов в системе «лицей-колледж-вуз»; определение единых методологических подходов к организации образовательного процесса; проведение совместных исследований; организация стажировок и других форм повышения квалификации преподавательских кадров.

Некоторые организационно-методические требования, которые должны способствовать реализации данного принципа:

1. преемственность учебного процесса в системе «лицей-колледж-вуз»;
2. развитие среднего педагогического образования в системе непрерывного педагогического образования;
3. опережающее обучение и воспитание;
4. системный подход в организации учебно-воспитательного процесса;
5. периодическая коррекция и обновление учебного процесса.

## **III. ПРИНЦИП ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Значительные изменения, произошедшие в стране за последнее время, появление новых требований к уровню подготовленности специалистов в условиях рыночных отношений, диктуют необходимость переосмысления традиционных подходов к обучению студентов в средних специальных учебных заведениях.

Вместе с тем, такие же требования остаются при условии достаточно ограниченного времени обучения в педагогических колледжах, что предопределяет необходимость интенсификации различных форм и видов учебной деятельности студентов.

Организационно-методические требования, способствующие реализации принципа интенсификации учебного процесса:

1. совершенствование форм и методов обучения;
2. применение технических средств обучения;
3. научная организация педагогического контроля за уровнем подготовленности студентов;
4. осуществление межпредметных связей.

#### **IV. ПРИНЦИП УЧЕТА ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Моделирование профессионального вида деятельности и прогнозирование педагогических способностей в процессе обучения студентов – необходимые условия подготовки специалиста по физической культуре в системе среднего профессионального образования.

В качестве наиболее важных организационно-методических требований, позволяющих реализовать вышеизложенный принцип, можно выделить следующие:

1. формирование личностных качеств и профессиональных способностей;
2. подготовка конкурентоспособного специалиста;
3. освоение технологий сохранения и укрепления физического и психического здоровья детей и подростков.

Введение в классификатор среднего профессионального образования новых направлений в подготовке будущих специалистов по физической культуре позволит педагогическим колледжам готовить всесторонне развитых, мобильных и готовых к работе воспитателей и педагогов в условиях расширяющегося рынка образовательных услуг и образовательных запросов личности, вариативности образовательных программ, технологий, а так же видов и типов образовательных учреждений.

#### **Библиографический список**

1. Анисимов, П.Ф., Сосонко, П.Ф. Управление качеством среднего профессионального образования [Текст]. – Казань, 2001. - 256 с.

2. Бальсевич, В.К. Концепция альтернативных форм организации физического воспитания детей и молодежи [Текст] // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1996. – № 1. – С. 23-25.
3. Горбунова, Е.А. Межпредметные связи в системе формирования физической культуры школьников: Автореф. канд. дис. М., 1992. – 24 с.
4. Кузин В.В., Кутепов М.Е. Многоуровневая подготовка спортивных кадров за рубежом [Текст]. - М.: ФОН, 1999. - 246 с.
5. Михнищев, А.Г. Методические рекомендации по применению технических средств обучения в учебном процессе [Текст]. - Киев: ВПШ при ЦК Компартии Украины, 1987. - 76 с.
6. Технические устройства обучения [Текст]: справочник / под ред. В.Н.Попова. - Киев: Высшая школа, 1985. - 304 с.
7. Усманов, С., Синагатулин, И., Баянова, Л. Взаимодействие школы, педколледжа и вуза: Бирская модель [Текст] // Народное образование. – 1999. – № 1-2. – С. 132-135.
8. Шкодкина, Н.Н. Колледж как системообразующий элемент в системе непрерывного образования малого города [Текст] // Среднее профессиональное образование. –2001. – № 7. – С. 46-47.

© Козлов И.В., Ткач О.С.

### **Физкультурно-оздоровительная работа с детьми страдающих нарушением зрения**

Физическая культура в современном обществе признаётся единственным средством, способным обеспечить человеку отвечающие современным потребностям уровни физического и функционального развития организма, создающим фундамент для крепкого здоровья посредством повышения неспецифического уровня резистентности организма, обеспечивающим общую и специальную готовность к выполнению основных социально обусловленных функций.

Для здоровых детей двигательная активность – обычная потребность, реализуемая повседневно, а для ребенка с ограниченными возможностями физические упражнения жизненно необходимы, так как они являются эффективнейшим средством и методом физической, психической и социальной адаптации. Необходимо убедить таких

детей в том, что физическая культура служит для них жизненной потребностью и условием полноценной, полноценной жизни.

Уровень физической культуры личности определяется степенью социальной зрелости по отношению к своему здоровью и физической подготовленности. Качество её организации, систематичность, соответствие целям физической подготовки, адекватность состоянию организма, возрасту, уровню физической подготовленности являются главными составляющими личностной культурной ценности.

Одна из важнейших проблем совершенствования учебно-воспитательного процесса в специальных учреждениях для слабовидящих в настоящее время – создание системы управления процессом развития личности ребёнка. В процессе физкультурно-оздоровительной работы с детьми страдающими нарушением зрения, основное внимание педагога должно быть сосредоточено на раскрытии своеобразия ребёнка, на создании для него индивидуальной коррекционно-развивающей программы, основанной на всестороннем изучении особенностей его развития. Для этого необходимо знать общетеоретические закономерности аномально развивающегося ребёнка, чтобы руководствоваться ими в педагогической работе. Необходимо учитывать основной дефект, сопутствующие заболевания, медицинские показания и противопоказания, особенности психических и личностных качеств, нарушенные и сохранённые функции двигательного аппарата, уровень развития и физической подготовленности ребёнка.

Развивать силу, ловкость, быстроту движений и мысли, выносливость и гибкость – безусловно необходимо именно в детстве. Человек, не развивший этих качеств, не сможет в полной мере реализовать знания и умения, прожить интересную для себя и полезную для других жизнь.

Спортивные игры развивают и демонстрируют все двигательные качества в гармоническом единстве, учат соперничеству, партнёрству. Не играть дети не могут, но важно, чтобы игры были подвижными, особенно это необходимо детям с нарушением зрения. В раннем возрасте ребёнок, полностью или частично лишённый зрительной информации, как бы оказывается вне игры. Значительно нарушается баланс процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга, что неблагоприятно сказывается на моторике слабовидящих детей. Снижается двигательная активность, затрудняется процесс формирования новых движений, а также способность переключения с одного вида деятельности на другой.

Спортивные игры вообще и мини-футбол в частности, характеризуются переменными соревновательными условиями и требуют специфической выносливости. Отличительной особенностью технического мастерства футболистов является наличие

широкого комплекса сложных двигательных действий, требующих высокого уровня развития способности к проявлению взрывных усилий, и обладающих особой вариативностью к переменным соревновательным условиям. В то же время для них характерен высокий уровень развития способности противостоять утомлению без снижения эффективности технических и тактических действий и приемов.

Уже 30 лет в Ярославской области существует школа-интернат для слабовидящих детей. Физическое воспитание в ней осуществлялось в соответствии с программой специальных школ для детей с нарушениями зрения. Начиная с 2004 учебного года в программу по физическому воспитанию осуществлено внедрение комбинированного метода физической подготовки для учащихся 12 – 16 лет на основе мини – футбола.

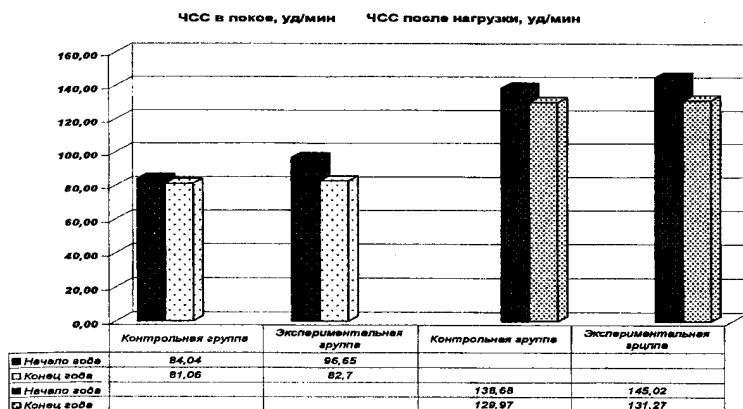
Основной задачей учебного процесса, осуществляемого в рамках педагогического эксперимента, явилось повышение общей физической и функциональной физической подготовленности учащихся.

В результате эксперимента предполагалось получить более существенный прирост общей и специальной физической работоспособности и повышение физической подготовленности учащихся за счет подбора и оптимального сочетания нагрузок, при учете заболевания, возрастных и индивидуальных особенностей учащихся.

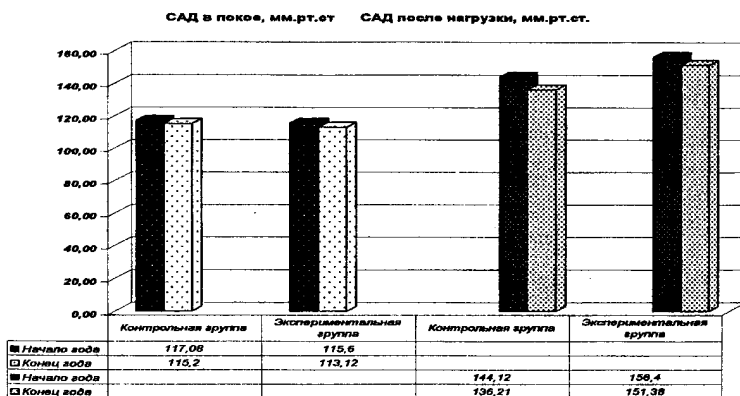
Были сформированы две учебные группы практически одинакового физического развития и уровня подготовленности в возрасте 12 – 16 лет (специфика работы в специальных/коррекционных/ школах-интернатах). Обе группы в течение всего подготовительного периода выполняли единую по объему тренировочную работу.

В отличие от контрольной, учащиеся экспериментальной группы тренировались по экспериментальной программе, организованной в соответствии с разработанной методикой.

Общезвестно, что к физическим нагрузкам организм приспосабливается как единое целое. Вместе с тем, в общей адаптации организма особенное значение имеют приспособительные изменения, происходящие в системе кровообращения. Действительно, систематическая мышечная деятельность, в частности, занятия физическими упражнениями и спортом ведут к наиболее заметным изменениям именно в аппарате кровообращения, которые проявляются как непосредственно во время нагрузки, так и в покое.



К числу самых постоянных и характерных особенностей, возникающих в процессе адаптации к регулярной физической нагрузке, относятся изменения в массе,



частоте сокращений, сократительной и насосной функциях сердца. Притом значительные изменения эти показатели претерпевают не только при повышении физических нагрузок, но и при резком их снижении – гипокинезии.

В качестве показателя уровня развития долговременной адаптации, экономичности и эффективности функционирования вегетативных систем организма определялись величины частоты сердечных сокращений в условиях покоя (ЧСС покоя) и после нагрузки (ЧСС после 20 приседаний), АД, как систолического, так и диастолического в условиях покоя и после нагрузки.

Хорошо известно, что дозированные физические нагрузки динамического характера вызывают значительные изменения системы кровообращения. На

динамическую физическую нагрузку дети и подростки реагируют повышением частоты сердечных сокращений, максимального артериального давления.

© *А.В.Файтельсон, Дубровин Г.М., Колесник А.И.*

## **Методологические особенности формирования профессиональных знаний у будущих травматологов-ортопедов**

Травматология-ортопедия, возможно, – старейшая область медицины. Во всяком случае, свидетельства о способах лечения патологии опорно-двигательного аппарата подтверждаются археологическими раскопками, трудами великого учёного античности Гипократа «О переломах», «О суставах» и другими трактатами врачей древности. От так называемых «костоправов и цирюльников», занимавшихся различными деформациями человеческого скелета травматической и врожденной этиологии, травматология-ортопедия сегодня подошла к конструкциям современных биопротезов, функционально полностью заменяющих утраченные органы.

Травматологии-ортопедии удалось проделать длительный и сложный путь, поставивший ее на современном этапе в число наиболее развитых и важнейших разделов современной клинической медицины. И эта значимость подтверждается конкретными данными статистики. Смертность после различных травм, в структуре общей летальности занимает третье место после патологии сердечно-сосудистой системы и онкологических заболеваний. В травматологии очень часто возможны опасные для жизни экстремальные ситуации, что требует знания её основ для врача любой специальности. Опорно-двигательный аппарат состоит из скелета - системы твердых (главным образом костных и хрящевых) анатомических структур, суставов, связок и мышц. Основными его функциями являются опора, движение и защита внутренних органов, например, череп, защищает головной мозг, позвоночник - спинной и т. д. Костная система принимает активное участие в минеральном обмене веществ, а наличие костного мозга в губчатом веществе кости обуславливает значение системы в кроветворении и иммунных реакциях организма.

Травматические повреждения опорно-двигательного аппарата, а так же приобретенные и врожденные деформации, вызывают в тканях и органах анатомические и функциональные нарушения, которые сопровождаются общими и



местными реакциями. В патологические процессы с участием кости вовлекаются окружающие ткани, что ведет к нарушению циркулярного кровообращения и к воспалению в области очага, к развитию болевого синдрома и дисфункции суставов и мышц. По отношению к нижним конечностям это означает утрату нагрузки весом тела - теряется опороспособность и пациент обездвиживается, для верхних конечностей - это потеря нормальной мышечной активности. Общие клинические проявления костной патологии характеризуются возникновением постоянного отёка, атрофией мягких тканей и очаговым остеопорозом. Отёк приводит к фиброзу и атрофии мышц, в свою очередь фибрирующие процессы ведут к образованию нефизиологических сращений между мышцами и костной, а также фасциальной тканью, что вызывает потерю подвижности в смежных суставах. Такие осложнения, при достаточной степени их развития, очень часто не удаётся полностью устранить в реабилитационный период. В лучшем случае они лишают пациента трудоспособности на многие месяцы, в худшем - приводят к частичной или полной инвалидности.

Знакомство студентов с патогенетическими факторами, определяемыми особенностями опорно-двигательной системы, позволяет будущим специалистам представить многообразие травматических повреждений и ортопедических заболеваний, разобраться в их этиологии и патогенезе, и определить направленность адекватных диагностических, лечебных и профилактических мероприятий. Особенности преподавания травматологии-ортопедии достаточно ответственны, учитывая продолжающуюся дифференциацию медицинских дисциплин, а также неуклонное увеличение количества и качества информации, связанной с прогрессом современной науки и техники. Всё это приводит к постоянному и значительному возрастанию сведений, подлежащих усвоению врачами, преподавателями и студентами. Складывающаяся ситуация потребовала поиска и отбора новых методологических подходов, которые призваны обеспечивать должный уровень профессиональной компетентности будущих специалистов.

В соответствии с программой преподавания травматологии и ортопедии соответствующими задачами являются:

1. обучение клинической симптоматиологии наиболее распространённой патологии опорно-двигательного аппарата и современным методам их диагностики;
2. обучение основным специализированным особенностям и методам лечения пациентов, страдающих ортопедическими заболеваниями;
3. изучение характера и особенностей лечения травматической патологии;
4. изучение неотложных критических состояний у травматологических больных;

5. освоение основных практических навыков, необходимых при исследовании и лечении ортопедо-травматологических больных.

Усвоение данного материала студентами, имеющими знания нормальной и патологической морфологии, физиологии и иных фундаментальных медицинских дисциплин, не только облегчает дальнейшее изучение разделов частной травматологии и ортопедии, но и способствует достаточно глубокому пониманию основных патологических процессов и дальнейшему развитию врачебного мышления. Практика показывает, что достижение глубокого проникновения в содержание материала возможно лишь при активном деятельном участии самих обучаемых. Сочетание элективных курсов с мультимедийными программами, применение на этапах текущего и итогового контроля компьютерного тестирования, - сегодня неперемennые составляющие оптимизации преподавания травматологии и ортопедии. Положительное влияние при этом оказывает использование дифференцированных творческих заданий для студентов, на разных этапах формирования у последних профессиональной компетентности.

Характер системно-органного патогенеза ортопедических заболеваний и травматологических нарушений определяется целым рядом факторов и их ассоциаций, среди которых при обучении в первую очередь надо отметить следующие:

- величину системных резервных возможностей организма при терминальных состояниях, которые ведут к дисбалансу всех органов и систем;
- биомеханические и функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата, приковывающие человека к постели или ведущие к его инвалидизации;
- структурные изменения в тканях во время регенерации в норме и при патологических процессах;
- развитие различных инфекционных осложнений раневого процесса в момент получения травмы и в течение лечебного периода;
- постижение методов современной реабилитации ортопедо-травматологических больных, направленных на быстрое восстановление их трудоспособности.

Перечисленные факторы являются особенностью травматологии и ортопедии, что должно стать приоритетами при преподавании и осмысленно восприниматься обучаемыми. Знание и понимание этих процессов необходимо для создания положительной мотивации и качественного уяснения студентами элементов частной травматологии и ортопедии.

Представляется, что дополнительными источниками информации для будущих специалистов могут стать обязательные, периодически подготавливаемые самими студентами для выступления на семинарах (по индивидуальным заданиям преподавателя) обзоры сайтов Интернета, отражающие новейшие достижения науки и практики в области ортопедии и травматологии. Таким образом, задачей кафедры является развитие у студента научного мышления и мировоззрения, а также воспитание навыков осмысленного решения практических задач по диагностике, лечению и профилактике заболеваний опорно-двигательного аппарата.

#### **Библиографический список**

1. Современные информационные технологии в образовании [Текст]: материалы научно-методической конференции. - Курск, 2001.
2. Астахова, А.Е. Познавательная активность студентов: поиск форм оптимизации [Текст] // Вестник высшей школы. - 2000. - №11.
3. Мишустин, В.Н. и др. Некоторые особенности организации и формы самостоятельной подготовки врачей на кафедре травматологии [Текст] // Сборник материалов научно-методической конференции КГМУ. Часть III. - Курск, 2003.

**© Афанасьев В.В., Непряев И.Н.**

#### **НХЛ до и после локаута**

Современная ситуация в сфере профессионального спорта предъявляет требования объективного анализа деятельности спортивных менеджеров, тренеров, спортсменов и спортивных клубов. Данное обстоятельство обусловлено, прежде всего, жесткой конкуренцией в мире спорта, а также большими финансовыми затратами. Часто принимаемые решения в сфере спорта основываются на субъективном мнении отдельных спортивных менеджеров, от которых зависят судьба и профессиональные успехи спортсменов и спортивных клубов. В связи с этим, в данной статье на примере хоккейных клубов НХЛ предпринята попытка анализа их деятельности с использованием математической статистики. Такой подход, по нашему мнению, позволяет более объективно оценивать происходящие события в спортивной жизни вообще и хоккейных клубов в частности.

В статье на основе использования математической статистики рассматривается деятельность хоккейных клубов лиги НХЛ до локаута и после. Напомним, что финансовое положение лиги до локаута было катастрофическим: больше половины клубов работали себе в убыток, в то время как зарплаты игроков росли из года в год. Одним из результатов локаута, длившегося целый год, явилось то, что бюджеты всех клубов стали варьироваться в пределах 40-45 млн. долларов.

Сравнения деятельности хоккейных клубов лиги НХЛ до и после локаута проводили по трем основным критериям:

- 1) бюджет клуба,
- 2) место, занимаемое клубом,
- 3) посещаемость матчей.

По этим трем показателям сравним лигу до и после локаута. Для этого найдем коэффициент ранговой корреляции между бюджетами клубов и посещаемостью матчей.

№ п/п	Наименование команды	До локаута 2003/2004				$d_i^2$	После локаута				$d_i^2$
		Бюджет	Ранг	Посещаемость	Ранг		Бюджет	Ранг	Посещаемость	Ранг	
1	"Анахайм"	53,266	9	14988	22	169	42,233	23	15622	21	4
2	"Атланта"	28,547	26	15145	21	25	40,459	17	15948	20	9
3	"Бостон"	46,569	12	15377	19	49	49,198	2	14153	25	529
4	"Баффало"	32,954	24	15289	20	16	43,9	5	18690	8	9
5	"Калгари"	36,4	18	16580	16	4	41,249	19	19289	5	196
6	"Каролина"	35,9	19	12230	28	81	40,22	25	17239	15	100
7	"Чикаго"	30,868	25	10120	30	25	40,685	21	13017	28	49
8	"Колорадо"	63,382	5	18007	11	36	43,974	3	17698	13	100
9	"Коламбус"	34	22	18136	9	169	40,817	22	16522	18	16
10	"Даллас"	68,578	3	18355	8	25	42,381	18	17842	12	36
11	"Детройт"	77,856	1	20066	2	1	42,149	15	20066	2	169
12	"Эдмонтон"	33,375	23	17678	15	64	40,110	24	16839	16	64
13	"Флорида"	26,127	28	15936	17	121	41,085	26	15103	22	16
14	"Лос-Анджелес"	53,833	8	17857	12	16	41,961	16	16548	17	1
15	"Миннесота"	27,2	27	18531	7	400	42,149	14	18526	10	16
16	"Монреаль"	38,857	17	20555	1	256	42,911	9	21273	1	64
17	"Нэшвилл"	21,9	30	13157	27	9	38,186	28	14561	23	25
18	"Нью-Джерси"	48,9	11	13557	24	169	49,917	1	13557	26	65
19	"Айлендерс"	40,865	14	13431	25	121	42,653	11	12018	29	324
20	"Рейнджерс"	76,488	2	18080	10	64	43,249	13	18200	11	4
21	"Оттава"	39,590	15	17754	14	1	42,505	12	19139	7	25
22	"Филадельфия"	68,175	3	19376	4	1	43,947	4	19270	6	4
23	"Финикс"	39,2	16	13229	2	100	42,318	20	14200	24	16
24	"Питтсбург"	23,4	29	11877	29	0	35,964	29	15989	19	100
25	"Сент-Луис"	61,675	7	18560	6	1	38,738	27	11610	30	9
26	"Сан-Хосе"	34,455	20	15836	18	4	43,666	10	17370	14	16
27	"Тампа-Бэй"	34,065	21	17820	13	64	43,674	6	19761	3	9
28	"Торонто"	62,458	6	19377	3	9	43,780	7	19425	4	9
29	"Ванкувер"	42,074	13	18630	5	64	43,760	8	18630	9	1
30	"Вашингтон"	50,8	10	14720	23	169	30,881	30	13136	27	9
		среднее =44,4				$\sum d_i^2 = 2233$	среднее =42				$\sum d_i^2 = 2541$

Вычислим коэффициент Спирмена  $r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum d_i^2}{(n-1) \cdot n \cdot (n+1)}$ , который зависит от суммы квадратов разностей соответствующих рангов и количества  $n$  клубов в НХЛ ( $n = 30$ ).

Получаем, что коэффициент Спирмена до локаута  $r_s = 1 - \frac{6 \cdot 2233}{29 \cdot 30 \cdot 31} \approx 0,5$  и после  $r_s = 1 - \frac{6 \cdot 2541}{29 \cdot 30 \cdot 31} \approx 0,43$  мало отличаются и свидетельствуют о наличии средней связи между бюджетами клубов и посещаемостью матчей.

Справедливость первенства, как и в [1], определяем через коэффициент вариации

$C_x = \frac{S_x}{x^*} \cdot 100\%$ , где  $S_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x^*)^2}{n(n-1)}}$  (ошибка репрезентативности выборочной средней).

а) До локаута

$$C_x = \frac{\sqrt{7330,05}}{44,392} \cdot 100\% \approx 6,5\%$$

б) После локаута

$$C_x = \frac{\sqrt{339,898}}{41,957} \cdot 100\% \approx 1,5\%$$

Уменьшение коэффициента вариации  $C_x$  в четыре раза после локаута – лучшее свидетельство его действенности.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что посещаемость матчей зависит от бюджета клуба. Следует обратить внимание на снижение коэффициента корреляции между бюджетами клубов и посещаемостью матчей после локаута. Возможной причиной, объясняющей данное положение дел, является то, что многие хоккейные клубы в силу ограниченности бюджета вынуждены были отказаться от «дорогих» игроков, имеющих большое количество фанатов и болельщиков. В связи с этим, наши расчеты дают более объективную почву для изучения оптимального соотношения «дорогих» и «недорогих» игроков в клубе.

Используя выше приведенные вычисления, найдем коэффициент корреляции между разностью бюджетов клубов и разностью занимаемого места до и после локаута. Ранжируем по степени ухудшения признака.

№ п/п	Наименование команды	Разность бюджетов клубов после локаута и до локаута	Ранг	Разность занимаемого места в регулярном чемпионате до локаута и после локаута	Ранг	$d_i$
1	"Анахайм"	-11,033	21	8	4,5	272,5
2	"Атланта"	11,912	5	5	6,5	2,25
3	"Бостон"	2,629	17	-14	27	100
4	"Баффало"	10,946	6	14	3	9
5	"Калгари"	4,849	12	3	11	1
6	"Каролина"	4,32	13	17	2	121
7	"Чикаго"	9,818	7	-2	21	196
8	"Колорадо"	-19,408	24	-10	23	1
9	"Коламбус"	6,817	10	2	15	25
10	"Даллас"	-26,197	28	3	11	289
11	"Детройт"	-35,707	30	0	18,5	132,25
12	"Эдмонтон"	6,735	11	3	11	0
13	"Флорида"	14,958	2	-1	19,5	306,25
14	"Лос-Анджелес"	-11,872	22	4	8	196
15	"Миннесота"	14,949	3	3	11	64
16	"Монреаль"	4,054	14	1	17	9
17	"Нэшвилл"	16,286	1	8	4,5	12,25
18	"Нью-Джерси"	1,017	20	-1	19,5	0,25
19	"Айлендерс"	1,788	18	-12	24	36
20	"Рейнджерс"	-33,235	29	18	1	784
21	"Оттава"	2,915	16	5	6,5	90,25
22	"Филадельфия"	-24,228	27	-3	22	25
23	"Финикс"	3,118	15	3	11	16
24	"Питтсбург"	12,564	4	2	15	121
25	"Сент-Луис"	-22,937	26	-13	25	1
26	"Сан-Хосе"	9,211	9	-14	27	324
27	"Тампа-Бэй"	9,609	8	-17	30	484
28	"Торонто"	-18,678	23	0	18,5	20,25
29	"Ванкувер"	1,686	19	-14	27	64
30	"Вашингтон"	-19,919	25	2	15	100
						$\sum d_i^2 = 31$

Находим коэффициент Спирмена  $r_s = 1 - \frac{6 \cdot 3802}{29 \cdot 30 \cdot 31} = 0,15$ , который

показывает на очень слабую связь изменений бюджетов клубов НХЛ по результатам локаута и их спортивных достижений. Хотя многие специалисты уверены в том, что большой бюджет клуба определяет высокое положение команды в лиге, в частности НХЛ.

В заключении отметим, что использование математической статистики для анализа деятельности хоккейных клубов (подобного рода вычисления переносимы и на другие виды спорта) позволяет не только более объективно и рационально оценить их

деятельность, проанализировать принимаемые клубами решения, но и обнаружить актуальные вопросы и проблемы, требующие их решения.

#### **Библиографический список**

1. Афанасьев, В.В., Непряев, И.Н. Математическая статистика в командных видах спорта [Текст]. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2006. - 120с.

© *Соколова Н.М.*

### **Спортивный отбор, прогноз и определение спортивной ориентации юных лёгкоатлетов**

Основу спорта составляют три элемента: отбор, тренировка, соревнования. Говоря об отборе необходимо отметить, что комплектование учебных групп СДЮСШОР неразрывно связано с выполнением конкретных задач, поставленных перед школой. Необходимость отбора определена тем, что:

1. период активной спортивной жизни невелик (в среднем 8-10 лет);
2. индивидуальные особенности психики (психофизические функции, психомоторика, особенности личности) не всем позволяют достигнуть высоких результатов в приемлемые сроки [3, 4, 12, 13]. Например, из 10000 детей, начавших заниматься, только 3 достигают результатов МСМК.

Цель отбора – выявление таких спортсменов, у которых процесс тренировки дал бы максимальный эффект при минимальной затрате времени [1, 7, 9]. Ребенок, принимаемый в СДЮСШОР должен быть, безусловно, здоров (медицинская справка), иметь согласие родителей на тренировочные занятия (заявление о приёме в СДЮСШОР), обладать определёнными анатомо-физиологическими особенностями организма, с благоприятным сочетанием для лёгкой атлетики врождённых и приобретённых физических и психологических качеств, способностями быстро и эффективно развивать эти качества в процессе спортивной тренировки.

Четыре генетические предпосылки для успеха в большинстве видов лёгкой атлетики:

1. высокий процент быстрых мышечных волокон;

2. особенности нервной системы: её уравновешенность, сила, низкая чувствительность и высокая помехоустойчивость, способность мгновенно посылать к мышцам мощнейшие импульсы очень высокой частоты;
3. наличие от природы мощного креатинфосфатного источника;
4. особый талант к обучению, к воспитанию и к развитию своих качеств. Талант в тонком мышечном чувстве и в координации движений, в быстром развитии своих физических качеств, в мгновенном исправлении ошибок, в высокой способности восстанавливаться после изнурительной работы [11].

Перечисленные признаки каждого из компонентов, составляющих спортивную одарённость, могут и должны быть выявлены уже у новичка, в чём собственно и состоит искусство отбора [8, 10]. Педагогические наблюдения являются главной формой отбора. В основе этой сложной и ответственной формы отбора лежит, прежде всего, опыт тренера-преподавателя, его интуиция [6]. Однако для того чтобы уменьшить число ошибок, неизбежных при субъективной оценке, следует применять контрольное тестирование.

Ведущая роль в прогнозировании потенциальных возможностей спортсменов принадлежит темпам роста физических качеств [14]. Двигательная одарённость лёгкоатлетическим упражнениям точнее всего определяется по таким видам упражнений: 20 м с/х, бег 30 м с/х, бег 30 м с в/с, прыжок в длину с места, тройной прыжок в длину с места, десятикратный прыжок с места, бег на 800 метров [2]. Решение проблемы спортивной ориентации и отбора в СДЮСШОР закладывает фундамент высоких и стабильных результатов в будущем [5].

Наблюдения проводились за юными легкоатлетами СДЮСШОР им. ЗТФ А.Р.Елфимова на отделениях: «Спринтерский бег» и «Прыжки», и школьниками средней школы № 35 г. Рыбинска. Возраст всех детей на период наблюдений с сентября 2001 по май 2003 учебных гг. составлял 10-12 лет, что соответствует группам начальной подготовки СДЮСШОР.

Учитывая результаты контрольных нормативов, тестов и соревнований, в которых принимали участие юные спортсмены и школьники, наблюдения проводились в трех группах. В первую группу входили юные легкоатлеты, имеющие на первоначальном этапе, (группа начальной подготовки первого года обучения с 2001-2002 уч. гг.) занятия легкой атлетикой, физическую нагрузку 6 часов в неделю, на втором этапе, (группа начальной подготовки второго года обучения с 2002-2003 уч. гг.) – 8 часов в неделю. Такую же физическую нагрузку имели и юные спортсмены группы 2. Группа 1 была сформирована из учащихся средней школы № 35, а в группу 2 входили девочки и



разных общеобразовательных школ г. Рыбинска. Контрольную группу составляли школьницы средней школы № 35, которые занимались на уроках физической культуры по «Комплексной программе физического воспитания учащихся I-XI классов», и имели двигательную нагрузку 2 часа в неделю. Нужно отметить, что девочки групп 1 и 2 по результатам контрольных нормативов и тестирований, уже на первоначальном этапе имели хорошие и отличные результаты. В наблюдении приняли участие 24 девочки. Динамика результатов за 2001-2002 и 2002-2003 учебные гг. и статистический анализ собранных данных позволил нам выявить темпы прироста результатов и спрогнозировать результат к определённому времени, а также определить спортивную ориентацию в некоторых индивидуальных случаях.

В результате проведенных наблюдений за показателями двигательного развития девочек (таблица 1) установлено, что результаты выросли в следующих тестах и контрольных упражнениях: **бег 30 м с в/ст.:** в контрольной группе на 3, 8% ( $p < 0,01$ ), в группе 1 на 9,1% ( $p < 0,01$ ), в группе 2 на 3,6% ( $p > 0,05$ ), **бег 30 м по лав.:** в контрольной группе на 5% ( $p < 0,01$ ), в группе 1 на 10% ( $p < 0,01$ ) в группе 2 на 2,9% ( $p > 0,05$ ). **Бег 30 м с/х.:** в контрольной группе на 5,2% ( $p > 0,05$ ), в группе 1 на 4,9% ( $p > 0,05$ ), в группе 2 на 4,7% ( $p > 0,05$ ). **Бег 60 м с в/с:** в контрольной группе на 6,7% ( $p < 0,01$ ), в группе 1 на 4,8% ( $p < 0,01$ ), в группе 2 на 4,3% ( $p < 0,01$ ). В **прыжках в длину с/м.:** в контрольной группе на 13,3% ( $p < 0,01$ ), в группе 1 на 15,6% ( $p < 0,01$ ), в группе 2 на 9,5% ( $p < 0,01$ ). **Десятерной прыжок с/м.:** в контрольной группе на 11,4% ( $p < 0,01$ ), в группе 1 на 16,2% ( $p < 0,01$ ), в группе 2 на 12,6% ( $p < 0,01$ ). **Прыжок по Абалакову:** в контрольной группе на 27,3% ( $p < 0,01$ ), в группе 1 на 29% ( $p < 0,01$ ), в группе 2 на 29,8% ( $p < 0,01$ ). Несмотря на то, что в этом контрольном упражнении достоверность различий между показателями высокая (таблица 1), однако средний результат во всех трех группах значительно ниже модельных характеристик (таблица 5).

Это вполне объяснимо, так как прыжок по Абалакову является скоростно-силовым упражнением (тестируется взрывная сила), и в техническом плане достаточно сложным для детей 10-12 лет, мышцы которых развиты очень неравномерно. В младшем школьном возрасте мышцы конечностей развиты слабее, чем мышцы туловища. Кроме основных у детей очень слабо развиты множество мелких мышц (С.В.Хрущев, М.М.Круглый, 1982).

**Таблица 1**  
**Изменение показателей двигательного развития девочек 10-12 лет ( $M \pm m$ ,  $n=8$ )**

Показатели	этапы	Контроль	Различия %	Группа 1	Различия %	Группа 2	Различия %
Бег 30 м с в/ст., с	Н	6,01±0,04	-3,8	5,93±0,04	-9,1	5,19±0,07	-3,6
	К	5,78±0,04	**	5,39±0,03	**	5,00±0,04	
Бег 30 м по дв., с	Н	5,76±0,03	-5	55,80±0,04	-10,5	5,01±0,05	-2,9
	К	5,47±0,03	**	5,19±0,01	**	4,86±0,04	
Бег 30 м с/х., с	Н	5,33±0,1	-5,2	5,04±0,13	-4,9	4,65±0,08	-4,7
	К	5,05±0,66		4,79±0,11		4,43±0,72	
Бег 60 м с в/ст., с	Н	10,52±0,14	-6,7	9,7±0,12	-4,8	9,22±0,05	-4,3
	К	9,81±0,11	**	9,23±0,13	**	8,82±0,06	**
Прыжок в длину с/м., м	Н	1,42±0,01	13,3	1,41±0,03	15,6	1,67±0,04	9,5
	К	1,61±0,01	**	1,63±0,01	**	1,83±0,02	**
Десятерной прыжок с/м., м	Н	16,03±0,24	11,4	17,26±0,19	16,2	17,45±0,31	12,6
	К	17,86±2,20	**	20,06±0,54	**	19,65±2,40	**
Прыжок по Абалакову см	Н	23,25±0,35	27,3	24,13±0,32	29	23,88±0,57	29,8
	К	29,60±0,62	**	31,12±0,28	**	31,00±0,75	**

Н - начало наблюдений, К - окончание наблюдений, \* - степень достоверности ( $p < 0,05$ ), \*\* - степень достоверности ( $p < 0,01$ ).

По данным таблицы 1 видно, что наибольший прирост результатов наблюдался в группе «Контроль» и в «Группе 1». В группе «Контроль» достоверно изменился на 13,3% ( $p < 0,01$ ) результат прыжка в длину с/м., (рис. 1).

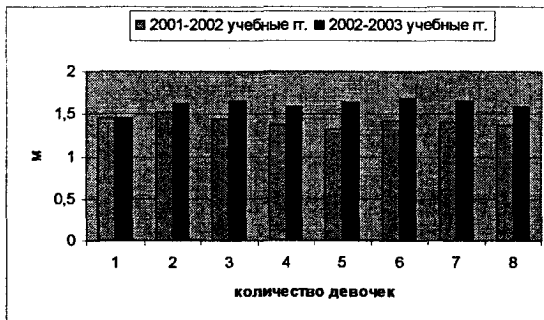


Рис.1 Результаты в прыжках в длину с места у девочек группы контроля за период с 2001-2003 уч. гг.

В группе 1 достоверные изменения на 10,5% ( $p < 0,01$ ) произошли в беге на 30 м с в/с (рис.2).

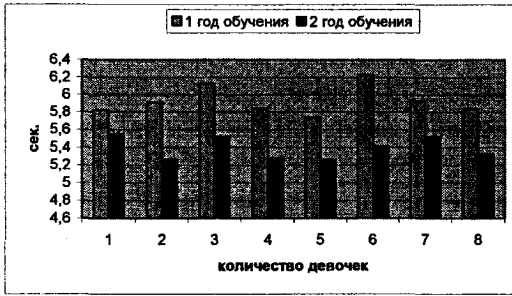


Рис.2 Результаты бега на 30 м с в/с. у девочек группы 1 за период с 2001-2003 уч. гг.

Высокие результаты у девочек группы 1 были показаны в десятерном прыжке с/м. (рис. 3).

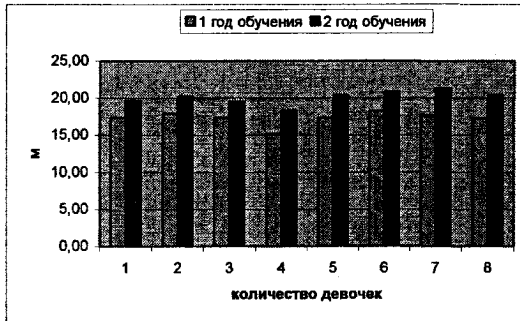


Рис.3 Результаты в десятерном прыжке с/м, у девочек группы 1 за период 2001-03 уч. гг.

Однако лучшие результаты соответствующие модельным характеристикам, а в некоторых индивидуальных случаях и превышающие их, показали девочки группы 2 (таблица 2).

Таблица 2

Модельные характеристики физической подготовленности девочек-спринтеров 11-12 лет (по А.В.Алабину).  $M \pm \sigma$

Тесты	Модельные характеристики	Результаты группы 2
Бег 30 м с в/ст., с	$5,0 \pm 0,2$	$5,00 \pm 0,13$
Бег 30 м с/х., с	$4,3 \pm 0,2$	$4,43 \pm 2,03$
Бег 60 м с в/ст., с	$9,0 \pm 0,3$	$8,82 \pm 0,16$
Прыжок в длину с/м., см	$198 \pm 25$	$183 \pm 10$
Десятерный прыжок с/м., см	$1919 \pm 179$	$1965 \pm 137$

Особого внимания заслуживали отдельные результаты девочек группы 2 в прыжках в длину с места, в беге на 30 м с/х., в десятерном прыжке с/м., и в беге на 60 м с в/с. В беге на 60 м с в/с девочки группы 2 по средним показателям превосходили модельные характеристики (по А.В.Алабину), что подтверждают рисунок 4 и таблица 2.

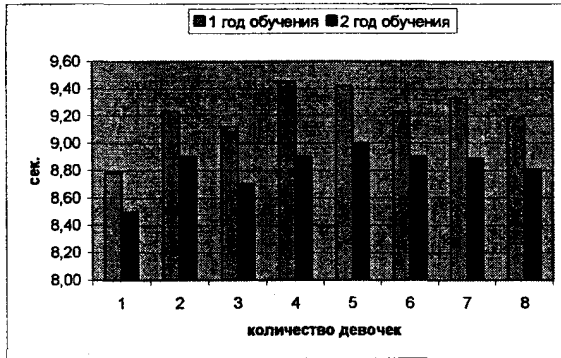


Рис.4 Результаты бега на 60 м с в/с у девочек группы 2 за период 2001-03 уч. гг.

Средний показатель прыжка с/м у девочек этой группы, хотя и уступал контрольным нормативам (таблица 3), но в индивидуальном случае был значительно выше (рис.5).



Рис.5 Результаты в прыжках в длину с места у девочек группы 2 за период 2001-03 учебные годы.

Результаты в десятерном прыжке с/м, у девочек группы 2, так же выше контрольных нормативов (по А.В.Алабину), о чем свидетельствует таблица 2.

В контрольном упражнении – прыжок по Абалакову, достоверность различий между показателями во всех трех группах наблюдалась высокая (таблица 1), однако средний результат значительно ниже модельных характеристик (таблица 3). В процессе наблюдений и многократном тестировании прыжка по Абалакову было замечено, что ввиду недостаточного двигательного опыта и физической подготовленности, дети не могут правильно выполнять некоторые упражнения рекомендуемые в литературе, к их числу относится и прыжок по Абалакову, дающий оценку скоростно-силовым качествам (взрывная сила) спортсмена. Сложность выполнения этого упражнения заключается ещё и в том, что для его конструирования у детей не хватает мышечной силы и необходимых согласованных движений.

Таблица 3

**Контрольные упражнения и нормативы для отбора юных прыгунов**

Контрольные упражнения	Девочки		
	10 лет	11 лет	12 лет
Бег 30 м с/х, (сек.)	4,3	4,1	3,9
Прыжок в длину с/м, (см)	180	185	190
Прыжок вверх с/м, (см)	36	38	42

Динамика результатов и статистический анализ собранных данных по прыжкам по Абалакову у девочек групп 1 и 2 за период 2001-2003 уч.гг. позволяет сделать вывод об увеличении результатов в прыжках (рис. 6, 7).



Рис. 6 Динамика поквартального прироста и прогноз результата в прыжке по Абалакову у девочек в группе 1

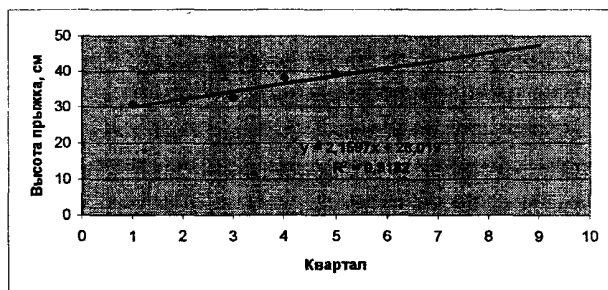


Рис. 7 Динамика поквартального прироста и прогноз результата в прыжке по Абалакову у девочек группы 2.

Построенный тренд выявляет линейную зависимость между результативностью (увеличением высоты прыжка) и временем тренировки. Так уравнения регрессии  $y=1,6889x+21,284$  в группе 1 (рис.6) и  $y=2,0534x+20,195$  в группе 2 (рис. 7), позволяет сделать вывод, что значение результата в среднем за 1 квартал тренировок в группе 1 улучшалось на 1,68 см, в группе 2 на 2, 05 см. При соблюдении прочих равных условий и проведении непрерывных тренировок возможно улучшение результата до 38 см в группе 1 (рис. 1) и до 42 см в группе 2 (рис.2) к концу 9-го квартала тренировок. При этом величина достоверности аппроксимации находилась на достаточно высоком уровне в группе 1 ( $R^2 = 0,90$ ) и в группе 2 ( $R^2 = 0,89$ ), что не превышает 12-15% ( $100\% - 90\%=9\%$ ,  $100-89=11\%$ ). Коэффициент вариации (КВ) результатов измерений данного теста находится в пределах до 20%. Для повышения объективности тестирования были соблюдены стандартные условия проведения тестов.

Проведенный корреляционный анализ показал, что в группе 2 имеется высокая корреляционная связь между результатами в беге на 60 м и прыжке в длину с места ( $r=0,782$ ), между бегом на 30 м по движению и 30 м с высокого старта ( $r = 0,881$ ), а также между бегом на 30 м с/х и прыжком в длину с места ( $r = 0,776$ ). В группе контроль и в группе 1 такой высокой корреляционной связи не обнаружено.

Таким образом, наблюдая динамику прироста показателей в тестах и контрольных упражнениях у юных спортсменок и девочек 10-12 лет систематически не занимающихся спортом за период 2001-2003 учебных годов было установлено следующее.

1. Динамика прироста показателей двигательного развития девочек группы контроля, группы 1 и группы 2 достоверно подтвердила, что за период 2001-2003 уч. гг. улучшились данные по всем показателям.
2. Установлено, что под влиянием тренировочных занятий в группе 1 и в группе 2 показаны хорошие результаты, а в индивидуальных случаях достаточно высокие результаты: бег 30 м с в/с., бег 30 м с/х., бег 60 м с в/с., прыжок в длину с места, десятикратный прыжок с места.
3. За наблюдаемый период с 2001-2003 уч. гг. в группах начальной подготовки определились девочки с высокими скоростными (спринтерскими) способностями, дающими право уже на раннем этапе занятий лёгкой атлетикой, определить их дальнейшую специализацию. Сравнительный анализ данных наших наблюдений и данных модельных характеристик девочек-спринтеров и девочек-прыгуньи в длину, позволили нам отобрать способных детей.
4. Динамика прироста двигательных показателей в группе контроля позволила определить способных девочек, которые не имели на первоначальном этапе хороших результатов. Для тренеров - преподавателей и специалистов легкой атлетики это очень значимо, так как много способных и талантливых ребят «теряются» на этапе начальной подготовки, и каждый год приходится искать достойную смену.

#### Библиографический список

1. Брянкин, С.В. и др. Спортивный отбор и ориентация [Текст]: учеб. пособие. – Смоленск: Изд-во Смоленского ин-та физ. культуры, 1977 – 68 с.
2. Бубэ, Х., Фек, Г., Штюблер, Х. и др. Тесты в спортивной практике [Текст]. – М.: Физкультура и спорт, 1969. – 240 с.
3. Волков, И.П. К проблеме психологических резервов спортсмена [Текст] / И.П. Волков, Е.Н. Сурков // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена – Л., 1984. – С. 106 – 115
4. Вяткин, Б.А. Роль темперамента в спортивной деятельности [Текст]. – М.: Физкультура и спорт, 1978.-132.
5. Губа, В., Вальф, М., Никитушкин, В. Современные проблемы ранней спортивной ориентации [Текст]. –М.: ИКА, 1998. – 68 с.
6. Губа, В.П. Актуальные проблемы современной теории и методики определения раннего спортивного таланта [Текст]// Теория и практика физ. культуры. - 2000.- № 9 – С. 28-31.

7. Гужаловский, А.А. Проблемы теории спортивного отбора [Текст] // Теория и практика физ. культуры. – 1986. – № 8 – С. 24–25.
8. Гужаловский, А.А. Физическая подготовка школьника [Текст]. – Челябинск Юж.-Урал. кн. изд-во, 1980. – 152 с.
9. Бриль, М.С. Отбор в спортивных играх [Текст]. – М.; Физкультура и спорт, 1980 – 127 с.
10. Локо, Я.Л. Об основе теории спортивного отбора [Текст] // Биологическое обоснование физического воспитания и спортивной техники учащихся. – Тарту 1979. – С. 86–95.
11. Москатова, А.К. Отбор юных спортсменов: генетические и физиологические критерии [Текст]. – М.: ЦОЛИФК, 1992. – 61 с.
12. Небылицин, В.Д. Психофизические исследования индивидуальных различий [Текст]. – М.: Наука, 1976. – 336 с.
13. Попов, А.Л. Спортивная психология [Текст]. – М.: Флинта, 2000. – С. 121–132.
14. Филин, В.П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов [Текст]. – М. Физкультура и спорт. 1974. – 232 с.

**©Титовский А. В., Гудимов С.В. Лебедев Б.К., Дубков В.В., Фафурин Е.И**

### **Зависимость развития скоростно-силовых качеств и выносливости студенток от формы учебно-тренировочного процесса**

Продолжительные учебные занятия в вузе ограничивают естественную потребность студентов в движении, необходимую для нормального гармоничного физического развития и здоровья, создают предпосылки для гиподинамии и увеличения веса. Систематические занятия физическими упражнениями по учебной программе должны компенсировать недостаток движений, накопленный в течение недели. Плановые занятия должны оказывать прежде всего оздоровительную направленность, а тренировки в спортивных секциях развивать физические качества и создавать базу накопления резервов здоровья [2].

Физическая тренировка вызывает быстрое развитие комплекса физиологических механизмов, принимающих участие в регулировании деятельности всего организма и



развитию специальных физических качеств [8, 3]. На основании вышеизложенного были сформулированы цель и задачи настоящего исследования.

**Цель исследования:** *выявить зависимость физической подготовленности студентов от формы учебно-тренировочного процесса.*

**Задачи исследования.**

1. Исследовать состояние показателя физической работоспособности, скоростно-силовых качеств и антропометрических данных в группах студентов основного отделения и секциях волейбола и бадминтона в контроле.
2. Выявить изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы, физической работоспособности, а также уровня развития скорости и антропометрических данных студентов основного и спортивного отделений по завершении дозированных нагрузок в конце учебного года.

Работа выполнена на 28 студентках ЯГПУ (девушки 18-19 лет).

Группу 1 составили 9 студенток, практически здоровые, без вредных привычек, регулярно посещающие занятия по физическому воспитанию и не занимающиеся дополнительно в спортивных секциях.

Группу 2 составили 10 студенток спортивного отделения, занимающиеся в секции волейбола.

Группу 3 составили 9 студенток спортивного отделения, занимающиеся в секции бадминтона.

Все обследуемые параметры фиксировались дважды в течение года. Первый раз – в начале первого семестра (конец сентября – начало октября), второй раз – во втором семестре (конец апреля – начало мая).

**Методы исследования.**

1. Определение физической работоспособности проводили при помощи теста PWC 170, описанного В.Л. Карпман в соавт., 1988.
2. Из антропометрических данных определялся вес тела на медицинских весах и рост студенток на типовом ростомере.
3. Определение максимальной мощности мышечной работы проводили по методу, описанному Margaria (1966), где определялось время подъема по лестнице с 66 ступеньками на общую высоту 13,2 метра.
4. Полученный материал обработан статистически с использованием критериев Стьюдента в приложении Statistica 6.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ результатов проведенного исследования позволил выявить ряд различий параметров в испытуемых группах студенток. Наибольшая разница отмечена по показателю PWC170. В группе волейбола показатель физической работоспособности на 9% ( $P < 0,001$ ) превысил показатель группы основного отделения (таблица 1). Различия по PWC170 между группой волейбола и бадминтона были несколько менее значимыми, но также достоверно ( $P < 0,04$ ) на 2% большими у волейболисток.

Таблица 1.

Показатели антропометрических данных, скорости и выносливости в контроле

Группы Показатели	Основное отделение	Бадминтон	%Изм.Бад /Осн.отд	Волейбол	%Изм. Вол/осн .отд.	%Изм. Вол/ бадм
Рост, см	169,4±7,09	166,4±5,01		172,5±4,3		
Вес, кг	59,6±7,7	57,9±4,3		64,2±4,5		12%**
Скорость, с	14,42±0,41	14,3±0,17		13,27±0,4	9%***	8%***
PWC170 (кг м/мин/кг)	7,44±0,18	7,93±0,37	7%*	8,12±0,25	9%***	2%*

Где:  $P < 0,04^*$ ,  $P < 0,01 - **$ ,  $P < 0,001 - ***$

В целом, показатели физической работоспособности всех обследуемых групп на начальном этапе исследования (сентябрь-октябрь) были сопоставимы с данными PWC170 у нетренированных женщин, полученными В.Л. Карпман (1988) (таблица 2).

Таблица 2.

Физическая работоспособность по тесту PWC170 у нетренированных лиц 18-19 лет (по В.Б.Балашову)

Возраст лет	Физическая работоспособность				
	низкая	ниже средней	средняя	выше средней	высокая
18	≤ 5,99	6,00- 6,29	6,3-6,89	6,9-7,19	≥ 7,20
19	≤ 6,39	6,4-6,69	6,7-7,29	7,3-7,59	≥ 7,60

Известно, что определенный перерыв в систематических спортивных тренировках либо снижение двигательной активности приводит к детренированности организма [8]. По-видимому, аналогичный эффект наблюдался и в нашем случае в группах волейболисток и бадминтонисток после значительного перерыва в тренировках, связанного с педагогическими практиками, летней сессией и каникулами. Наиболее высокий результат скоростно-силовых качеств, тестировавшийся по скоростному

подъему, отмечен в группе волейбола, который на 9% ( $P < 0,001$ ) был выше аналогичного значения основного отделения и на 8% ( $P < 0,0001$ ) группы бадминтона.

Исследование антропометрических параметров в контроле выявило следующие различия: вес тела волейболисток на 12% ( $P < 0,04$ ) превышал показатели группы бадминтона и имел тенденцию к увеличению в сравнении с основным отделением (таблица 1). На протяжении учебного года во всех трех группах проходили учебно-тренировочные занятия в различных формах. В группе волейбола и бадминтона тренировки носили преимущественно скоростно-силовую направленность и проходили соответственно 3 и 2 раза в неделю по 1,5 часа. В основной группе осуществлялись плановые занятия 1 раз в неделю по 1,5 часа.

Таблица 3.

Показатели антропометрических данных, скорости и выносливости в эксперименте

Группы Показатели	Основное отделение	Бадминтон	%Изм.Бад/Осн.отд	Волейбол	%Изм. Вол/осн.отд.	%Изм. Вол/бадм
Рост, см	169,8±7,5	165,1±4,5		174,4±3,2		
Вес, кг	58,3±10,1	56,04±2,1		65,6±3,4		17%***
Скорость, с	14,37±0,17	14,16±0,15		13,5±0,21		6%***
PWC170 (кГм/мин/кг)	7,76±0,47	8,48±0,32	9%***	8,66±0,41	12%***	

Где:  $P < 0,001$  - \*\*\*

В конце второго семестра выявлено увеличение показателя PWC170 в группе волейболисток в сравнении с основным отделением на 12% ( $P < 0,001$ ). Одновременно зарегистрирован прирост показателей физической работоспособности (по PWC170) у бадминтонисток по отношению к основному отделению на 9% ( $P < 0,001$ ) (таблица 3).

По результатам обследования спортсменок [5], занимающихся скоростно-силовыми и сложнокоординационными видами спорта, величины PWC170 у них лишь незначительно (не более 50%) превышают данные нетренированных. Аналогичный эффект был зарегистрирован и в нашей работе.

На заключительном этапе исследования в группе волейболисток помимо увеличения работоспособности, нами отмечен и достоверный прирост скоростно-силовых качеств. Результаты скоростного подъема этой группы превысили на 6% ( $P < 0,01$ ) значения отделения бадминтонисток и имели тенденцию к увеличению по отношению к основному отделению (таблица 3).

Показатели антропометрических параметров, полученные в условиях эксперимента, выявили следующие различия: вес тела волейболисток на 17% ( $P < 0,001$ ) превышал значения группы бадминтона и имел тенденцию к увеличению в сравнении с основным отделением. Увеличение веса тела волейболисток, вероятно, можно связать с приростом мышечной массы на заключительном этапе годичного тренировочного цикла у представителей игровых видов спорта в результате акцентированной направленности тренировочного процесса на развитие атлетических качеств [7,4,6]. Полученные результаты выявили изменения параметров практически во всех обследуемых группах в сравнении с данными начала учебного года.

По итогам учебно-тренировочного процесса физическая работоспособность волейболисток  $8,66 \pm 0,41$  (в контроле  $8,12 \pm 0,25$ ) и бадминтонисток  $8,48 \pm 0,32$  (в контроле  $7,93 \pm 0,37$ ) равнозначно превысили показатели контроля на 7% ( $P < 0,01$ ) и ( $P < 0,003$ ). В группе основного отделения отмечалась лишь тенденция к увеличению.

Исходя из того, что PWC170 характеризует уровень развития выносливости, а физиологической основой выносливости являются аэробные возможности организма, можно сделать вывод, что по окончании годового учебно-тренировочного цикла состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем студентов группы волейболисток и бадминтонисток улучшилось. Отмеченные изменения нарастания PWC170 свидетельствуют об «экономизирующем» факторе тренировки: увеличении количества кровеносных сосудов в сердечной мышце, усилении течения тканевого аэробного энергообмена и уменьшении влияния утомления [8].

Сопоставление экспериментальных данных с контрольными значениями позволяет говорить о наметившейся тенденции к увеличению скоростно-силовых качеств во всех обследуемых группах по данным скоростного подъема.

## **ВЫВОДЫ**

1. В начале учебно-тренировочного процесса показатели физической работоспособности по тесту PWC170 в группах волейбола и бадминтона достоверно превысили результаты основного отделения. Наибольшие значения отмечены у волейболисток.
2. На начальном этапе исследования зарегистрирован более высокий уровень скоростно-силовой подготовленности у волейболисток в сравнении с основным отделением и группой бадминтона.
3. Результатом адаптации к физическим нагрузкам в течение учебного года явилось значительное увеличение показателей PWC170 в группах спортивного

совершенствования бадминтона и волейбола. Вместе с тем, на основном отделении отмечена тенденция к увеличению данного параметра.

#### **Библиографический список**

1. Анохин, П.К. Очерки по физиологии функциональных систем [Текст]. – М., 1975.
2. Ильинич, В.И. Физическая культура студента [Текст]. – М., 2001.
3. Виера, Б.Л., Фергюсон, Б.Д. Волейбол. Шаги к успеху [Текст]. – М, АСТ Астрель, 2004.
4. Железняк, Ю.Д. Юный волейболист [Текст]. – М., 1988.
5. Карпман, В.Л., Белоцерковский, З.Б., Гудков, И.А. Тестирование в спортивной практике [Текст]. – М., 1988.
6. Титовский, А.В. Атакующий удар в волейболе [Текст]. – Ярославль., ЯГПУ, 2006.
7. Фидлер, М. в соавт. Волейбол [Текст]. – М., 1972.
8. Фомин, Н.А., Вавилов, Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности [Текст]. – М., 1991.
9. Margaria R. Assessment of Phisykal Activity in Oxidative and Anaerobic Maximal Exercise. Int. Z. angew. Physiol einschl. Arbeitsphysiol., V.22, 1966.

© *Титовский А. В.*

#### **Тактические действия атакующей команды в волейболе**

В профессиональном волейболе самым эффективным элементом, привлекающим к себе особое внимание, является атакующий удар. Он базируется на двух основных составляющих: тактических знаниях и техническом исполнении игроком нападающего удара. Результативный удар атакующей команды является комплексным психофизиологическим актом, включающим в себя быстрое принятие решения, а также последующее техническое исполнение. Атакующий удар соединяет в себе при искусном выполнении сконцентрированную силу, наивысшую скорость, ловкость и точность.

Успех атаки зависит от проявления этих качеств в течение кратчайшего временного отрезка, составляющего от 0,16 до 2-3 секунд.

Статистика результатов, постоянно ведущаяся в профессиональных командах, свидетельствует о том, что 70-80% очков команды набирают благодаря организованным тактическим командным действиям в атаке. Поскольку технические аспекты подготовки волейболистов достаточно хорошо изучены [2,3,9], то наибольшее значение, на наш взгляд, должно отдаваться тактической подготовке.

Исходя из вышесказанного, нами была поставлена цель исследования: *изучить технику и тактику индивидуального и группового атакующего удара в современном волейболе.*

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи.

1. Изучить литературные источники по технике и тактике нападающего удара.
2. Определить наиболее рациональные комплексы тренировочных упражнений для освоения основ одиночного и группового нападения для начинающих волейболистов.

#### *Индивидуальная тактика игрока*

Индивидуальная тактика нападающего игрока прямо противопоставлена блоку и защите площадки противника, и направлена на достижение наилучшего результата собственной команды. Эффективность индивидуальной тактики зависит от ряда причин [1,6]:

- технического арсенала нападающего, его амплуа в команде;
- размещения в игровом пространстве, численности и действий блокирующих игроков;
- размещения защиты противника со всеми ее сильными и слабыми сторонами применительно к ситуации;
- психического состояния самого нападающего;
- счета партий и уровня игры, а также от состояния собственной команды и команды противника, от конкретной игровой ситуации.

Уже одного первого и двух последних пунктов вполне достаточно, чтобы полностью поглотить внимание нападающего средних возможностей, если учесть,

что время, остающееся ему для выполнения осмысленных игровых действий, относительно невелико (около 1,5 - 3 сек.). Только хороший нападающий в состоянии учесть при выполнении своей роли все оставшиеся факторы. Предпосылкой тому является способность воспринимать перед прыжком и в полете не только мяч, но также блок и часть игровой площадки противника с помощью периферического зрения.

#### *Командные тактические действия*

Игра техничных игроков показывает эффективное применение совершенной техники, являющейся основой командной игры. Такие совершенные движения в игре являются индивидуальным ответом спортсмена на специфическую ситуацию. Если игроку не требуется специальное сосредоточение внимания и мышления на выполнении технических приемов, то он может вместо этого сконцентрироваться на более сложных тактических задачах. Эти сочетания движений будут управляться кинестезическими ощущениями и перцепцией [3,6,8].

На этой стадии формирования спортсмена становится жизненно необходимым развитие способности собирать и перерабатывать соответствующую информацию от товарищей по команде и соперника, чтобы действовать своевременно, в соответствии с ситуацией. Нужная информация может быть переведена в ключевые слова, которые будут обозначать тактические намерения спортсмена до его действий с мячом.

Каждая игровая ситуация создаст тактическую проблему для команды и особенно для игроков, участвующих в игре. Таким образом, игровая ситуация является результатом действий с мячом и двигательных ответов игрока. В эти особые моменты решаются временные тактические задачи, создаваемые новой серией, успешным решением различных изменяющихся игровых ситуаций, которые материализуются через направленные действия с мячом.

Роль тренера заключается в том, чтобы соединить отдельные двигательные навыки и организовать их правильное применение в сложных игровых ситуациях. Двигательное поведение, которое проявляется в данном виде спорта в форме относительно сложных

движений, предопределяется запрограммированными техническими навыками. Следовательно, во время игры программирование правильных двигательных ответов определяется требованиями ситуации, основываясь на сборе необходимой информации из следующих источников [5,10]:

- направление, траектория, скорость, место приземления мяча;
- позиции и игровые действия партнеров;
- позиции и игровые действия соперника;
- внешние условия (счет, судейство, ритм и игровая ситуация, освещение пространства вокруг площадки, высота потолка, зрители и т. д.);
- тактические намерения игрока с мячом.

В игровой ситуации игрок должен видеть много предметов, и на основе завершеного восприятия выбирать наиболее важное, быстро отбрасывая несущественное, чтобы его двигательные ответы способствовали успеху в игре с учетом требований ситуации.

Командные тактические действия в нападении представляют собой взаимодействие всей команды. Командные тактические действия в нападении включают расположение игроков всей команды при приеме подач и атакующих ударов (уступом вперед и назад) [1,2]. Расположение игроков определяется прежде всего тем, какой системы в данный момент будет придерживаться команда при организации нападающих действий, в каких зонах находятся связующие игроки. Надежным считается вариант, когда в приеме подачи участвуют два игрока, а остальные готовятся к нападающим действиям. В этих условиях возможны любые действия, особенно при острокомбинационном их построении. Нет необходимости доказывать, что успешность командных действий всецело зависит от того, насколько игроки освоили технику игры, индивидуальные, и групповые действия в нападении.

Нападение должно принимать во внимание уровень соперников. Нет необходимости стремиться атаковать более сложно, чем этого требует уровень защиты соперника. Атакующий удар должен профессионально исполняться в различных вариантах. При этом



наиболее эффективными вариантами атаки признаются те, в которых соперник не успевает выстроить организованную защиту. Это могут быть яркие индивидуальные атаки, или специфические манеры атак отдельных игроков, или командные комбинации [5,9].

Атака настолько доминирует в волейболе, что занимает подавляющее время на тренировках. Прежде всего, она базируется на мастерстве связующего команды. Невозможно стремиться к более сложному или скоростному нападению, чем способен его умственно представить или технически выполнить связующий. Атака должна максимально использовать сильные стороны игроков и создавать удобные ситуации, чтобы каждый нападающий наиболее часто атаковал с таких передач и из таких позиций, где атакующий удар будет наиболее эффективным. Организованная командой атака должна проходить в таком темпе и с такой скоростью, которая позволяет команде играть наиболее комфортно и результативно (от очень медленных до очень быстрых комбинаций) [9].

Атака должна быть последовательной и непрерывной. Под этим подразумевается, что одно атакующее действие должно использоваться в связи с другим действием, или одна комбинация должна применяться в очень тесном, логическом переходе к другой комбинации. Атакующая комбинация может зависеть от изменений скорости мяча и игроков, их двигательных и позиционных характеристик, количества участвующих игроков и сочетания всех этих элементов. Атака должна быть максимально эффективно скоординирована с приемом подачи, принимая во внимание, что прием подачи нацелен на максимально точную доводку мяча, прежде чем рассматривать любые возможные или предполагаемые перемещения нападающих. Часто при организации атаки можно очень легко получить преимущество за счет определенных вариантов приема подачи [5].

Другим кругом наиболее важных проблем, которые должны решаться на тренировочных занятиях, является расположение связующего (или связующих), определяющего успех атаки и использование в наибольшей степени возможностей различных нападающих. Если ответственность в большей степени падает на связующих,

то тренировка должна строиться с целью выработки у них способностей к скрытым (замаскированным) действиям. Если основная нагрузка падает на нападающих, то тогда больше тренировочного времени следует уделять индивидуальным техническим и тактическим способностям игроков с целью преодоления хорошо расположенного и организованного блока. В условиях тренировки это, в основном, отрабатывается очень быстрым нападением против очень медленного нападения.

Атакующие командные действия в современном волейболе немыслимы без развития коммуникативной системы, которая включает в себя два компонента [5,8]:

- вербальная связь может использоваться во время перерывов и в тренировках, когда имеется больше времени и возможна более тесная связь;
- форма связи игроков во время игры при помощи жестов обычно обозначается как связь «короткой руки».

Помимо этого на тренировке очень важно развивать философию контратаки или атаки после возврата мяча. В основном, существует три различных вида контратаки:

- свободный мяч;
- ситуация с отскоком от блока;
- обычная защита за блоком.

Тренер должен устанавливать правила и принципы командных действий при контратаке, которые могут быть двух видов:

- возврат мяча в игру с исполнением быстрой атаки;
- или возврат мяча в игру с наименьшим риском ошибиться, как можно надежнее контролируя его розыгрыш.

Следует отрабатывать несколько существующих способов развития контратаки:

- со связующим игроком на передней линии;
- с выходом связующего с задней линии.

В основном принципы контратаки должны быть тесно скоординированы с общими сторонами философии атаки после приема подачи, и они должны учитывать

возможности команды в обороне и тактику защиты, которые определяют конкретные способы контратаки и исключают другие.

Прежде чем приступать к обучению командным действиям, необходимо определить систему, которой будет придерживаться команда в игре. На этом основании выбирают групповые действия, наиболее результативные в данной ситуации. Навыки взаимодействий игроков в команде воспитываются с помощью подготовительных и подводящих упражнений, упражнений по технике и тактике, учебных и контрольных игр, а также в процессе соревнований. В первую очередь у игроков необходимо сформировать тактические умения взаимодействия со связующим игроком. Общие и специальные знания составляют необходимую предпосылку для изучения тактических действий и развития тактических навыков. Только регулярное изучение и совершенствование основ атакующего удара дает возможность сознательно анализировать все свои действия и принимать верные решения.

## ВЫВОДЫ

1. Обучение тактике индивидуального и командного атакующего удара целесообразно проводить в той последовательности, которая проявляется в игре (анализ приема, передачи, скорости и длины разбега, определение места и времени отрыва от пола и т. п.), по частям, а затем совершенствовать в частных игровых эпизодах и в игре.

2. При обучении необходимо использовать фильмы, плакаты, схемы, видеофильмы и др. При изучении тактических действий индивидуального и командного атакующего удара, а также при его совершенствовании следует применять определенные ориентиры и сигналы.

3. Главное средство обучения и совершенствования тактики индивидуального и командного атакующего удара - многократное выполнение элементов технического приема, действий, подводящих упражнений.

## Библиографический список

1. Волейбол [Текст]. / перев. с нем, под общ. ред. М.Фидлер. – М., 1972.
2. Чехов О.С. Основы волейбола [Текст]. – М, 1979.

3. Железняк, Ю.Д Юный волейболист [Текст]. – М, 1988.
4. Волейбол. Пляжный волейбол: Правила соревнований [Текст] / перев. с англ. А.Зинович и др. – М.: Терра-Спорт, 2001.
5. Руководство тренера по волейболу [Текст]. – Иркутск: ИрГУПС, 2002.
6. Виер, Б.Л., Фергюсон, Б.Д. Волейбол. Шаги к успеху [Текст]. – М.: АСТ Астрель, 2004.
7. Уроки волейбола : учебное видео – пособие / под общ. ред. председателя комитета по резервам ВФВ, заслуженного работника физической культуры Леонида Березина.
8. Coaches Manual 1. Lausanne. FIVB, 1989.
9. Badin J. Tactical training of team and player./ VolleyTech.,1993, №4.
10. Ran Z. The trening metod. / VolleyTech.,1994, №1.

*©Незнакова Е.Ю.*

### **Внедрение здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс МОУ НОШ «Женской гимназии» г. Ярославля**

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.

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) ущемляя при этом преподавание предметов эстетического цикла и физической культуры.

В « Концепции содержания образовательной области «Искусство» в 12 – летней школе», утвержденной Министерством образования РФ в 2000 г., говорится об уникальности и значимости предметов эстетического цикла, куда традиционно входят музыка, изобразительное искусство, но совершенно забыт распространенный вид искусства - танец (хореография).

В связи с этим педагогический коллектив «Женской гимназии» ведет постоянный поиск методов оздоровления учениц в условиях школы.

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,
- повышение двигательной активности и качества занятий по физической культуре,
- организация мониторинга состояния здоровья детей.

Комплексная программа по физической культуре для начальной школы «Женской гимназии» куда вошли разделы:

- физическая культура,
- ритмическая гимнастика (с элементами корригирующей гимнастики),
- хореография,

является составной частью организации здоровьесберегающего процесса.

#### **Библиографический список**

1. Актуальные проблемы дифференцированного обучения [Текст] / под ред. Л.Н.Рожинной. – Мн.: Народная асвета, 1992 – С. 191
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] : сборник концепций системы начального образования, предметных программ и экспериментальных площадок / под. ред. А. Русакова. – М.: Изд-во «Школа», 1994. - С. 263
4. Хрипкова, А.Г., Колесов, Д.В. В семье сын и дочь [Текст]. – М.: Просвещение, 1985 – 240 с.

## **Психологические аспекты и уровень физического развития первокурсников факультета физической культуры**

Здоровьеформирующая функция физического воспитания в высшей школе, особенно на специальном физкультурном факультете, приобретает особое значение в условиях существенного снижения двигательной активности, а также проблем табакокурения, алкоголизма и наркомании.

По данным Министерства здравоохранения, только 10% школьников выпускных классов являются практически здоровыми, а значит физически ослабленное будущее контингента вуза предопределено, тем более что справку о состоянии здоровья при поступлении требуют лишь с абитуриентов факультета физической культуры.

Учитывая многие жизненные факторы: наследственность, экологию, социально-экономические показатели, студенты вузов стали гораздо более слабыми как в физическом, так и в психологическом аспекте. Если сравнивать уровень физического развития и физической подготовленности современных студентов со студентами 80-х и 90-х годов, то четко прослеживается отрицательная динамика практически по всем показателям.

Нами было проведено исследование ряда антропометрических и психологических параметров студентов 1 курса, поступивших на факультет физической культуры в 2006 году. Были произведены замеры роста, массы тела, спирометрия и динамометрия обеих рук. Анализируя полученные результаты, мы получили средний рост девушек-первокурсниц 2006-2007 года 157,5 см, причем наибольшее количество первокурсниц находится в ростовых границах от 161 до 165 см, что соответствует среднему росту среди современных женщин. Максимальный рост среди поступивших студенток 181,3 см (1 чел.), минимальный рост – 151 см (1 чел.).

Средняя масса тела первокурсниц составляет 52,5 кг, что чуть ниже (на 2,5 кг.) рекомендуемого веса при полученных ростовых показателях. Интересен тот факт, что в весо-ростовом диапазоне от 161 до 165 см вес девушек в норме, а вот в других – ниже на 2-4 кг. Показатели жизненной емкости легких отстают от средних в данном возрасте на 300 мл, у первокурсниц они составили 2972 мл (средние  $3558 \pm 355$ ), что свидетельствует о слабом развитии дыхательной системы.

Наибольшее расхождение в отрицательную сторону по показателям определяющим силовые способности студенток – динамометрия. Так, девушки

показали результат правой руки 24,5 кг, левой – 22,8 кг, что на 6-6,5 кг меньше средних показателей студентов ФФК в данном возрастном периоде.

Рассматривая те же параметры среди юношей-первокурсников, мы видим, что средний рост их составляет 177,2 см, что соответствует средним показателям. Наибольшее количество юношей находится в диапазоне от 176 до 180 см (36%), достаточное количество и более высоких студентов от 181 до 185 см – 21%, однако, самый низкорослый первокурсник 155,5 см, а самый высокий – 196 см. Средняя масса тела студентов 69,8 кг, что соответствует весо-ростовым нормам. Показатели жизненной емкости легких на 800 мл ниже средних для студентов ФФК этой возрастной категории (норма 4990, наши студенты – 4198), что также, как и у девушек, показывает слабо развитую дыхательную систему.

Наибольшее отставание наблюдается в развитии силовых способностей, которые определялись с помощью динамометрии. Сила правой кисти руки – 43,6 кг (норма – 60,1 кг), левой – 42,3 (норма – 56,1 кг). Расхождения на 13-17 кг свидетельствуют о значительном снижении данных показателей.

Проведя ряд психологических тестов для студентов первого курса с целью выяснения мотивационной диагностики к достижению успеха (опросник Т. Элерса), нами было установлено, что среди наших студентов нет ни одного человека с низким уровнем мотивации к достижению успеха (менее 10 баллов). Средний уровень определили для себя 17,6 % респондентов (от 11 до 16 баллов). Умеренно высокий уровень мотивации характерен для 35,3 % человек (от 17 до 20 баллов), а весьма высокий уровень мотивации к успеху – для 47,1 % респондентов (более 21 балла). Установлено, чем выше мотивация человека к достижению успеха в избранной деятельности, тем ниже готовность к риску, при сильной мотивации и надежда на успех проявляется скромнее. Таким образом, более 82 % студентов-первокурсников мотивированы на достижение успеха в ближайшее время и не очень рискуют для достижения иного.

#### **Библиографический список**

1. Волков, И. П.. Практикум по спортивной психологии [Текст]: методическое пособие. – СПб.: Питер, 2002.
2. Железняк, Ю. Д., Минбулатов, В. М.. Теория и методика обучения предмету «Физическая культура» [Текст] : учебное пособие. – Череповец, 2005.
3. Марищук, В. Л. и др. Методики психодиагностики в спорте [Текст] : учебное пособие. – М.: Просвещение, 1990.

## **Обучение математико-статистической обработке результатов исследований студентов по специальности «Физическая культура»**

Актуальность обработки результатов исследования методами математической статистики связана с тем, что студент сталкивается с необходимостью систематизировать и надлежаще обработать большую или меньшую совокупность полученных числовых показателей (результатов). Без глубокого и всестороннего анализа фактов ему не удастся извлечь заключенную в них информацию, открыть закономерности, сделать обоснованные выводы.

В современных учебных пособиях по основам научно-методической деятельности в физической культуре и спорте (Ю.Д.Железняк, П.К.Петров, 2001; В.Н.Селуянов, М.П.Шестаков, И.П.Космина, 2001) обязательно отводится отдельная глава, посвященная математико-статистической обработке материалов научной и методической деятельности. Однако, по нашему мнению, изложение математических методов в них представлено не совсем удачно. Порой оно трудно для понимания студентам нетехнической специальности «Физическая культура» из-за ссылок на недостаточно раскрываемые термины и понятия. Кроме того, в тексте есть много опечаток (иногда принципиальных). Таким образом, необходимо решить проблему: каким образом обучать студентов теории и методике математико-статистической обработке так, чтобы организовать практические занятия без большой предварительной теоретической подготовки студентов.

Для решения данной проблемы в филиале ЯГПУ им. К.Д. Ушинского был разработан раздаточный материал для проведения практических занятий студентов. На отдельных листах были распечатаны самые элементарные и вполне доступные для каждого приемы математической обработки результатов, которые носят демонстрационный характер. Приводим один из таких листов-примеров.

### **Порядок вычисления коэффициента ранговой корреляции Спирмена**

Ранговый коэффициент не рекомендуется применять, если связанных пар меньше 5 и больше 20.

1. Записать значения двух рядов измерения:

Испытуемые	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
Признак X	200	158	170	108	198	128	194	162	148	138
Признак Y	180	90	97	62	104	95	120	110	87	110



2. Произвести ранжирование показателей признака  $X$  в убывающем (возрастающем) порядке и расставить испытуемых в порядке убывания (возрастания) признака  $X$  – 1, 2 в колонки таблицы:

Испытуемые	Ряды измерений		Ранговые числа		Разность файлов	
	$X_i$	$Y_i$	$X_i$	$Y_i$	$d = X_i - Y_i$	$d^2$
А	200	180	1	1	0	0
Д	198	104	2	5	-3	9
Ж	194	120	3	2	1	1
В	170	97	4	6	-2	4
З	162	110	5	3,5	1,5	2,25
Б	158	90	6	8	-2	4
И	148	87	7	9	-2	4
К	138	110	8	3,5	4,5	20,25
Е	128	95	9	7	2	4
Г	108	62	10	10	0	0

$n = 10$

$\Sigma d^2 = 48,5$

3. Рядом со значениями признака  $X$  для каждого испытуемого проставить значения показателей признака  $Y$  – 3 колонка таблицы.

4. По каждому признаку проставить ранговые числа. При этом, когда попадают одинаковые значения, в этом случае общим для обоих значений будет среднеарифметический ранг – 4 и 5 колонки таблицы.

5. Вычислить разность рангов ( $d = X_i - Y_i$ ) с сохранением соответствующего знака – 6 колонка.

6. Возвести разность рангов в квадрат ( $d^2$ ) – 7 колонка.

7. Вычислить сумму квадратов разности рангов ( $\Sigma d^2$ ).

8. Рассчитать коэффициент ранговой корреляции ( $r_s$ ) по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

9. На основании полученного результата выявить связь между изучаемыми признаками:

9.1. если коэффициент имеет знак «+», то связь положительная, и, наоборот, при знаке «-» – связь отрицательная;

9.2. по абсолютному значению коэффициента (от 0 до 1) оцениваем количественную меру связи:

- если  $r_s = 0$  – корреляция отсутствует (данные факторы между собой нейтральны);

- если  $0,09 \leq r_s \leq 0,19$  – статистическая взаимосвязь очень слабая;

- если  $0,2 \leq r_s \leq 0,49$  – статистическая взаимосвязь слабая;

- если  $0,31 \leq r_s \leq 0,69$  – статистическая взаимосвязь средняя;

- если  $0,70 \leq r_s \leq 0,99$  – статистическая взаимосвязь сильная.

Таким образом, на основании расчетного  $r_s$  сделать вывод о том, что между исследуемыми признаками существует слабая (средняя, сильная) положительная (отрицательная) связь.

10. Проверка достоверности выявленной связи осуществляется сравнением  $r_s$  и  $r_{s \text{ крит}}$ :

10.1. на основании того, что  $r_s > r_{s \text{ крит}}$ , наличие обнаруженной связи считается *достоверным* при  $p < 0,05$ ;

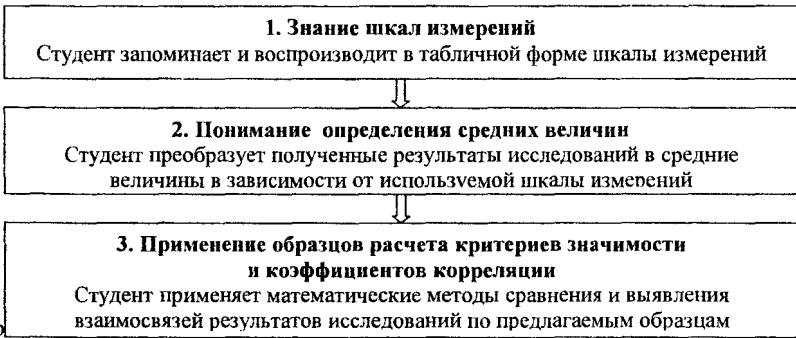
10.2. на основании того, что  $r_s < r_{s \text{ крит}}$ , наличие обнаруженной связи считается *недостоверным* при  $p < 0,05$ .

Таблица

Критические значения коэффициента корреляции рангов Спирмена

Число коррелируемых пар $n$	$p=0,05$	$p=0,01$	Число коррелируемых пар $n$	$p=0,05$	$p=0,01$
4	1,000	—	14	0,456	0,645
5	0,900	1,000	16	0,425	0,601
6	0,829	0,943	18	0,399	0,564
7	0,714	0,893	20	0,377	0,534
8	0,643	0,833	22	0,359	0,508
9	0,600	0,783	24	0,343	0,485
10	0,564	0,746	26	0,329	0,465
12	0,506	0,712	28	0,317	0,448
			30	0,306	0,432

Подтверждение правомерности использования в обучении студентов специальности «Физическая культура» примеров, которые иллюстрируют применение того или иного математического метода, но не дают его развернутую интерпретацию, содержится в учебном пособии Е.П.Врублевского, О.Е.Лихачева, Л.Г. Врублевской (М., 2006). Эти авторы отмечают, что обычно студентов пугают требования математической обработки материалов исследования, но подобная боязнь необоснованна. Необходимо лишь внимательно ознакомиться с предлагаемыми приемами обобщения результатов исследования и по возможности сосредоточенно производить расчеты по образцам. Однако студенты, научившись математическим расчетам, испытывают затруднения в выборе конкретного метода (критерия значимости или коэффициента корреляции). Для решения данной проблемы предлагается обучение выстраивать по следующей схеме:



материала по одноименному разделу курса «Основы научно-методической деятельности в ФКиС». Пособие обладает рядом особенностей:

- каждая глава имеет небольшое теоретическое пояснение;

- описание каждого метода «автономно», то есть им можно воспользоваться, практически не используя остального текста пособия (это потребовало, надеемся, обоснованных повторов);

- в конце описания методов приведены примерные формулировки выводов, то есть расчеты производятся не для демонстрации умений в математике, а с целью анализа педагогических явлений;

- в пособии предлагаются практические задания как для групповой работы на занятиях, так и в самостоятельной деятельности студентов;

- выбор конкретных математико-статистических методов связан с уяснением студентами шкал измерений, которыми можно воспользоваться в своих исследованиях, используя таблицу 2.

Таблица 2

<i>Шкалы измерений</i>	<b>Сравнение результатов исследования</b>	<b>Определение взаимосвязи между результатами исследования</b>
<i>Шкала наименований</i>	критерий $\chi^2$	коэффициент ассоциации ( $r_a$ )
<i>Шкала порядка</i>	T-критерий	коэффициент ранговой корреляции ( $r_s$ ), коэффициент конкордации ( $W$ )
<i>Интервальная шкала</i>	t-критерий	линейный коэффициент корреляции ( $r$ ), коэффициент детерминации ( $D$ ), частный коэффициент корреляции $r_{xy(z)}$ , множественный коэффициент корреляции ( $R_{xyz}$ )
<i>Шкала отношений</i>		

Практика обучения в филиале ЯГПУ им. К.Д. Ушинского показала, что студенты экономят свое время (не переписывают формулы и таблицы) и с максимальной эффективностью и наименьшими потерями достигают цели усвоения математико-статистической обработки результатов исследования при использовании учебного пособия как на групповых практических занятиях, так и самостоятельно.

### Библиографический список

1. Врублевский, Е.П., Лихачев, О.Е., Врублевская, Л.Г. Выпускная квалификационная работа: подготовка, оформление, защита [Текст] : учебное пособие. – М.: Физкультура и Спорт, 2006. – 228 с.
2. Губа, В.П., Шестаков, М.П., Бубнов, Н.Б., Борисенко, М.П. Измерения и вычисления в спортивно-педагогической практике [Текст] : учебное пособие для вузов физической культуры. – М.: Физкультура и Спорт, 2006. – 220 с.

3. Железняк, Ю.Д., Петров, П.К. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Академия, 2001. – 264 с.

4. Селуянов, В.Н., Шестаков, М.П., Космина, И.П. Основы научно-методической деятельности в физической культуре [Текст] : учебн. пособие для студентов вузов физической культуры. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 184 с.

© *Ступина Г.Е.*

### Развитие и перспективы фитнес-индустрии в г. Ярославле

В настоящее время важное место в оздоровлении нации отводится оздоровительно-профилактической физической культуре, которая включает в себя не только процесс целенаправленных систематических занятий физическими упражнениями с целью улучшения здоровья, но и решение тесно связанных с ним проблем, а именно питания, психической регуляции, формирования индивидуального стиля жизни, формирования здорового образа жизни.

В мировом оздоровительном движении появилось новое понятие «Фитнес». Слово «Фитнес» имеет весьма широкий спектр толкований. В русском языке оно может соответствовать слову «подготовленный». Это готовность преодолевать жизненные трудности (физические, психологические, эмоциональные). И если «не работает» один из компонентов, то не действует и вся система. Таким образом, фитнес должен решать задачи оздоровления.

В последнее десятилетие в Ярославле развивается большая сеть оздоровительных центров, фитнес-клубов, тренажерных залов. В зависимости от количества клиентов выделяются следующие категории клубов:

- малые клубы (до 150 членов);
- средние (от 151 до 700);
- большие (от 701 до 2600);
- клубы-«гиганты» (более 2600).

В нашем городе преимущественно имеют место малые и средние клубы-залы. К числу малых фитнес клубов можно отнести такие как: BEST, Русский стиль, Стайл, Парково (в спортивно-развлекательном клубе «Парково»), Панацея (в SPA центре) и др. Основными средствами фитнеса в данных залах являются упражнения на тренажерах.

К категории средних клубов можно отнести такие клубы города Ярославля, как СК Лазурный, Астeya, Боди фит, 7 дней. В таких фитнес центрах помимо занятий в тренажерном зале проводятся групповые занятия аэробикой различных направлений (кроме Центра красоты и здоровья Астeya). В фитнес клубе Боди фит есть детский фитнес.

В следующую категорию клубов - «большие клубы» входят: фитнес центр Step Life, спортивно-оздоровительный центр Sport Line, Фитнес клуб 5 звезд, СК Атлант. Данные клубы в своем оснащении имеют, как правило, несколько спортивных залов, бассейн, развит детский фитнес. Одной из составляющей фитнес индустрии Ярославля является Федерация шейпинга. Но даже в ее залах тоже стали проводить групповые занятия аэробикой.

Построенные на сегодня ФОКи охватили еще один слой населения – школьников и студентов. Существует еще несколько десятков различных групп, занимающихся аэробикой в арендуемых залах общеобразовательных школ, техникумов и др. На занятиях аэробикой используются следующие направления: Силовые – АВТ, Power Bar, Upper Body. Кардио тренировки: Step, Slide, Cycle, Aerobic Dance и др. Тренировки смешанного типа: Fitball, TBW, Power Step, Тай Бо и др. Танцевальные тренировки: Belly Dance, Strip Dance, Breake Dance, Latina и др. Направление Mind-Body: Pilates, Йога и др.

Доминирующим контингентом занимающихся среди взрослых являются девушки и женщины. Средний возраст занимающихся составляет 25 – 30 лет. У мужчин больший интерес вызывают силовые упражнения в тренажерных залах. Однако все больше мужчин стало заниматься аэробикой. Но это в основном те виды аэробики, которые включают в себя элементы единоборств.

Многие из клиентов пришли заниматься в тот или другой фитнес центр, следуя моде. В основном это юноши и девушки 17-22 лет. Однако 60 – 70 % клиентов пришло заниматься с надеждой исправления осанки, коррекции фигуры, совершенствования силовых способностей, выносливости, одним словом, за здоровым образом жизни.

Отдельно можно выделить старшую возрастную группу занимающихся, которые ставят целью своих занятий поддержание здоровья, а не достижение каких то результатов, особенно при занятиях в тренажерном зале. Для данной категории занимающихся необходимо включать в занятия средства ЛФК. Что, к сожалению, не всегда применяется в том или ином зале, фитнес-центре. Грамотное проведение занятия аэробикой или персональный тренинг полностью зависит от квалификации инструктора. К сожалению, на сегодня имеется большое количество инструкторов,

персональных тренеров, которые не имеют ни спортивного разряда, ни специального физкультурно-педагогического образования.

В то же время большинство наших выпускников могло бы грамотно проводить занятия в этом направлении физической культуры. И имеющаяся на сегодня дисциплина специализации «Спортивно-оздоровительная работа со взрослым населением» направлена на совершенствование умений и навыков в данном виде педагогической деятельности. И каждый выпускник нашего факультета, тренер, инструктор любого фитнес-центра должен помнить прописную истину при занятиях физическими упражнениями с различными категориями занимающихся: «Не навреди», так как область оздоровительной физической культуры является той составляющей здоровья, которая направлена на ее укрепление, поддержания и профилактику.

#### **Библиографический список**

1. Борилквич, В.Е. Об идентификации понятия «Фитнес» [Текст] // Теория и практика физической культуры. — 2003. — № 2. — С. 45 – 46.
2. Лисицкая, Т.С. Принципы оздоровительной тренировки [Текст] // Теория и практика физической культуры. — 2002. — № 8. — С. 6-14.
3. Челноков, В.А. Оздоровительная физическая культура при профилактике остеохондроза позвоночника у лиц старшего и пожилого возраста [Текст] // ЛФК и Массаж. - 2006. - № 3. - С. 32 – 39.
4. Хоули Эдвард Т., Дон Френкс Б. Оздоровительный фитнес [Текст]. - Киев: Олимпийская литература, 2000. — 367 с.

© *Шкунов М.А., Ткач О.С.*

### **Роль урока физической культуры в обеспечении двигательной активности в младшем школьном возрасте**

Потребность в двигательной активности является, как известно, важнейшей общебиологической особенностью организма. Однако развитие современной цивилизации привело к тому, что большинство современных школьников живёт в условиях пониженной двигательной активности, что неблагоприятно отражается на здоровье и физиологических возможностях организма. Проблема изучения эффективности урока физической культуры в обеспечении двигательной активности

**очень актуальна** в настоящее время, так как многочисленные исследования показывают, что с переходом от дошкольного воспитания к систематическому обучению в школе у детей 6-7 лет объем двигательной активности сокращается на 50 %. В период учебных занятий двигательная активность школьников не только не увеличивается при переходе из класса в класс, а наоборот, все более уменьшается. Поэтому крайне важно обеспечить детям в соответствии с их возрастом и состоянием здоровья достаточный объем суточной двигательной деятельности.

Самая острая и требующая срочного решения проблема – низкая физическая подготовленность и физическое развитие учащихся. Реальный объем двигательной активности учащихся не обеспечивает полноценного развития и укрепления здоровья подрастающего поколения. Увеличивается число учащихся, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе. К 2005 году их стало 1 млн. 800 тыс., что на 27% больше, чем в 2000 году. Распространенность гиподинамии среди школьников достигла 80%. Одной из основных задач физической культуры в настоящее время является проведение работы по формированию ценностей ориентиров на физическое и духовное развитие личности, здоровый образ жизни, потребностей и мотивов к регулярным занятиям физическими упражнениями. Проблема потребностей и интересов отличается чрезвычайной важностью в связи с тем, что они являются исходными детерминантами любого вида деятельности. Эта проблема проходит сквозь многие науки о человеке и активно разрабатывается с позиций философии, психологии, педагогики, социологии, экономики и других общественных наук.

Исследования в области физической культуры школьников показывают, что у подрастающего поколения настоящего времени значительно понижен двигательный режим. Это обусловлено: 1) созданными условиями жизни, характером самообслуживания и передвижения, 2) необходимостью усвоения большего объема профессиональных знаний, 3) увеличением времени на восприятие возросшего количества информации (Л.Н.Игошина,1994). В связи с этим задача привлечения школьников к систематическим занятиям физической культурой и спортом становится более актуальной. Решить этот вопрос возможно при условии изучения интереса школьников к урокам физической культуры.

Многочисленные исследования показывают, что развитие современного общества в условиях научно-технической революции тесно связано с явлением гиподинамии и усилением психо-эмоциональных нагрузок на организм человека (Шабунин Р.А., 1981; Пальнау Н.А., 1979). В результате гиподинамия, избыточный вес, стрессовые состояния, вредные привычки и др., медленно и незаметно воздействующие

на организм человека, вызывают нарушения равновесия между организмом и природно-социальной средой, приводят к серьезным заболеваниям сердечно-сосудистой системы, нарушениям обмена веществ и др.

**Гиподинамия** - явление, которое появилось сравнительно недавно. Её породил XX век. Уменьшение двигательной активности и мышечных усилий зависит от многих факторов и определяется чаще всего малоподвижным образом жизни современных людей в высокоразвитых странах. Распространенность гиподинамии в настоящее время связана с урбанизацией, механизацией и автоматизацией производства, улучшением условий жизни, комфортом, сопутствующим современной цивилизации, развитием общественного и личного транспорта, средств массовой информации, изменением интересов, появлением разнообразных форм досуга, исключающих двигательную активность. Всё большее число людей оказывается в условиях гиподинамии, не смотря на широкую пропаганду физкультуры и спорта. Это относится и к детям школьного возраста.

Проблема гиподинамии приобретает социальный характер и ее успешное решение во многом определяется своевременностью профилактических мер в период обучения в школе, то есть зависит от объединённых усилий учителей, медицинских работников, родителей и широких кругов общественности. Система мероприятий по повышению двигательной активности может принести наибольший эффект в младшем школьном возрасте. Именно в этом возрасте происходит образование многих двигательных навыков и умений, а также зафиксированы наиболее интенсивные темпы прироста показателей основных двигательных качеств - быстроты, ловкости, выносливости. Это создает предпосылку для гармоничного развития в последующие годы жизни.

Большинство авторов, занимающихся изучением двигательной активности, считают, что она является биологической потребностью, незаменимым фактором жизнедеятельности человека.

В настоящее время для повышения двигательной активности основной массы школьников необходимо разработать систему мероприятий, охватывающих все стороны жизни детей и подростков. Проблему гиподинамии современных школьников можно решить на основе комплексного подхода, заключающего повышение двигательной активности во все периоды бодрствования. Имеется несколько способов решения этой задачи. Основной - широкое привлечение школьников к занятиям физической культурой и спортом (Р.А.Шабунин, 1981).



Большие возможности активизации двигательной активности открывает улучшение постановки обязательных занятий физической культурой в условиях средней школы. Социологические исследования показывают, что в младшем школьном возрасте отмечается наибольший интерес к занятиям физической культурой (98%). С возрастом этот показатель уменьшается до 52% (в старших классах). Увеличение двигательной активности в некоторых пределах способствует эффективному обучению в школе и умственной работоспособности школьников (С.П.Вьюшкина, 1981, А.Г.Хрипкова, М.В.Антропова, 1980).

Задачи, стоящие перед физическим воспитанием школьников, могут быть решены только на основе общей физической подготовки. Это означает, что во время уроков физической культуры необходимо развивать все без исключения двигательные качества, не отдавая предпочтения развитию только координационных и скоростных способностей. Включение в структуру урока для школьников упражнений, развивающих общую и статическую выносливость, силу и скоростно-силовые качества, обеспечивает высокий тренировочный эффект, способствует существенному повышению двигательной подготовленности и выполнению нормативов.

В эпоху научно-технического и информационного прогресса у детей появляется множество более интересных занятий, чем развитие своего двигательного аппарата и физических качеств. Наблюдается отрицательная динамика интереса школьников к урокам физкультуры.

Исходя из вышесказанного, изучение эффективности урока ФК для обеспечения двигательной активности младших школьников является весьма актуальной.

#### **Библиографический список**

1. Адаптация организма учащихся к учебной и физическим нагрузкам [Текст] / под. ред. Хрипковой А.Г. и Антроповой М.В. - М. : Педагогика, 1982 - 238 с.
2. Двигательная активность и реакция вегетативных систем организма младших школьников на физические нагрузки [Текст] / под. ред. Шабунина Р.А. - Свердловск, 1981 - 72 с.
3. Железняк, Ю.Д., Петров, П.К. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте [Текст]. - М.; Академия, 2002.
4. Лебедева, Н.Т. Двигательная активность в процессе обучения младших школьников : Гигиенические основы физического воспитания [Текст]. - Минск : Народная асвема, 1979.

5. Сухарев, А.Г. Гигиенические принципы нормирования двигательной активности школьников [Текст] : автор. дисс. ... докт. мед. наук. - М., 1972. – С. 18.
6. Холодов, Ж.К., Кузнецов, В.Н. Теория и методика физического воспитания и спорта [Текст]. – М.; 2003.
7. Шабунин, Р. А. Возрастные особенности функционирования двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы при статических напряжениях [Текст] : автореф. дис. ... докт. мед. наук. - Свердловск, 1969.

**©Михайлов П.В., Афанасьев В.В., Непряев И.Н., Муравьев А.А.**

### Контроль за физической подготовленностью спортсменов-футболистов

Для повышения эффективности тренировочного процесса целесообразно применять систематический контроль за физической подготовленностью спортсменов. Специально подобранный комплекс тестов позволяет определять уровень развития физических качеств, следить за динамикой результатов в тестовых упражнениях в течение годового цикла тренировки и на протяжении более длительных периодов наблюдения. Результаты в отдельных тестах отражают уровень развития определенного физического качества. Объединив результаты нескольких тестов, можно получить один интегральный показатель, который позволяет оценить физическую подготовленность спортсмена в целом. Интегральный показатель или интегральный функциональный индекс (ИФИ) является своего рода рейтингом и позволяет сравнивать спортсменов по уровню физической подготовленности друг с другом.

После изучения возрастной динамики результатов в отдельных тестах и ИФИ у спортсменов, достигших высоких спортивных разрядов и званий, можно осуществлять контроль и прогноз спортивных результатов у начинающих спортсменов. Комплексное тестирование позволяет определить сильные и слабые стороны в физической подготовке у спортсменов более высокого уровня и помогает найти пути дальнейшего улучшения спортивных результатов.

**Цель работы:** определение нормативных показателей для контроля за темпами прироста физической подготовленности спортсменов.

#### **Задачи исследования.**

1. Исследовать двигательные качества спортсменов старших возрастных групп ДЮСШ.

2. Определить возрастную динамику физической подготовленности у спортсменов, достигших высоких спортивных разрядов.
3. Определить комплекс возрастных нормативов для контроля за темпами прироста физической подготовленности спортсменов.

Исследование двигательных качеств спортсменов проводили у футболистов 15-18-летнего возраста, занимающихся в СДЮШОР футбольного клуба «ШИННИК». Общее число лиц, прошедших комплексное тестирование – 47 человек. Группа находилась под наблюдением в течение четырех лет. За этот период было проведено 16 обследований. Для решения поставленных задач были проанализированы данные 10 лучших воспитанников СДЮШОР, играющих в основном и дублирующем составах ФК «ШИННИК». В ходе обследований у испытуемых определяли: антропометрические показатели; оценивали величины частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД) в покое; регистрировали величину жизненной емкости легких (ЖЕЛ) путем записи спирограммы. Силовые способности определяли с использованием кистевой динамометрии и становой тяги. Уровень развития взрывной силы оценивали по результату в вертикальном прыжке (по Абалакову). Для исследования аэробной работоспособности применяли велоэргометрический тест (велоэргометр Кеттлер-FX1) с определением  $PWC_{170}$ , с последующим вычислением МПК. На основе полученных данных рассчитывали интегральный функциональный индекс (ИФИ):

$$\text{ИФИ} = (\text{ЖИ} + \text{кист.д.ин.} + \text{стан.тяга} + \text{верт.прыжок} + PWC_{170}/\text{кг} \cdot 10) / 10$$

Комплексный показатель физической подготовленности спортсмена ИФИ являлся его рейтингом в группе. На основании рейтинга определялись лучшие спортсмены по уровню физической подготовленности на данном этапе обследования.

Анализ данных четырехлетнего периода наблюдения позволил определить темпы прироста результатов в тестах у лучших воспитанников СДЮШОР, которые были отобраны в основной и дублирующий составы ФК «ШИННИК». В таблице 1 представлены результаты (средние данные) весенних этапов обследования 2004-2007гг. перед началом соревновательного периода.

*Таблица 1*

Результаты тестирования футболистов на разных возрастных этапах

Показатели \ Возраст	15 лет	16 лет	17 лет	18 лет
Рост, см	175,8±1,6	176,9±1,5	177,1±0,8	178,5±1,3

Вес, кг		63,5±1,2	64,8±1,0	66,1±0,7	68,3±0,8
ЖИ		75,4±1,4	76,8±1,4	77,0±1,5	77,0±2,1
Становая тяга, кг		101,6±2,5	119,7±5,4	131,6±4,9	146,5±3,0
Кистевая динамометрия, кг	правая	49,1±1,3	50,3±1,6	52,7±1,3	52,8±1,3
	левая	45,9±1,6	47,2±1,3	47,6±1,2	49,5±1,3
Верт. прыжок, см		48,0±1,1	51,0±1,1	58,8±1,4	59,5±1,1
МПК, мл/мин/кг		49,8±0,7	49,8±0,7	50,4±1,5	51,3±1,7
ИФИ, отн. ед.		49,7±0,7	52,5±0,7	55,4±1,2	57,7±0,6

Средние данные, приведенные в таблице 1, свидетельствуют, что исследуемые физические качества спортсменов с возрастом изменялись не равномерно. Рост и вес спортсменов от одного этапа обследования к другому увеличивались. За весь период наблюдения масса тела повысилась на 7,6%. Средний темп прироста в год составил 2,5%, а наиболее высокий – 3,3% и был зарегистрирован в возрасте 17-18 лет. Повышение массы тела связано, в первую очередь, с увеличением мышечного компонента. На это указывает рост силовых и скоростно-силовых показателей. Так, результат в становой тяге увеличился на 44,2% (14,7% в год) и был равен у 18-летних футболистов 146,5±3,0 кг, а вертикальный прыжок вырос на 24,0% и составил 59,5±1,1 см. Скачок результата в этом тесте был зарегистрирован в возрасте 16-17 лет, прирост составил 15,3% при среднем темпе роста 8,0% в год. В меньшей степени наблюдали повышение кистевой динамометрии 7,5% и 7,8% правая и левая кисти соответственно. Жизненный индекс (ЖИ) изменился незначительно (+2,1%). Величина МПК увеличилась на 3,0% и была равна 51,3±1,7 мл/мин/кг. Темп прироста комплексного показателя ИФИ был равен 5,4% в год, а за весь период наблюдения он увеличился на 16,1%. Его прирост в большей степени связан с улучшением результатов в скоростно-силовых тестах, что в свою очередь связано со спецификой соревновательной деятельности и направленностью тренировочного процесса.

При отборе в основной и дублирующий составы ФК «ШИННИК» главными критериями были игровые качества футболиста. Анализ результатов исследования показал, что отобранные игроки занимали высокие рейтинговые места в группе по результатам обследований. Этот факт указывает на тесную связь физической подготовки с технической, тактической и психологической. Без достаточно высокого уровня развития выносливости, силы и быстроты невозможно успешно применять технические и тактические действия на протяжении всей игры.

Таким образом, в результате проведенного исследования были определены показатели физической подготовленности квалифицированных футболистов и прослежена их возрастная динамика. Полученные данные могут использоваться как ориентировочные нормативы для контроля и прогноза двигательных качеств юных игроков и учитываться при отборе.

#### **Библиографический список**

1. Спортивные игры [Текст] : учебник для физ.культ. институтов / под ред. Портных Ю.И. – М.: «ФиС», 1975. – С. 14-21.
2. Перепекин, В.А. Восстановление работоспособности футболистов [Текст]. – М.: Terra-спорт, 2006.

**© Михайлов П.В., Непряев И.Н., Муравьев А.А.**

#### **Темпы прироста морфофункциональных показателей как основа прогнозирования двигательных качеств**

Прогнозирование двигательных качеств является одним из важных элементов отбора и подготовки спортсменов. Высокий уровень результатов в современном спорте обуславливает необходимость поиска физически одаренных, талантливых детей, способных в перспективе приблизиться или даже превзойти результаты международного уровня. Для прогноза двигательных качеств можно использовать темпы прироста результатов в двигательных тестах. Тот темп, с которым спортсмен улучшает свои результаты в стандартных тестах, является важным критерием для оценки его перспектив в определенном виде спорта.

Учитывая вышесказанное, была выполнена настоящая работа, целью которой стало исследование динамики двигательных качеств юных спортсменов для эффективного отбора и прогноза спортивных результатов.

#### **Задачи исследования:**

1. определить уровень развития силовых качеств и аэробную работоспособность у юных спортсменов;
2. проследить возрастную динамику результатов в тестах у юных спортсменов.

#### **Материалы и методы**

Исследование двигательных качеств у юных спортсменов проводили на примере футболистов 1992 года рождения, занимающихся в СДЮШОР футбольного клуба

«ШИННИК». Число занимающихся 27 человек. Группа находилась под наблюдением в течение трех лет. За этот период времени было проведено 18 обследований, в ходе которых у испытуемых определяли: антропометрические показатели; оценивали частоту сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД) в покое; регистрировали величину жизненной емкости легких (ЖЕЛ) путем записи спирограммы. Силовые способности определяли с использованием кистевой динамометрии. Уровень развития взрывной силы оценивали по результату в вертикальном прыжке (по Абалакову). Для исследования аэробной работоспособности применяли велоэргометрический тест (велоэргометр «Кетлер») с определением  $PWC_{170}$ , с последующим вычислением  $PWC_{170}/кг$ . На основе полученных данных рассчитывали интегральный функциональный индекс (ИФИ).

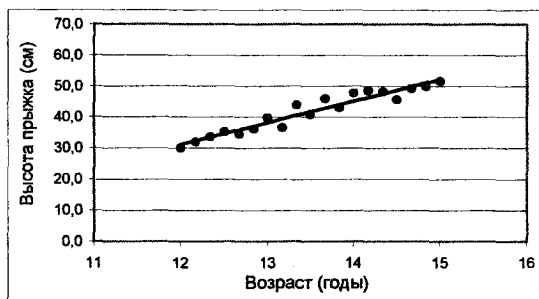
$$\text{ИФИ} = (\text{ЖИ} + \text{кист.длин.} + \text{верт.прыжок} + PWC_{170}/кг \cdot 10) / 10$$

На каждом этапе обследования определяли среднее значение по группе для каждого из исследуемых показателей. На основании средних данных прослеживали динамику изучаемых качеств на протяжении всего периода наблюдения. После статистической обработки результатов по величине угла наклона линии тренда определяли темпы прироста изучаемого показателя.

Для прогноза важно, что средние данные, полученные при тестировании, изменяются пропорционально и закономерно с возрастом юных спортсменов. Статистический анализ результатов позволил получить уравнение простой регрессии, где зависимость высоты вертикального прыжка ( $y$ ) от возраста ( $x$ ) выражена следующим соотношением:

$$y = 7,032x - 53,28 \quad (R^2 = 0,929)$$

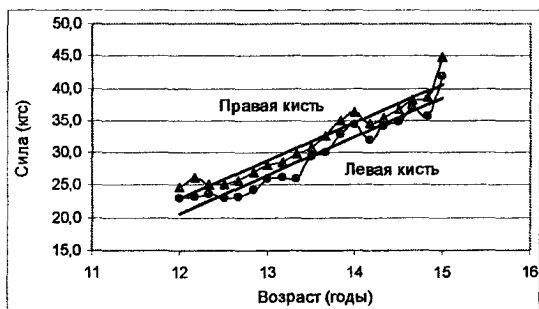
Угол наклона линии тренда в вышеприведенном уравнении равен 7,032 и отражает средний темп прироста результата в вертикальном прыжке за весь период наблюдения (рис.1). Проведенный анализ взаимосвязи изменения взрывной силы мышц ног с возрастом, позволяет полагать, что это двигательное качество стабильно и пропорционально изменяется с возрастом юных футболистов, а характер изменения хорошо аппроксимируется уравнением простой регрессии ( $R^2 = 0,929$ ). Однако следует отметить снижение темпа прироста результата в прыжке за последний тренировочный год: в первые два года он был одинаков и составил 31% в год, а в третьем снизился до 13%.



*Рис. 1.* Изменение высоты вертикального прыжка у юных футболистов с возрастом (в период от 12 до 15 лет)

Этот фактор необходимо учитывать при прогнозе. Зная точный возраст занимающегося, тренер может вычислить нормативную высоту прыжка для данного юного спортсмена и сравнить фактическую с должной, а затем сделать вывод об опережении или отставании конкретного ученика в данном двигательном задании.

Исследование показало, что также стабильно и пропорционально с возрастом изменяется результат в кистевой динамометрии (рис. 2).



*Рис. 2.* Изменение результата в кистевой динамометрии у юных футболистов с возрастом (в период от 12 до 15 лет)

За первый год наблюдения показатель силы у юных футболистов вырос на 14%. За два последующих года темп прироста этого показателя составил 29% в год. Полученное на основе этих данных уравнение регрессии имеет вид:

$$\text{правая кисть } y = 5,891x - 47,77 \quad (R^2 = 0,929)$$

$$\text{левая кисть } y = 5,917x - 50,406 \quad (R^2 = 0,925)$$

Из приведенных уравнений видно, что показатели силы кистей рук и взрывной силы мышц ног имеют близкие по значениям темпы прироста. Небольшое отличие, на видимому, обусловлено спецификой тренировочной направленности у футболистов, где объем силовых упражнений для развития мышц ног больше, чем для рук.

Анализ результатов теста  $PWC_{170}$  позволил проследить возрастную динамику аэробной работоспособности юных футболистов (рис. 3).

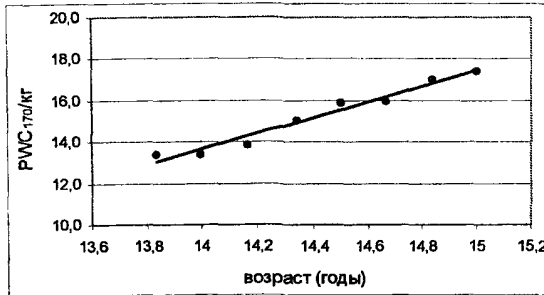


Рис. 3. Изменение показателя  $PWC_{170}/кг$  у юных футболистов с возрастом (в период от 12 до 15 лет)

Из данных, приведенных на рисунке видно, что с возрастом у них наблюдается постоянный рост аэробной производительности. Данная зависимость изучаемых показателей описывается уравнением простой регрессии, имеющим вид:

$$y = 3,7856x - 39,383 \quad (R^2 = 0,965)$$

Величина угла наклона указывает на то, что темпы прироста аэробной работоспособности значительно ниже темпов прироста скоростно-силовых качеств. Это связано с преимущественной направленностью тренировочного процесса, в данной возрастной группе спортсменов на развитие скоростно-силовых качеств. Но с ростом юных спортсменов развитие выносливости приобретает все большее значение, так как при дальнейшем повышении тренировочных нагрузок и увеличении количества соревнований приобретает особую важность скорость процессов восстановления, которая в свою очередь определяется уровнем функциональной подготовленности.

Далее провели анализ данных комплексного показателя (интегрального функционального индекса), объединяющего в себе результаты во всех вышеописанных тестирующих упражнениях (рис. 4).



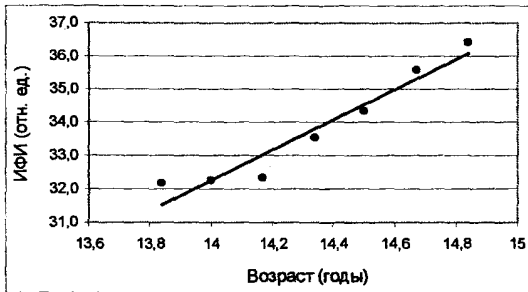


Рис. 4. Изменение показателя ИФИ у юных футболистов с возрастом (в период от 12 до 15 лет)

У юных футболистов была выявлена высокая взаимосвязь интегрального индекса : возрастом. В результате статистической обработки данных была выявлена почти линейная зависимость между исследуемыми признаками, которая описывается уравнением простой регрессии, имеющим вид:

$$y = 4,5637x - 31,635 \quad (R^2 = 0,932)$$

На разных этапах годичного цикла тренировочный процесс имеет различную направленность, и поэтому имеют место колебания результатов в отдельных тестах от одного этапа обследования к другому. Комплексный показатель ИФИ более стабилен и прогноз на основании его прироста более надежен.

Таким образом, в результате проведенного исследования были определены темпы прироста морфофункциональных показателей у футболистов 1992 года рождения, которые позволяют контролировать эффективность тренировочного процесса, его направленность и вносить коррективы при дальнейшем планировании тренировочных нагрузок.

© *Кормановская Е. Б.*

### **Влияние оздоровительной физической культуры на расширение функциональных возможностей организма курсантов ВА РХБЗ**

Здоровье – это не только отсутствие болезней, но и определенный уровень функционального состояния организма. Исходя из концепции физического (соматического) здоровья, основным его критерием следует считать энергопотенциал

биосистемы, поскольку жизнедеятельность любого живого организма зависит от возможности потребления энергии из окружающей среды, ее аккумуляции и мобилизации для обеспечения физиологических функций [2].

Оздоровительный и профилактический эффект массовой физической культуры неразрывно связан с повышенной физической активностью, усилением функций опорно-двигательного аппарата, активизацией обмена веществ. В результате недостаточной двигательной активности в организме человека нарушаются нервно-рефлекторные связи, заложенные природой и закрепленные в процессе тяжелого физического труда, что приводит к расстройству регуляции деятельности сердечнососудистой и других систем, нарушению обмена веществ и развитию дегенеративных заболеваний (атеросклероз и др.). Для нормального функционирования человеческого организма и сохранения здоровья необходима определенная «доза» двигательной активности [12, 13]. В этой связи возникает вопрос о так называемой привычной двигательной активности, то есть деятельности, выполняемой в процессе повседневного профессионального труда и в быту. Наиболее адекватным выражением количества произведенной мышечной работы является величина энергозатрат. Минимальная величина суточных энергозатрат, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма, составляет 12 - 16 МДж (в зависимости от возраста, пола и массы тела), что соответствует 2880 - 3840 ккал. Из них на мышечную деятельность должно расходоваться не менее 5,0 - 9,0 МДж (1200 - 1900 ккал); остальные энергозатраты обеспечивают поддержание жизнедеятельности организма в состоянии покоя, нормальную деятельность систем дыхания и кровообращения, обменные процессы и т. д. (энергия основного обмена) [3].

В активном состоянии при разнообразных воздействиях внешнего окружения или при изменениях внутренней среды одним из наиболее важных факторов, ограничивающих энергетические возможности, является доставка кислорода в ткани [4, 5, 6]. Регулярное применение мышечных нагрузок вызывает существенное увеличение устойчивости к разнородным стрессогенным воздействиям, в том числе и к гипоксии. Эта закономерность во многом связана с развитием системы транспорта кислорода в процессе занятий спортом.

**Цель исследования:** провести сравнительный анализ физической работоспособности и заболеваемости курсантов ВА РХБЗ г. Кострома I года обучения (2003 – 2004 уч. год) и этих же курсантов на IV году обучения (2006 – 2007 уч. год), не занимавшихся до поступления в Ввуз никаким видом спорта.

**Материалы и методы исследования**

### 1. Характеристика объекта исследования

Для достижения поставленной в исследовании цели и решения основных задач была сформирована группа наблюдения из числа практически здоровых курсантов Военной академии радиационной, химической и биологической защиты (ВА РХБЗ) с учетом антропометрических данных (рост, масса тела) в количестве 70 человек. Рост измеряли на ростомере, массу тела – на медицинских весах.

Показатели распределения курсантов по группам здоровья брались из медицинских справок (форма 025 Ю), предоставляемых при поступлении в ВВУЗ, медицинских книжек курсантов (отбирались пробы, не предъявляющие жалобы на состояние здоровья в момент проведения исследований и не подвергшиеся заболеваниям острыми респираторными вирусными инфекциями в течение предыдущих трех месяцев), а также результатов ежегодного медицинского обследования, проводимого совместно с медицинской службой академии.

### 2. Исследование легочного объема и емкости.

Регистрировали жизненную емкость легких (ЖЕЛ) - объем воздуха, который можно полностью выдохнуть из легких после максимального вдоха. Исследование проводили в положении стоя в двух повторностях, учитывали максимальную величину. Индивидуальные значения ЖЕЛ интерпретировали путем сопоставления полученных при исследовании величин с должным и с последующим расчетом жизненного индекса. Рассчитывали жизненный индекс (ЖИ).

В качестве критерия скорости восстановительных процессов в организме исследуемых курсантов использовали время восстановления частоты сердечных сокращений (ЧСС) после 20 приседаний за 30 секунд.

### 3. Определение физической работоспособности.

#### 3.1 Проведение пробы PWC<sub>170</sub>

Оценку физической работоспособности (ФР) курсантов проводили путем сравнения выявленной в процессе проведения пробы величины со значениями, приведенными в таблице 1, а также путем анализа индивидуальной динамики уровня физической работоспособности на различных этапах обследования.

Таблица 1

Оценка физической работоспособности лиц различного возраста

(по данным пробы PWC<sub>170</sub>, Вт)

Мужчины

Возраст, годы	Низкая	Ниже средней	Средняя	Выше средней	Высокая
20 – 29	≤116,5	116,6 – 141,5	141,6 – 191,5	191,6 – 216,5	≥216,6

### 3.2 Расчет максимального потребления кислорода

МПК определяли с помощью косвенных расчетов, которые основывались на данных, полученных от проведения функциональной пробы PWC<sub>170</sub>.

### 4. Показатели заболеваемости

Анализ заболеваемости по X классу проводился на основании годовых медицинских отчетов о состоянии здоровья личного состава и деятельности медицинской службы Военной академии радиационной, химической и биологической защиты г. Кострома (форма 3/мед), журналов амбулаторного приема и направленных на стационарное лечение.

### 5. Статистические методы обработки цифрового материала

Результаты обработаны на компьютере в программе Statistica 6,0 с помощью t-критерия Стьюдента для связанных выборок.

В результате исследования функции внешнего дыхания у обследуемых курсантов в покое было выявлено, что у курсантов к IV году обучения возросли показатели ЖЕЛ на 16,3 %, причем их ЖЕЛ оказалась на 1,6 % выше должной. У этих же курсантов на I курсе ЖЕЛ была на 15,6 % ниже должной. Время восстановления ЧСС у курсантов к IV курсу сократилось на 32,1 % (таблица 2). Полученные данные свидетельствуют о возросшем функциональном потенциале кардиореспираторной системы и более высокой эффективности сердечной деятельности у курсантов IV года обучения по сравнению с показателями у них же на I курсе.

Таблица 2

Антропометрические данные и функциональные показатели систем организма обследуемых курсантов (n = 70 человек).

Рост, см	Вес, кг	ЖЕЛ, абс. л	ЖИ, мл/кг	Восстановление ЧСС, с.
<b>I курс</b>				
180,5 ± 0,45	76,5 ± 0,48	4,3 ± 0,02	55,8 ± 0,1	74 ± 0,46
<b>IV курс</b>				
182,5 ± 0,42	77,0 ± 0,38	5,14 ± 0,15	72,1 ± 0,028	56 ± 0,2

Разность по ЖЕЛ достоверна (P < 0,001).

Из данных таблицы 3 видно, что уже к IV году обучения в ВА РХБЗ у курсантов имеющих ранее низкую физическую активность, увеличиваются показатели PWC<sub>170</sub> МПК, а также значительно возрастает процент курсантов с высоким уровнем физической работоспособности.

Показатели физической работоспособности исследуемых групп курсантов

Показатели	I курс (n = 70)	IV курс (n = 63)
МсрPWC	202,75 ± 1,45*	236,404 ± 2,08*
МсрМПК	42,866 ± 0,22*	48,886 ± 0,38*
ФР средняя	10,2%	1,3
ФР выше средней	75,5%	18,6%
ФР высокая	14,3%	80,1%

\*- степень достоверности ( $P < 0,0001$ )

Хорошее функциональное состояние дыхательной системы и системы кровообращения расценивается как проявление долговременной адаптационной реакции, обеспечивающей осуществление интенсивной физической работы. Показателем эффективности долговременной адаптации организма человека к мышечным нагрузкам является снижение активности функций основных систем в состоянии покоя [7]. Это рассматривается как проявление принципа экономизации функций тренированного организма в покое [1, 8]. У исследуемых курсантов IV курса в состоянии покоя отмечалась брадикардия - 56-60 уд/мин (на I курсе – нормокардия, 74-78 уд/мин), что является следствием удлинения сердечного цикла (интервал R – R на электрокардиограмме). Она происходит за счет увеличения длительности диастолы в работе сердца и препятствует хронической перегрузке миокарда, а возрастание сердечного выброса достигается за счет увеличения ударного объема сердца (в то время как у курсантов I года обучения – за счет частоты сердечных сокращений). Сравнительный анализ полученных данных показал, что наиболее рациональное сочетание изменения дыхания и кровообращения было у курсантов IV курса ВА РХБЗ, то есть под влиянием регулярной рациональной тренировки мышечными нагрузками, происходит формирование более экономичного варианта функционирования сердечно-сосудистой системы и системы дыхания, чем у курсантов I курса, не имеющих пока на данном этапе достаточной физической тренированности.

Проведенный сравнительный анализ заболеваемости по X классу показал, что целесообразная физическая деятельность, которая имеет место в программе обучения в ВА РХБЗ, оказывает и общий оздоравливающий эффект за счет повышения неспецифической резистентности организма и совершенствования работы всех функциональных систем жизнеобеспечения. Из таблицы 4 следует, что общая заболеваемость обследуемых курсантов к IV курсу снижается на 79,9%, первичная заболеваемость – на 87,15%, госпитализация – на 90,27%, трудопотери уменьшаются на 86,46%.

Сравнительный анализ заболеваемости курсантов по состоянию на конец I года обучения (2003 г.) и IV года обучения (2006 год) (в промиллях)

Показатели	2003 г.	2006 г.
Общая заболеваемость по X классу	441,9	88,9
Первичная заболеваемость	376,8	48,4
Госпитализация	370,0	36,0
Трудопотери	2456,6	332,5

Таким образом, рациональная физическая нагрузка расширяет функциональные возможности организма и является эффективным средством профилактики различных заболеваний и, в первую очередь, острых респираторных вирусных инфекций, острых тонзиллитов, бронхитов и пневмоний.

#### Библиографический список

1. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология [Текст] / Г.Л. Апанасенко, Л.А.Попова, - Киев: Здоровье, 1998. – 244 с.
2. Агаджанян, М.Г., Бурякин, Ф.Г. Кардиологические показатели, отражающие долговременную и срочную адаптацию борцов к нагрузкам [Текст] //Теория и практика физической культуры, 2002. - №2. – с. 5-8.
3. Бальсевич, В.К. Онтокинезиология человека // Теория и практика физической культуры. – 2000. – 275 с.
4. Бернштейн, С. А. О механизмах гемодинамических реакций на изменение кислородного баланса организма [Текст] : автореф. дис ... докт. мед. наук. – Киев, 1973. – 26 с.
5. Борилкевич, В.Е. Физическая работоспособность в экстремальных условиях мышечной деятельности [Текст] : автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Л., 1989. – 48 с.
6. Гайтон, А. Физиология кровообращения. Минутный объем сердца и его регуляция [Текст]. – М.: Медицина, 1969. – 471 с.
7. Зимкин, Н.В. О взаимосвязи двигательных и вегетативных функций при мышечной работе [Текст] // Координация двигательных и вегетативных функций при мышечной деятельности человека. – М. – Л., 1965. – С. 5 – 12.
8. Карпман, В.Л., Белоцерковский, З.Б., Гудков, И.А.. Исследование физической работоспособности у спортсменов. – М.: ФиС, 1974. – 96 с.

## **Сравнительный анализ физической работоспособности курсантов ВА РХБЗ в зависимости от их физической тренированности**

Физическое состояние здоровья молодого поколения в настоящее время является главной государственной задачей, решение которой в условиях пониженной двигательной активности человека невозможно.

Гиподинамия – риск, который человек может так или иначе контролировать. Общемировые оценки распространенности гиподинамии среди взрослых (от 15 лет и старше) составляют 17% и колеблются в различных субрегионах в пределах от 11 до 24%. Оценки уровня некоторой, но недостаточной активности (< 2,5 часов в неделю умеренной физической активности) колебались от 31% до 51% при общемировой средней величине на уровне 41% в 14 субрегионах. Общая гиподинамия, по оценкам, является причиной 1,9 млн. смертей [8].

Неадекватные объемы умственных и физических нагрузок, суммируясь, часто негативным образом отражаются на состоянии здоровья детей и подростков. И наоборот, целесообразная физическая деятельность совершенствует работу функциональных систем жизнеобеспечения, расширяет адаптивные и резервные возможности организма, оказывает общий оздоравливающий эффект [2, 3].

Общая физическая работоспособность – интегральный показатель, определяемый совокупностью свойств организма и, в первую очередь, производительностью системы кровообращения и дыхания, объемом и составом циркулирующей крови, возможностями этих систем организма обеспечивать органы и ткани кислородом. Высокая физическая работоспособность организма человека сочетается с эффективным использованием им кислорода из каждого литра воздуха, вентилируемого легкими. Таким образом, аэробная производительность организма, то есть его кислородотранспортный потенциал, является физиологической основой общей выносливости и физической работоспособности человека, и соответствует биологической сущности понятия адаптации к физическим нагрузкам [5, 1, 9].

Основным критерием здоровья и функционального потенциала организма следует считать величину максимального потребления кислорода (МПК), которая характеризует мощность аэробного процесса. МПК зависит от ряда факторов,

лимитирующих его уровень. Этими факторами являются степени развития системы дыхания, сердечно-сосудистой системы и системы крови.

Связь между аэробными возможностями организма и состоянием здоровья впервые была обнаружена Купером в 1970 году. Он доказал, что люди, имеющие уровень МПК 42 мл/мин/кг и выше, не страдают хроническими заболеваниями и имеют высокую физическую работоспособность.

Цель нашего исследования заключается в проведении сравнительного анализа физической работоспособности и заболеваемости курсантов ВА РХБЗ г. Кострома различных сроков обучения в зависимости от их физической тренированности.

Для достижения поставленной в исследовании цели и решения основных задач были сформированы две группы наблюдений из числа курсантов Военной академии радиационной, химической и биологической защиты (ВА РХБЗ).

Группы формировались с учетом антропометрических данных (рост, масса тела) и возраста (17 – 18 лет): I группа – 35 человек, занимавшихся до поступления в ВА РХБЗ тем или иным видом спорта и имеющих спортивный разряд (рукопашный бой, борьба, бокс лыжный и гиревой спорт, легкая атлетика, хоккей, футбол), II группа – 35 человек нетренированных курсантов. В обследуемые группы входили практически здоровые курсанты (I группа здоровья), не предъявляющие жалобы на состояние здоровья в момент проведения исследований и не подвергшиеся заболеваниям острыми респираторными вирусными инфекциями в течение предыдущих трех месяцев.

Полученные в ходе исследований данные сравнивались как между группами курсантов, участвующих в эксперименте, так и с данными в этих же группах через четыре года обучения в ВА РХБЗ (2003-2004, 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007 учебные года).

#### 1. Антропометрические данные

Рост измеряли на ростомере, массу тела – на медицинских весах.

Таблица 1

Антропометрические данные исследуемых групп

Рост, см	Вес, кг	Рост, см	Вес, кг
I группа (I курс, n = 35)		I группа (IV курс, n = 35)	
182,5 ± 0,42	77,0 ± 0,5	183,7 ± 0,34	76,6 ± 0,37
II группа (I курс, n = 35)		II группа (IV курс, n = 33)	
180,5 ± 0,45	76,4 ± 0,48	182,3 ± 0,36	76,0 ± 0,36

#### 2. Определение физической работоспособности.

##### 2.1 Проведение пробы PWC<sub>170</sub>



Тест PWC170 заключается в выполнении двух нагрузок, соответствующей мощности и расчета величины физической работоспособности, исходя из значений пульса после каждой нагрузки.

Оценку физической работоспособности (ФР) курсантов обеих групп проводили путем сравнения выявленной в процессе проведения пробы величины со значениями, приведенными в таблице 2, а также путем анализа индивидуальной динамики уровня физической работоспособности на различных этапах обследования [4].

Таблица 2

Оценка физической работоспособности лиц различного возраста  
(по данным пробы PWC<sub>170</sub>, Вт)

Мужчины					
Возраст, годы	Низкая	Ниже средней	Средняя	Выше средней	Высокая
20 – 29	≤116,5	116,6 – 141,5	141,6 – 191,5	191,6 – 216,5	≥216,6

## 2.2. Расчет максимального потребления кислорода

МПК определяли с помощью косвенных расчетов, которые основывались на данных, полученных от проведения функциональной пробы PWC<sub>170</sub> (В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, Б. Г. Любина).

## 3. Статистические методы обработки цифрового материала

Результаты обработаны на компьютере в программе Statistica 6,0 с помощью t-критерия Стьюдента для связанных выборок.

## Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов проведенного исследования показал, что у курсантов-спортсменов I курса определяется большой функциональный потенциал кардиореспираторной системы и высокая эффективность сердечной деятельности при значительных нагрузках по сравнению с курсантами I курса, не занимавшихся спортом до поступления в ВА РХБЗ. Показатель МПК (таблица 3) у исследуемых I группы составил в среднем 52,422 мл/мин/кг, а у II группы - 43,785 мл/мин/кг. У I группы исследуемых курсантов отмечалась также более высокая переносимость субмаксимальных нагрузок по степени и длительности, при этом у них не наблюдались отклонения в функциональных показателях относительно курсантов II группы, выполнявших нагрузку меньшей интенсивности. 23 человека (65,7%) из I группы показали высокий уровень физической работоспособности, из II группы обследуемых – 6 человек (17,1%)(таблица 3). Было отмечено также, что у тренированных курсантов

системное артериальное давление во время выполнения нагрузочных тестов возрастало в меньшей степени, чем у курсантов II группы. Период восстановления показателей функции внешнего дыхания и кровообращения после физической нагрузки у I группы курсантов в среднем на 48% оказался короче, чем у II группы исследуемых.

Таблица 3

## Показатели физической работоспособности исследуемых групп курсантов

Показатели	I группа (I курс, n = 35)	II группа (I курс, n = 35)	I группа (IV курс, n = 35)	II группа (IV курс, n = 33)
МсрPWC	223,364 ± 1,49	206,859 ± 1,73*	272,991 ± 1,57	248,513 ± 2,22*
МсрМПК	52,422 ± 0,44	43,785 ± 0,24*	61,211 ± 0,47	49,695 ± 0,36*
ФР средняя	-	8,6%	-	-
ФР выше средней	34,3%	74,3%	-	15,2%
ФР высокая	65,7%	17,1%	100%	84,8%

\*- степень достоверности (P < 0,0001)

Из таблицы 3 видно, что уже к IV году обучения в ВА РХБЗ у курсантов, имеющих ранее низкую физическую активность, увеличиваются показатели PWC<sub>170</sub>, МПК, а также значительно возрастает процент курсантов с высоким уровнем физической работоспособности.

Неспецифическая резистентность организма у лиц, систематически занимающихся физическими упражнениями, становится существенно выше. Подтверждением этому служит проведенный сравнительный анализ заболеваемости по X классу (таблица 4), который показал, что с повышением физической тренированности значительно снижаются такие показатели, как уровень общей заболеваемости, госпитализации и трудопотерь у II группы курсантов (на 85,8 %, 94,3 % и 89% соответственно). Следовательно, рациональные физические упражнения ускоряют становление относительно устойчивой адаптации и являются эффективным средством профилактики различных заболеваний, и в первую очередь, острых респираторных вирусных инфекций.

Таблица 4

## Показатели уровней общей заболеваемости, госпитализации и трудопотерь по X классу в группах наблюдения (%).

Показатели	I группа (I курс, n = 35)	II группа (I курс, n = 35)	I группа (IV курс, n = 35)	II группа (IV курс, n = 33)
Уровень общей заболеваемости	71,4	414,3	-	58,8
Уровень	-	257,1	-	14,7

госпитализации				
Трудопотери	200,0	2528,6	-	279,4

Таким образом, систематические занятия оздоровительной направленности являются наиболее эффективными для повышения общей и специальной работоспособности и имеют высокую биологическую оценку.

### Библиографический список

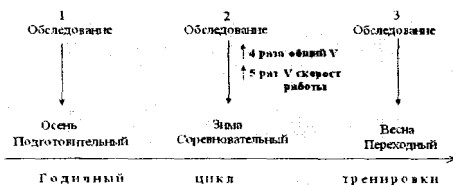
1. Агаджанян, М. Г., Бурякин, Ф. Г. Кардиологические показатели, отражающие долговременную и срочную адаптацию борцов к нагрузкам // Теория и практика физической культуры, 2002. - №2. - С. 5-8.
2. Агаджанян, Н. А., Кратков, А. Ю. Резервы нашего организма – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Знание, 1990, С. 96 - 114.
3. Евсеева, С. П., Шапкова, Л. В. Адаптивная физическая культура. – М.: Сов. спорт, 2000. – С. 42 – 43.
4. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы (Справочник) / Под ред. Т. С. Виноградовой. – М.: Медицина, 1986. – 416 с.
5. Карпман, В. Л., Белоцерковский, З. Б., Гудков И. А.. Исследование физической работоспособности у спортсменов. – М.: ФиС, 1974. – 96 с.
6. Карпман, В. Л., Любина, Б. Г. Динамика кровообращения у спортсменов. – М.: ФиС, 1982. – 135 с.
7. Коц, Я. М. Спортивная физиология // Учебник для институтов физической культуры. – М.: ФиС, 1986. – 240 с., ил.
8. Пятьдесят пятая сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения. Заседание «круглого стола» на уровне министров: факторы риска для здоровья. Доклад секретариата. Женева. Всемирная организация здравоохранения; 2002 год. Документ ВОЗ A55/Div/6.
9. Honig C.R., Connett R.J., Thomas E.J.. O<sub>2</sub> Transport and its interaction with metabolism: a systems view of aerobic capacity // Med. Sci Sports Exerc. – 1992. – Vol. 24, № 1. – P. 47 – 53.

## Взаимосвязь подростовой воспалительной активности с липопротеидным профилем у спортсменов

Ряд работ показал, что спортсмены имеют более низкую концентрацию общего холестерина, ХСЛПНП и триглицеридов, но повышенную концентрацию ХСЛПВП, чем не спортсмены (Wood P.D. et al., 1977; Kayatekin B.M. et al., 1998). Однако физиологические механизмы, ответственные за данные изменения полностью не выяснены. На метаболизм липопротеидов значительное влияние оказывает про- и противовоспалительные факторы (Khowidhunkit W. et al. 2004), баланс которых так же, как и липопротеидный профиль изменяется при тренировке (Petersen A.M. and Pedersen B.K., 2005). Мы предположили, что изменения липопротеидного профиля будут связаны с изменением воспалительной активности при физической тренировке у спортсменов.

Методы и объект исследования. В нашем исследовании приняли участие юные лыжники-гонщики (возраст 14-18 лет, n=15) со стажем занятий спортом от 3 до 7 лет. Обследование проводилось в подготовительном (осенью), соревновательном (зимой) и переходном периодах (весной) годового цикла тренировки в восстановительном микроцикле (Рис. 1). Забор крови делали через 36 часа после нагрузки. В контрольную группу вошли юноши-шахматисты такого же возраста, не занимающиеся регулярно физическими нагрузками (n=9). Концентрации общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХСЛПВП) и триглицеридов (ТГ) определяли на спектрофотометре FP – 901 Labsystems (Финляндия) с использованием реактивов «Human» (Германия). Холестерин липопротеидов низкой плотности вычисляли как:  $ХСЛПНП = ХС - ХСЛПВП - ТГ / 2.17$ . Рассчитывался индекс атерогенности липидов как:  $ИАЛ = ХС - ХСЛПВП / ХСЛПВП$ . Концентрацию С-реактивного протеина- показателя воспалительной активности - определяли турбидиметрическим методом (реактивы «Diasis». Германия). Аэробную работоспособность по индексу PWC170 (ступенчатый тест)

Рис. 1. Построение эксперимента.



Результаты исследования. У спортсменов (Рис. 2) отмечено достоверное снижение уровня ХС сыворотки за счет ХСЛПНП к концу тренировочного цикла ( $p=0,0005$ ), снижение отмечено в переходном весеннем периоде по сравнению с соревновательным зимним ( $p<0,04$ ) и подготовительным ( $p<0,01$ ) периодам, в группе контроля уровень ХС оставался на том же уровне, однако уровень ХС в весеннем периоде у спортсменов был все-еще в пределах величин контрольной группы и не отличался от них. Снижение ХС у спортсменов было обусловлено фракцией ХСЛПНП. Причем у спортсменов в переходном периоде уровень ХСЛПНП был ниже чем осенью ( $p<0,000006$ ) или зимой ( $p<0,0002$ ), а также ниже чем в эти же периоды в контроле ( $p=0,005$ ,  $p=0,002$  по сравнению со значениями осенью и зимой соответственно). Напротив, уровень ХСЛПВП (Рис. 2) увеличивался к концу тренировочного цикла подготовки у спортсменов, и в весеннем периоде его величины были достоверно выше, чем у тех же самых спортсменов осенью ( $p=0,0002$ ) или зимой ( $p=0,0005$ ) и по отношению к контролю осенью ( $p=0,002$ ) и зимой ( $p=0,0004$ ). Следует добавить, что внутри соответствующих периодов различий между спортсменами и не спортсменами не зарегистрировано. Различия выявлены только по динамике ХСЛПВП: у спортсменов в соревновательном зимнем периоде его уровень не достоверно ( $+4,2\%$ ) увеличивался, тогда как в контроле не достоверно ( $-9,3\%$ ) снижался, однако сами изменения достоверно различались ( $p=0,008$ ). В целом, эти результаты свидетельствуют, что у спортсменов в течение года более выражены изменения уровней липопротеидов, чем у не спортсменов

Основной тенденцией является - снижение ХС за счет фракции ХСЛПНП при увеличении тренировочно-соревновательной нагрузки. Данные изменения находятся в диапазоне нормы и не отличаются от величин контроля.

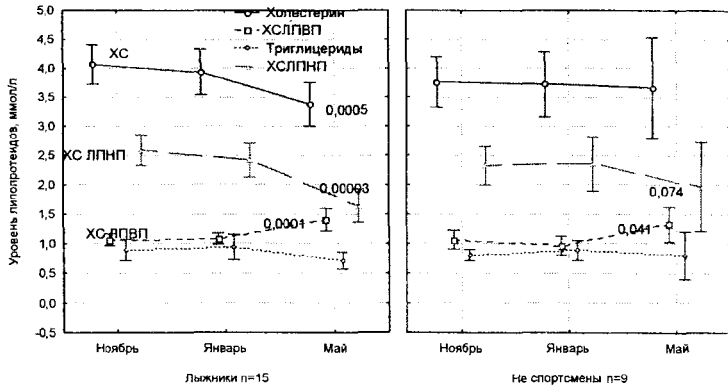


Рис.2. Динамика липопротеидного профиля у спортсменов и в контроле в годичном цикле подготовки.

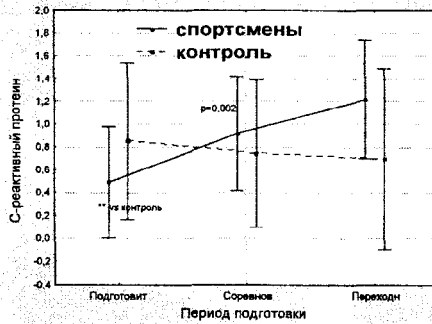


Рис. 3. Динамика уровня СРП в течение годичного цикла подготовки.

Изменения СРП показали следующую картину (рис. 3), что можно резюмировать как следующее. В течение годичного цикла тренировки изменения воспалительной активности более значительны у спортсменов по сравнению с не спортсменами.

В начале годичного цикла у спортсменов воспалительная активность снижена. Рост объема и интенсивности тренировочной и соревновательной нагрузки в соревновательном периоде сопровождается ростом воспалительной активности у лыжников. Корреляционный анализ показал, что прирост физической работоспособности в соревновательном периоде не коррелировал с изменениями липопротеидов в этом периоде. Однако прирост уровня системной воспалительной активности у спортсменов (Таблица  $n=15$ ) в этом периоде был связан со снижением в

этом периоде ХС ( $r=-0,601$ ,  $p=0,018$ ) за счет ХСЛПНП ( $r=-0,644$ ,  $p=0,01$ ), а также с изменением уровня триглицеридов ( $r=0,560$ ,  $p=0,030$ ).

Δ СРП	N=	R=	P=
Δ Холестерин	115	-0,6	0,018
Δ ХС ЛПВП	115	0,00	1,00
Δ Триглицериды	115	0,559	0,03
Δ ХСЛПНП	115	-0,644	0,010
Δ Индекс атерогенности липидов	115	-0,322	0,241

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

Увеличение тренировочно-соревновательной нагрузки у юных лыжников-гонщиков связано с активацией воспалительных процессов

Рост подострой воспалительной активности у спортсменов играет важную роль в уменьшении ХС, ХСЛПНП и в увеличении уровня триглицеридов

Эти результаты противоречат клиническим данным о положительной связи воспалительной активности с ухудшением липопротеидного профиля

#### Библиографический список

1. Wood P.D., Haskell W.L., Stern M.P., Lewis S., Perry C. Plasma lipoprotein distributions in male and female runners //Ann. N. Y. Acad. Sci. 1977. V. 301. P. 748-763.
2. Kayatekin B.M., Semin I., Acarbay S., Oktay G., Selamoglu S. A comparison of the blood lipid profiles of professional sportspersons and controls //Indian. J. Physiol. Pharmacol. 1998. V. 42. P.479-484.
3. Petersen A.M. and Pedersen B.K. The anti-inflammatory effect of exercise //J. Appl. Physiol. 2005. V. 98. P. 1154.
4. Khovidhunkit W., Kim M.S., Memon R.A. et al. Effects of infection and inflammation on lipids and lipoprotein metabolism: mechanisms and consequences to the host //J. Lipid. Res. 2004. V. 45. P. 1169.

## Состояние иммунного статуса у студентов ВУЗа, отнесённых по состоянию здоровья к специальной медицинской группе

**Введение.** Многие категории населения оказываются в условиях, создающих предпосылки для относительной гиподинамии. По данным массового профилактического осмотра студентов у 30 % практически здоровых молодых людей наблюдается крайне низкая степень физической активности [2]. Вместе с тем с каждым годом увеличивается число молодых людей, которые в силу своего психофизического здоровья освобождаются от отдельных видов двигательной активности или находятся в состоянии вынужденной иммобилизации. У 50% лиц, отнесённых к СМГ низкий уровень толерантности к физическим нагрузкам [1]. Считается доказанным тот факт, что гиподинамия вызывает комплексные проявления в снижении эффективности работы организма. Вместе с тем указывается на то, что действие гиподинамии на иммунные органы и функционирование системы в целом нет, несмотря на то, что иммунная система необычайно чувствительна к воздействию всех экстремальных факторов, в том числе и гиподинамии [8].

В вопросе о взаимоотношении двигательной активности и состояния иммунной системы организма большая роль отводится величине физической нагрузки. С одной стороны известно, что незначительные по объёму нагрузки не вызывают структурных изменений иммунных органов (например 30 мин комплекс ЛФК, принятых в реабилитационном периоде после травм нижних конечностей). Но доказано, что нагрузки умеренной мощности, даже однократные, но продолжительные вызывают структурно-функциональные изменения со стороны иммунных органов. На чрезмерные нагрузки лимфоидная ткань отвечает стадией истощения или «супрессии» [8]. На этой стадии уменьшается масса органов иммунной системы, снижается в них количество лимфоидной ткани. Наблюдается угнетение содержания иммуноглобулинов А, М, G, в плазме крови, секреторных иммуноглобулинов А, резко возрастает восприимчивость организма к инфекционным агентам, стадия повышенного иммунологического риска. Вероятно, что лишь дозированные нагрузки способствуют оптимизации функционального состояния при гиподинамии.

В специальной литературе широко изучается вопрос состояния иммунного статуса при различных острых и хронических заболеваниях [4,5,9,10]. Однако надёжных количественных данных анализа состояния иммунной системы молодых



людей, студентов ВУЗов, отнесённых к СМГ недостаточно. Вместе с тем вопрос требует изучения, т.к. данные дадут возможность целенаправленно и точно решать вопрос при разработке специальных программ для работы с этой категорией лиц [3,6,7].

### **Методы исследования**

В исследовании приняли участие студенты 1-3 курсов, которые составили 2 группы. В контрольную группу вошли практически здоровые молодых людей ( $n=15$ ), посещающие 2 раза в неделю занятия физической культурой согласно образовательного стандарта (К). Во вторую группу вошли студенты по состоянию здоровья отнесённые к специальной медицинской группе А ( $n=15$ ), посещающие занятия лечебной физкультурой. Основные диагнозы: сколиотическая болезнь, хронический бронхит, бронхиальная астма, миопия, заболевания сердца и сосудов.

Провели 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 тест PWC 170 и вариационная пульсометрия, а так же с помощью автоматизированной системы кардиодиагностики (АСК) АО «Пульс» (г. Челябинск). В ходе велоэргометрической пробы регистрировали: ЧСС, АД, жалобы пациента на здоровье во время проведения пробы. На основании полученных данных дополнительно рассчитывали: ДП, МПК, МПК / МТ, PWC 170 , PWC 170/ МТ. Кроме того, оценивали состояние иммунного статуса:

**Определение общего числа лимфоцитов** осуществлялось методом фиколивиографическим (с рентгеноконтрастным веществом Lympho separation medium inc. Biomedicals)

**Определение популяций и субпопуляций лимфоцитов** с использованием иммуноцитохимического метода (стрептавидин-биотиновый) [11].

**Определение циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК)** кровь брали негепаринизированную. Определяли унифицированным методом с полиэтиленгликолем (ПЭГ – 6000). Количественную сторону определяли по оптической плотности на иммуноферментном анализаторе (ИФА) **Количественное определение иммуноглобулинов** методом радиальной иммунодиффузии в геле (по Манчини). Все полученные результаты обрабатывались **методами математической статистики** при помощи программы Microsoft Excel. Достоверность различий между парными выборочными средними определяли по критерию  $t$  – Стьюдента.

## Результаты

Данные проведенного нами исследования показали, что лица со сниженной двигательной активностью отличались от своих сверстников менее оптимальным соотношением весоростовых показателей. Данные средних величин некоторых антропометрических параметров, представленных в таблице 1, свидетельствуют о том, что в группе СМГ исследуемые лица при меньшем росте обладают большей массой тела и большим процентным содержанием жира. Уровень здоровья у лиц этой группы невысок и складываются условия, не способствующие проявлению высокой работоспособности.

Таблица 1

Данные антропометрии и физической работоспособности в обеих группах ( $X \pm m$ )

Параметры	Контроль	СМГ
Рост (см)	171,0 $\pm$ 0,28	166,43 $\pm$ 2,3*
МТ (кг)	57,25 $\pm$ 2,46	63,63 0,55*
Жир (%)	31,1 $\pm$ 1,02	34,9 $\pm$ 1,46*
БЖМ (кг)	39,15 $\pm$ 0,96	37,06 $\pm$ 0,95
PWC 170 (Вт)	182,36 $\pm$ 18,7	126,35 $\pm$ 7,93*
PWC 170 (кгм/мин)	1084,46 $\pm$ 92,7	758,1 $\pm$ 47,58*
PWC 170 (кгм/мин/ кг)	18,36 $\pm$ 1,7	13,23 $\pm$ 0,75*
Время восстановления	6,0 $\pm$ 1,2	9,51 $\pm$ 1,21*

\* -различия статистически достоверны.

Неудивительно, что у лиц со сниженным уровнем здоровья оказались низкими показатели работоспособности. Несмотря на то, что средние значения многих параметров находятся в пределах физиологической нормы для данной возрастной категории, в целом уровень работоспособности у лиц этой группы характеризуются как низкий и низкая толерантность к физическим нагрузкам. Эти данные согласуются с данными других авторов [1] и связаны в первую очередь с отклонениями в состоянии здоровья этой категории лиц. Индивидуальная реакция у большинства испытуемых в этой группе была нерациональная: затянут период восстановления, отмечены одышка, головокружение.

Достоверные различия в группах обнаружены в отношении некоторых дифференциальных показателей крови (таблица 2).

Данные некоторых дифференциальных показателей крови

параметры	Контроль	I группа	различие	
LIMP%	46,83±2,43	42±2,6	- 4,83	-10 %*
MONO%	3,83±1,03	5,81±0,52	1,98	52 %
NEUT%	49±2,5	51,72±2,5	2,72	6 %
EOS%	0,33±0,19	0,54±0,23	0,21	63 %

\*различия статистически достоверны

У представителей группы СМГ достоверно меньше обнаруживалось лимфоцитов (на 10 %), что может свидетельствовать о протекании острых воспалительных процессов. Лимфопения в современной медицине связывается чаще всего со стрессовым состоянием, когда лимфоциты разрушаются под влиянием гормонов гипофиза и кортикостероидов и рассматривается как возможный риск развития иммунодефицитного состояния [8].

Отмечается тенденция к большему количеству в крови представителей группы СМГ нейтрофилов и моноцитов, что свидетельствует о повышенной реактивности организма, причиной которой так же может быть наличие инфекционного процесса в организме молодых людей этой группы. Можно предположить наличие у лиц группы СМГ очагов гнойничковых заболеваний, которые характерны при сдвиге лейкоцитарной формулы влево, когда в образцах крови увеличивается количество палочкоядерных нейтрофилов, появляются миелоциты [11].

Интересным фактом является большее число моноцитов у лиц группы СМГ (на 52%. Больше в сравнении с контролем). Учитывая тот факт, что это самые крупные клетки крови характеризуется самой высокой фагоцитарной активностью и по своим свойствам близки к макрофагам. Можно предположить, что повышается и фагоцитарная активность иммунной системы.

Таким образом, данные анализа крови свидетельствуют о том, что в организме лиц группы СМГ имеются серьёзные отклонения в состоянии здоровья, сопровождающиеся наличием хронических воспалительных инфекций, скрытых анемий, острых инфекционных заболеваний, гнойничковых инфекций, возможны иммунодефицитные состояния, склонность к аллергическим реакциям или наличие паразитарных инвазий.

Интересным, на наш взгляд является то, что в группе с низкой толерантностью к физическим нагрузкам обнаруживаются изменения в иммунограмме, характеризующиеся как иммунодефицитное состояние (таблица 3). Отдельные параметры оказались за пределами физиологической нормы.

Таблица 3

## Некоторые показатели иммунного статуса у группах

параметры	Контроль	1 группа	различие	
G	13,59±1,01	11,67±0,84	-1,92	-14 %
A	1,99±0,38	1,82±0,22	-0,17	-9 %
M	2,2±0,46	1,89±0,35	-0,31	-14 %
ЦИК	34,33±3,48	42,72±3,99	8,39	24 %
CD3	58,16±2,03	66±1,71	7,84	13 %**
CD4	35±1,7	41,45±1,5	6,4	18 %**
CD8	23,16±0,55	24,54±1,1	1,38	6 %
CD4/CD8	1,51±0,06	1,75±0,13	0,24	16 %
CD16	17,16±0,55	19,18±0,8	2,02	12 %*
CD22	24,66±2,03	14,81±1,68	-9,85	-40 %****
CD25	2,83±1,13	10,81±1,63	7,97	382 %****

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

В группе лиц, отнесённых по состоянию здоровья к СМГ «А» обнаружено изменение соотношения некоторых субпопуляций лимфоцитов в периферической крови. Достоверно выше относительно контроля оказалось содержание CD 25 (рецептор ИЛ-2), что свидетельствует о протекании острых воспалительных заболеваний в организме. Процент различия составил Содержание Т-лимфоцитов оказалось выше на 13 %, а Т-хелперов на 18%, что свидетельствует о наличии хронической инфекции или затянувшегося острого процесса в организме. В клинической практике гиперактивация CD 4+ - Т- клеток в периферической крови и тканях дыхательных путей служит важнейшим патологическим критерием респираторных аллергозов [12]. Имеется тенденция и к большему в сравнении с контролем значению иммунорегуляторного индекса, что так же указывает на наличие заболеваний в организме. Важно, на наш взгляд, что величина иммунорегуляторного индекса в этой группе оказалась выше границы нормы.

Больше на 12 % относительно группы К оказалось натуральных киллеров, что указывает на наличие у представителей этой группы воспалительных заболеваний вирусной природы, связанных с острыми инфекциями. Тенденция к меньшему содержанию иммуноглобулинов и у большему содержанию циркулирующих иммунных комплексов обнаруженная у представителей этой группы, так же свидетельствует о снижении защитной функции организма, сопровождающейся иммунодефицитным состоянием. В целом описанную картину можно охарактеризовать как суммарное проявление всех типов иммунной недостаточности, которое не удалось компенсировать в процессе лечения основного заболевания, состояние длительной хронической напряжённости, хронического воспаления. По мнению некоторых авторов [11] Причина иммунной недостаточности – дисбаланс взаимосвязей между компонентами иммунной системы, который имеет место при хронических заболеваниях, у часто лиц часто болеющих, развивающихся в период гормональных перестроек и под влиянием стресса.

#### **Заключение.**

Таким образом, проведённое исследование позволяет считать, что прогноз в отношении уровня здоровья у молодых людей, отнесённых по состоянию здоровья к СМГ в целом неблагоприятный. Так в сравнении с практически здоровыми сверстниками они обладают нерациональным составом тела, невысоким уровнем общей работоспособности, нерациональной реакцией организма на стандартную физическую нагрузку со стороны кардиореспираторной системы. У лиц с невысокой толерантностью к физической нагрузке неблагоприятная картина складывается и в отношении иммунитета. Так у лиц группы СМГ наблюдается снижение как клеточного так и гуморального компонентов иммунитета. Описанная картина характеризуется как иммунодефицитное состояние, сопровождающиеся процессами острой и хронической патологии, склонности к аллергическим реакциям.

#### **Библиографический список**

1. Прапор, С.С. Бабенкова, Р.Д. Анализ статистических данных о состоянии здоровья студентов за последние 22 года // Организация и методика учебного процесса, физкультурно-оздоровительной и спортивной работы: Матер. IV Межуниверсит.научно-метод. Конфер. . Ч.2М., 2000, С.143-148.
2. Николаева, А.А., Николаева, Е.И., Майер, Э.Н. Выявление гиподинамии и психоэмоционального напряжения при массовом профилактическом осмотре студентов. Сов. Медицина. – 1988. - №8. С.24-48.

3. Семёнов, Л.А., Шлыков, П.В. Коррекция физической подготовленности студентов специальных медицинских групп с использованием индивидуальных программ//ТипФК, № 1, 2005. С. 43-46.
4. Силаев, А.А., Турмова, Е.П., Волков, В.В., Маркелова, Е.В. и др. Исследование некоторых показателей иммунореактивности у кардиохирургических больных // Российский кардиологический журнал. – 2005. - №5. –С.50-55.
5. Кубенский, Г.Е., Чернов, С.А., Скворцов, С.В., Шебанкова, В.Н. Оценка изменений уровня цитокинов, сывороточного неоптерина и С-реактивного белка у больных инфарктом миокарда// Российский кардиологический журнал. – 2005. №5. –С.12-16.
6. Андриевский, А.А., Вольскова, Г.Н. Организационно-методические условия совершенствования физического воспитания студентов СМГ на крайнем севере// ТипФК – 2005. №6. – С.20-22.
7. Виленская, Т.Е., Кудасев, Э.А. Принципы формирования и организация физического воспитания в СМГ// ТипФК. – 2005. - №1. – С.25-32.
8. Сапин, М.Р., Никитюк, Д.Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит. – М.:АПП «Джангар», 2000. – 184 с.
9. Ивашкова, Е.В., Петров, А.М., Огурцов, Р.П., Попова, О.Я., Алексанян З.А. и др. Изменение показателей клеточного иммунитета у больных справа- и левосторонним ишемическим инсультом при транскраниальных электромагнитных стимуляциях// Физиология человека. – 2002. т.28. - №6. С. 79-85.
10. Авдеева, В.С., Алеутская, О.Н., Рупасова, Т.И., Трушинский, З.К., Зубкова И.В. и др. Оценка динамики показателей иммунограмм с учётом особенностей клинического статуса при острых и хронических заболеваниях воспалительного характера// Физиология человека. – 2002. т.28. - №2. С. 113-118.
11. Лебедев, К.А., Понякина, И.Д. Иммунограмма в клинической практике. –М.:Наука. – 1990. – 224 с.
12. Мамонтова, Т.В., Кайдашев, И.П. Состояние CD 95 -, MHC I – MCH II - опосредованного апоптоза у больных атопической бронхиальной астмой // Иммунология. – 2004. –т. 25. - № 4. – С.200.

©Муравьев А.В., Маймистова А.А., Булаева С.В.,  
Чучканов Ф.А., Викторова Е.А., Волков Ю.Н.

## Методические аспекты регистрации микробиологических характеристик эритроцитов в экспериментальной практике

Теоретические основы реометрии разработаны достаточно полно. Существенный вклад в этот раздел реологии внесли отечественные исследователи М. П. Волярович, Г. В. Виноградов, П. А. Ребиндер, Г. И. Фукс и др. Предложено значительное количество различных конструкций реометров. Лишь за последние 15 лет во Всесоюзную патентно-техническую библиотеку поступило свыше 350 патентов, в которых предметом изобретения были реометры.

Все существующие реометры принято условно разделять на 2 группы: с *однородным полем напряжений и деформаций* и с *относительно неоднородным полем напряжений и деформаций*. К первой группе относятся ротационные приборы с различной геометрией рабочих частей (цилиндрические, дисковые, конус-плоскость, биконические и т. д.).

Ко второй группе относятся капиллярные реометры, приборы, основанные на измерении скорости падения шарика (метод Стокса) и тел другой формы в исследуемом образце. К этой же группе относятся реометры, принцип действия которых основан на регистрации механических, электрических, акустических колебаний в исследуемом образце.

В настоящее время наибольшее распространение получили 2 типа реометров: капиллярные и ротационные. Сущность капиллярного метода состоит в прокачивании через капилляр с известными параметрами исследуемого образца крови или плазмы. При этом в соответствии с фиксированными изменениями перепадов давления на концах капилляра измеряется *расход* исследуемого образца крови. На основании полученных данных строится зависимость «давление – расход». После соответствующих преобразований переходят к классическим кривым течения или вязкости. Таким образом, при капиллярной реометрии до эксперимента ориентировочно известен лишь диапазон скоростей деформации, а *конкретные градиенты скорости являются вычисляемыми величинами*.

Принято считать, что капиллярные реометры не обеспечивают возможности измерения вязкости в достаточно широком диапазоне градиентов скорости, тогда как, используя ротационные вискозиметры, можно создать сколько угодно малые скорости деформации. В действительности же в капиллярных приборах скорости сдвига

меняются в пределах от  $10^{-1}$  —  $10^{-2}$  с $^{-1}$  до  $10^2$ — $10^7$  с $^{-1}$  и, таким образом, соответствуют практически всей области неньютоновского поведения крови (Astarita G., Magguci O., 1978). Более того, существует точка зрения, что перенос данных реометрии на конкретные объекты должен производиться с соблюдением принципа *геометрического подобия* (Смольский Б. М. и др., 1970). Это дает основания полагать, что при проведении реологических экспериментов с кровью целесообразно не только стремиться к получению возможно более широкого спектра градиентов скорости, но и руководствоваться также соображениями экстраполяции данных. Основными достоинствами капиллярных реометров являются простота, надежность, невысокая стоимость.

Соблюдение этих требований в сочетании с надежной термостабилизацией и высокой точностью измерения расхода крови через измерительный участок капилляра позволило нам создать капиллярный вискозиметр, хорошо зарекомендовавший себя в течение длительного срока эксплуатации. В основу измерения реологических параметров крови капиллярным реометром была положена методика, разработанная Б. М. Смольским и соавт. (1970).

В приборе используются сменные стеклянные капилляра, в средней части каждого из них имеется узкий участок с диаметром от 200 до 600 мкм и длиной 100 мм. Он служит рабочей частью капилляра. Широкая часть капилляра используется для измерения расхода крови. Исходя из того, что объемный расход крови через участки капилляра с различным сечением одинаков, определение расхода крови через рабочую часть капилляра фактически сводится к определению расхода через измерительный участок. По определяемому расходу рассчитывается эквивалентный градиент скорости в рабочем участке капилляра по формуле. Определение объемного расхода крови через измерительный участок капилляра практически сводится к регистрации скорости истечения крови из него.

Необходимая точность измерения в этом приборе обеспечивается электронным счетчиком времени. Запуск и остановка электронного счетчика осуществляется автоматически сигналами фотоэлектронных датчиков, установленных в начале и конце измерительного участка капилляра. Источники света, диафрагмы и объективы формируют световые потоки внутри капилляра, а фоторезисторы преобразуют изменение светового потока при движении крови по капилляру в электрические сигналы. Результат измерения времени прохождения крови по измерительному участку отображается на табло индикатора счетчика времени. Точность измерения, высокая надежность и малые габариты прибора обеспечиваются применением электронного



счетчика времени, построенного на интегральных микросхемах, обеспечивающего дискретность отсчета времени с интервалами 0,001 с. Началом отсчета является момент перекрытия светового потока в сечении измерительного участка капилляра столбом движущейся крови. Данные об изменении светового потока преобразуются фотоспротивлением в электрический сигнал, который усиливается микросхемами и формируется в логический «ноль» (0), поступающий на схему совпадения. Аналогично формируется логическая «единица» (1), соответствующая концу измерения.

На данном приборе проведено исследование вязкости суспензий отмытых эритроцитов (три раза в фосфатном буферном растворе), при их инкубации с лекарственными препаратами (в концентрациях, указанных в табл.1).

### Результаты исследования

Оценка вязкости суспензий эритроцитов до и после инкубации с лекарственными препаратами позволяет определить их влияние на текучесть эритроцитов и следовательно на их потоковую деформацию. В условиях стабилизации внешних деформационных факторов изменение вязкости суспензии эритроцитов будет определяться только их собственной деформируемостью. В данном случае оценка дается общей деформируемости, без учета вклада в течение отдельно вязкоэластичности мембран клеток, их функциональной геометрии и вязкости внутреннего содержимого. Однако следует заметить, что в этих условиях вязкость внутреннего содержимого клетки можно оценить и скорректировать. С этой целью достаточно определить величину средней концентрации гемоглобина в эритроците (МСНС), поскольку известно, что величина вязкости пропорциональна концентрации гемоглобина в эритроцитах.

Измерение вязкости производится при 6 величинах напряжения сдвига. В этом случае при нанесении на график шести значений вязкости суспензии эритроцитов получается кривая течения представленная моделью неньютоновской жидкости степенного закона (рис.1; Excel, точечная диаграмма с уравнением регрессии и показателем  $R^2$  – достоверности аппроксимации данных).

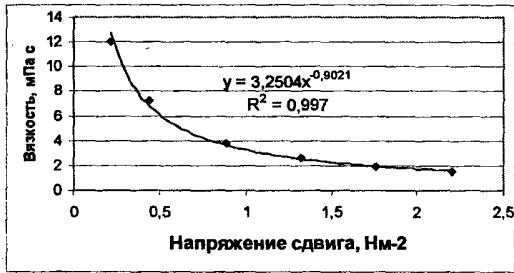


Рис. 1. Кривая течения (вязкость суспензии эритроцитов с Hct=40%, относительно шести величин приложенного напряжения сдвига), выраженная моделью неньютоновской жидкости степенного закона –  $y = 3,2504x^{-0,902}$

Из полученного уравнения степень неньютоновости крови определяется величинами коэффициента перед  $x$  и показателем степени. Чем больше они отличаются от единицы, тем более выражена степень неньютоновости образца жидкости. Важно заметить, что степень достоверности представления данных этой моделью очень высока и превышает 0,99. Для дальнейшей проверки возможностей прибора провели исследование вязкости суспензий эритроцитов, инкубированных с ингибиторами фосфодиэстераз. Было найдено, что после инкубации клеток с тренталом (25 мкг/мл) вязкость суспензии с гематокритом 40% снижается на 15% (Табл. 1).

Таблица 1

Изменение вязкости суспензии эритроцитов (Hct=40%) при их инкубации с препаратами, ингибирующими активность фосфодиэстераз в эритроцитах

Название препарата	Контроль	Препарат	Изм. в%	P
Трентал (25 мкг/мл)	3,35±0,04	2,85±0,04	-15	0,05
Винпоцетин (5,0 мкг/мл)	3,37±0,08	2,92±0,06	-13	0,05
Дротаверин (10 мкг/мл)	3,37±0,09	2,93±0,08	-13	0,05
Папаверин (10 мкг/мл)	3,29±0,08	2,93±0,06	-11	0,05

Сходный, снижающий вязкость эффект (11-13%;  $P < 0,05$ ) имели и другие препараты: винпоцетин, дротаверин и папаверин (табл. 1).

Таким образом, в опытах *in vitro* четко показана возможность повышения текучести эритроцитов и улучшения их потоковой деформируемости. Следовательно, в том случае, когда лекарственный препарат негативно влияет на деформируемость эритроцитов и тем самым затрудняется его доставка к клеткам-мишеням по нутритивным капиллярам, то комбинирование данного лекарственного средства с препаратом, повышающим текучесть эритроцитов, может уменьшить или полностью

компенсировать отрицательное влияние на текучесть препарата базовой терапии. В качестве примера можно привести влияние на текучесть эритроцитов препарата химиотерапии 5-фторурацила (концентрация 0,20 мг/мл) и комбинации «трентал-5-фторурацил». Сам по себе 5-фторурацил (5-ФТ) практически не изменял текучесть суспензии ( $3,36 \pm 0,11$  мПа·с – контроль и  $3,42 \pm 0,07$  мПа·с – 5-ФТ), тогда как при сочетании «трентал+5-ФТ» наблюдали достоверное снижение вязкости суспензии эритроцитов на 10% (рис. 2).

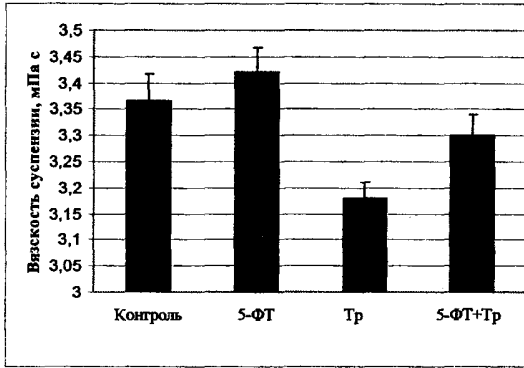


Рис. 2. Сравнительный эффект 5-фторурацила, трентала (Тр) их комбинации на текучесть суспензии эритроцитов

При однократном введении больному 5-ФТ (в концентрации 0,2 мг/мл) вязкость суспензии эритроцитов тоже практически не изменяется ( $3,36 \pm 0,11$  мПа·с – до инфузии препарата и  $3,30 \pm 0,14$  мПа·с – после). Кривые течения совпадают, анализ уравнения показывает, что степень неньютоновости суспензий различается не более чем на 2% (рис. 3).

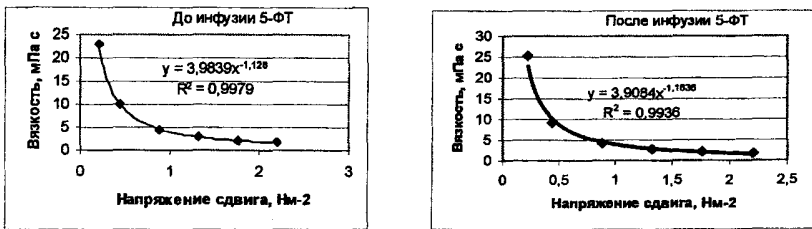


Рис. 3. Кривые течения, представленные моделью жидкости степенного закона ( $y = ax^n$ ) до и после инфузии препарата химиотерапии 5-фторурацила (0,025 мг/мл).

### Заключение

Таким образом, предложенная методика исследования текучести эритроцитов *in vitro* при их инкубации с лекарственными препаратами в концентрациях сходных с тем, что бывают в крови при их одноразовой инфузии больному, позволяет оценить степень влияния любого препарата на микрореологические свойства эритроцитов. Примененный в данном исследовании полуавтоматический капиллярный вискозиметр позволяет в течение 2-3 минут измерения получить данные о текучести суспензий эритроцитов (или цельной крови) при широком диапазоне напряжений сдвига от 0,2 до 2,0 Нм<sup>-2</sup> и с очень высокой степенью достоверности (коэффициент вариации, данных, полученных на данном приборе составляет менее 1,0%), представить кривые течения моделью степенного закона. При разработке данного методического подхода мы предположили, что лекарственные препараты введенные в организм и поступившие в кровь могут взаимодействовать с клетками крови, например с эритроцитами, и влиять на их микрореологические характеристики. Это влияние может быть трех видов: 1) *нейтральное* – препарат не оказывает существенного действия на текучесть и агрегацию эритроцитов; 2) *отрицательное* – препарат снижает деформируемость эритроцитов и повышает их агрегацию и 3) *положительное* – препарат уменьшает ригидность и агрегацию эритроцитов. Проведенное исследование группы препаратов, в качестве внутриклеточных биомишеней, имеющих фосфодиэстеразы, показало, что все они достоверно снижают вязкость суспензий эритроцитов с постоянной величиной гематокрита и при стандартной вязкости среды (буферный раствор).

Сочетание трентала и винпоцетина с препаратом химиотерапии опухолей 5-фторурацилом, который имел нейтральный вариант эффекта, привело к положительному результату. В литературе имеются сообщения о необходимости повысить эффективность транспорта препаратов химиотерапии к опухолевым клеткам и в том числе за счет применения пентоксифиллина либо блокаторов кальциевых каналов или статинов (O. Thews 2002; R. Matthijs, 2004; C. Nieder, 2005). Однако точных гемореологических исследований по этой проблеме не проведено.

## Изучение вклада клеточных факторов и свойств суспензионной среды в реализацию микрореологических свойств крови человека

На уровне микроциркуляции оксигенация клеток и тканей в значительной степени зависит от реологических характеристик красных клеток крови – их способности к деформации и образованию агрегатов. Универсальность системы микроциркуляции придает нарушениям реологических свойств крови универсальный неспецифический характер. Выраженное влияние высокомолекулярных полимеров (декстранов) на систему кровообращения показано в ряде исследований: в экспериментах *in vivo* было зафиксировано повышение системного давления крови на 50%, изменение распределения гематокрита в тканях сердца под влиянием декстрана 500 [1, 2]. Проагрегантные свойства этого высокомолекулярного полимера были использованы для моделирования реологических нарушений, наблюдаемых *in vivo* [3].

Целью настоящего исследования было изучение влияния высокомолекулярных полимеров (декстранов) и клеточных свойств возрастных фракций эритроцитов на объединение в агрегаты красных клеток крови человека.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось на венозной крови молодых ( $20\pm 2$ ) лет, практически здоровых мужчин-доноров ( $n=26$ ), кровь отбирали венопункцией в условиях клинического стационара. Эритроциты отделяли центрифугированием, трижды отмывали. С целью изучения вклада клеточных свойств оценивали агрегационные и электрофизиологические свойства красных клеток крови разного возраста. Фракционирование по возрасту производили по методу J. Murphy (1973), основанному на различии в плотностях разных возрастных фракций эритроцитов [4].

Измеряли агрегацию суспензий эритроцитов со стандартным показателем  $Ht$  в аутоплазме и в 3%-ных растворах декстрана  $MW=70$  кДа ( $d70$ ) и декстрана  $MW=500$  кДа ( $d500$ ). Степень агрегации определяли методом оптической микроскопии с последующей видеорегистрацией и компьютерным анализом изображения [5]. Для измерения электрофоретической подвижности (ЭФП) эритроциты помещали в микрокамеру с плоскими хлор-серебряными электродами, созданную на основе камеры Горяева, в качестве электрофоретической среды использовали стандартный фосфатный буферный раствор ( $pH=7,38$ ;  $300\text{мОсм}$ ) [6, 7].

**Результаты исследования.** Для наименее плотной фракции эритроцитов (молодых клеток) отмечено достоверное повышение степени агрегации в присутствии растворов д70 и д500 по сравнению с аутологичной плазмой на 20,8% ( $p<0,01$ ) и 60,8%, ( $p<0,001$ ), соответственно (рис. 1).

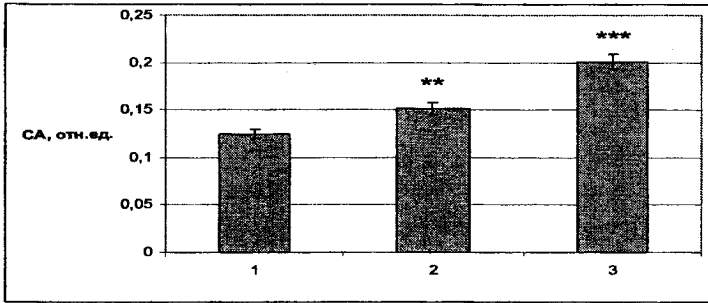


Рис. 1. Степень агрегации молодых эритроцитов: 1 - в плазме, 2 - в растворе декстрана 70, 3 - в растворе декстрана 500

*Обозначения:* здесь и далее статистически значимые различия обозначены \* - при  $p<0,05$ ; \*\* -  $p<0,01$ ; \*\*\* -  $p<0,001$ .

Для фракции зрелых эритроцитов достоверное увеличение агрегируемости зафиксировано только при использовании в качестве суспензионной среды декстрана 500 (на 42 %,  $p<0,001$ ) по сравнению с аутологичной плазмой. Замена плазмы на декстран 70 практически не повлияла на степень агрегации этой возрастной фракции клеток крови (рис. 2).

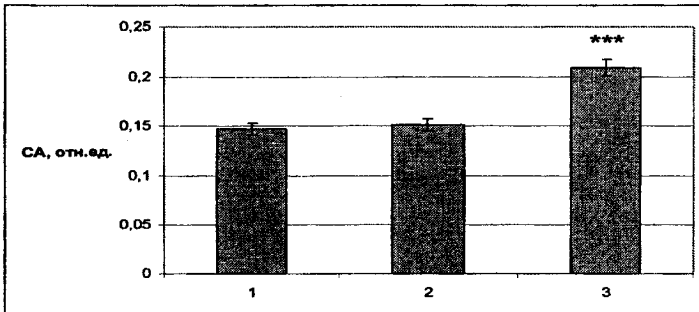


Рис. 2. Степень агрегации зрелых эритроцитов: 1 - в плазме, 2 - в растворе декстрана 70, 3 - в растворе декстрана 500.

Такая же тенденция (повышение степени агрегации в присутствии декстрана 500 и отсутствие значимых изменений этого показателя при замене плазмы на декстран 70) выявлена и для самой плотной фракции эритроцитов (старых клеток). Однако повышение степени агрегации в среде с добавлением декстрана 500 было менее выраженным, чем для других возрастных фракций эритроцитов (на 25%,  $p < 0,01$ ) (рис. 3).

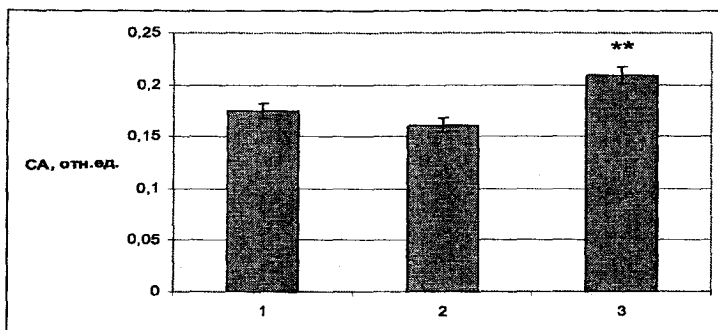


Рис. 3. Степень агрегации старых эритроцитов : 1 – в плазме, 2 – в растворе декстрана 70, 3 – в растворе декстрана 500.

Таким образом, при применении раствора декстрана 70 отмечено выравнивание степени агрегатообразования разных возрастных фракций эритроцитов: достоверно повысилась агрегируемость молодых клеток и несколько снизилась степень агрегации старых эритроцитов (рис. 4).

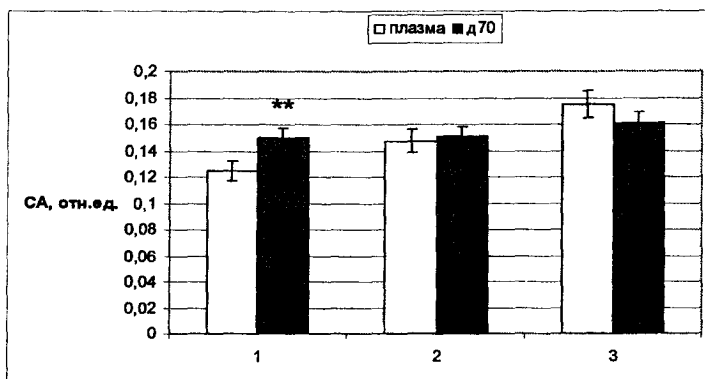


Рис. 4. Изменение степени агрегации эритроцитов в присутствии раствора д70: 1 – молодые, 2 – зрелые, 3 – старые клетки.

При замене плазмы на раствор декстрана 500 было зафиксировано в разной степени выраженное достоверное увеличение степени агрегации для молодых, зрелых и старых клеток на 60% ( $p < 0,001$ ), 42% ( $p < 0,001$ ) и 25% ( $p < 0,01$ ), соответственно. В данном случае отмечено выравнивание степени агрегатообразования между зрелыми и старыми эритроцитами (рис. 5).

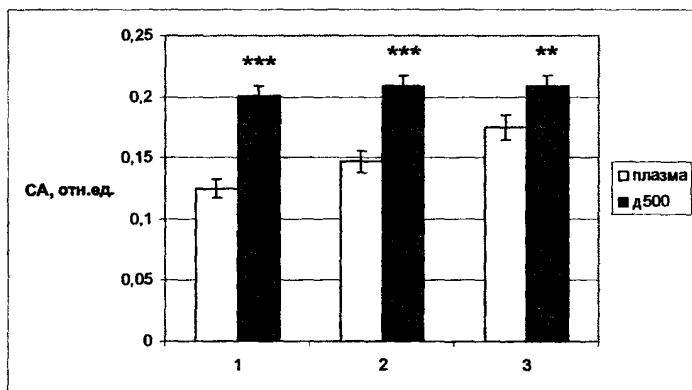


Рис. 5. Изменение степени агрегации эритроцитов в присутствии раствора д 500: 1 – молодые, 2 – зрелые, 3 – старые клетки.

При исследовании электрофизиологических характеристик клеток разных по возрасту эритроцитов отмечено достоверное снижение электрофоретической подвижности зрелых и старых клеток на 6,3% ( $p < 0,001$ ) и 11% ( $p < 0,001$ ), соответственно по сравнению с фракцией молодых эритроцитов (рис. 6).

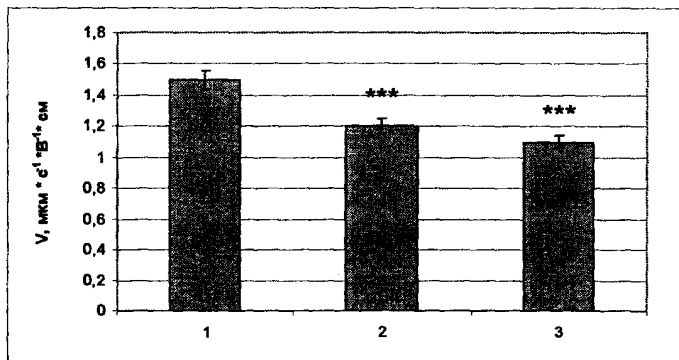


Рис. 6. Электрофоретическая подвижность эритроцитов, разделенных на фракции: 1 – молодые, 2 – зрелые, 3 – старые клетки.



Снижение поверхностного заряда при старении клеток крови приводит к уменьшению сил электростатического отталкивания, тем самым, способствуя сближению и объединению эритроцитов в агрегаты, чем, отчасти, можно объяснить увеличение степени агрегации красных клеток крови с возрастом [8]. Было показано, что разные возрастные фракции эритроцитов в силу изменения своих мембранных характеристик при старении обладают разной степенью чувствительности к проагрегантному действию фибриногена и иммуноглобулинов [9]. Полученные нами данные также свидетельствуют о разной выраженности проагрегантного эффекта декстранов разной молекулярной массы в отношении эритроцитов разного возраста: максимальный эффект отмечен для менее плотных (молодых) клеток, минимальное повышение степени агрегации в присутствии данных полимеров было зафиксировано для самых плотных (старых) эритроцитов.

Таким образом, исключение влияния свойств аутологичной плазмы на процесс агрегации эритроцитов при замене ее на стандартные растворы на основе высокомолекулярных полимеров позволяет моделировать экспериментальные условия для оценки вклада клеточных свойств в изучаемые гемореологические показатели. Применение раствора декстрана 70 (полимера с относительно короткими неразветвленными цепочками) соответствует модели «физиологической» агрегации эритроцитов, когда образуются небольшие по размеру агрегаты по типу "монетных столбиков". Использование декстрана 500 (полимер с длинными разветвленными молекулами) может применяться при моделировании патологической ("глубочатой") агрегации.

#### **Библиографический список:**

1. Baskurt O.K., Bor-Küçükataç M., Yalcin Ö., Meiselman H.J., Armstrong J.K. Aggregation behavior of red blood cells in different polymer solutions: Comparative studies // *Biorheology*. – 1999. – Vol. 36. – № 1/2. – P. 63.
2. Yalcin O., Aydin F., Ulker P. et al. Effects of red blood cell aggregation on myocardial hematocrit gradient using two approaches to increase aggregation // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* – 2006. – Vol. 290. – № 2. – P. H765–H771.
3. Yalcin O., Uykulu M., Armstrong J.K. et al. Graded alterations of RBC aggregation influence in vivo blood flow resistance // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* – 2004. – Vol. 287. – P. H2644–H2650.
4. Murphy J.R. Influence of temperature and method of centrifugation on the separation of erythrocytes // *J. Lab. Clin. Med.* – 1973. – Vol. 82. – P. 334–342.

5. Муравьев А.В. и соавт. Компьютерная регистрация агрегации эритроцитов при их инкубации с адреналином // Мат. научно-практ. конференции «Методы исследования регионарного кровообращения и микроциркуляции в клинике». – СПб, 2003. – С. 78–80.
6. Михайличенко Л.А., Александров П.Н. Модификация установки с камерой Горяева для измерения электрофоретической подвижности форменных элементов крови и других клеток / В кн.: Методы исследования микроциркуляции. – Москва – Уфа, 2004. – С. 292–300.
7. Столяр Г.М. Методика определения электрофоретической подвижности и дзета-потенциала клеток крови // Вопросы экспериментальной биофизики. Труды Горьковского мединститута. – Горький, 1975. – Вып. 65. – С. 117–121.
8. Харамоненко С.С., Ракитянская А.А. Электрофорез клеток крови в норме и патологии. – Минск: Беларусь, 1974. – 143 с.
9. Maeda N., Izumida Y., Suzuki Y., Shiga T. Influence of IgG and it's related macromolecules on RBC aggregation // *Hémorhéologie et agrégation érythrocytaire*. – 1994. – Vol.4. – P.44–49.

© *Михайлова С.Г., Тихомирова И.А.*

### **Функциональные свойства эритроцитов человека в норме и при нарушениях кровообращения**

Кровь, как ткань внутренней среды, наряду с нервной системой обеспечивает постоянство основных физиологических и биохимических параметров и интеграцию организма в целом. Состояние функциональных свойств эритроцитов при этом играет важную роль. При патологии изменения крови крайне разнообразны и зависят не только от тяжести процесса, но и от общей реактивности организма и сопутствующих осложнений. Поэтому изучение гематологических параметров при разных состояниях является важным вкладом в картину этиологии и патодинамики заболевания [8].

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, с инфекционными и опухолевыми процессами, страдающих анемией, дисциркуляторной энцефалопатией, а также при физических нагрузках и эмоциональном стрессе наблюдается снижение адренореактивности

организма, увеличение степени агрегации эритроцитов, и снижение электрофоретической подвижности клеток крови [7, 8].

Целью нашего исследования была сравнительная оценка адренореактивности организма, реологических и электрофизиологических свойств эритроцитов в норме, при патологии и в условиях фармакологической коррекции нарушений кровообращения.

#### Материалы и методы исследования

Для анализа использовали 59 образцов крови доноров-добровольцев лиц обоего пола: 1) практически здоровых лиц ( $n = 15$ ); 2) пациентов с гипертонической болезнью ( $n = 13$ ) и 3) пациентов, страдающих дисциркуляторной энцефалопатией II-ой стадии ( $n = 31$ ). Во всех группах исследования определяли адренореактивность организма, оценивали процесс агрегатообразования эритроцитов и их электрофизиологические параметры. С целью сравнения эффекта разных типов фармакологических препаратов на функциональные свойства клеток крови в группе пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией измеряли вышеназванные показатели 1) в исходном состоянии - до медикаментозной терапии, 2) после стандартного лечения неотропными препаратами, 3) после лечения растительным препаратом мемомплантом, 4) после обработки красных клеток крови *in vitro* основным компонентом мемомпланта экстрактом Гинкго.

В исследованиях *in vitro* эритроциты пациентов (до лечения) инкубировали в течение 15 минут при  $37^{\circ}\text{C}$  с экстрактом Гинкго в концентрации, соответствующей терапевтической дозе препарата с учетом биодоступности. Препарат мемомплант создан на основе экстракта листьев Гинкго билоба. Он показан, в первую очередь, при сосудистых и дегенеративных патологиях головного мозга. Действие направлено на повышение толерантности к гипоксии, на улучшение параметров микроциркуляции и гемореологических свойств крови [2].

Определение адренореактивности организма осуществляли по методу Стрюк Р.И. и Длусской И.Г. В основе метода лежит факт торможения эритроцитарного гемолиза в гипоосмотической среде, при условии контакта клеток с  $\beta$ -адреноблокирующими средствами [7].

Для определения электрофоретической подвижности эритроцитов использовали метод клеточного микроэлектрофореза [4]. Метод основан на факте перемещения клеток в электрическом поле в направлении соответствующего электрода. В литературе описано множество различных конструкций микрокамер для электрофоретических исследований [3,9]. Мы использовали конструкцию с хлорсеребряными электродами, созданную на основе микрокамеры Горяева [6].

Для определения электрофоретической подвижности отмытые эритроциты ресуспендировали в фосфатном буферном растворе в соотношении 1 : 500 и помещали в камеру, где измеряли среднее время пробега эритроцитов. Для вычисления электрофоретической подвижности (ЭФП) и  $\zeta$ -потенциала клеток использовали уравнение Гельмгольца-Смолуховского.

Степень агрегации эритроцитов определяли с помощью метода оптической микроскопии [1]. После отделения и стандартной отмывки, эритроциты инкубировали при 37°C в течение 15 минут в физиологическом растворе (контроль) и в растворе препарата (эксперимент). Центрифугированием отделяли надосадочный слой. Полученный эритроконцентрат взвешивали в аутологичной плазме при стандартном показателе гематокрита, помещали в камеру и оценивали степень агрегации (СА) и средний размер агрегата (РА).

### Результаты и их обсуждение

В результате исследования выявлены достоверные различия между клеточными свойствами в группе здоровых доноров и в группе пациентов с гипертонической болезнью. Показатели степени агрегации и среднего размера агрегата у лиц с гипертонической болезнью были существенно выше в сравнении с этими показателями в группе здоровых лиц (значение СА – на 115%, значение РА – на 17%,  $p < 0,05$ ). Те же тенденции наблюдались и в группе лиц с дисциркуляторной энцефалопатией (значение СА – на 120%, а значение РА – на 42% выше, чем в группе здорового контроля,  $p < 0,05$ ).

У пациентов с нарушениями кровообращения адренореактивность организма была достоверно снижена. Статистически значимых различий между значениями ЭФП и  $\zeta$ -потенциала в группах здоровых лиц и пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией не выявлено, но отмечен достоверно сниженный поверхностный заряд эритроцитов у лиц с гипертонической болезнью. Обработка красных клеток крови пациентов с нарушениями мозгового кровообращения *in vitro* экстрактом Гинкго привела к снижению агрегатообразования эритроцитов на 53,5%, уменьшению среднего размера агрегата на 30%. После лечения препаратом отмечены сходные изменения характеристик эритроцитов. По показателям адренореактивности достоверных изменений не выявлено. Отмечена лишь тенденция к ее увеличению.

Влияние мемопланта *in vitro* на эритроциты больных дисциркуляторной энцефалопатией выразилось в том, что по исследуемым показателям (кроме адренореактивности) клетки крови после обработки препаратом практически не отличались от эритроцитов здоровых доноров. Такая же тенденция отмечена и в группе пациентов с этой патологией после курса лечения мемоплантом. Значения всех

параметров, за исключением адренореактивности, не имели достоверных отличий по отношению к показателям в группе здоровых доноров. О положительном влиянии Гинкго на мембранный заряд эритроцитов свидетельствует увеличение электрофоретической подвижности эритроцитов на 37% после обработки препаратом клеток *in vitro* и на 8% после курса лечения мемомплантом.

Важная роль в «разобнении» красных клеток крови принадлежит силам электростатического отталкивания, которые обусловлены наличием отрицательного электрического заряда на их мембранной поверхности. На мембране эритроцита имеется поверхностный электрический заряд, который играет важную роль во многих процессах, обеспечивающих жизнедеятельность клетки, он непосредственно связан с физико-химическими превращениями, происходящими на клеточных мембранах. Величина отрицательного заряда отражает проницаемость клеточной мембраны, метаболизм клетки и другие функции эритроцита в целом. Поверхностный электрический заряд эритроцитов в основном обусловлен диссоциацией трех функциональных групп, имеющих разные места связывания на мембране: силовых кислот, некоторых видов  $\alpha$ -карбоксильных групп и слабых основных аминогрупп [1]. Плотность электрического заряда,  $\zeta$ -потенциал и электрофоретическая подвижность находятся в прямой зависимости друг от друга и обусловлены различиями как в количественном, так и в качественном составе компонентов поверхности.

Повышенная степень агрегации зафиксирована для красных клеток крови со сниженным электрическим зарядом: например, при адсорбции макромолекул, экранирующих отрицательный поверхностный заряд, или при естественном снижении мембранного потенциала при старении клеток. Одним из механизмов этого явления считается уменьшение мембранных сиалогликопротеинов эритроцитов с возрастом. Поскольку величина электрического заряда поверхностных мембран клеток прежде всего зависит от их физико-химической структуры и от свойств окружающей клетку среды, наблюдающиеся при патологических состояниях изменения величины электрического заряда клеток крови могут быть обусловлены или нарушением клеточных структур, или изменениями среды, окружающей клетку [9].

Потеря электрокинетического потенциала приводит к значительным нарушениям микроциркуляции: 70% обработанных нейраминидазой эритроцитов исчезали из циркуляции через 30 мин. При этом кровоток в селезенке уменьшался на 60%, печени на 34%, легких и почках на 22% [8]. Было показано, что ряд препаратов, влияющих на протекание внутриклеточных процессов в эритроцитах, способен изменять зарядные

свойства клеточных мембран. После курса стандартной терапии неотропными препаратами достоверных изменений не выявлено ни по одному из исследуемых показателей. Здесь отмечена лишь тенденция к снижению агрегатообразования и степени агрегации.

#### **Выводы:**

Таким образом, в ходе исследования проведена оценка функциональных свойств эритроцитов в норме и при нарушениях кровообращения. Сравнение показателей выявило достоверные различия между свойствами красных клеток крови в норме и при патологии. У пациентов с нарушениями кровообращения зафиксировано снижение адрениореактивности организма, повышение агрегируемости эритроцитов, увеличение среднего размера агрегата, снижение электрофоретической подвижности и  $\zeta$ -потенциала красных клеток крови.

Отмечен общий характер изменения изучаемых свойств эритроцитов при разных формах патологии: при гипертонической болезни и при нарушениях мозгового кровообращения.

Положительное влияние растительного препарата мемопланта на функциональные свойства эритроцитов отмечено как при обработке клеток *in vitro*, так и после курса лечения препаратом *in vivo*. Коррекция нарушений мозгового кровообращения неотропными препаратами выявила лишь тенденцию к улучшению исследуемых показателей клеток крови.

#### **Библиографический список**

1. Hsu J.-P., Lin S.-H., Tseng S. Effect of cell membrane structure of human erythrocyte on its electrophoresis // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. – 2003. – Vol. 32. – № 3. – P. 203–212.
2. Дигурова И.И., Катаев В.В. Адаптогенные свойства стандартизированного экстракта гинкго билоба // *Мат. научно-практ. конференции «Методы исследования регионарного кровообращения микроциркуляции в клинике»*. – СПб, 2004. – С. 25–27.
3. Козинец Г.И., Погорелов В.М., Шмаров Д.А. и соавт. Клетки крови – современные технологии их анализа. – М: Триада-фарм, 2002. – 200 с.
4. Михайличенко Л.А., Александров П.Н. Модификация установки с камерой Горяева для измерения электрофоретической подвижности форменных элементов крови и других клеток / В кн.: *Методы исследования микроциркуляции*. – Москва – Уфа, 2004. – С. 292–300.

5. Муравьев, А.В. и соавт. Компьютерная регистрация агрегации эритроцитов при их инкубации с адреналином // Мат. научно-практ. конференции «Методы исследования регионарного кровообращения и микроциркуляции в клинике». – СПб, 2003. – С. 78–80.
6. Столяр, Г.М. Методика определения электрофоретической подвижности и дзета-потенциала клеток крови // Вопросы экспериментальной биофизики. Труды Горьковского мединститута. – Горький, 1975. – Вып. 65. – С. 117–121.
7. Стрюк, Р.И., Длусская, И.Г. Адренореактивность и сердечно-сосудистая система. – М.: Медицина, 2003. – 160 с.
8. Фирсов, Н.Н., Джанашия, П.Х. Введение в экспериментальную и клиническую гемореологию. – М.: Изд-во ГОУ ВПО «РГМУ», 2004. – 280 с.
9. Харамоненко, С.С., Ракитянская, А.А. Электрофорез клеток крови в норме и патологии. – Минск: Беларусь, 1974. – 143 с.

© *Петроченко Е.П., Тихомирова И.А.*

### **Изучение взаимовлияния функциональных свойств клеток крови в норме и сахарном диабете.**

Обеспечение газообмена является основной функцией эритроцитов. Оксигенация клеток и тканей организма в значительной степени зависит не только от способности гемоглобина связывать и высвобождать кислород, но также и от реологических свойств эритроцитов – их способности к деформации и объединению в агрегаты, поскольку клеточные функции осуществляются, в основном, через свободную поверхность их мембран. Способность эритроцитов к объединению в агрегаты во многом определяет эффективность перфузии на уровне микроциркуляции. Значение агрегации эритроцитов особенно возрастает в условиях патологии, поскольку при этом изменяются степень агрегации, скорость агрегатообразования, устойчивость образующихся агрегатов и их морфология. Повышенная степень агрегации ведет к ухудшению оксигенации тканей, приводит к нарушению микроциркуляции органов и тканей [1, 2, 3].

На уровне микрососудов на величину тканевой перфузии могут существенно влиять не только реологические свойства эритроцитов, но и повышенная адгезия активированных лейкоцитов. Высокая ригидность лейкоцитов, по сравнению с красными клетками, может оказывать значительное сопротивление кровотоку на уровне

сосудов микроциркуляции. Клетки крови этого типа адгезируются к сосудистому эндотелию и тем самым дополнительно могут создавать «блоки» микроциркуляции [4]. Это особенно проявляется в условиях патологии, когда «жесткие» или адгезированные к сосудистому эндотелию лейкоциты создают довольно длительные остановки кровотока, ведущие к ишемии и ухудшению оксигенации тканей [5].

**Актуальность работы.** Исследования, посвященные изучению взаимовлияний форменных элементов крови, ведущих к изменению их функциональных свойств, весьма немногочисленны. Так, было показано, что повышенная агрегация эритроцитов и вызванный этим аксиальный дрейф красных клеток крови способствуют смещению лейкоцитов к сосудистой стенке с последующим роллингом и адгезией. Реологические свойства эритроцитов вносят существенный вклад в вязкость крови на уровне микрососудов. На величину тканевой перфузии могут влиять: агрегируемость эритроцитов, вязкость крови, адгезия лейкоцитов [5, 6].

**Целью** настоящего исследования было изучение агрегатных свойств эритроцитов и адгезивных свойств лейкоцитов периферической крови при адренергических воздействиях в норме и при патологии.

**Материалы и методы.** Кровь отбирали венопункцией у лиц обоего пола: молодых практически здоровых доноров ( $n=8$ ) в возрасте от 18 до 27 лет и пациентов с сахарным диабетом II типа ( $n=22$ ) в возрасте от 43 до 70 лет. Адгезию лейкоцитов в аутоплазме определяли по методу Л.А. Степановой (1990). Лейкоциты получали из лейкоцези путем отстаивания венозной крови с добавлением 10 %-го раствора желатина. В камере Горяева подсчитывали число лейкоцитов в лейкоцези. Далее 1 мл лейкоцези набирали в стеклянный шприц и инкубировали в течение 25 минут при  $t = 37^{\circ} \text{C}$ , после инкубации снова подсчитывали число неадгезированных лейкоцитов.

**Степень агрегации.** Отмытые эритроциты инкубировали в равных объемах с физиологическим раствором (контроль) и с растворами катехоламинов  $10^{-6}$  М (эксперимент). Для определения влияния лейкоцитов на степень агрегации эритроцитов проводили аналогичную инкубацию с добавлением 0,1 мл лейкоконцентрата в каждую из пробирок. Степень агрегации эритроцитов определяли методом оптической микроскопии с последующей видеорегистрацией и компьютерным анализом изображения [7].

**Определение адренореактивности.** Адренореактивность определяли по методу, основанному на факте торможения гемолиза эритроцитов, помещенных в гипоосмотическую среду в присутствии бета-адреноблокатора [8].



**Результаты.** Показатели степени агрегации эритроцитов в норме и у пациентов с сахарным диабетом под действием катехоламинов представлены в таблице 1. В группе здоровых добровольцев уже в исходном состоянии мы наблюдали достоверное снижение степени агрегации эритроцитов при инкубации с лейкоцитами (по сравнению с инкубацией без лейкоцитов). Под действием адреналина степень агрегации эритроцитов здоровых доноров значительно повысилась лишь в отсутствии лейкоцитов, а в их присутствии также оказалась сниженной. Норадреналин в группе здоровых лиц не оказал достоверного влияния на степень агрегации красных клеток крови как в присутствии лейкоцитов, так и в их отсутствие.

У пациентов с сахарным диабетом наблюдалась исходно достоверно повышенная степень агрегации эритроцитов по сравнению с этим показателем в группе здоровых лиц. Катехоламины как в присутствии, так и в отсутствие лейкоцитов в обоих случаях существенного влияния не оказали. Отмечена лишь тенденция к росту агрегируемости эритроцитов под действием адреналина в этой группе пациентов.

В группе здоровых лиц при инкубации с адреналином в отсутствие лейкоцитов мы наблюдали достоверное увеличение среднего размера агрегата (табл. 2). Норадреналин в группе здоровых лиц (в обоих случаях) не оказал достоверного влияния на среднее число эритроцитов в агрегате. У пациентов с сахарным диабетом в исходном состоянии средний размер агрегата был достоверно выше, чем в группе здоровых лиц. Такое соотношение сохранилось и под действием адреналина. Инкубация с лейкоцитами не повлияла на среднее число эритроцитов в агрегате во всех исследованных случаях.

Таблица 1

**Изменение степени агрегации эритроцитов под действием катехоламинов**

Препараты	Степень агрегации эритроцитов, отн.ед.			
	Без инкубации с лейкоцитами		При инкубации с лейкоцитами	
	Здоровые доноры	Пациенты с сахарным диабетом	Здоровые доноры	Пациенты с сахарным диабетом
Контроль	0,105	0,287 <sup>9</sup>	0,076 <sup>0</sup>	0,227 <sup>9</sup>
Адреналин 10 <sup>-6</sup> М	0,149*	0,331	0,110 <sup>0*</sup>	0,334
Норадреналин 10 <sup>-6</sup> М	0,081	0,227	0,104	0,253

Обозначения: здесь и далее статистически значимые различия при  $P < 0,05$ ; \* – по отношению к контролю в той же группе; 0 – при сравнении инкубации в присутствии и отсутствии лейкоцит; <sup>9</sup> - при сравнении результатов полученных в группе здоровых доноров-добровольцев с результатами в группе пациентов с сахарным диабетом.

**Изменение числа эритроцитов в агрегате под действием катехоламинов**

Препараты	Средний размер агрегата, отн. ед.			
	Без инкубации с лейкоцитами		При инкубации с лейкоцитами	
	Здоровые доноры	Пациенты с сахарным диабетом	Здоровые доноры	Пациенты с сахарным диабетом
Контроль	5,8	6,9 <sup>9</sup>	5,7	5,8
Адреналин $10^{-6}$ М	6,5*	7,3 <sup>9</sup>	5,9	4,9
Норадреналин $10^{-6}$ М	5,7	6,2	5,8	6,1

Выявленное в ходе исследования влияние лейкоцитов на агрегатные свойства красных клеток крови позволяет предположить участие межклеточных взаимодействий в регуляции реологических и функциональных свойств форменных элементов крови.

Исследование адренореактивности организма по базовой методике с использованием пропранолола выявило статистически достоверное снижение адренореактивности организма у пациентов с сахарным диабетом (табл. 3). Адреналин не оказал достоверного влияния на гипоосмотический гемолиз эритроцитов в обеих обследуемых нами группах.

Таблица 3

**Изменение адренореактивности в присутствии адреналина и пропранолола**

Препараты ( $10^{-6}$ М)	Адренореактивность, отн. ед.	
	Здоровые доноры	Пациенты с сахарным диабетом
Пропранолол	22,5	63,3 *
Адреналин	46,5	63,6

Таким образом, у здоровых лиц выявлена максимальная адренореактивность, что отразилось и в значительном повышении степени агрегации под влиянием адреналина. При сахарном диабете зафиксирована исходно высокая степень агрегации в сочетании со сниженной адренореактивностью.

Система кровообращения отличается высокой реактивностью и играет первостепенную роль в адаптационных перестройках функционального состояния организма. Выраженное снижение адренореактивности организма при патологии,

возможно, обусловлено десенситизацией адренорецепторов, направленной на предотвращение энергетического истощения клеток [8, 9].

Индекс адгезии. Мы не наблюдали достоверного изменения индекса адгезии под влиянием адреналина в обеих обследуемых нами группах (табл. 4), однако отметили выраженную тенденцию к увеличению индекса адгезии лейкоцитов у здоровых пациентов и некоторое снижение этого показателя у пациентов с сахарным диабетом под влиянием адреналина.

Таблица 4

**Изменение индекса адгезии лейкоцитов при инкубации с адреналином**

	Индекс адгезии, отн. ед.	
	Здоровые доноры	Пациенты с сахарным диабетом
Контроль	28,5	28,9
Адреналин $10^{-6}$ М	38,1	22,9

Выявленные изменения адгезивных свойств лейкоцитов при адренергических воздействиях и особенности таких изменений при патологии свидетельствуют о различных механизмах регуляции функциональных свойств форменных элементов периферической крови.

**Выводы:**

1. Зафиксировано существенное изменение агрегатных свойств эритроцитов в присутствии лейкоцитов как в норме, так и у пациентов с сахарным диабетом.
2. Отмечена зависимость адгезивных свойств лейкоцитов не только от функционального состояния организма, но и от присутствия регуляторных молекул.
3. При сахарном диабете зафиксированы исходно повышенная степень агрегации эритроцитов и сниженная адренореактивность.

**Библиографический список**

1. Куприянов, В.В., Караганов, Я.Л., Козлов, В.И. Микроциркуляторное русло [Текст]. – М.: Медицина, 1975. – 216 с.
2. Левтов, В.А., Регирер, С.А., Шадрин, Н.Х. Реология крови [Текст]. – М.: Медицина, 1982. – 272 с.
3. Фирсов, Н.Н., Джанашия, П.Х. Введение в экспериментальную и клиническую гемореологию [Текст]. – М.: Изд-во ГОУ ВПО «РГМУ», 2004. – 280 с.
4. Гомеостаз/ Под ред. П.Д. Горизонтова. – М.: Медицина, 1976. – 464 с.

5. Pearson M.J., Lipowsky H.H. Influence of erythrocyte aggregation on leukocyte margination in postcapillary venules of rat mesentery // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* – 2000. – Vol. 279. – № 4. – P. H1460–H1471.
6. Warnke K.C., Skalak Th.C. Leukocyte plugging in vivo in skeletal muscle arterioles trees // *Am. J. Physiol.* – 1992. – Vol. 262. – P. H1149–H1155.
7. Муравьев, А.В. и соавт. Компьютерная регистрация агрегации эритроцитов при их инкубации с адреналином // *Мат. научно-практ. конференции «Методы исследования регионального кровообращения и микроциркуляции в клинике».* – СПб, 2003. – С. 78–80.
8. Стрюк, Р.И., Длусская, И.Г. Адренореактивность и сердечно-сосудистая система. – М.: Медицина, 2003. – 160 с.
9. Сергеев, П.В., Шимановский, Н.Л., Петров, В.И. Рецепторы физиологически активных веществ. – М.- Волгоград, 1999. – 637 с.

© *Насолодин В.В, Зайцева И.П., Симаков М.И.*

### **Гигиеническая оценка фактического питания у студентов, занимающихся спортом**

Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного творческого долголетия человека, принадлежит микронутриентам - витаминам и жизненно важным минеральным веществам. Микронутриенты относятся к незаменимым ингредиентам питания. Они абсолютно необходимы для нормального осуществления обмена веществ, роста и развития организма, иммунной защиты от болезней и вредных факторов окружающей среды, надёжного обеспечения всех жизненных функций. Организм не синтезирует микронутриенты и должен регулярно получать их с рационом питания в полном наборе и количестве, соответствующем физиологической потребности организма человека. Постоянный контроль за микронутриентным статусом различных групп населения - важнейшая задача современной медицины и гигиены питания.

Целью настоящего исследования явилось изучение состояния фактического питания в разное время года у студентов, занимающихся спортом. Оценку питания проводили анкетно-опросным методом по таблицам «химического состава продуктов» У

110 девушек, занимающихся аэробикой 3 раза в неделю по 2 часа (1 группа) и 39 спортсменов-самбистов высокой квалификации (2 группа) в возрасте от 18 до 22 лет. Анкетирование проводили в течение недели в начале октября и конце (май) учебного года.

Проведённые исследования по оценке фактического питания студентов показали, что содержание основных пищевых веществ в суточных рационах, как у девушек, так и у юношей в осенний период оказалось ниже рекомендуемых норм для лиц активно занимающихся физической культурой и спортом. В частности, в группе «аэробики» количество липидов в осенних рационах питания (среднее за неделю) было меньше требуемого на 11%, белков - на 36% и углеводов - на 33,5%. У самбистов недостаточность этих нутриентов в пище составила соответственно 30, 32 и 22%. Весной, в конце учебного года потребление жиров, белков и углеводов заметно сократилось в обеих группах студентов: в 1-й группе соответственно на 9, 8 и 14% ( $p < 0,05$ ) и во 2-й - на 4, 19 и 10%.

Важно отметить, что потребление белков животного происхождения тоже оказалось значительно ниже физиологической потребности в них. У девушек дефицит полноценных белков в рационе питания осенью составил 47мг и весной - 42мг, а у юношей соответственно 35 и 42мг в сутки.

Исходя из показателей содержания основных пищевых веществ в суточных рационах, калорийность пищи тоже оказалась ниже требуемой. В 1-й группе энергетическая ценность рациона питания осенью и весной составила соответственно 72 и 60%, а у самбистов - 74 и 72% от рекомендуемой нормы. Следовательно, суточные рационы питания студентов не были сбалансированы по основным пищевым ингредиентам, поэтому учащиеся систематически недополучали должного количества энергии и пластических материалов, что может негативно сказаться на состоянии здоровья, физического развития и спортивных результатах тренирующихся студентов.

Обеспеченность студентов витаминами в разное время года тоже была ниже физиологической потребности в них и составила у девушек осенью и весной соответственно: витамином С - 69 и 53%, тиамин - 91 и 83%, рибофлавином - 76 и 68% и пиридоксин - 72 и 72% от требуемого количества, а у юношей соответственно 57 и 35%; В<sub>1</sub> - 87,5 и 79%; В<sub>2</sub> - 55 50% и В<sub>6</sub> - 57,5 и 55%. Следовательно, у всех обследованных студентов выявлены разной степени выраженности гиповитаминозные состояния, особенно в весеннее время года, когда у учащейся молодежи существенно возрастают умственные и нервно-эмоциональные напряжения.

Количество макроэлементов (К, Са, Mg, Р) в рационах питания в обеих группах практически не изменялось по сезонам, однако и не удовлетворяло суточной потребности организма в этих минералах. Обеспеченность студентов микроэлементами (Fe, Си и Mn) на разных этапах исследования тоже была неодинаковой и не всегда соответствовала физиологической потребности. Особую тревогу вызывает недостаточное поступление с рационом алиментарного железа, которое, как известно, является незаменимым гемостимулирующим биотиком. Предыдущие наши исследования показали, что именно в весенне-летние месяцы у различных возрастных групп учащейся молодежи проявлялись признаки скрытых и явных форм витаминно-дефицитных состояний. При анализе взаимосвязей некоторых показателей иммунологической реактивности, обмена железа и физической работоспособности у школьников и студентов зафиксирована прямая корреляционная зависимость содержания гемоглобина от уровня плазменного железа и С-витаминной обеспеченности, что является доказательством участия аскорбиновой кислоты в обмене железа. Наличие тесной взаимосвязи некоторых показателей иммунитета с уровнем плазменного железа подтверждает мнение иммунной защиты при недостаточном поступлении в организм алиментарного железа. Дефицит железа и аскорбиновой кислоты в организме спортсменов может отрицательно сказаться на физической работоспособности, о чем свидетельствует прямая корреляционная зависимость между С-витаминной обеспеченностью и уровнем железа в крови с одной стороны и показателями индекса гарвардского степ-теста - с другой.

Отмеченную нами несбалансированность рационов питания студентов отражают среднесуточные наборы продуктов. У обследованных студентов обеих групп на низком уровне находилось потребление мяса, рыбы и морепродуктов, свежих овощей, ягод, фруктов: вместе с тем в некотором избытке потреблялся хлеб, хлебопродукты, крупы, макаронные изделия.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что суточные рационы питания тренирующихся студентов не были сбалансированы по отношению основных пищевых ингредиентов и микронутриентов. Энергетическая ценность и качественный состав суточных рационов питания не соответствовали физиологическим нормам, что может явиться фактором риска развития различных функциональных расстройств в организме.

## Микроэлементы и витамины в профилактике железодефицитных и иммунодефицитных состояний

Микроэлементы, так же как и витамины относятся к числу тех биологически активных веществ, дефицит которых в организме может сопровождаться нарушением функций многих физиологических систем. Известно и то, что некоторые витамины существенно влияют на обмен микроэлементов в организме. Установлено, например, что аскорбиновая кислота способствует восстановлению 3-валентного -железа в 2-валентное. У больных железодефицитными анемиями (ЖДА) весьма часто проявляется ярко выраженная С-витаминная недостаточность. Дефицит аскорбиновой кислоты, в свою очередь, ухудшает абсорбцию железа, вследствие чего создается порочный круг. Добавление к обычному рациону даже 60 мг аскорбиновой кислоты увеличивало всасывание железа более, чем в 3 раза. Аскорбиновая кислота активирует железосодержащие ферменты сукцинатдегидрогеназу и цитохромоксидазу.

Исследования последних лет показали, что обмен железа в организме тесно связан с другими витаминами, главным образом витаминами группы В. Многими авторами была обнаружена поливитаминная недостаточность при ЖДА [8]. При чем чаще и в более выраженной степени дефицит витаминов наблюдался при тяжелых формах железодефицитных состояний (ЖДС). Известно, что у взрослых мужчин и женщин больных ЖДА, наряду с дефицитом железа в организме отмечался дефицит фолиевой кислоты, рибофлавина и витамина С. Необходимым условием для правильного диагностирования анемий различной этиологии является совместное определение аскорбиновой кислоты, витамина В<sub>12</sub>, фолата и железа в сыворотке крови.

Имеются сведения о тесной физиологической взаимосвязи аскорбиновой кислоты с другими микроэлементами. В частности, аскорбиновая кислота способствует поддержанию нормального уровня меди, марганца и цинка во внутренних органах животных [6, 11]. При экспериментально вызванном С-авитаминозе содержание меди сокращалось в крови, печени, почках и мозгу и возрастало в мышцах. Различные количества меди, поступающие в организм, обуславливали различия в условиях биосинтеза витамина С, показателем чего является экскреция аскорбиновой кислоты с мочой. Оказалось, что рацион с умеренным содержанием меди способствовал повышенному уровню биосинтеза витамина С. С увеличением вводимой внутримышечно дозы меди возрастало выделение аскорбиновой кислоты с мочой.

Включение относительно больших количеств меди и марганца в рацион питания снижало уровень витамина С в крови, печени и мышцах животных [9].

Г.С. Сизоненко и Ф.Ф. Бочко обнаружили наличие определенной взаимосвязи между уровнем витамина В<sub>1</sub> в крови и тканях и количеством марганца, введенного в организм. Во многих случаях марганец способствовал увеличению общего количества витамина В<sub>1</sub> и заметно изменял соотношение между его фракциями. Наиболее выраженные изменения в ткани печени и сердца наблюдались при дозе 0,6 мг/кг веса животных. При введении в организм витамина В<sub>1</sub> в комплексе с микроэлементами (магний, марганец, цинк, кобальт) в дозах ½ суточной их нормы уменьшалось выделение витамина В<sub>1</sub> с калом в 3 раза, нежели при приеме тиамин без микроэлементов.

Имеются сведения о взаимосвязи витамина Е с медью, марганцем, железом и кобальтом. При Е-авитаминозе наблюдалось обеднение большинства тканей организма медью. Значительное возрастание марганца в печени Е-авитаминозных животных при одновременном снижении его содержания в мышцах, также, по-видимому, следует рассматривать в прямой связи с развитием Е-авитаминоза. При ежедневном введении крысам большой дозы (100 мг) витамина Е заметно возрастало содержание меди и кобальта в печени, мышцах, костях; содержание железа снижалось в костях и увеличивалось в мышцах и печени. Одновременно с этим повышалась активность медьоксидазы церулоплазмينا в крови на 53%, а уровень трансферрина, наоборот снижался на 23%.

Проведенные исследования на животных констатировали наличие взаимосвязи между витаминами А, Д, С и В<sub>1</sub> и микроэлементами - медью, марганцем и цинком. Дефицит каждого витамина приводит к специфическому только для него типу распределения микроэлементов в органах и тканях организма. Применение больших доз витаминов сопровождалось существенным нарушением обмена меди, марганца и цинка [3].

Современной медицине широко известны факты отрицательного взаимодействия витаминов и минералов. Установлено, например, что цинк снижает усвоение меди и конкурирует за абсорбцию с железом и кальцием в кишечнике. Кальций и железо снижают усвоение марганца. Витамин Е плохо совмещается с железом, а витамин С с витаминами группы В. Существуют и положительные взаимовлияния между витаминами и минералами. Доказано, что витамин Е и селен, а также кальций и витамин К действуют синергично. Для лучшего усвоения кальция необходим витамин Д. Медь



способствует усвоению железа и повышает эффективность использования его в процессах кроветворения.

Поскольку значительная часть населения весьма часто принимает поливитаминные препараты с целью профилактики гиповитаминозов и ЖДС, особенно в весенне-летний период, определенный интерес могут представлять сведения о влиянии как отдельных витаминов, так и их комплексов на обмен кроветворных микроэлементов. Проведенными нами в разные годы (летом) наблюдения на практически здоровых людях (студенты-спортсмены) с использованием витаминных добавок к рационам питания, показали, что обогащение рационов аскорбиновой кислотой (150 мг/сутки) сопровождалось достоверным увеличением С-витаминной обеспеченности и содержания гемоглобина в крови на фоне значительной ретенции меди и марганца при относительном равновесии поступления и выделения железа. Витаминизация рационов питания комплексом витаминов (мг): аскорутин по 100х3 раза в день, тиамин и рибофлавин по 2,0х2 раза в день, пиридоксин по 2,0х3 раза в день, цианкобаламин по 0,05 и фолиевая кислота по 5,0х2 раза в день сопровождалась четко выраженным нарушением баланса железа, меди и марганца. При абсолютно одинаковом поступлении этих металлов в организм с пищей экскреция железа через желудочно-кишечный тракт и почки в «витаминной группе была выше, нежели в контроле на 54%, меди - на 57% и марганца - на 62%. Только за одни сутки дефицит этих микроэлементов в организме составил соответственно 5,86; 0,48 и 3,61 мг. В контрольной группе спортсменов при том же режиме питания и тренировки баланс железа был положительным, меди - близок к равновесию, суточный дефицит марганца (1,15 мг) оказался в 3 раза меньше, чем в опытной группе. Следует отметить, что выделение марганца ренальным путем у спортсменов, получавших витамины, тоже оказалось выше по сравнению с контролем ( $P < 0,001$ ).

Можно предположить, что нарушение баланса кроветворных микроэлементов в организме при обогащении рационов питания комплексом витаминов обусловлено высокой биологической активностью последних, их способностью усиливать метаболические процессы и тем самым увеличивать экскрецию железа, меди и марганца за счет мобилизации их из депонирующих органов. Вместе с тем, следует отметить, что витаминизация рационов питания в течение 2-недельного периода, не изменяя уровня микроэлементов в крови, способствовала заметному повышению активности металлоферментов церулоплазмينا и пероксидазы, С-витаминной обеспеченности организма и физической работоспособности. В контрольной группе амплитуда этих сдвигов была менее выраженной.

Вполне возможно, что витаминные добавки к рациону питания какой-то период способствуют усилению обмена микроэлементов, повышая тем самым интенсивность окислительно-восстановительных процессов, что в конечном итоге позитивно отражается на функциональных возможностях организма. Однако механизм воздействия отдельных витаминов и тем более различных их комплексов в организме, к сожалению, до сих пор мало изучен. Вместе с тем совершенно очевидно, что длительное использование витаминных добавок без должного обеспечения организма микроэлементами может привести к истощению их запасов и вызвать серьезные нарушения обмена биотиков со всеми вытекающими отсюда последствиями. Для предотвращения и лечения ЖДС необходимо быстрое и эффективное восстановление запасов железа в организме. Естественное удовлетворение потребностей организма в железе осуществляется, как правило, за счет пищевого железа. Однако потери железа бывают настолько значительными, что их не всегда удается восстановить железом суточного рациона.

В клинической практике для профилактики и лечения ЖДС чаще всего назначают препараты медикаментозного железа. Железо обычно вводится в виде таблеток, а дозу определяют количеством элементарного железа. Терапевтические включения в пищу медикаментозного железа в виде таблеток нужно использовать лишь тогда, когда необходимо ликвидировать большой дефицит железа за относительно короткий срок. Следует помнить, что восстановление запасов любого микроэлемента осуществляется осторожно, с использованием хорошо сбалансированного соотношения микроэлементов в рационе питания или в специально приготовленной смеси, избегая, таким образом, конкуренции между отдельными металлами при их всасывании, а также других нежелательных эффектов. Сегодня можно считать хорошо доказанным, что повышенные дозы железа подавляют всасывание марганца, меди и кобальта в тонком кишечнике. Главной причиной повышенного выделения этих микроэлементов и особенно марганца, очевидно, является наличие конкуренции между железом и марганцем за трансферрин-белок транспортирующий металл от слизистой оболочки кишечника в органы и ткани организма. Причем предпочтение, в этом случае, отдается иону железа, который обладает более высоким «средством» к трансферрину при относительно одинаковой скорости транспорта обоих микроэлементов.

При анализе эффективности лечения и профилактики ЖДС нельзя не учитывать насыщенности организма железом, ибо исходный дефицит железа должен повышать его абсорбцию, что, в свою очередь, может отрицательно сказаться на всасывании других микроэлементов. В то же время при недостаточном поступлении железа в организм

другие микроэлементы с похожими механизмами абсорбции могут усваиваться в избыточном количестве, вплоть до токсических доз. Например, повышение дозы пищевого или медикаментозного марганца вызывали анемию со снижением уровня железа и меди в плазме крови и печени с одновременным торможением всасывания железа. По-видимому, не случайно при лечении ЖДС терапевтическими дозами железа (240-400 мг в сутки) в течение 1-2 месяцев весьма часто не достигают должного эффекта и, как правило, рекомендуют «поддерживающую» терапию средними (120-180 мг) и малыми (30 мг) дозами железа в течение последующих 3-6 месяцев.

Проведенные нами наблюдения на спортсменах высокой квалификации (лыжницы мастера спорта) показали, что добавка к пище медикаментозного железа в виде феррокала (240 мг элементарного железа) с аскорбиновой кислотой (150 мг) в летний период тренировки в течение 2 недель сопровождалась достоверным увеличением плазменного железа (на 60%), концентрации гемоглобина в крови (на 8%), количества ретикулоцитов (на 34%) и уровня физической работоспособности по показателю индекса гарвардского степ-теста (ИГСТ) на 24% на фоне значительной задержки медикаментозного железа (112,6 мг/сутки), что указывает на существование латентного дефицита железа у женщин-спортсменок. Одновременно с этими сдвигами наблюдался повышенный «выброс» меди и особенно марганца по сравнению с контролем. Такого рода явление, тем более при длительном приеме достаточно высоких терапевтических доз железа, на наш взгляд, может вызвать нарушение обмена меди и марганца в организме.

В настоящее время установлено, что процент усвоения медикаментозного железа снижается по мере увеличения дозы препарата (при дозе 40 мг усваивается 30-35%, а при дозе 400 мг - только 5-7%). Однако абсолютное количество абсорбированного железа неуклонно возрастает. Известно, что усвоение железа при скрытом его дефиците в организме компенсаторно повышается по сравнению с задержкой железа у лиц с нормальными показателями его обмена. Например, при недостаточной обеспеченности организма железом всасывание его при назначении 100 мг элемента составило 8%, а при дефиците железа в организме его абсорбция возрастала в несколько раз.

В настоящее время в аптечной сети имеется достаточно большое количество препаратов железа для перорального введения.

Несмотря на большой выбор препаратов железа и весьма эффективную в большинстве случаев терапию ими ЖДС, многие авторы констатировали, что лечение только препаратами железа далеко не всегда приводило к быстрой и полной ликвидации дефицита железа в организме. Недостаточная эффективность нарушенных

физиологических процессов при лечении одним железом может быть связана с наличием не только дефицита этого биотика, но и других микроэлементов, а также витаминов, принимающих активное участие в обмене железа.

При исследовании больных ЖДА мужчин и женщин было установлено, что наряду с дефицитом железа в организме имелся дефицит фолиевой кислоты, рибофлавина и аскорбиновой кислоты. Терапия ЖДС препаратами железа в сочетании с витаминами оказалась более эффективной, чем лечение одним железом. Использование витаминотерапии в комплексном лечении ЖДС до недавнего времени решительно отрицалась. Однако при обследовании больных ЖДА была обнаружена поливитаминовая недостаточность, что позволяет пересмотреть это положение и рекомендовать применение витаминов в комплексном лечении ЖДС. Установлено, что обеспеченность витаминами детей с латентным дефицитом железа была несколько хуже, чем здоровых, а у больных ЖДА выявлены уже значительные нарушения витаминной обеспеченности, причем чаще и в более выраженной степени полигиповитаминозные состояния наблюдались при тяжелом течении заболевания. Учитывая, что витамины имеют различные точки приложения в метаболизме железа, можно предположить, что полигиповитаминозы быстрее приводят к нарушениям обмена железа и более выраженной степени усугубляют течение ЖДА, чем изолированный дефицит одного витамина.

Проведенные нами исследования на взрослых спортсменах высокой квалификации в одинаковых условиях режима питания и тренировки показали, что включение в рацион комплекса витаминов (СР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> и фолиевая кислота в биотических дозах) и микроэлементов (железо, медь и марганец) сопровождалось достоверным возрастанием количества железа в плазме (на 46%) и форменных элементах крови (на 14%), количества эритроцитов (на 13%), С-витаминной обеспеченности (на 126%) и физической работоспособности (на 18%) на фоне значительной задержки медикаментозного железа и марганца при абсолютном равновесии суточного баланса меди. Высокий уровень ретенции железа при обогащении пищи витаминно-микроэлементным комплексом обусловлен, по-видимому, не только обеднением запасного фонда железа в организме, но и положительным воздействием самих активаторов всасывания неорганического железа - фолиевой кислоты, витамина С и меди.

В последние годы появились сообщения о глубоких нарушениях системы иммунитета в организме при недостаточном или избыточном поступлении микроэлементов, в том числе и железа с пищей [10]. Экспериментальными и

клиническими наблюдениями установлено, что с помощью добавок к рационам питания отдельных микроэлементов и их комплексных соединений в разных дозах можно регулировать реактивность организма в нужном направлении. Особого внимания как стимуляторов иммуногенеза заслуживают комплексные соединения микроэлементов с витаминами, аминокислотами и фармакологическими адаптогенами.

Одной из перспективных лекарственных групп в этом направлении являются адаптогены, повышающие сопротивляемость организма к широкому кругу неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды. Они ускоряют достижение срочной и долговременной адаптации, предупреждают истощение адаптационных резервов, повышают физическую работоспособность и скорость репаративных процессов [1,2,4,5]. Адаптогены являются средствами массового применения, потребность в которых обусловлена все более увеличивающимся резервом между биологическими возможностями организма человека и той нагрузкой, которая возлагается на него в современных социально-экономических условиях труда и быта. Из фармакологических препаратов, традиционно относимых к группе адаптогенов с подобными видами действия, являются женьшень, элеутерококк, дибазол, пантокрин, лимонник и др. [5].

Результаты проведенных нами наблюдений на спортсменах-самбистах высокой квалификации с использованием в качестве добавок к рационам питания витаминно-микроэлементных комплексов в сочетании с адаптогенами позволили установить достоверное повышение концентрации железа в плазме и форменных элементах крови, количества гемоглобина и эритроцитов, С-витаминной обеспеченности организма и уровня физической работоспособности. На фоне положительного баланса железа и значительного улучшения его обмена существенно возросли показатели иммунологической реактивности. При этом наибольший процентный прирост физической работоспособности, естественного, клеточного и гуманитарного иммунитета наблюдался у спортсменов, принимавших микронутриенты с элеутерококком и особенно с женьшенем по сравнению с приемом того же витаминно-микроэлементного комплекса с дибазолом [7].

Таким образом, анализ данных литературы и результатов собственных исследований показал, что с целью профилактики железодефицитных состояний желателно использовать препараты железа в сочетании с другими микроэлементами, а также витаминами и адаптогенами, что способствует лучшему усвоению медикаментозного железа, восстановлению его уровня в системах организма,

следствием чего является нормализация функциональной деятельности кроветворной, иммунной и сердечно-сосудистой систем, нежели при приеме только одного железа.

#### Библиографический список

1. Афанасьева, Т.Н. Новые данные об эритропоэзе и других адаптогенах [Текст].- Владивосток.-1981.-с. 34-38.
2. Брехман, И.И. Новые данные об эритропоэзе и других адаптогенах [Текст]. Владивосток.-1981.-с. 7-11.
3. Гудэ, З.Ж. Научная сессия Института питания АМН СССР, 16-я [Текст]: Материалы.-М.:1966.-с. 70-72.
4. Дардышов, И.В. Механизмы действия препаратов женьшеня и эритропоэза [Текст] : Автореф. дисс.....докт. биол. наук. Л., 1987.
5. Доровских, В.А., Бородин, Е.А., Целуйко С.С. Адаптогены в регуляции здоровья человека [Текст] //Всероссийский национальный конгресс «Человек и лекарство»: Тез.докл.-М., 1995.-с. 14.
6. Дьяченко, Р.А.// Витамины в эксперименте и клинике [Текст]. - Киев, 1970.-в.2.- с. 68-74.
7. Зайцев, О.Н. Изменение иммунологической реактивности и ее коррекция у самбистов высокой квалификации в годичном цикле тренировки [Текст]: Автореф. дисс.... канд.биол.наук.-Ярославль, 2001.
8. Землянская, Т.А., Питкалите, О.С., Виссарионова, В.Я. и др. Вопросы питания [Текст].-1988.- № 5.с. 30-34.
9. Каримова Р.Н. Всесоюзный биохимический съезд: Биохимия микроэлементов, 2-й [Текст] : Тез.докл.-Ташкент, 1969. с. 106-107.
10. Казакова, Л.М., Гараничев, В. С. [Текст] // Педиатрия.-1984.- № 11.-с. 50-53.
11. Кушнир, М.П. Врачебное дело [Текст].-1971.-№ 1.-с. 107-108.
12. Марченко, Т.З.// Гематология и переливание крови [Текст].-1987.- № 22.-с. 50-53.

© *Насолодин В.В., Дворкин В.А., Воробьев В.А.*

**Обеспеченность марганцем тренированных и нетренированных школьников и студентов в разное время года**

Несмотря на очень важную роль марганца в физиологических и биохимических процессах, в литературе имеются весьма ограниченные сведения об обмене этого биотика в организме практически здоровых людей. На основании уже имеющихся экспериментальных данных можно утверждать, что марганец связан с ферментами гормонами и витаминами и через эти связи проявляет свое влияние на различные функции организма: рост, размножение, кроветворение, иммунитет, обмен веществ. Наиболее важной стороной марганца на обмен веществ в организме является его участие в окислительно-восстановительных процессах. Активизируя карбокислазу, марганец участвует в процессах спиртового брожения и аэробного окисления углеводов. Установлено, что только малые дозы марганца усиливают окислительно-восстановительные процессы, тогда как увеличение его в пище сопровождается диаметрально противоположным эффектом [1].

Недостаточность марганца в организме может сопровождаться проявлением большого количества различных структурных и физиологических дефектов [8, 9]. В настоящее время установлено, что уменьшение концентрации марганца в плазме и эритроцитах, обеднение им костного мозга и печени у больных анемией свидетельствует о возникновении в организме дефицита марганца [7]. Учитывая высокую биологическую активность марганца в организме, необходимо проводить постоянный контроль за микроэлементным статусом различных групп населения с целью выявления дефицита этого биотика и своевременного проявления профилактических мероприятий.

Целью настоящей работы явилось изучение обеспеченности марганцем тренированных и нетренированных студентов и школьников старших классов в течение учебного года.

Под наблюдением в течение года находилось 290 практически здоровых молодых людей. 1 и 2-ю группы составили соответственно тренированные (43 юных лыжника) и нетренированные (31 юноша) школьники в возрасте 15-17 лет; 3 и 4-ю группы - студентки-лыжницы младших разрядов (НО девушек) и нетренированные студентки основной медицинской группы (17 человек) в возрасте 19-22 года; 5 и 6-ю группы - соответственно студенты- лыжники высокой квалификации (39 человек) и студенты, не занимающиеся спортом (60 человек) в возрасте 19-25 лет.

Кровь для анализа по 15-20 мл брали из локтевой вены утром натощак летом, осенью, зимой и весной. Определение суточного баланса марганца проводили путем сопоставления количества микроэлемента, вводимого в организм с пищей, и выведенного через желудочно-кишечный тракт и почки [4]. Содержание марганца в

плазме и форменных элементах крови, рационах питания, суточных порциях мочи и кала определяли методом эмиссионного спектрального анализа на спектрографе ИСП-30 с дуговым генератором ДГ-2 путем сжигания золы биосубстратов в кратере угольного электрода с последующим измерением почернения аналитических линий марганца и элемента сравнения (кобальта) на микрофотометре МФ-2 [2, 3]. Весь цифровой материал изучаемых показателей обработан статистически на компьютере с использованием пакета прикладных статистических программ для «Тс10шз». Достоверность сдвигов оценивали с помощью критерия I Стьюдента-Фишера.

При изучении динамики содержания марганца в плазме крови у школьников установлено, что его уровень в обеих группах в течение года не изменился. В то же время у студенческой молодежи независимо от режима их двигательной активности, отмечались значительные сезонные колебания плазменного марганца, которые выражались в достоверном увеличении его в осенние месяцы (у студентов 5 и 6 групп соответственно на 144 и 45%) или зимние (у студенток 3 и 4 групп - на 59 и 37%) по сравнению с летним периодом. Весной количество марганца в плазме крови у большинства студенческих групп оставалось на повышенном осенне-зимнем уровне. Поскольку марганец является не только постоянным ингредиентом нервной ткани, но и активным участником всех тех сложных биохимических и физиологических процессов, которые являются основой нервной деятельности, поэтому можно предположить, что возрастание концентрации марганца в плазме крови у студентов обусловлено, по-видимому, повышенной возбудимостью ЦНС в периоды зимней и весенней экзаменационных сессий [5, 6].

При сопоставлении концентрации плазменного марганца между группами можно заметить, что у школьников, занимающихся спортом, на всех этапах наблюдения она была в 2-2,5 раза выше, нежели у их нетренированных сверстников ( $P < 0,001$ ). Между тренированными и нетренированными студентками подобных различий не проявилось, за исключением весеннего периода, когда у студенток-лыжниц уровень плазменного марганца оказался достоверно ниже (42%) по сравнению с их нетренированными однокурсницами. При сравнении количества марганца в плазме крови у студентов-мужчин (5 и 6 группы) было зафиксировано, что у спортсменов высокой квалификации в периоды увеличения тренировочных и соревновательных нагрузок (осенью, зимой и весной) уровень плазменного марганца был достоверно выше, чем у нетренированных студентов.

Можно предполагать, что отмеченные количественные колебания плазменного марганца у лыжников высших разрядов обусловлены, на наш взгляд, различным



уровнем физической активности, периодизации спортивной тренировки и особенностями календаря соревнований. Вполне возможно, что с началом активной тренировки осенью (после летних каникул) и весной в связи с участием в соревнованиях между вузами у высококвалифицированных спортсменов может возрасти концентрация марганца в плазме крови вследствие интенсификации обменных процессов в организме. Концентрация марганца в форменных элементах крови, так же как и в плазме, у нетренированных школьников в течение года практически оставалась на одном уровне, в то время как у юных лыжников она резко возросла осенью и зимой относительно летних значений соответственно на 28 и 41% ( $P < 0,001$ ), а весной заметно сокращалась по сравнению с осенне-зимним периодом до уровня исходных величин.

У нетренированных студентов (4 и 6 группы), так же, как и у нетренированных школьников содержание марганца в клетках крови в течение года оставалось практически на одном уровне. В то же время у студенток-лыжниц и спортсменов высших разрядов (3 и 5 группы) насыщенность форменных элементов крови марганцем заметно и достоверно возросла в осенние месяцы (соответственно на 48 и 21%) с последующим сокращением зимой (на 28 и 17%) относительно осеннего периода. Весной вновь проявилась направленность к увеличению уровня «эритроцитарного» марганца по сравнению с зимним периодом: в 3-й группе - на 19%, а в 5-й - на 16% приближаясь к осенним его величинам.

При сопоставлении насыщенности клеток крови у тренированных и нетренированных групп учащейся молодежи нетрудно заметить, что у юных лыжников осенью и зимой она оказалась достоверно выше, чем у их нетренированных сверстников (соответственно на 30 и 57%;  $P < 0,001$ ); у студенток-лыжниц схожие различия проявились лишь осенью (на 28%), а у лыжников высших разрядов (5 группа) по сравнению с нетренированными студентами (6 группа) - осенью и весной (на 38 в обоих случаях;  $P < 0,001$ ).

При обсуждении полученных результатов можно предположить, что возрастание концентрации марганца в форменных элементах крови у юных спортсменов осенью и зимой обусловлено особенностями планирования тренировочного процесса в лыжном спорте, где повышение объема и интенсивности мышечных нагрузок приходится на осенне-зимние месяцы - подготовительный и основной периоды тренировки.

Возможно, именно с различным уровнем двигательной активности в разное время года у тренирующихся студенток и особенно лыжников высших разрядов связана динамика содержания марганца в клетках крови в течение года, т.е. с началом активной

тренировки осенью и частыми выступлениями в соревнованиях весной (такова специфика «студенческого» спорта) увеличивалась концентрация марганца в форменных элементах крови. Можно думать, что более высокий уровень насыщенности клеток крови марганцем у школьников и студентов, занимающихся спортом, в периоды повышения тренировочных и соревновательных нагрузок обусловлен, по-видимому, возрастающей потребностью организма в кислороде. Поскольку марганец является активизатором многих окислительных ферментов, то накопление его в форменных элементах крови у спортсменов можно рассматривать как адаптивную реакцию, обеспечивающую поддержание на должном уровне окислительно-восстановительных процессов.

При изучении суточного баланса марганца в организме школьников в разное время года установлено, что поступление микроэлемента с пищей зимой как у тренированных, так и нетренированных юношей оказалась ниже рекомендуемой нормы для данной возрастной группы (норма 3-5 мг/сутки). Баланс марганца был отрицательным вследствие превалирования экскреции микроэлемента над его поступлением с рационом питания. Дефицит марганца в организме школьников 1 и 2 групп составил соответственно 0,23 и 1,15 мг/сутки. У студентов - лыжниц и нетренированных девушек насыщенность рационов питания марганцем оказалась меньше нижней границы нормы его потребления для взрослых людей (норма 5-7 мг/сутки). И, тем не менее, суточный баланс микроэлемента у первых был близок к равновесию, а у вторых - положительным, т.е. экскреция биотика из организма была на 23% или на 0,84 мг меньше, нежели поступление его с пищей ( $P < 0,05$ ). Примерно такое же соотношение поступления и выделения марганца в зимнее время года наблюдалось у спортсменов высокой квалификации и нетренированных студентов: в 5 группе баланс марганца был отрицательным (с дефицитом 0,72 мг/сутки), а в 6 группе - положительным (с суточной ретенцией -0,88 мг).

Потребление алиментарного марганца в летнее время года у всех обследуемых групп фактически не отличалось от зимнего периода и, по-прежнему, оставалось ниже необходимых физиологических норм. Однако следует заметить, что потери марганца интестинальным путем летом оказались значительно выше, нежели зимой, вследствие чего суточный баланс биотика во всех исследуемых группах учащейся молодежи оказался отрицательным. Особенно ярко выраженный отрицательный баланс марганца наблюдался у школьников 1 и 2 групп (с дефицитом - 1,12 и 1,65 мг/сутки) и студентов 5 и 6 групп (с дефицитом - 1,47 и 0,61 мг/сутки).

### Выводы

1. Исследования показали, что содержание марганца как в плазме, так и форменных элементах крови у тренированных студентов и школьников в большей степени зависело от периодизации спортивной тренировки и уровня двигательной активности, нежели от времени года. В периоды возрастания мышечных нагрузок содержание марганца, как правило, увеличивалось в обеих фракциях крови.
2. Обеспеченность марганцем исследуемых групп учащейся молодежи, как зимой, так и летом была значительно ниже физиологической потребности в этом биотике, вследствие чего суточный баланс микроэлемента в большинстве своем оказался отрицательным.
3. Учитывая большое значение марганца в различных физиологических и биохимических процессах необходимо проводить регулярные наблюдения за обеспеченностью алиментарным марганцем, особенно у интенсивно тренирующихся школьников во время тренировочных сборов (как это проводится за витаминной обеспеченностью).

### Библиографический список

1. Венчиков, А.И. Биотики [Текст].- Ашхабад: Ылым, 1978.
2. Корегян, С.К. Эмиссионный спектральный анализ нефтепродуктов [Текст].-М.: Химия.-1969.
3. Кудрявцев, Н.А. Применение метода эмиссионного анализа для определения динамики железа в организме в процессе мышечной деятельности [Текст] //Вестник Ярославского ун-та. - Ярославль.-1973. - № 2.- с. 111-116.
4. Насолодин, В.В. Определение баланса некоторых микроэлементов у спортсменов [Текст] // Гигиена и санитария.-1984.-№ 11.-С. 78-80.
5. Райцесс, В.С., Белоконь, Л.И. Роль марганца в деятельности нервной системы [Текст] // Микроэлементы в медицине. - Киев:Здоровье, 1971. - С. 45-49.
6. Райцесс, В.С. Нейрофизиологические основы действия микроэлементов. – Л: Медицина, 1981.-152 с.
7. Шустов, В.Я. Микроэлементы в гематологии [Текст]. – М., 1967.
8. Merz W. The never essential trace elements chromium,tin, Vanadium, nichel and silicon//Proc.Nutr.Soc. – 1974. V.33, № 3-P. 307-313.
9. Miller R.J., Pipp T.L. Modern clinical nutrition// Part. 5. The role of trace elements intravenous nutrition // Amer. J. Clin. Nutr. 1980.-V.7.№4.-P. 14-21.

*Научное издание*

**Физкультура. Спорт. Здоровье**

**Материалы конференции «Чтения Ушинского» факультета  
физической культуры ЯГПУ**

Редактор С.А. Викторова

Подписано в печать 21.06.2007.

Формат 60x84 1/16.

9,25 п. л.; 8,1 уч.-изд. л. Тираж 100. Заказ № 1211

Издательство

Ярославского государственного педагогического университета

имени К.Д. Ушинского

150000, г. Ярославль, Республиканская ул., 108

Типография Ярославского государственного педагогического университета

имени К.Д. Ушинского

150000, г. Ярославль, Которосльская наб., 44