

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ И УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОК ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА И ПУТИ КОРРЕКЦИИ

*Р.У. Гаттаров, А.В. Шевцов, С.А. Кабанов, Е.А. Черепов, Л.Н. Задорина
ЮУрГУ, г. Челябинск*

Представлены методологические положения, оценочное восприятие деятельности посредством применения программы «Образование и здравоохранение». Показана эффективность применяемых технологий в функционировании здорового образа жизни.

Проблема психофизиологического потенциала (ПФП) и уровня здоровья студентов является ключевой, социальной, требующей неотложного решения. В работе представлены пути оптимизации состояния и особенности резервов адаптации организма и поведения студентов, исходя из теории функциональных систем (ФС) П.К. Анохина [1].

Здоровье студента зависит от многих факторов: наследственных, поведенческих, социально-экономических и эколого-валеологических компонентов, психофизиологических факторов, организации здравоохранения, телесной и духовной культуры, пассионарности, этнических особенностей и др. составных системы человековедения. Среди ведущих алгоритмов этой системы ключевым является фактор профилактики в условиях автономной среды укрепления здоровья, дополнительной установки, определяющей поведение: профессиональная деятельность, учеба, спорт, хобби, ситуации, самосознание, здравостроение.

Глубокое самопознание необходимо, прежде всего, самому человеку. Среди проблем выпускника МОУ, прошедшего экстремальный процесс отбора при поступлении в вуз, на первый план выдвигается проблема адаптации (приспособления и преобразования), социальной, экономической, психофизиологической, психологической, экологической. Это адаптация к новым людям, обстановке, условиям труда, перемены места жительства и т. д.

Исходя из данных мониторинга процесса здоровья, формирования мотиваций на сохранный образ жизни, значимым является диагностирование психического и телесного состояния, работоспособности, развития, подготовленности, определение психологической совместимости, оценка ПФП и уровня здоровья, предрасположенности к заболеваниям или их наличие, прогнозирование поведения в экстремальных ситуациях. В этих условиях исключительно важно определить стиль поведения молодого человека, резервы различных систем организма и способность к адаптации в условиях стресса.

Основу человекопознания составляют резервные возможности психики и телесности, индивиду-

ально-психофизиологические особенности, присущие человеку или социальной группе. В вузе необходимо раскрыть задатки и способности человека.

Информационное пространство вчерашнего выпускника школы переполняется иррадиацией нервных процессов, избытком информации, недифференцированной, неадаптированной к новым условиям жизни. Вследствие комплекса неблагоприятных факторов к концу обучения в вузе студенты в лучшем случае пребывают в преморбидном состоянии, в худшем – приобретают многие заболевания [6]. По данным литературы, стиль деятельности включает мотивационную сторону, устойчивость к неблагоприятным динамическим ситуациям, векторную склонность к тем видам, к которым имеется способность. Формирование стиля проходит под влиянием двух факторов – желания и способности с опорой на сильные и слабые стороны. Профилактические мероприятия в вузе на фоне формирования здорового образа жизни требуют вовлечения сильных сторон, учета слабых в диагностике физической и психической работоспособности и подготовленности, психофизиологических особенностей и уровня здоровья индивидуума. Стиль деятельности помогает проявлению способностей, но не компенсирует их недостаточное развитие. Способности не играют определяющей роли в достижении эффективности. В связи с оценкой эффективности деятельности возникает вопрос об отражении максимального преобразования человека к этим условиям с учетом обратной связи.

Исходя из физиологической концепции деятельности А.Н. Леонтьева [8], П.К. Анохина [1], можно считать, что деятельность есть сформированная функциональная система (ФС), включающая психофизиологический потенциал и метаболическое состояние, тесно интегрированные в блоках единой ФС. Б.Н. Теплов высказал точку зрения о том, что положительные и отрицательные проявления свойств нервной системы взаимно компенсируют друг друга [9].

При выборе вида мотивированной деятельности, удовлетворение потребности может быть получено не только и не столько от результативности

Теория функциональных систем и современные проблемы стресса, адаптации и поведения

(эффективности) деятельности, сколько от процесса ее использования. Это проявляется на высших уровнях поведения и деятельности при формировании механизмов регуляции ФС.

Результат социальной деятельности человека: учебной, профессиональной, оздоровительной, духовного и телесного развития, спортивной, охраны жизнедеятельности приобретает доминантное мотивационное значение. Успех или неудача порождают новые доминантные усилия и вовлекают ПФП в поиск нового результата. Формируется функциональная система, не останавливающаяся на действии, и происходит оценка результата поведения с помощью обратной афферентации [15]. Многопараметренность обратной связи определяется ФС, включая афферентацию от проприорецепторов, возникающую при сокращении мышц. В итоге, потребность и доминирующая мотивация выступают как системообразующие факторы поведения. Поведенческие акты постоянно строятся на основе программирования субъектами потребных результатов. Аппарат программирования предполагает прогнозируемую деятельность, условия среды, удовлетворяющие и препятствующие реализации потребного результата, и способы его достижения. Сбивающие факторы, например, факторы риска здоровья, вызывают необходимость профилактических мероприятий и перестройки поведения, переключения деятельности ФС на достижение нового социально-биологического результата. Системная организация поведения от потребности к удовлетворению получила название «Системный квант поведения» (К.В. Судаков). Каждый системный квант поведения включает возникновение метаболической или социальной потребности и формирование на ее основе мотивации и поведения.

Взяв за методологическую основу представленные *dsit* теории, мы приступили к созданию проекта менеджмента и социального маркетинга здоровьесберегающей среды учебного заведения (ЮУрГУ). Важность человеческого ресурса в профессиональной деятельности обусловлена задатками уровня ПФП и здоровья, предприимчивостью и организованной системой укрепления здоровья студентов.

Укрепление здоровья студентов предполагает следующие этапы:

- на основании концепции, цели и задач проектируется программа действий в конкретных условиях учебы и рекреаций;
- вырабатываются структурно-функциональные связи и алгоритмы здоровья;
- создается система профилактических мероприятий, здравоохранения, здоровьестроения и комплексного контроля.

К оценочной деятельности относилось тестирование физической подготовленности, физического развития и психологического состояния. К диагностирующему инструментарию, отслеживающему эффективность внедрения оздоровительной техно-

логии, относились: многофункциональная система кардиомониторинга «Кентавр-РС» фирмы Микролюкс, полипараметрические исследования функции легких на аппарате серии «ЭТОН», электронейромиография на компьютерном аппарате «Нейро-МВП» фирмы «Нейростарт». Исследование системы крови, биохимических показателей проводилось в клинической больнице №2.

Поведение человека по охране, улучшению и поддержанию здоровья базируется на социально-валеологической мотивации в процессе жизнедеятельности. Важное место в процессе оздоровления занимают двигательная активность, санитарно-гигиенические навыки, самоконтроль. Доминантное значение валеологического поведения принадлежит приучению к здоровому стилю и ключевым мотивам жизнедеятельности, мобилизующим генетически детерминированные или индивидуально приобретенные программы поведения на достижение их результативности (эффективности). Каждая поведенческая ФС, действуя по принципу саморегуляции, обеспечивая адаптивные процессы, является мобилизующей составляющей, направленной на достижение результативности и постоянную верификацию деятельности. Жизнь современного человека связана с факторами риска и чрезвычайно важно усвоить способы адаптации к ним. Исходя из структурных основ адаптации [11], стресса [14], функциональных систем [1], следует рассматривать с позиций интегративной физиологии формализованные качественные и количественные модельные характеристики с вариативным диапазоном состояния, используя механизмы, закономерности функционального порядка. Мы классифицировали физиологические процессы интегративного порядка, прогнозировали деятельность организма и поведение человека в конкретной социально-экономической и экологической обстановке с коррекцией состояния. Построение модели ПФП и уровня здоровья студента осуществлялось как многоуровневое, транслирующие компоненты динамического, прогнозирующего и воспроизводящего спектра действия в целостной интегративной системе организма, включающей поведенческие реакции единой ФС организма.

Длительное слежение за состоянием физиологических функций в условиях учебной деятельности студентов позволяет осуществлять экспресс-диагностику состояния, выявлять группы риска, приводящие к функциональным нарушениям, развитию различных психосоматических заболеваний. Выявление психоэмоционального напряжения, оценка физиологической стоимости профессиональной деятельности имеют большое значение [15]. При этом открылись новые возможности оценивать эффект оздоровительно-спортивных мероприятий по отношению к состоянию ключевых физиологических функций студентов в условиях учебных занятий, зачетной и экзаменационной сессий.

Полученные многолетние результаты (2000–2005 гг.), большая выборка обследуемых ($n = 620$), показали наличие стадий развития адаптационного синдрома с преморбидными, развивающимися преобразующими и патологическими признаками.

Стрессорный фактор является ключевым в утрате здоровья, снижении качества жизни и ее продолжительности. «Здоровье для всех» – стратегическая задача благополучия нации, а выявление ранних дисфункций, вызывающих дистресс – доминантная задача мониторинга человековедения. Следуя европейским традициям, новая модель системы охраны здоровья, базируется на прогрессивной концепции первичной профилактики сохранения и укрепления здоровья людей.

Анализ состояния проблемы оценки здоровья студентов показал его целостность, многомерность при социально-средовых преобразованиях. Идентификация здоровья и адаптации организма студента по уровню саморегулятивного обеспечения, донологической диагностики позволяют дифференцированно рассматривать уровень функционального состояния, удовлетворительную адаптацию, состояние напряжения, снижения уровня адаптации и срыв адаптационных процессов в соответствии со стадиями развития стресса [2, 5, 12].

Исследование проводилось в унифицированных условиях, занимало около 60 минут с компьютерной обработкой данных. Разработана модель здоровья и сбалансированного функционального состояния организма студента. Установлено, что в период семестра большинство студентов (59 %) находятся в мобилизующей и резистентной стадии стресса, 16 % – в состоянии напряжения и перенапряжения, 6 % имеет различные клинические формы (синдромы) кардиореспираторных средств, что свидетельствует о неблагоприятном состоянии здоровья значительной части студенчества.

Полученные нами результаты по механизму волновых процессов кардиогемодинамики позволили выдвинуть положение о том, что упорядоченность функций клеточно-тканевых компонентов транслирует условия для многоосциляторной системы регуляции кардиорегенераторными, гемодинамическими и нейроэлектробиографическими процессами. Интегративная физиология рассматривает различные функциональные состояния. Полученные данные позволили сформировать концепцию адаптационно-резонансной колебательной активности ПФП и уровня здоровья, преморбидных и патологических состояний.

Введение для студентов 1 курса программы «Образование и здравоохранение» проводилось с акцентом на развитие скоростных и силовых способностей (тренажеры), координации движения и скоростно-силовых качеств и плавания (1 раз в неделю) на технических факультетах (группа 1) и упражнений преимущественно на аэробную выносливость (фитнес) на гуманитарных факультетах

(группа 2). Проводились академические и досуговые занятия по интересам (3 раза в неделю). В соединении с академическими занятиями позволяли разрешать проблему необходимой ДА по интересам. Результаты исследования системы внешнего дыхания (СВД) у студентов 2 курса представлены в табл. 1. Из материала следует, что СВД по индексу состояния в норме у 78 %, условной нормы – 16 % и умеренное нарушение бронхиальной проходимости отличалось у 6 % студенток ЮУрГУ.

Анализ представленного в табл. 1 материала свидетельствует, что высокорослые студентки технических и гуманитарных факультетов при одинаковой длине тела (ИТ) имели достоверно разную массу тела ($P < 0,01$). При этом индекс тела в 1 группе в зависимости от длины тела обследуемых равнялся: 21,67; 19,45; 19,58 усл. ед. Во 2-ой группе ИТ соответственно равнялся: 18,54; 21,35; 22,58 усл. ед.

Следовательно, более выраженные различия наблюдались в показателях ИТ у высокорослых девушек с приоритетом студенток технических факультетов и, наоборот, у обследуемых среднего и низкого роста – у гуманитариев. Масса тела в зависимости от возраста в 1-й группе соответственно равнялась: 75–50 центилей (высокие), 25–75 (среднего роста), 3–10 центилей (низкорослые). Во второй группе студенток показатели были: 25–75; 25–75; 10–25 центилей. Длина тела девушек в зависимости от возраста в 1 группе равнялась 90 центилей, 25–75 центилей, 3–10 центилей. Во 2-й группе соответственно: 90, 25–75, 10–25 центилей.

Масса тела в зависимости от его длины была в 1-й группе 75–90; 25–50; 50–75 усл. ед. Во второй группе соответственно: 25; 75–90; 90 центилей. Следует отметить, что мы наблюдали отличие длины тела от стандартов дефинитивной длины тела.

Соотношение длины и массы тела в зависимости от калорийности питания в 1-й группе выявило у высокорослых и низкорослых: нормальное питание, у среднего роста – сниженное питание. Во 2-й группе соответственно: сниженное питание, нормальное (средний и низкий рост).

Таким образом, наблюдались отклонения в физическом развитии в 1-ой группе: масса тела меньше нормы при сниженной длине тела (низкорослые студентки). Общий анализ морфометрических данных свидетельствует, что наряду с диспропорциями массы и длины тела, ряд показателей оказались в интервале между центильными цифрами (12,30 %). Раздельная оценка длины тела свидетельствует, что высокие девушки в 1-й и 2-й группах составили 34,6 %, среднерослые – 48,2 % и низкорослые – 17,20 %. Достижение морфофункциональной зрелости – процесс индивидуальный, гетеросинхронный. Вот поэтому отслеживание индивидуальных темпов созревания отдельных физиологических систем позволяют определять примерный возраст достижения морфофункциональной зрелости. Данные литературы свидетельствуют, что это возраст 20–25 лет.

Таблица 1

Морфофункциональные показатели студенты студентов 2 курса ЮУрГУ

Группа, кол-во	Показатель	Средняя арифметическая, М			Средняя ошибка средней арифметической, m			Коэффициент вариации, V, %					
		Высоко рослые	Средне рослые	Низко рослые	Высоко рослые	Средне рослые	Низко рослые	Общее	Высоко рослые	Средне рослые	Низко рослые	Общее	
Группа 1	Технические факультеты: автодорожно-строительный, механико-технологический												
	Рост, см	173,40	166,13	155,00	167,93	2,11	0,87	0,79	2,04	2,72	1,48	1,36	4,54
	Вес, кг	65,16	53,68	47,60	57,34	1,57	2,13	1,52	1,74	5,40	11,24	9,70	11,35
	% жира	29,40	22,75	18,00	24,79	0,77	1,98	0,68	1,25	5,84	24,68	18,62	18,96
	Пресс, раз	1	45,40	43,38	42,00	44,00	2,50	2,36	4,07	1,49	12,29	15,37	13,90
		2	70,50	64,63	70,00	66,85	4,28	4,57	5,02	5,07	20,66	33,12	34,02
	Отжимание, раз	19,00	21,50	20,00	20,62	1,46	2,23	2,01	1,49	15,33	29,38	26,72	26,14
	Жизненная емкость легких, л	вдох	3,67	3,08	3,50	3,26	0,20	0,21	0,23	0,17	9,68	19,40	19,62
		выдох	50,00	47,86	34,00	46,27	2,83	2,16	3,02	5,04	23,67	34,05	36,60
	Задержка дыхания, с	левая	26,25	26,43	28,00	26,50	3,58	2,50	3,22	2,30	42,53	35,04	36,38
		правая	30,00	24,25	24,00	26,00	3,16	1,61	1,73	1,58	21,04	18,81	20,19
	Динамометрия, кг	левая	34,00	26,38	23,00	28,46	1,94	1,61	1,77	1,49	11,42	17,29	19,32
		правая	80,67	94,38	76,00	89,42	3,57	2,71	1,98	4,96	20,54	17,10	16,30
	Группа 2	Гуманитарные факультеты: коммерции, экономики и права, лингвистики, международный, юридический											
Рост, см		173,20	164,44	158,25	164,97	1,54	0,43	0,24	0,79	1,98	1,37	0,31	2,86
Вес, кг		55,48	57,42	51,10	56,45	2,80	2,59	3,25	2,15	11,29	23,42	12,73	22,81
% жира		20,80	25,52	20,25	24,28	2,50	1,64	2,91	1,34	26,82	33,31	28,77	33,03
Пресс, раз		1	40,20	42,04	40,50	41,61	2,50	1,68	8,01	1,38	13,88	20,81	39,55
		2	67,80	67,92	69,50	68,09	4,61	3,04	11,41	2,51	15,19	21,90	32,83
Отжимание, раз		14,60	13,96	16,75	14,36	1,30	0,87	0,88	0,71	35,28	32,23	46,37	
Жизненная емкость легких, л		вдох	3,78	3,38	3,00	3,39	0,17	0,14	0,17	0,11	10,22	20,51	11,33
		выдох	59,20	42,96	43,50	45,48	11,13	3,04	2,67	3,18	42,05	34,62	12,28
Задержка дыхания, с		левая	39,80	29,17	24,75	30,24	4,03	2,09	3,16	1,67	22,65	35,16	25,50
		правая	28,40	25,25	23,75	25,55	2,11	0,94	1,94	0,80	16,62	18,28	16,35
Динамометрия, кг		левая	30,60	26,63	24,00	26,91	2,30	0,94	1,21	0,80	16,83	17,33	10,11
		правая	74,40	76,53	80,00	76,85	2,99	2,36	3,49	1,83	15,00	13,46	13,55
Частота сердечных сокращений, уд/мин		левая	173,20	164,44	158,25	164,97	1,54	0,43	0,24	0,79	1,98	1,37	0,31
	правая	55,48	57,42	51,10	56,45	2,80	2,59	3,25	2,15	11,29	23,42	12,73	

Таблица 2

Показатели внешнего дыхания студенток 18 лет

Показатель	Средняя арифметическая										Ошибки средней арифметической		P ₁	P ₂						
	Значение	Высокие		% от должных	Значение	Средние		% от должных	Значение	Должные	% от должных	Значение			Должные	% от должных				
		Должные	Значение			Должные	Значение										Должные	Значение	Должные	Значение
ЖЕЛ вдох, л	3,770	3,910	96,290	2,910	3,560	81,820	2,570	3,276	78,350	0,660	0,410	0,340	—	—						
ЖЕЛ выдох, л	3,620	3,811	93,520	3,050	3,560	85,700	2,650	3,276	80,830	0,640	0,970	0,320	—	—						
Частота дыхания	22,960	—	—	20,110	—	—	22,710	—	—	0,980	0,840	0,920	—	—						
Дых. объем, л	0,550	—	—	0,640	—	—	0,520	—	—	0,070	0,080	0,000	—	—						
МОД, л	11,830	—	—	10,610	—	—	8,600	—	—	3,848	0,860	0,646	—	—						
РО вдоха, л	1,651	—	—	1,332	—	—	1,386	—	—	0,508	0,167	0,065	—	—						
РО выдоха, л	1,115	—	—	1,142	—	—	0,877	—	—	0,466	0,153	0,061	—	—						
Емкость, л	2,201	—	—	1,910	—	—	1,768	—	—	0,376	0,150	0,051	—	—						
ФЖЕЛ вдоха, л	3,357	3,846	87,340	3,060	3,510	87,160	23,070	3,223	95,250	60,540	0,149	0,055	0,012	1,692						
ОФВ 05, л	1,853	2,910	68,870	1,580	1,980	79,950	1,379	1,820	75,770	0,439	0,204	0,068	—	—						
ОФВ выдоха, л	2,760	3,397	80,670	2,730	3,110	87,930	2,334	2,888	81,170	0,431	0,232	0,069	0,009	2,142						
ОФВ вдоха/ЖЕЛ вдоха, л	86,150	87,230	98,720	90,310	87,420	103,300	88,810	87,840	101,000	18,060	10,980	2,615	0,030	2,983						
ОФВ все/ФЖЕЛ все	82,230	87,770	93,650	88,990	88,570	100,500	87,990	89,660	98,060	11,140	7,166	1,463	0,044	1,660						
ПОС выд. л/с	5,014	7,182	69,690	4,232	6,762	62,530	3,725	6,408	58,210	1,097	0,502	0,168	0,015	2,451						
МОС 25 выдоха, л/с	4,854	6,572	73,820	4,089	6,200	65,940	3,605	5,872	61,470	1,108	0,488	0,176	0,014	2,787						
МОС 50 выдоха, л/с	4,447	4,914	90,170	3,797	4,627	82,000	3,292	4,362	75,540	1,015	0,434	0,139	0,011	2,997						
МОС 75 выдоха, л/с	3,070	2,564	119,300	2,659	2,462	107,900	2,254	2,363	95,220	0,846	0,390	0,124	0,004	4,998						
СОС 0,2–1,2 выдоха, л/с	4,705	11,890	39,560	3,849	11,370	33,820	3,437	16,210	35,070	1,154	0,528	0,158	0,019	1,370						
СОС 25–75 выдоха, л/с	4,143	4,230	97,820	3,585	3,979	90,030	3,111	3,764	82,710	0,979	0,443	0,136	0,009	3,419						
СОС 85 выдоха, л/с	2,839	1,684	170,600	2,545	1,575	147,300	1,966	1,489	132,200	55,490	0,449	0,306	0,004	7,269						
ОФВ пос выдоха, л	0,998	—	—	0,934	—	—	0,922	—	—	0,557	0,083	0,057	—	—						
АСХ	12,200	20,810	64,850	9,538	—	—	7,135	—	—	3,462	1,417	0,493	—	—						
ТФЖЕЛ выдоха, с	1,596	1,520	156,700	1,420	—	—	1,430	—	—	0,506	0,228	0,053	—	—						
ТПОС выдоха, с	0,342	—	—	0,356	—	—	0,324	—	—	0,127	0,050	0,020	—	—						
СПВ выдоха, с	0,581	0,374	156,500	0,882	1,211	155,400	0,884	0,368	155,500	11,750	0,083	1,969	1,261	5,226						
МОС 50 выдоха/ФЖЕЛ выдоха %	135,000	119,000	—	123,000	—	—	125,200	—	—	44,970	15,370	6,394	—	—						
МОС 50 выдоха/ЖЕЛ выдоха %	136,900	123,900	—	125,300	—	—	117,600	—	—	41,940	14,210	3,924	—	—						
Тай 0М, с	0,760	0,480	157,500	0,770	0,489	157,400	0,760	0,484	157,300	0,268	0,125	0,034	0,002	6,932						
Тай 1М, с	1,240	0,480	257,900	1,300	0,480	270,800	1,260	0,480	262,400	0,468	0,215	0,072	0,000	15,080						
Тай 2М, с	0,276	0,370	76,220	0,240	0,361	66,230	0,265	2,462	72,890	0,143	0,053	0,016	0,002	4,511						
ФЖЕЛ вдоха, л	3,354	3,846	87,300	2,932	3,510	83,580	2,481	3,224	77,050	0,454	0,169	0,055	0,012	1,751						
ОФВ вдоха, л	2,545	—	—	2,102	—	—	1,796	—	—	0,640	0,259	0,090	—	—						
ОФВ вдоха/ЖЕЛ вдоха, л	91,610	86,260	109,200	95,020	87,280	108,900	91,590	88,160	103,800	18,170	11,440	2,783	0,046	3,176						
ПОС вдоха, л/с	3,864	6,400	—	3,223	—	—	3,018	—	—	1,127	0,417	0,189	—	—						
МОС 50 вдоха, л/с	3,743	6,150	44,740	3,065	—	—	2,875	—	—	1,188	0,441	0,199	—	—						
МВЛ, л/мин	102,100	105,700	95,280	79,660	100,400	79,110	75,140	94,100	80,160	11,290	9,339	2,561	0,697	2,620						

Теория функциональных систем и современные проблемы стресса, адаптации и поведения

Проведен анализ ключевых морфометрических показателей и индексов с оценкой содержания жира. Установлено, что самый высокий процент жира обнаружен у высокорослых студенток технических факультетов ($29,40 \pm 0,77$). Эти показатели достоверно превосходили аналогичные у девушек среднего и низкого роста ($P < 0,01$). У студенток гуманитарных факультетов высокого роста показатели содержания жира были существенно ниже ($P < 0,01$), у среднерослых и низкорослых – незначительно выше. Следует отметить, что содержание жира в период морфофункциональной зрелости и до её достижения зависит в значительной мере от генетических особенностей организма.

Оздоровительные упражнения, проводимые минимум 3 раза в неделю по 30–40 минут снижают вес жировой массы с 23,7 до 19,3 % [3]. Работы Ю.С. Сергеева, Н.В. Шульца, Ю.С. Скворцова показали, что при оценке жировой массы необходимо учитывать конституциональный тип – тесная корреляционная связь прослеживается между эндогенными факторами (нервно-гуморальными), экзогенными (питание, мышечное воздействие) и величиной подкожно-жирового слоя. Наиболее выраженные изменения кожно-жировых складок наблюдаются у лиц женского пола при переходе от препубертатного к пубертатному периоду. Дж. Таннер [16] показал, что количество жировых клеток и их распределение вдоль тела наследственно обусловлено, а степень заполнения клеток жиром зависит от условий жизни, питания, физических нагрузок.

Обследуемые приблизились, но ещё не достигли оптимального физического развития, однако рост тела в длину достиг дефинитивного уровня развития у высоких и среднего роста студенток (средняя длина тела женщин в возрасте 25 лет – 165 см). Низкорослые не достигли стандарта длины тела: «технари» на – 6,60 %, «гуманитарии» на – 4,10 %. Возможное прогнозируемое увеличение длины тела до 25 лет и более позволяет приблизить к стандарту на 2 см (5,50–3,80 %). Следовательно, низкорослые в 18 лет уже не достигнут стандарта. Причины этого лежат в генофонде, а не функциональном питании, низкой ДА, неблагоприятных факторах. Приоритетно выглядят показатели ЖЕЛ у девушек технических факультетов: 3,67; 3,08; 3,50 (норма для женщин 2,5–3 л). При этом рост статически значима ($P < 0,05$). Существенных различий ЖЕЛ у «технарей» и «гуманитариев» не обнаружено. У «гуманитариев» высокого, среднего и низкого роста показатели ЖЕЛ различались существенно ($P < 0,05–0,01$). По данным В. Marshall, Ph. Dunning [19] в отличие от данных С.Н. Кучкина [7] у женщин негроидной расы ЖЕЛ равна 3,12 л, а европеоидной – 3,90 л. Более низкие люди имели данные ЖЕЛ при стандартных показателях у женщин (длина тела 165 см, масса 57 кг) России по сравнению с европейскими данными. У студен-

ток среднего роста ЖЕЛ равнялась 3,23 л, т. е. была незначительно выше представителей «низкорослых» (3,12 л).

Устойчивость головного мозга к гипоксии определялась пробами Штанге и Генча. Так, в пробе Штанге наибольшая устойчивость была у высоких и среднего роста девушек. Существенно менее устойчивыми к гипоксии были девушки низкого роста ($P < 0,01$). У «гуманитариев» в средних значениях показатели были несколько выше, но недостоверно. В пробе Генча у студенток 1-й группы различий не отмечалось. У «гуманитариев» задержка дыхания на выдохе была у высоких достоверно выше, чем у низкорослых ($P < 0,01$). Существенной разницы между данными 1-й и 2-й групп не отмечалось. По данным А.Ю. Хребтовой [16], длительность произвольной задержки дыхания у спортсменов $57,2 \pm 2,91$ с. Обследуемые нами студенты имели показатели значительно меньше. Лишь только у девушек гуманитарных факультетов высокого роста несколько превысили ($59,20 \pm 3,04$ с) данные, представленные в работе А.Ю. Хребтовой. Способность СВД обеспечить адекватный воздействиям газообмен без декомпенсации системы дыхания возможен лишь к 17–18 годам и находится в обратной зависимости от их индивидуального физического развития.

Анаэробные нагрузки, преимущественно, носят ациклический характер и направлены на развитие силы, скоростно-силовых качеств и сложнокоординационных навыков спортсмена. Например, показатели в тесте «Пресс» у студенток технических и гуманитарных специальностей в 1 и 2-м задании существенно не различались. В тесте сгибание и разгибание рук в упоре лежа 1-я группа превосходила 2-ю. При этом студентки среднего роста существенно превосходили в этом упражнении 2-ю группу ($P < 0,05$). Частота сердцебиения 1-й группы была у студенток крайних длинотных характеристик в диапазоне нормы, а у среднерослых достоверно выше ($P < 0,05–0,01$). Во второй группе показатели ЧСС были в диапазоне нормы. Достоверно различались показатели ЧСС у девушек среднего роста ($P < 0,01$).

Показатели динамометрии находились в прямой зависимости от роста-весовых характеристик студенток и существенно различались в 1-й группе между высокими и более низкими девушками ($P < 0,05$). Сравнение между группами существенных различий не обнаружило. У высоких студенток показатели несколько превосходили показатели второй группы. Сроки дефинитивного развития максимальной мышечной силы 20–25 лет; сердечно-сосудистой системы – 16–17 лет, роста тела в длину 18 лет [4].

Минимальный набор морфофункциональных показателей характеризует тотальные характеристики организма и их интеграции, ключевые показатели физической подготовленности,

функционального состояния. Комплексные данные СВД представлены в табл. 2. При этом индекс Тиффно выше нормы (80 %) (86,15; 90,31; 88,81 %) и не превышал должные у девушек крайних ростовых данных. У студенток среднего роста – несколько выше должных (103,3 %). Индекс Генслера находился в границах нормы (85–90 %) и соответственно равнялся в 3-х ростовых категориях 82,23; 89,99 и 87,99 %. Суммарные показатели СВД, полученные с помощью аппарата «Этон» следующие: ЖЕЛ последовательно снижалась в зависимости от тотальных размеров тела. Частота дыхания в крайних ростовых подгруппах выше нормы, а в средней находилась в верхних границах физиологического диапазона. Дыхательный объем оказался самый высокий у девушек среднего роста и самый низкий у студенток низкорослых. Минутный объем вдоха зависел от тотальных размеров тела. Резервный объем вдоха у девушек среднего и низкого роста был ниже данных Marshall B., Dunning Ph.D. [19]. Аналогичные данные отмечались в показателях резервного объема вдоха. Емкость вдоха (ЕВД) была меньше у девушек среднего и низкого роста. Наиболее характерно уменьшение ЕВД при рестриктивных процессах. Форсированная ЖЕЛ выдоха находилась в границах ниже должной во всех ростовых группах. Объем форсированного вдоха (0,5 с) ниже должных величин, а форсированного выдоха ниже должных во всех ростовых группах. Пиковая объемная скорость выдоха существенно ниже должных. Отношения с должными снижались с уменьшением длины и массы тела студенток. Скорость выдоха, пиковая объемная скорость выдоха более тонко и точно характеризуют нарушения СВД [13]. Максимальная объемная скорость выдоха (МОС 25, 50, 75) зависела от тотальных размеров тела обследуемых студенток. Фактические величины показателей существенно ниже должных у МОС 25, приблизились к должным у высоких студенток. В показателях МОС 75 они находились в диапазоне выше должных соответственно у девушек высокого и среднего роста и близки к должным у низкорослых студенток.

Итак, тотальные размеры тела определяют величину пиковой и максимальной объемной скоростей выдоха и их зависимость от должных величин. Известно [10], что достоверное снижение МОС 25 и ПОС без существенного снижения МОС 50 и МОС 75 указывает на повышение реактивности преимущественно крупных бронхов. Существенное снижение МОС 50 и 75 без достоверного снижения ПОС и МОС 25 является маркером повышенной реактивности преимущественно мелких бронхов.

Средняя объемная скорость (СОС 0,2–1,2) за 1 с, начиная с 0,2 с от начала форсированного выдоха также зависят от тотальных размеров тела девушек и была большей у высоких. Отличие от

должных по ростовым данным соответственно равнялись: 39,56; 33,82; 35,07 %. Показатели СОС 25–75 у девушек были при сравнении остальных характеристик аналогичные, как и в предыдущих. Отношения же к должным соответственно было: 97,82; 96,03; 82,71 %. Такого же характера изменения были в СОС 75–85. При этом исходные величины превосходили существенно должные: 170,6; 147,3; 132,2 %, объемная скорость ПОС выдоха снижалась с уменьшением массо-ростовых показателей девушек. Аналогично снижалась ФЖЕЛ.

Общее время для выдоха (ТФЖЕЛ) незначительно снижалось у девушек высокого и среднего роста и стабилизировалось. Время, необходимое для достижения ТПОС выдоха, незначительно варьировалось с повышением у девушек среднего роста. Среднее переходное время, которое необходимо молекуле воздуха для прохождения от альвеолы до губ пациента во время форсированного выдоха (СПВ выдоха), увеличивалось у студенток среднего и низкого роста по сравнению с высокими. Фоновые показатели были значительно ниже должных: 165,50; 155,40; 155,50 %.

Отношение МОС 50 выдоха/ФЖЕЛ выдоха снижалось от данных девушек высокого роста к средним и относительно стабилизировалось. Отношение МОС 50 выдоха к ЖЕЛ выдоха последовательно снижалось с уменьшением тотальных размеров тела студенток. Параметры, определяющие степень вогнутости кривой форсированного выдоха в координатах «поток–объем» τ у 0М существенно не изменялись у девушек разных тотальных размеров тела, но были существенно выше должных. Еще больше должных были τ у 1М (257,90; 270,80; 262,40 %). В фоновых данных существенных различий не отмечалось. В параметрах τ у 2М показатели несколько уменьшались у студенток среднего роста. Все показатели были выше должных. Показатели ФЖЕЛ последовательно уменьшались в связи со снижением массоростовых характеристик и были ниже должных. Объем форсированного вдоха в зависимости от тотальных размеров тела снижался. Объем форсированного выдоха к ЖЕЛ вдоха варьировал с некоторым повышением у студенток среднего роста и превышал незначительно должные величины. Пиковая объемная скорость вдоха зависела от тотальных размеров тела. Аналогично изменялась МОС 50 вдоха.

Важные сведения о функциональных резервах СВД дает тест максимальной вентиляции легких (МВЛ). Показатели МВЛ относительно разных тотальных размеров тела были: $102,10 \pm 11,29$ л; $79,66 \pm 9,34$ л и $75,14 \pm 9,30$ л. Все показатели были ниже должных соответственно: 95,28; 79,11 и 80,16 %. Резерв дыхания у высоких равнялся: $90,27 \pm 7,50$ л; $69,05 \pm 5,1$ л; $66,54 \pm 7,21$ л.

Очень низкий резерв дыхания наблюдался у студенток среднего и низкого роста.

Выводы

Выяснив оценочное положение каждой группы студенток от их тотальных размеров тела, мы наряду с повышенной ДА применяли сочетанно массаж, сауну, «Армос», т. к. значительное число девушек имели отклонения в ОДА (35 %). По методике А.В. Шевцова (2000) устранялись миофасциальные боли вертеброгенного происхождения. Эффективность метода представлена в вышедшей монографии [18].

1. Изучение показателей физического развития, подготовленности и обеспечивающих систем организма студенток необходимо осуществлять дифференцированно, исходя из тотальных размеров тела.

2. Показатели СВД девушек 18 лет высокого роста были в диапазоне нормы, а у средне- и низкорослых были или в нижнем диапазоне, или ниже нормы.

3. Наблюдались диспропорции в физическом развитии низкорослых студенток, связанные с недостаточностью питания.

4. Индекс Тиффно превосходит показатели нормы у 8,90 % обследуемых и в интеграции с пониженным резервным объемом выдоха свидетельствовали о «чистой» рестрикции.

5. Резерв дыхания у студенток 3-й группы был значительно ниже нормативных характеристик.

6. Применение комплексных оздоровительных технологий показало их эффективность в параметрах силового направления, отдельных компонентах СВД, изменения ОДА.

Литература

1. Анохин П.К. *Теория функциональной системы. Общие вопросы физиологических организмов. Анализ и моделирование биологических систем.* – М., 1970. – С. 6–41.

2. Баевский Р.М. *Временная организация функций и адаптационно-приспособительная деятельность организма // Теоретические и прикладные аспекты анализа временной организации биосистем.* – М.: Наука, 1976. – С. 88–111.

3. Дорохов Р.Н., Губа В.П. *Спортивная морфология. Учебное пособие для учебных заведений физкультуры.* – М.: Спорт Академ Пресс, 2002. – 236 с.

4. *Морфофункциональные константы детского организма: Справочник / В.А. Доскин, Х. Келлер, Н.М. Мураенко и др.* – М.: Медицина, 1997. – 288 с.

5. Казначеев В.П. *Современные аспекты адаптации.* – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1980. – 191 с.

6. Круглякова И.П. *Управление здоровьем студенческой молодежи.* – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 276 с.

7. Кучкин С.Н. *Функция дыхания // Физиология человека: Учебник для вузов физической культуры и факультетов физической воспитания педагогических вузов.* – М.: Физкультура, образования и наука, 2001. – С. 155–175.

8. Леонтьев А.Н. *Избранные психологические произведения: В 2-х т.* – М., 1983. – Т. 1.

9. Небылицын В.Д. *К вопросу об общих и частных свойствах нервной системы // Вопросы психологии.* – 1968. – № 4. – С. 29–43.

10. *Рабочая инструкция по проведению и интерпретации результатов исследования функции легких на аппаратах сери «Этон» / Отв. за выпуск д.м.н., проф. В.Б. Нефедов.* – М., 2001. – 53 с.

11. Саркисов Д.С. *Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций.* – М.: Медицина, 1987. – 46 с.

12. Селье Г. *Очерки об адаптационном синдроме.* – М.: Медгиз, 1990. – 185 с.

13. Стариков А.М., Смирнов И.В. *Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функций внешнего дыхания.* – М.: Познавательная книга пресс, 2003. – 80 с.

14. Судаков К.В. *Стресс: Постулаты с позиций общей теории функциональных систем // Патологическая физиология и экспериментальная терапия.* – 1992. – № 4. – С. 86–93.

15. Судаков К.В. *Физиология. Основы физиологии функциональных систем: Курс лекций.* – М.: Медицина, 2000. – 784 с.

16. Таннер Дж. *Рост и конституция человека. Анализ и классификация типов телосложения // Биология человека / Пер. с англ.* – М.: Мир, 1968. – С. 247–326.

17. Хребтова А.Ю. *Состояние систем транспорта кислорода и психофизиологические особенности у спортсменов с аэробной и анаэробной направленностью тренировочного процесса: Дис. ... канд. биол. наук.* – Челябинск, 1999. – 158 с.

18. Шевцов А.В., Исаев А.П. *Психические и физиологические механизмы болей в спине. Биоэнергетика и периодичность процессов волновой активности кровообращения.* – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 125 с.

19. *Физиология дыхания / Б. Маршал, Д. Дюнинг и др. // Секреты физиологии / Пер. с англ.* – М. – СПб.: «Изд-во БИНОМ», «Невский диалект», 2001. – С. 93–140.