

## ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОК С ПЕРВОЙ СТЕПЕНЬЮ СКОЛИОЗА В ДИНАМИКЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Аношина Т.В., Пушкина В.Н., Зелянина А.Н.

*ФГАОУ ВПО Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия (163002, Архангельск, наб. Северной Двины, 17), e-mail:kfk@narfu.ru*

В статье отражены результаты исследования, посвященного изучению эффективности занятий физической культурой по специальной программе у студенток с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. На первом этапе исследования было выявлено, что уровень функционального потенциала очень низкий у студенток с I степенью сколиоза, обучающихся на I курсе университета. О вышесказанном свидетельствуют низкие показатели жизненной емкости легких, дыхательного объема, резервного объема вдоха и выдоха. На втором этапе исследования была разработана и внедрена программа занятий физической культурой для студенток с I степенью сколиоза. Программа состояла из двух частей и включала в себя фитбол-аэробику и использование активных методов обучения, таких как круглый стол, мозговой штурм, блиц-игра и т.д. На третьем этапе исследования установлено, что в процессе занятий физической культурой в динамике обучения в вузе наблюдается увеличение резервов респираторной системы, отмечается улучшение общего самочувствия, снижения болевого синдрома и усталости спины у студенток, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе.

Ключевые слова: сколиоз, функциональный потенциал, респираторная система, личностные характеристики, средства физической культуры.

## THE CHANGE OF FUNCTIONAL STATUS IN STUDENTS WITH THE FIRST DEGREE SCOLIOSIS FOR A PERIOD OF STUDY AT UNIVERSITY

Anoshina T.V., Pushkina V.N., Zelyanina A.N.

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia (163002, Arkhangelsk, Northern Dvina avenue, 17) e-mail: kfk@narfu.ru*

This investigation was devoted to evaluation of dynamics in functional status after usage of special physical culture program for students suffering from scoliosis. It was established at the first stage of investigation that level of functional status is very low in the first course students. These results are confirmed by low means of vital capacity, respiratory capacity, reserve volume of breath and reserve volume of expiration. At the second stage of investigation the special physical training program was elaborated and inculcated. This program consist of two parts: the usage of fitballs and applying the nontraditional teaching techniques such as case study, brain storming, discussions etc. The third stage of research was devoted to evaluation of effectiveness of program. It was revealed that program assist in positive dynamics of data of respiratory system. Also the sensation of pain and tiredness of back are decrease.

Keywords: scoliosis, physical condition, the dynamics of physical conditions, means of physical culture.

### Введение

Перед преподавателями физической культуры в высшей школе стоит задача строить занятия по дисциплине таким образом, чтобы они способствовали целостному формированию личности будущего специалиста, его успешной социализации [12]. Социализация девушек и юношей в возрасте от 17 до 20 лет связана с профессиональным самоопределением [8; 13], переоценкой ценностей, освоением новых социальных ролей, преодолением кризиса авторитетов в семье [1] и одиночества, решением сексуальных

проблем [8]. Одним из значимых факторов, определяющих проблемы развития в юношеском возрасте, является физическое развитие и здоровье. Показано, что наибольшие трудности в разрешении вышеперечисленных проблем встречаются у лиц, имеющих сложности со здоровьем и наиболее частыми являются заболевания костно-мышечной системы [4]. При этом среди заболеваний опорно-двигательного аппарата самым распространенным на Севере являются сколиозы I и II степени [15]. Согласно современным исследованиям, в период обучения в вузе на старших курсах I-II степени сколиоза диагностируются практически у 90 % студентов [5, 14]. Деформация позвоночника приводит к нарушению нормальной иннервации внутренних органов грудной и брюшной полостей, что влечет за собой изменение функций внешнего дыхания [2, 9, 15]. При этом органам дыхания отводится особая роль по обеспечению организма кислородом, что, в свою очередь, важно для кислотно-щелочного баланса [3, 7, 10, 11]. Применительно к данному исследованию особого внимания в рамках обсуждения актуальности заявленной темы заслуживает и то, что дыхательная система играет особую роль, принимая активное участие в процессе родов. Поскольку преподаватели высшей школы должны строить занятия, в том числе по такой дисциплине, как физическая культура, с учетом формирования личности в целом, то следует сказать, что успешность женщины в социуме определяется не только ее профессиональными достижениями, но и реализацией репродуктивной функции.

В связи с вышесказанным **целью исследования** стало изучение динамики функционального потенциала девушек, страдающих сколиозом, в течение двух лет обучения в вузе.

Была выдвинута **гипотеза**, что в результате занятий физической культурой по специальной программе функциональный потенциал студенток с проблемами опорно-двигательного аппарата изменяется в сторону улучшения.

### **Методы исследования**

Для проверки гипотезы проведено лонгитюдное исследование. В рамках исследования применялись методы констатирующего и формирующего эксперимента. Под констатирующим экспериментом подразумевается изучение динамики состояния системы внешнего дыхания, которое проводилось с использованием автоматического спирометра «СпиросС-100» в помещении при температуре воздуха  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  в положении сидя. Были изучены следующие показатели: ЖЕЛ – жизненная емкость легких, л; ДО – дыхательный объем, л; РОвд – резервный объем вдоха, л; РОвыд – резервный объем выдоха, л; ЧДп – частота дыхания в состоянии покоя, раз/мин; МОД – минутный объем дыхания, л; Евд – общая емкость вдоха; МВЛ – максимальная вентиляция легких, (л/мин); ЧДмвл –

максимальная частота дыхания, (раз/мин); ДОмвл – максимальный дыхательный объем, л; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких, (мл).

Также в процессе констатирующего эксперимента осуществлялся осмотр врача-вертебролога с целью выявления общего самочувствия студенток, установления наличия болевого синдрома и усталости спины. Рентгенологического обследования не проводилось.

Формирующий эксперимент представлял собой разработку и внедрение специальной программы занятий физической культурой, которые проводились с использованием фитбол-мячей.

**Предметом исследования** стала динамика функционального потенциала девушек, страдающих сколиозом.

В качестве **объекта исследования** отобраны 30 студенток II курса института экономики Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (далее по тексту – САФУ) в возрасте  $18,38 \pm 0,58$  лет, входящие в специальную группу для занятий физической культурой. У всех девушек выявлена I степень сколиоза. Диагноз поставлен врачом-вертебрологом.

Для формирования выборочной совокупности с целью обеспечения ее репрезентативности выполнен случайный отбор. В исследовании принимали участие студентки только в добровольном порядке.

#### **Статистическая обработка**

При обработке результатов использовался пакет прикладных статистических программ SPSS (версия 19.0 для Windows). С целью сравнения численности двух долей объектов в совокупности использован критерий  $\chi^2$  - Пирсона.

#### **Программа исследования**

Исследование проходило в несколько этапов. На I этапе в течение первого года обучения в вузе (I курс) студентки занимались по специально разработанной программе с применением фитбол-мячей. На втором этапе (II курс обучения) помимо занятий с фитбол-мячами в программу занятий по физической культуре были включены методико-практические занятия с психологом. Цель методико-практических занятий заключалась в повышении мотивации девушек к занятиям. Методико-практические занятия состояли из разнообразных методов активизации учебного процесса: блиц-игра «Здоровье и профессионально важные качества будущего специалиста»; круглый стол по теме «Формирование профессионально важных качеств будущего специалиста посредством занятий физической культурой с учетом нарушений костно-мышечной системы»; мозговой штурм по теме «Пути повышения эффективности занятий физической культурой у студентов».

с нарушениями опорно-двигательного аппарата»; тренинг постановки и прояснения целей по теме «Цели, которых мы хотим достичь, занимаясь физической культурой». Методико-практические занятия проведены преподавателем, имеющим диплом по специальности «Психолог. Преподаватель психологии».

### Результаты исследования

Оценка функционального потенциала на начальном этапе обучения в вузе по результатам анализа показателей системы внешнего дыхания показывает, что у девушек со сколиозом снижены величины ЖЕЛ относительно должных показателей на 17 % ( $p < 0,001$ ), РОвыд на 6 % ( $p < 0,05$ ) при повышенных значениях РОвд на 27 % ( $p < 0,001$ ) и ДО на 21 % ( $p < 0,001$ ) (таблица 1). Так как величина ЖЕЛ в определенной мере зависит от анатомических размеров грудной клетки, развития дыхательной мускулатуры, растяжимости легочной ткани и косвенно указывает на максимальную площадь дыхательной поверхности легких, обеспечивающих газообмен [6], то можно предположить, что искривление позвоночного столба вызывает определенные негативные изменения в функционировании системы внешнего дыхания. Тем не менее, повышенные значения ДО и РОвд относительно нормированных возрастных величин свидетельствуют, что респираторная система испытывает определенную нагрузку в виде гипервентиляции. Анализ значений МОД, величины которого информируют о функциональном потенциале респираторной системы, подтверждают высказанное выше предположение о гипервентиляции, так как полученные результаты у девушек по данному показателю на 23 % ( $p < 0,001$ ) выше должных возрастных величин. Учитывая тот факт, что величины ЧДп у студенток соответствуют нормированным величинам, а ДО превышают таковые, то высокий МОД обусловлен за счет роста ДО. Таким образом, выявленная гипервентиляция у северянок обеспечивается путем менее энергозатратным, как если бы данный процесс происходил за счет роста ЧДп. Тем не менее, сам процесс гипервентиляции требует значительного количества энергии, и более значительные ДО и МОД у северянок могут косвенно указывать на потерю энергетических резервов организма [6].

Таблица 1

Показатели легочных объемов и емкостей у девушек на начальном этапе обучения,  
( $M \pm m$ )

Показатель	Фактическая величина	Должная величина
ЖЕЛ	$3,08 \pm 0,06$	$3,69 \pm 0,21$
ДО	$0,67 \pm 0,05$	$0,55 \pm 0,05$
РОвд	$1,54 \pm 0,10$	$1,21 \pm 0,05$
РОвыд	$0,87 \pm 0,07$	$0,92 \pm 0,05$
ЧДп	$16,7 \pm 0,38$	$18,8 \pm 2,27$

МОД	10,05±0,97	7,73±1,02
МВЛ	73,38±4,15	82,6±11,8

Максимальная вентиляция легких не только характеризует предельные способности системы внешнего дыхания, но и позволяет судить об интегральных изменениях механики дыхания, так как зависит от мышечной силы дыхательных мышц, растяжимости легких и грудной клетки. Ряд авторов указывают на тот факт, что у северян значения МВЛ превышают должные величины, что связывают с более развитой дыхательной мускулатурой [6, 16]. Результаты, полученные у девушек со сколиозом, жительниц приполярного региона, ниже должных величин на 38 % ( $p < 0,001$ ). Полученные данные свидетельствуют, что сколиоз оказывает негативное влияние на функциональный потенциал респираторной системы, который, прогрессируя, способен вызвать значительные изменения в функционировании кардиореспираторной системы в целом.

Для проверки гипотезы о том, что занятия физической культурой по специально разработанной программе для студенток со сколиозом способствуют повышению их функционального потенциала в конце первого и второго учебного годов проведены повторные срезы. В динамике первого года обучения достоверных различий между результатами, полученными в начале и в конце учебного года, не наблюдалось (рисунок 1). В процессе сравнительного анализа результатов всех трех срезов исследования выявлена значимая положительная динамика в конце второго года обучения относительно первого в сторону увеличения таких показателей, как ЧДп ( $p < 0,001$ ), МОД ( $p < 0,001$ ), Ровд ( $p < 0,001$ ), РОвыд ( $p < 0,001$ ), Евд ( $p < 0,001$ ), ЖЕЛ ( $p < 0,01$ ), ФЖЕЛ ( $p < 0,001$ ).

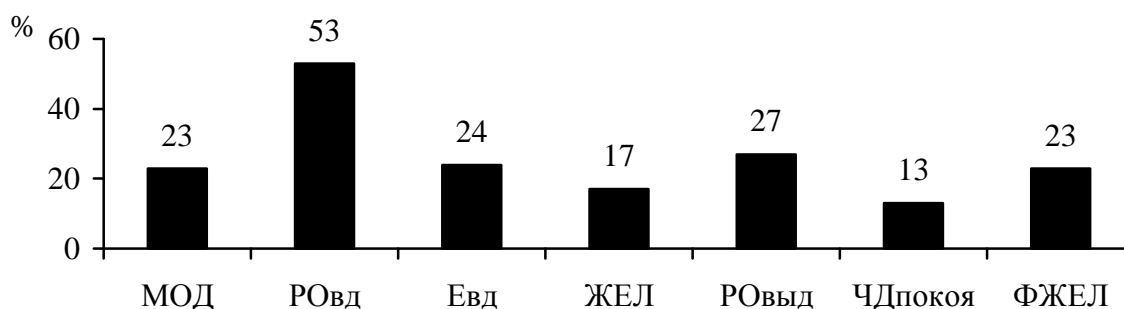


Рис. 1.

Изменение показателей легочных объемов и емкостей у девушек со сколиозом в динамике обучения в вузе

Тем не менее, наблюдаемое увеличение ЧДп и МОД у девушек к четвертому семестру также указывает на гипервентиляцию. Зарегистрированная динамика свидетельствует о росте интенсивности процессов метаболизма и увеличении обменных процессов. Данный факт у

женщин был отмечен ранее другими исследователями, занимающимися изучением состояния системы внешнего дыхания у северян. Легочная вентиляция находится в тесной зависимости от интенсивности процессов метаболизма в организме. У лиц, постоянно проживающих в холодных климатических районах, к которым относится Архангельская область, уровень обменных процессов выше, чем у жителей умеренных широт. Следовательно, гипервентиляция является важным приспособительным механизмом внешнего дыхания у жителей северных регионов в ответ на повышенную потребность организма в кислороде, направленную на обеспечение усиленного тканевого метаболизма при повышенных энергозатратах [6, 16].

У студенток к концу второго года обучения увеличился показатель РОвд по отношению к ЖЕЛ: если в первом семестре показатель РОвд был 48 %, то к четвёртому семестру он равняется 53 %. РОвд по отношению к ЖЕЛ после двух лет занятий с фитболом остался на уровне 27 %. Анализ состояния легочных объёмов показал, что для студенток характерно повышение РОвд над РОвыд практически в два раза ( $p < 0,001$ ). Выявленные изменения респираторных показателей свидетельствуют о повышении эффективности легочной вентиляции и более экономном приспособлении к удовлетворению метаболических потребностей организма [16].

Выполнение легкими специфической функции внешнего газообмена в значительной степени определяется состоянием воздухоносных путей. При изучении фактических объёмно-временных параметров внешнего дыхания установлено, что ФЖЕЛ у студенток увеличивается в динамике обучения. Увеличение ЖЕЛ, и особенно ФЖЕЛ, указывает на рост резервов системы внешнего дыхания у студенток с нарушениями в системе опорно-двигательного аппарата.

Величина МВЛ является суммарным показателем вентиляционной функции аппарата внешнего дыхания и также отражает предельные способности респираторной системы использовать функциональные резервы организма. В процессе сравнительного анализа результатов всех трех срезов исследования выявлено увеличение показателей МВЛ ( $p < 0,001$ ), ЧДмвл ( $p < 0,01$ ) и ДОмвл ( $p < 0,05$ ) (рисунок 2).

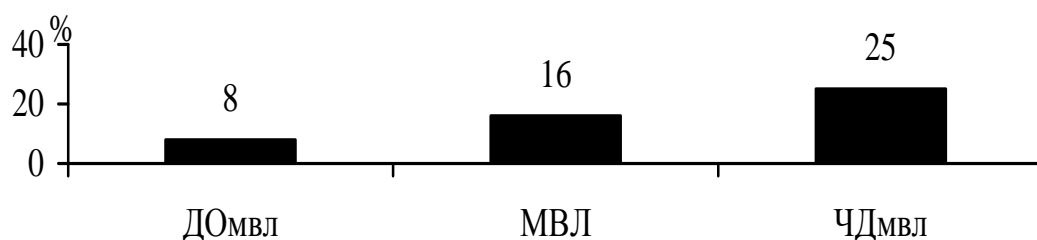


Рис. 2. Изменение динамических легочных объемов у девушек со сколиозом в динамике обучения в вузе

Известно, что показатель МВЛ позволяет судить об интегральных изменениях механики дыхания, так как зависит от мышечной силы дыхательных мышц, растяжимости легких и грудной клетки, а также от сопротивления воздушному потоку [6]. Рост данного показателя к концу второго года обучения у девушек со сколиозом еще раз подтверждает, что у обследованных студенток увеличиваются способности респираторной системы к использованию функциональных резервов, поскольку они в первую очередь оцениваются по величине ЖЕЛ, МВЛ и ФЖЕЛ. Тем не менее, их использование требует значительного количества энергии, так как происходит на фоне гипервентиляции – значительного увеличения ЧДмвл на фоне относительно небольшого прироста ДОмвл.

При повторном осмотре врача-вертебролога в конце второго года обучения у девушек наблюдалась выраженная положительная динамика в 10,3 %, положительная динамика – в 58,6 % случаев, умеренная положительная динамика – в 17,3 % случаев, не выявлено динамики у 13,8 % студенток, принявших участие в исследовании. В процессе сбора анамнеза врачом отмечаются благоприятные изменения в плане улучшения общего самочувствия, снижения болевого синдрома и усталости спины (рисунок 3).

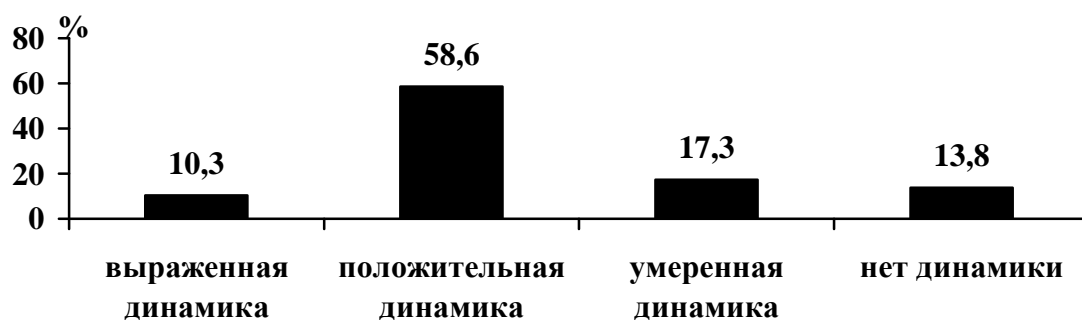


Рис.

3. Частота выраженности динамики общего самочувствия и снижения болевого синдрома и усталости спины у студенток с I степенью сколиоза.

Таким образом, в результате проведенного исследования можно сделать следующие

**выводы:**

1) Оценка функционального потенциала на начальном этапе обучения в вузе показывает, что у девушек со сколиозом снижены величины ЖЕЛ относительно должных показателей на 17 % ( $p < 0,001$ ), РОвыд – на 6 % ( $p < 0,05$ ) при повышенных значениях Ровд – на 27 % ( $p < 0,001$ ), ДО – на 21 % ( $p < 0,001$ ), МОД – на 23 % ( $p < 0,001$ ), что указывает на состояние гипервентиляции, требующее повышенных энергетических ресурсов для обеспечения деятельности организма.

2) В процессе занятий физической культурой по специальной программе к концу второго курса наблюдается увеличение резервов респираторной системы и функционального потенциала организма у студенток, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе. На рост функциональных возможностей указывает повышение ЖЕЛ, МВЛ и ФЖЕЛ в динамике от первого к четвертому семестру.

3) Отмечается положительная динамика у 86 % девушек со сколиозом, занимающихся фитбол-гимнастикой, в плане улучшения общего самочувствия, снижения болевого синдрома и усталости спины.

### Список литературы

1. Азбель А.А. Особенности формирования статусов профессиональной идентичности старшеклассников. – СПб., 2004. – 25 с.
2. Анохин М.И. Спирография у детей: монография. – М.: Медицина, 2003. – 116 с.
3. Буков Ю.А. Возможности оптимизации учебного процесса по физическому воспитанию учащихся специальной медицинской группы // Физическое воспитание студентов. – 2013. - №3. – С. 22-25.
4. Головей Л.А. Дифференциально-психологические факторы профессионального самоопределения. – СПб., 1999. – 120 с.
5. Горелов А.А. О необходимости использования упражнений хатха-йоги для коррекции деформации позвоночника студентов специальных медицинских групп с нарушением осанки // Физическое воспитание студентов. – 2013. - №2. – С. 35-44.
6. Гудков А.Б., Попова О.Н. Внешнее дыхание человека на Европейском Севере: монография. – Архангельск: Издательство Северного государственного медицинского университета, 2009. – 239 с.
7. Ефименко П.Б. Соматовегетативные нарушения в организме студентов при вынужденном функциональном искривлении осанки // Физическое воспитание студентов. – 2011. - №6. – С.37-39.
8. Кон И.С. Подростковая и юношеская сексуальность в России // Мир детства. – 2002. – № 4. – С. 43–57.
9. Кубушка О.Н. Особенности структуры жизненной емкости легких у северян старшего школьного возраста // Вестник Поморского университета. – 2003. - №1. – С. 42-51.
10. Красикова И.С. Сколиоз. Профилактика и лечение. – СПб.: Корона-Принт, 2011. – 192 с.



11. Норейко С.Б. Состояние функции внешнего дыхания здоровых людей молодого возраста // Физическое воспитание студентов. – 2012. - №1. – С. 84-86.
12. Полторакова Е.Б. Гендерная социализация девочек-подростков со сколиозом // Хирургия позвоночника. – 2007. – №4. – С. 21–25.
13. Регуш Л.А. Проблемы психического развития и их предупреждение. – СПб., 2006. – 318 с.
14. Футорный С.М. Проблема дефицита двигательной активности студенческой молодежи // Физическое воспитание студентов – 2013. - №3. – С. 75-79.
15. Черноземов В.Г. Функциональные возможности системы внешнего дыхания при сколиотической болезни у школьников // Фундаментальные исследования. – 2012. - №2. – С.159-162.
16. Чеснокова В.Н. Сезонные аспекты адаптации юношей на Европейском Севере России: монография. – Архангельск. Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. – 160 с.

**Рецензенты:**

Черноземов В.Г., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой адаптивной физической культуры и физиологии спорта института физической культуры, спорта и здоровья Северного (Арктического) федерального университета, г. Архангельск.

Самодова О.В., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой инфекционных болезней Северного государственного медицинского университета, г. Архангельск.