

ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ НА ОСНОВЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОЙ МЕТОДИКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

А.В. Мещеряков

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Москва

Необходимость учета конституциональных особенностей человека в процессе двигательной деятельности во многом обусловлена их связью с различными реакциями целостного организма на дозированные физические нагрузки. Целью исследования явилось изучение особенностей и возрастной динамики развития морфофункциональных свойств организма студентов 17–19 лет разных типов телосложения и возможности коррекции их физической подготовленности, функционального состояния с использованием индивидуально-типологического подхода. В работе были использованы антропометрические данные; результаты исследования сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы; показатели физической работоспособности; применялись методы математико-статистической обработки данных.

В результате обнаружены существенные различия антропометрических и физиометрических признаков студентов разных курсов обучения. У представителей каждого типа телосложения отмечено наличие индивидуально прогнозируемых сильных и слабых сторон моторики. Выявленные особенности морфофункционального развития и состояния функций основных систем организма явились научно-теоретической основой для разработки рациональных двигательных режимов, учитывающих не только интересы самих занимающихся, но и их реальные, генетически обусловленные двигательные возможности. Варианты двигательных режимов студентов должны подбираться в зависимости от задач физической подготовки и дифференцироваться с учетом особенностей телосложения. Оптимизации физического состояния студентов будет способствовать реализация индивидуально-типологического подхода в организации двигательной активности юношей.

Ключевые слова: антропология, антропометрические признаки, тип телосложения, физическая подготовленность, физическая нагрузка, студенты, моторика

Введение

Студенческая молодежь в нашем обществе составляет популяцию, значительную по количественному составу. Для большинства студентов занятия по физической культуре являются основной и часто единственной формой физического воспитания, способствующей сохранению здоровья, высокой работоспособности [Мещеряков, Карташова, 2009]. В реальной практике физического воспитания нагрузки в виде двигательных режимов нивелируются, контрольные нормативы (как нормы и требования ГТО), выполнение которых обязательно для каждого студента не учитывают возможности индивида [Мещеряков, Левушкин, 2015]. Соответственно, проблема эффективного развития

двигательных качеств, укрепления и дальнейшего повышения уровня здоровья и совершенствование личности при получении профессии остается в настоящее время нерешенной.

Необходимость учета конституциональных особенностей человека в процессе двигательной деятельности во многом обусловлена их связью с различными реакциями целостного организма на одни и те же дозированные физические нагрузки [Корниенко, 1983; Хрисанфова, 1990; Тамбовцева, 2002; Изаак, Панасюк, 2005; Левушкин, 2005; Безруких с соавт., 2008; Мещеряков, Левушкин, 2015]. Взаимосвязь конституциональных признаков и здоровья является одной из важнейших сторон конституциологии [Тегако, Марфина, 2003].

Отметим, что проблема оптимизации двигательного режима студентов, отнесенных к разным типам телосложения, была сформулирована в 80-х гг. XX в. и обозначена исследованиями, пик которых пришелся на 2000-е гг. Студенты разных типов телосложения были объектом исследования в работах многих авторов [Никинин, Сонькин, 1994; Зайцева, 1995; Сонькин, 1999; Изаак, Панасюк, 2005]. Для укрепления здоровья и оптимизации физического состояния человека учеными рекомендуется организация двигательной активности, основанная на учете особенностей морфофункциональной конституции, т.е. особенностей телосложения [Корниенко, 1983; Хрисанфова, 1990; Зайцева, 1995; Сонькин, 1999; Тамбовцева, 2002; Лапицкая, 2004; Левушкин, 2005; Безруких с соавт., 2008; Мещеряков, Карташова, 2009 и др.].

В литературных источниках имеются данные о тесной взаимосвязи между соматотипом и степенью проявления определенных двигательных качеств [Клиорин, Чтецов, 1979; Зайцева, 1995; Безруких с соавт., 2008]. Специалистами приводятся данные и об имеющихся различиях среди студентов разных типов телосложения (ТТ) по таким показателям, как масса тела, ЖЕЛ, количественное соотношение форменных элементов крови, функциональные показатели кардиореспираторной системы, психоэмоциональные особенности [Никишин, Сонькин, 1994; Сонькин, 1999; Мещеряков, Левушкин, 2015].

Научные исследования свидетельствуют, что особенности телосложения и тесно связанная с ними структура моторики являются важными, научно обоснованными критериями дифференциации педагогического процесса в физическом воспитании [Харитоновна, 1991; Сонькин с соавт., 2000; Лапицкая, 2004; Левушкин, 2005].

В настоящее время для оптимизации физического воспитания и укрепления здоровья человека специалистами создаются технологии, методики и системы физической подготовки для детей школьного возраста, основанные на исследованиях отдельных сторон морфофункционального развития и физиологические свойства представителей разных соматотипов [Жуков, 2004; Лапицкая, 2004; Левушкин, 2005]. Однако исследований, направленных на комплексное изучение особенностей деятельности систем организма студентов разных типов телосложения, возрастной динамики физических качеств и, созданных на этой основе рациональных режимов двигательной активности, проведено недостаточно. В связи с этим для эффективного решения проблемы укрепления здоровья учащейся молодежи возникает необходимость физиологического обоснования физической

активности студентов, базирующегося на учете их индивидуально-типологических особенностей и обусловленных природой предпочтений.

Цель исследования – изучение особенностей и возрастной динамики развития морфофункциональных свойств организма студентов разных типов телосложения и возможности коррекции их физической подготовленности, функционального состояния с использованием индивидуально-типологического подхода.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности физического развития, физической подготовленности и функциональных свойств ведущих систем организма у студентов-юношей разных типов телосложения.
2. Выявить возрастную динамику морфофункционального развития и физических возможностей студентов, имеющих разные соматотипы.
3. Определить особенности влияния физических нагрузок различной направленности на физическую подготовленность, мышечную работоспособность, отдельные показатели функционального состояния организма студентов-юношей разных соматотипов.

Материалы и методы

Исследования выполнялись при участии студентов-юношей 1–3-х курсов Ульяновского государственного университета. Общее количество студентов, принявших участие в трехлетнем исследовании, составило 360 человек. В основном эксперименте приняли участие 120 студентов в возрасте от 17 до 20 лет. Практический учебный материал для студентов экспериментальных групп разрабатывался и реализовывался с использованием индивидуально-дифференцированного подхода в зависимости от типа телосложения и уровня физической подготовленности.

В работе использовались методы исследования сердечно-сосудистой (пульсометрия, электрокардиография, метод определения артериального давления, кардиоинтервалография), дыхательной (спирография), центральной нервной (хронорефлексометрия, тремометрия) систем; определения физической работоспособности (функциональная проба PWC₁₇₀, велоэргометрия, метод определения интенсивности накопления пульсового долга). Типы телосложения (ТТ) определялись по схеме В.Г. Штефко, А.Д. Островского [Штефко, Островский, 1929]. Физическая подготовленность оценивалась по 8-ми двигательным тестам и данным становой и кистевой динамометрии. В исследовании

Таблица 1. Основные показатели физического развития студентов 17–19 лет разных типов телосложения

Показатели	Возраст, лет	Типы телосложения			Достоверность различий		
		Астено-торакальный (N = 167)	Мышечный (N = 98)	Дигестивный (N = 85)	АТ-М	М-Д	АТ-Д
Длина тела, см	17	177,40±1,97	173,40±1,28	172,70±1,35	*	х	* х
	18	178,30±1,81	180,00±3,85	180,20±2,35	—	х	х
	19	180,30±5,50	180,60±2,50	184,50±6,10	—	—	—
Масса тела, кг	17	60,61±1,75	62,30±2,40	70,50±2,64	—	х	* х
	18	61,35±1,77	73,10±1,28	77,18±1,80	*	* х	* х
	19	64,70±1,90	74,00±3,50	74,33±1,50	*		*
ОГК, см	17	78,50±0,90	86,00±1,39	101,60±2,10	*	* х	* х
	18	80,50±1,20	91,50±2,50	95,20±3,30	* х	х	* х
	19	82,50±0,50	94,14±2,30	93,00±3,10	* х	—	*
ЖЕЛ, мл	17	3475±350	3583±330	4502±532	х	* х	*
	18	3500±120	4453±540	4650±380	* х	х	*
	19	4042±210	4880±420	4731±280	—	—	—
Экскурсия грудной клетки, см	17	6,30±3,10	7,75±1,21	4,00±3,50	*	*	
	18	8,20±2,60	8,30±1,30	5,10±1,10	х	*	*
	19	8,50±0,50	9,60±1,38	6,00±1,10	х	*	—
Динамометрия правой кисти, кг	17	34,30±2,20	39,40±1,64	40,40±2,40	* х	—	*
	18	41,23±1,20	44,00±6,10	46,80±4,80	х	—	—
	19	40,00±0,67	53,30±5,46	48,10±5,40	*	—	*
Динамометрия левой кисти, кг	17	29,70±1,50	35,00±3,52	39,20±6,30	*	—	*
	18	32,40±3,33	39,50±2,50	39,03±6,10	* х	—	—
	19	38,00±0,67	44,67±3,71	45,17±2,50	* х	—	*

Примечания. * – статистически достоверные различия между юношами разных ТТ (при $p < 0,05$); х – статистически достоверные различия между юношами разного возраста одного ТТ (при $p < 0,05$).

использовались также данные антропометрии и методы математико-статистической обработки. Все материалы были собраны с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия. В соответствии с законом о персональных данных, сведения в протоколах исследований были деперсонифицированы.

Результаты исследования

В ходе исследования были получены данные о существенных различиях антропометрических и физиометрических признаков студентов разных соматотипов (табл. 1). Студенты с относительно равным уровнем физической подготовленности часто являются разнородными по морфофункциональному развитию. Было выявлено, что наибольшая длина тела среди 17-летних студентов отмечена у представителей астено-торакального типа телосложения (А-Т ТТ). Среди 18 и 19-летних студентов наибольшую длину тела имеют юноши дигестивного типа телосложения (Д ТТ).

Наибольшая масса тела во всех возрастных группах отмечена у студентов Д ТТ. По этому показателю им заметно уступают юноши, имеющие астено-торакальный ТТ; представители мышечного типа телосложения (М ТТ) занимают промежуточное положение.

Окружность грудной клетки (ОГК) среди юношей 17-ти и 18-ти лет является наибольшей у представителей Д ТТ. Среди 19-летних студентов наибольшая ОГК выявлена у юношей М ТТ. Изучение основных физиометрических характеристик показало, что студенты всех соматотипов достоверно отличаются между собой ($p < 0,05$).

Результаты исследования функций органов дыхания студентов выборочно представлены на рисунках 1–3, из которых видно, что наибольшая частота дыхания (ЧД) наблюдается у юношей астено-торакального типа телосложения (А-Т ТТ).

Самые низкие показатели дыхательного объема (ДО) и ЖЕЛ среди юношей также отмечены у студентов А-Т ТТ. Минутный объем дыхания (МОД) достоверно ($p < 0,05$) отличается у представителей разных типов телосложения во всех возрастных группах. Наибольшие различия резервного объема

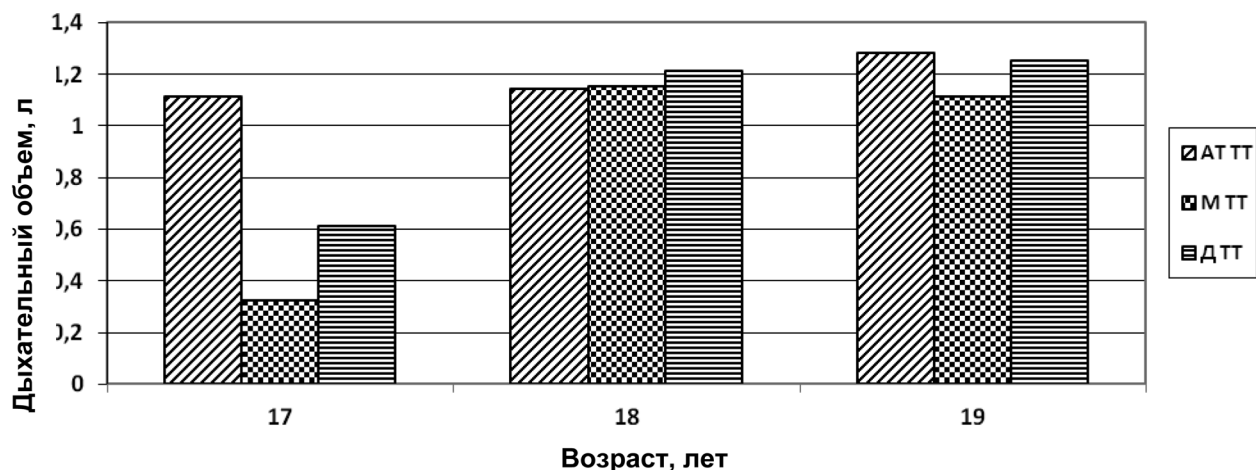


Рис. 1. Дыхательный объем студентов 17–19 лет разных типов телосложения

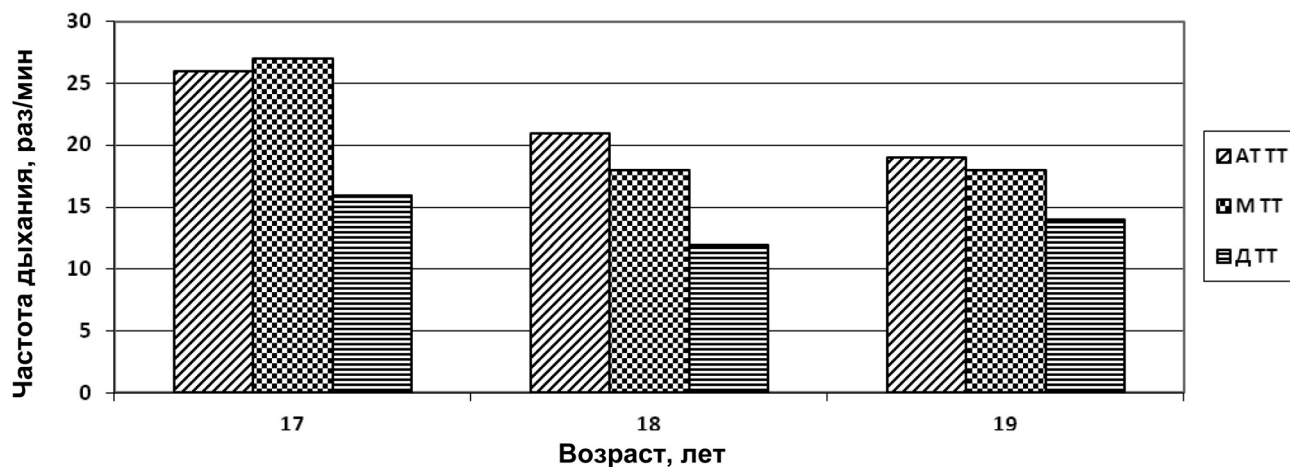


Рис. 2. Частота дыхания студентов 17–19 лет разных типов телосложения

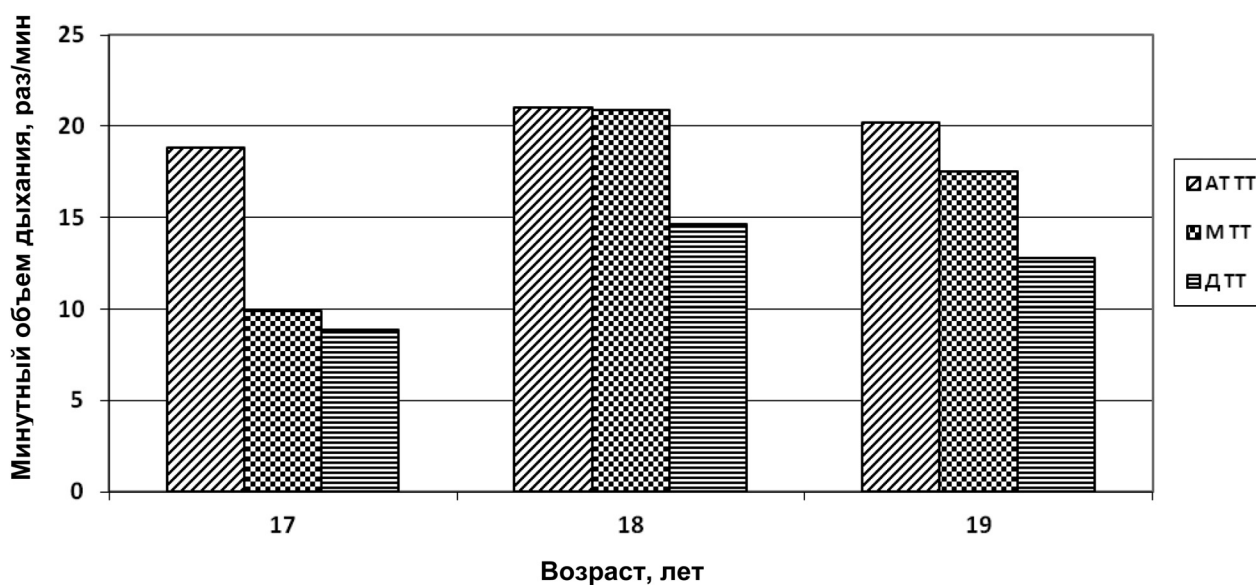


Рис. 3. Минутный объем дыхания студентов 17–19 лет разных типов телосложения

Таблица 2. Показатели центральной гемодинамики студентов 17–19 лет разных типов телосложения (* – $p < 0,05$)

Показатели	Типы телосложения			Достоверность различий		
	Астено-торакальный (N=46)	Мышечный (N=36)	Дигестивный (N=38)	АТ-М	М-Д	АТ-Д
ЧСС, уд/мин	87,50±2,65	76,40±1,65	77,90±1,70	*	–	*
САД, мм рт.ст	113,58±4,50	106,90±1,5	125,14±2,20	*	*	*
ДАД, мм рт.ст.	74,17±3,54	71,43±1,84	75,25±2,50	–	*	–
УОК, мл	74,20±1,33	73,80±0,17	76,20±1,93	–	*	–
МОК, л/мин	6,40±0,17	5,60±0,14	5,80±0,15	–	*	*

Таблица 3. Показатели variability сердечного ритма (BCP) у студентов 17–19 лет разных типов телосложения

Показатели BCP	Астено-торакальный (N=46)			Мышечный (N=36)			Дигестивный (N=38)		
	17 лет	18 лет	19 лет	17лет	18 лет	19 лет	17лет	18 лет	19лет
RMSSD, мс	58,7 ±14,7	43,5 ±16,6	40,5 ±16*	38,8 ±5,3	45,4 ±9,2	81,6 ±26,0*●	32,0 ±5,1	37,3 ±8,1	42,6 ±9,4●
SI	87,9 ±15*х	143 ±18*	168,6 ±39*	126 ±29*	99,3 ±18,0*	47,0 ±16,8*●	161,7 ±32х	132,4 ±28,4	118,6 ±38●
HF, %	1203 ±426*х	683 ±277*	772 ±464*	567,7 ±125*	1104,5 ±154*	1513,5 ±212*●	549 ±163х	672,6 ±175	797 ±193●
LF, %	1464 ±340	1348 ±287	1125 ±293*	1443 ±237	1865,6 ±250,5	2847 ±376*●	1277 ±275	1350,3 ±308	1363 ±358●
VLF, %	877 ±223х	1504 ±108 х	374 ±127*	1053 ±38●	1800,5 ±450●	3300 ±888*●	364 ±99х●	500,6 ±122х●	524 ±158●

Примечания. * – статистически достоверные различия между А-Т ТТ и МТТ ($p < 0,05$); х – статистически достоверные различия между А-Т ТТ и Д ТТ ($p < 0,05$); ● – статистически достоверные различия между М ТТ и Д ТТ ($p < 0,05$); RMSSD – показатель активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы; SI – индекс напряжения (стресс индекс); HF – дыхательные волны; LF – медленные волны 1-го порядка; VLF – медленные волны 2-го порядка

ма вдоха (РОВд) выявлены у юношей дигестивного и мышечного ТТ; дигестивного и А-Т ТТ. Подобное соотношение отмечено между названными соматотипами при рассмотрении значений резервного объема выдоха (РОВвд). Нами определены существенные различия в группах студентов разных соматотипов по показателю мгновенной объемной скорости в момент выдоха 75% воздуха (МОС 75). Величины сформированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) разных типологических групп существенно различаются ($p < 0,05$). Значения ФЖЕЛ, пиковой объемной скорости (ПОС), МОС 75, характеризующие бронхиальную проводимость, а также значения ЖЕЛ, ЧД, ДО, МОД, РОВд, и РОВвд, по нашим наблюдениям, находятся в определенной зависимости от типа телосложения и возраста студентов.

Исследование показателей центральной гемодинамики у студентов 17–19 лет разных ТТ по-

зволило установить в рассматриваемых типологических группах следующие различия (табл. 2): достоверно более высокие ($p < 0,05$) значения ЧСС у юношей астено-торакального ТТ; существенное преобладание величин артериального давления, ударного объема крови (УОК) и минутного объема крови (МОК) у студентов дигестивного ТТ по сравнению с другими ТТ.

Анализ показателей кардиоинтервалографии, представленных в таблице 3, показал, что большинство показателей variability сердечного ритма (60%) имеют достоверные различия у представителей разных соматотипов. Мощность высокочастотной составляющей спектра – дыхательные волны (HF), существенно различаются у студентов астено-торакального, мышечного и дигестивного ТТ, что находится в соответствии со значениями показателя активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (RMSSD).

При рассмотрении значений вазомоторных волн (медленные волны 1-го порядка), характеризующих состояние системы регуляции сосудистого тонуса (LF), и значений мощности сверхнизкочастотной составляющей спектра (медленных волн 2-го порядка (VLF)) также заметны существенные различия между типологическими группами студентов ($p < 0,05$). Стресс-индекс (SI) достоверно отличается у юношей разных соматотипов, а также и внутри типологических групп в зависимости от возраста.

Изучение возрастной динамики показателей variability сердечного ритма (BCP) у студентов астено-торакального ТТ выявило уменьшение с возрастом влияния парасимпатической регуляции. У студентов мышечного и дигестивного ТТ, наоборот, обнаружено увеличение активности механизмов парасимпатической регуляции. Индекс напряжения (SI) у студентов астено-торакального ТТ с возрастом увеличивается ($p < 0,05$). У студентов других ТТ с возрастом (на старших курсах) отмечено снижение напряжения регуляторных механизмов сердца.

Результаты исследования физической подготовленности у студентов дают возможность утверждать, что юноши, имеющие разные ТТ, существенно различаются по уровню развития физических качеств: наиболее высокую подготовленность имеют представители мышечного типа телосложения, наименьшую – юноши дигестивного ТТ; юноши астено-торакального ТТ по уровню физической подготовленности занимают промежуточное положение.

Анализ двигательной подготовленности в возрастном аспекте показал наличие наименее выраженного прироста большинства физических качеств у студентов в возрасте 17–18 лет, самый высокий прирост – в возрасте 18–19 лет, а с 19 до 20 лет вновь отмечается замедление прироста физических качеств. Известно, что в этот период заканчивается процесс роста и формирования организма; большинство основных размерных признаков тела достигают дефинитивной величины. Однако по нашим наблюдениям динамика роста всё же отмечается.

Изучение степени развития отдельных двигательных качеств у представителей разных ТТ позволило выявить важную для разработки эффективной системы физической подготовки закономерность: наличие у каждого типа телосложения индивидуально прогнозируемых сильных и слабых сторон моторики. Выявленные особенности морфофункционального развития и состояния функций основных энергообеспечивающих систем организма явились научно-теоретической основой для разработки рациональных двигательных ре-

жимов, учитывающих не только интересы самих занимающихся, но и их реальные, генетически обусловленные двигательные возможности.

Морфофункциональный статус человека во многом предопределяет его функциональные возможности, которые, в конечном счете, отражаются на предрасположенности к различным видам деятельности. Для построения эффективной системы физической подготовки студентов, с использованием индивидуально-типологического подхода, основанием являются:

1) определённая в ходе исследований зависимость свойств моторики от ТТ, проявляющаяся в их устойчивости, консервативности ТТ, незначительной изменчивости в процессе физического развития студентов и в изменчивости моторных качеств как в связи с естественным развитием, так и под влиянием организованной двигательной активности. Подобные наблюдения обосновывают дифференцирование обучающихся на занятиях физического воспитания;

2) выявленное наличие у представителей каждого соматотипа характерных наиболее развитых и «отстающих» моторных качеств. При этом из анализа литературных источников известны утверждения, что в одном случае наиболее правильно ориентироваться на развитие двигательных качеств, являющихся ведущими, а в другом – на развитие отстающих качеств; в третьем же – на комплексное развитие качеств.

Для выявления преимущественного содержания двигательной активности были отобраны три режима двигательной активности, направленные на: 1) приоритетное развитие выносливости (В); 2) преимущественное развитие скоростно-силовых качеств (СС); 3) равномерно-пропорциональное развитие физических качеств (РП).

При воздействии этих экспериментальных режимов на студентов-юношей в условиях обязательных занятий, опытным путем было определено соотношение объемов физических нагрузок. Использованные комбинированные нагрузки и соотношение объемов физических нагрузок различной направленности представлены в таблице 4.

Для оценки эффективности воздействия нагрузок на физическое состояние организма студентов, имеющих разные ТТ, обозначенные режимы двигательной активности были внедрены на втором этапе исследования. Нами учитывалось то, что физиологические механизмы, определяющие степень развития выносливости и скоростно-силовых качеств, различаются принципиально на уровне всего организма и отдельных мышечных волокон. Причем тренировка, воздействующая на развитие одного из этих качеств, может привести к снижению уровня развития другого качества.

Таблица 4. Соотношение объемов физических нагрузок различной направленности для студентов (%)

Качественная направленность нагрузки	Экспериментальные группы студентов		
	Скоростно-силовая	Выносливость	Равномерно-пропорциональная
Выносливость	20	60	30
Скоростно-силовые качества	60	20	30
Ловкость, быстрота, сила, гибкость	20	20	40

С учетом особой важности решения оздоровительных задач в процессе физического воспитания студентов, при изучении эффективности влияния различных двигательных режимов нами оценивался комплекс показателей физического состояния юношей. В качестве индикаторов физического состояния на втором этапе исследования мы рассматривали: общую физическую подготовленность, представляющую суммарный балл по 8 двигательным тестам; физическую работоспособность по тесту PWC₁₇₀, физиологическую стоимость стандартной физической нагрузки по показателю индекса накопления пульсового долга (ИНПД); величину индекса напряжения (SI) в состоянии покоя; интегральную величину физического состояния, учитывающую четыре перечисленных выше показателей.

В качестве индикаторов физического состояния нами рассматривались:

- 1) ОФП (общая физическая подготовленность) по девяти двигательным тестам;
- 2) мышечная работоспособность (по тесту PWC₁₇₀);
- 3) физиологическая стоимость стандартной физической нагрузки по показателю ИНПД;
- 4) ЧСС в состоянии покоя;
- 5) величина индекса напряжения в состоянии покоя;
- 6) индекс здоровья для студентов каждой группы;
- 7) интегральная величина физического состояния, учитывающая все перечисленные показатели.

Годичные изменения по каждому показателю, рассчитанные для каждой типологической группы, выражались в процентах по отношению к уровню соответствующего показателя в начале курса обучения (индикатор физического состояния). Для каждого индикатора физического состояния были составлены таблицы, которые характеризуют эффективность каждого из трех экспериментальных режимов активности. Относительная эффективность каждого из трех экспериментальных режимов двигательной активности была выражена в виде ранга, присваиваемого каждому из оцениваемых режимов тренировки при различном уровне позитивных изменений: 1 ранг – при наибольшем уровне позитивных изменений; 2 ранг – при среднем уровне; 3 ранг – при наименьшем значении при-

роста позитивных изменений. Таким образом, эффективность каждого из трех экспериментальных двигательных режимов на физические качества оценивалась по сумме ранговых мест. В условиях воздействия экспериментального двигательного режима во всех экспериментальных подгруппах наблюдались позитивные изменения (табл. 5).

Было выявлено, что для представителей астено-торакального ТТ самым эффективным является режим, направленный на развитие выносливости (сумма ранговых мест составила 5). Для студентов-юношей дигестивного и мышечного типов телосложения наиболее целесообразным является режим с преимущественным использованием средств развития скоростно-силовых качеств (сумма ранговых мест 4).

Наши исследования показали, что для представителей каждого ТТ различные двигательные режимы по-разному влияют на совершенствование двигательных качеств и функциональных свойств организма. Благоприятное влияние различных режимов обусловлено повышением неспецифической устойчивости организма и его защитных сил, улучшением физического развития, развитием жизненно важных умений и физических качеств. Вероятно, существуют определенные генотипические особенности, связанные со спецификой влияния дозированной мышечной нагрузки на ведущие или отстающие двигательные качества и показатели физической работоспособности студентов. В исследовании было выявлено, что наиболее эффективными являются двигательные режимы, направленные на развитие ведущих физических качеств.

После целенаправленных занятий физической культурой в конце третьего экспериментального этапа, у юношей, участвовавших в исследовании, были отмечены значительные изменения в различных компонентах физического состояния.

Исследование динамики психофизиологических характеристик у студентов позволило обратить внимание на особую значимость тестирования функционального уровня систем сенсомоторной активности, микрокоординации, функциональной подвижности зрительного анализатора. Так, было показано, что в конце третьего этапа в экспери-

Таблица 5. Сводная таблица влияния различных режимов двигательной активности на показатели физической подготовленности, мышечной работоспособности и физиологического напряжения организма студентов 17–20 лет

Показатели физического состояния	Возраст, лет	Астено-торакальный						Мышечный						Дигестивный					
		В		СС		РП		В		СС		РП		В		СС		РП	
		Изм.	Ранг	Изм.	Ранг	Изм.	Ранг	Изм.	Ранг	Изм.	Ранг	Изм.	Ранг	Изм.	Ранг	Изм.	Ранг	Изм.	Ранг
Физическая подготовленность	17–18	5,1	1	2,8	3	4,2	2	6,0	1	5,9	2	5,5	3	4,9	3	5,9	1	5,0	2
	18–19	5,9	1	5,0	2	3,8	3	5,5	2	6,9	1	5,0	3	6,9	2	7,1	1	5,1	3
	19–20	5,0	2	5,4	1	4,1	3	4,7	3	8,1	1	7,5	2	3,8	3	4,0	2	4,6	1
	17–20	5,3	1	4,4	2	4,0	3	5,4	3	7,0	1	6	2	5,2	3	5,7	1	4,9	2
	17–18	3,1	1	0,8	3	2,4	2	6,9	2	10,1	1	5,1	3	6,9	2	8,1	1	6,8	3
PWC ₁₇₀ относительная	18–19	5,8	1	2,8	3	4,8	2	7,0	3	8,7	1	7,3	2	5,1	1	4,9	2	3,9	3
	19–20	4,2	1	3,7	2	1,8	3	8,6	2	11,1	1	7,7	3	6,8	1	6,3	2	4,9	3
	17–20	4,4	1	2,4	2	3,0	3	7,5	3	10	1	6,7	2	6,3	3	6,4	1	5,2	2
	17–18	8,0	1	7,5	2	2,7	3	6,3	1	5,8	2	5,0	3	5,9	1	5,8	2	6,1	3
	18–19	9,1	1	7,5	2	4,1	3	4,1	3	6,7	1	5,3	2	4,9	3	6,1	1	5,9	2
ИНПД в зоне большой мощности	19–20	11,0	2	14,2	1	5,7	3	5,8	2	9,1	1	5,1	3	6,4	2	7,9	1	5,3	3
	17–20	9,4	2	9,7	1	4,2	3	5,4	3	7,2	1	5,1	2	5,7	3	6,6	1	5,8	2
	17–18	10	1	5,3	3	8,1	2	8,2	2	9,1	1	7,1	3	8,9	2	10	1	8,1	3
	18–19	8,2	1	4,3	3	7,9	2	6,5	2	7,3	1	5,2	3	6,9	2	7,3	1	5,9	3
	19–20	5,1	1	3,1	3	4,0	2	4,0	3	5,3	1	4,1	2	4,7	3	6,1	1	5,8	2
Индекс напряжения (SI), у.е.	17–20	7,8	1	4,2	3	6,7	2	6,2	2	7,2	1	5,5	3	6,8	2	7,8	1	6,6	3
	17–18	-	4	-	12	-	9	-	6	-	6	-	12	-	8	-	5	-	11
	18–19	-	4	-	10	-	10	-	10	-	4	-	10	-	8	-	5	-	11
	19–20	-	6	-	7	-	11	-	10	-	4	-	10	-	9	-	6	-	9
	17–20	-	5	-	8	-	11	-	11	-	4	-	9	-	11	-	4	-	9

Примечания. В – выносливость; СС – скоростно-силовое; РП – равномерно-пропорциональное.

Таблица 6. Ранговая оценка влияния экспериментальных двигательных режимов на психофизиологические показатели, нервно-психическое напряжение, иммунитет и заболеваемость студентов на заключительном этапе исследования

Группа	Иммунитет	Индекс здоровья	Тремометрия	Реакция на зрительный раздражитель	Нервно-психическое напряжение	Сумма ранговых мест
АТ ТТ	3	2	1	1	2	9
М ТТ	1	3	2	2	1	9
Д ТТ	2	1	3	3	3	12
Контроль	4	4	4	4	4	20

ментальных группах время реакции на зрительный раздражитель существенно меньше, чем в начале данного этапа ($p < 0,05$). Выявлено сокращение времени обработки информации.

У студентов контрольной группы скрытый период моторной реакции (СПМР) выше, а время обработки информации больше, чем у студентов экспериментальных групп ($p < 0,05$). Изменения проявлялись также в снижении частотного компонента тремора пальцев рук, особенно, тесно связанного с механизмами эмоциональной реактивности обследуемых. Подобное положительное изменение мы связываем с применением индивидуально-дифференцированного подхода, улучшающего процесс адаптации к учебным нагрузкам студентов экспериментальных групп. В контрольной группе показатели тремора уменьшились незначительно.

При оценке эффективности разработанных режимов двигательной активности студентов на третьем этапе исследования важное значение мы придали изучению влияния экспериментальных двигательных режимов на комплекс показателей, характеризующих психофизиологическое состояние, нервно-психическое напряжение, иммунитет и заболеваемость студентов. Изученные показатели по сумме ранговых мест были переведены в баллы и нашли свое отражение в таблице 6, из которой видно, что наиболее заметные позитивные изменения изучаемых показателей выявлены у представителей мышечного и астено-торакального ТТ; позитивные изменения оказались несколько ниже у юношей дигестивного ТТ. Студенты, занимающиеся на занятиях физической культуры по традиционной методике, имели существенно низкие ранговые показатели.

Полученные результаты подтвердили важность дифференцированного подхода к организации развивающе-оздоровительного направления, создания физиологически целесообразного процесса физической подготовки, при котором учитываются индивидуально-типологические особенности занимающихся. Выявленные в ходе исследования возрастные особенности функционирования двигательного аппарата и систем вегетативного обеспе-

чения мышечной деятельности показали необходимость их использования при организации занятий по физической культуре.

Выполненные исследования наглядно демонстрируют, что воздействие одного и того же двигательного режима может дать существенно различный результат в зависимости от типа телосложения студентов-юношей, занимающихся в соответствии с его направленностью. Это объективно показывает, что для каждого конкретного студента с его особенностями телосложения и структуры моторики не все варианты физической тренировки одинаково эффективны.

Полученные результаты подтверждают необходимость дифференцированного подхода к организации развивающе-оздоровительного двигательного режима, создания педагогически целесообразной методики физической подготовки, при которой будут учитываться индивидуально-типологические особенности занимающихся. Содержание курса «Физическое воспитание» регламентируется государственной учебной программой. Разработка методики физической подготовки студентов основывалась на общих теоретических положениях отечественной теории и методики физической культуры, физиологии мышечной деятельности и на данных, полученных в ходе научного исследования. Целью предлагаемой методики явилось совершенствование процесса физического воспитания для достижения наибольшего оздоровительного эффекта с учетом ТТ, особенностей состояния здоровья и уровня подготовленности занимающихся. Механизмы физиологии приспособительных систем организма при занятиях различными по структуре упражнениями требует проявления компенсаторных реакций, которые позволяют выявлять резервные возможности юношей разных ТТ в процессе занятий по физической культуре.

Разработанная методика предполагает освоение этапов, соответствующих трем курсам обучения и состоит из трех основных разделов и определенной алгоритма (системы действий), в результате последовательного выполнения которого приводит к решению поставленных задач.

Таблица 7. Оценка уровня здоровья студентов-юношей

Показатели	Уровень показателей в баллах				
	5	4	3	2	1
1. ЧСС в покое, уд./мин	менее 59	60–70	71–80	81–90	более 90
2. АД, мм рт. ст.	110–120/ 60–70	121–130/ 71–80	131–139/ 81–85	140–145/ 86–90	более 45/90
3. Жизненный индекс, мл/кг	66–70	61–65	56–60	51–55	менее 50
4. АПНОЭ, с	51–60	41–50	31–40	21–30	менее 20
5. Глубина дыхания, усл. ед.	менее 1–1,2	1,3–1,6	1,7–2,2	2,3–3,0	более 3,0
6. Индекс Руфье в покое, усл. ед.	менее 0	0,1–2,0	2,1–4,0	4,1–6,0	более 6,0
7. Индекс Руфье с дозированной нагрузкой, усл. ед.	менее 3	3,1–6,0	6,1–9,0	9,1–12,0	более 12
8. Тест нервно-психического напряжения, баллы	30–40	41–50	51–70	71–80	81–90
9. Оценка иммунной системы, баллы	менее 1	1,–1,9	2	3	более 3
10. Наличие простудных заболеваний в течение года, кол-во раз	–	1	2	3–4	более 5
11. Наличие психоэмоциональных срывов в течение года, кол-во раз	–	1	2	3–4	более 5

Первый раздел включает в себя 8 элементов, предполагающих выявление типа телосложения для формирования учебных групп по типам и определение форм, методов, двигательных режимов с учетом морфофункциональных особенностей и задач физической подготовки. Второй раздел включает 7 элементов, предполагающих осуществление развивающе-оздоровительного воздействия на студентов, адекватного выбранным задачам дифференцированных двигательных режимов, коррекции форм, методов, содержания физических нагрузок. Третий раздел методики предполагает наличие также 7 элементов, из которых с первого по шестой аналогичны второму разделу, а седьмой элемент отвечает за итоговую оценку физического развития, физической подготовленности и состояния здоровья отдельных студентов и сформированных групп. При этом одно из необходимых требований выполнения 7 элемента третьего раздела – заключение о состоянии здоровья студентов – формируется врачом студенческой поликлиники при участии преподавателя физического воспитания, с учетом всех полученных данных.

В основу содержания занятий предлагаемой нами методики физической подготовки положены следующие положения:

- 1) для повышения физической подготовленности и оптимального развития физических качеств наиболее эффективными являются двигательные режимы, преимущественно направленные на развитие ведущего двигательного качества для определенного ТТ;
- 2) в отдельных случаях равномерно-пропорциональный метод развития физических качеств

может быть эффективным для решения задач, направленных на оптимизацию отдельных компонентов физического состояния.

Действие методики согласовано с определенной комбинацией физических упражнений, которая должна способствовать протеканию и совершенствованию конкретных физиологических процессов у занимающихся. В составленных комплексах упражнений учтены физиолого-педагогические компоненты, расширяющие резервные возможности организма, проявление адаптивных реакций в диапазоне наследственной программы различной направленности. Вариативность применяемых средств и методов физического воспитания позволили найти определенную специфическую структуру выполнения отдельных упражнений и, в целом, организацию занятий, которые оказали наибольший развивающий и оздоровительный эффект.

Важной особенностью практического применения разработанной методики физической подготовки, в отличие от широко используемой в вузах, является сбор и статистическая обработка полученных данных о состоянии здоровья и физическом развитии студентов с внесением корректив в контрольные нормативы, учитывающие особенности телосложения и динамику морфофункционального развития юношей. Оценка уровня здоровья студентов-юношей осуществлялась по показателям, представленных в таблице 7. Оценка показателей физического состояния велась на основе разработанных нормативов, учитывающих особенности морфофункционального развития студентов г. Ульяновска [Левушкин, 2006].

Оптимизация физического воспитания молодежи понимается нами как необходимость дифференцированного подхода к каждому студенту и организация развивающе-оздоровительного двигательного режима, создание физиологически обоснованной педагогически целесообразной методики физической подготовки. Критериями оптимальности нагрузок является прогнозируемый уровень здоровья, физической и психофизиологической подготовленности, работоспособности, которые позволят освоить образовательную программу и получить навыки для последующей профессиональной деятельности. Оптимизация по одному из критериев, безусловно, ведет к ее утрате по другим критериям, и выбор целевой функции в такой ситуации становится решающим для последующего формирования приоритетов в двигательном режиме. Для практической реализации методики физической подготовки нами предполагаются следующие действия:

- 1) сформировать группы в соответствии с особенностями типов телосложения. Распределение на учебные группы можно производить как на основании классической схемы В.Г. Штефко и А.Д. Островского [Штефко, Островский, 1929], так и по другим схемам (В.В. Бунака, И.Б. Галанта, В.Х. Шелдона и др.), в зависимости от контингента занимающихся (например, юноши-девушки);
- 2) для реализации разработанной методики физической подготовки рекомендуется применять индивидуально-групповой способ организации занятий. При этом в каждой подгруппе занимаются юноши одного типа телосложения. Преподаватель контролирует выполнение заданий всех (трех-четырёх) подгрупп, находясь в той, которая выполняет наиболее сложное задание;
- 3) в процессе практического применения данной методики предусматривается возможность внесения корректировок в проведение занятий. На всем протяжении работы по физической подготовке студентов-юношей необходимо использование типологических нормативов, соответствующих особенностям юношей данного возраста.

В литературных источниках имеются рекомендации по реализации индивидуально-типологического подхода в физическом воспитании школьников с использованием информационных технологий [Зайцева, 1995; Левушкин, 2005]. Как показали наши исследования, практическая организация процесса физической подготовки студентов наиболее эффективна, а определенные цели и задачи результативно решаются при использо-

вании современных информационных технологий. В связи с этим была разработана и апробирована компьютерная программа, предназначенная для управления процессом физической подготовки студентов и оптимизации их физического состояния, учитывающая особенности телосложения и уровень здоровья обучающихся. Компьютерная программа, основанная на систематизации информации, полученной как от отдельного студента, так и от однородных по типам телосложения групп студентов, формировала базу данных для оценки динамики здоровья и психического состояния студентов. Она содержит всю информацию о каждом студенте за весь период наблюдения, предусматривает возможность функционирования в корпоративной сети.

Выводы

1. Выявлены особенности и возрастная динамика различных компонентов физического состояния студентов-юношей разных типов телосложения, проявляющиеся в наличии у каждого типа телосложения индивидуально прогнозируемых сильных и слабых сторон моторики; в гетерохронности показателей физического развития; в разных темпах прироста физиологических функций, отражающих состояние кардиореспираторной системы, ЦНС, вегетативной регуляции, физической работоспособности.
2. Возрастная динамика морфофункционального развития и психофизиологических возможностей студентов разных типов телосложения имеет такие особенности, как незначительный прирост большинства исследуемых показателей в возрасте 17–18 лет; самый высокий прирост в возрасте 18–19 лет; с 19 до 20 лет отмечается замедление прироста показателей кардиореспираторной системы, центральной нервной системы, вегетативной регуляции и физической работоспособности.
3. Установлены особенности влияния различных вариантов двигательных режимов на совершенствование регуляции вегетативных функций, на изменения уровня развития физических качеств, физической работоспособности. При этом выявлено, что в большинстве случаев двигательный режим, направленный на развитие скоростно-силовых качеств, является наиболее эффективным для представителей мышечного и дигестивного типов телосложения; для студентов астено-торакального сома-

- тотипа наиболее эффективен режим, направленный на развитие выносливости.
4. На основе выявленных особенностей морфо-функционального развития студентов разных соматотипов и влияния на них двигательных режимов различной направленности определены наиболее эффективные средства физической подготовки и практические способы их реализации с использованием информационных технологий.
 5. Оптимизации физического состояния студентов способствует реализация индивидуально-типологического подхода в организации их двигательной активности. Варианты двигательных режимов студентов должны подбираться в зависимости от задач физической подготовки и дифференцироваться с учетом особенностей телосложения. При этом для представителей астено-торакального ТТ самым эффективным является режим, направленный на развитие выносливости. Для студентов-юношей дигестивного типа телосложения и мышечного типа телосложения наиболее целесообразным является режим с преимущественным использованием средств развития скоростно-силовых качеств.

Библиография

Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология: (физиология развития ребенка). М.: Издательский центр «Академия», 2008. 416 с.

Жуков О.Ф. Технология реализации индивидуально-типологического подхода в физическом воспитании школьников 14–17 лет. Ульяновск: УлГУ, 2004.

Зайцева В.В. Методология индивидуального подхода в оздоровительной физической культуре на основе современных информационных технологий: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1995. 47 с.

Зайцева В.В. Биологические основы индивидуального подхода к охране и укреплению здоровья // Новые исследования, 2003. № 1. С. 36–52.

Изаак С.И., Панасюк Т.В. Региональные особенности физической подготовленности студентов вузов по данным общероссийского мониторинга состояния физического здоровья населения // Материалы Всероссийской

научно-практ. конф. «Физическая культура, спорт и здоровье студенческой молодежи в современных социально-экономических условиях развития общества». Ульяновск: УлГТУ, 2005. С. 105–107.

Клиорин А.И., Чтецов В.П. Биологические проблемы учения о конституциях человека. Л.: Наука, 1979. 164 с.

Корниенко И.А. Энергетический обмен в различные периоды индивидуального развития человека // Физиология человека, 1983. Т. 9. № 1. С. 25–32.

Лалицкая Е.М. Конституциональный подход в физическом воспитании школьников Кольского Заполярья. Мурманск: МОИПКРО, НИЦ «Пазори», 2004. 122 с.

Левушкин С.П. Физиологическое обоснование физической подготовки школьников 7–17 лет с разными типами телосложения: Дисс. ... д-ра биол. наук. М., 2005. 350 с.

Мещеряков А.В., Карташова Н.А. Физическая подготовка студентов разных типов телосложения // Культура физическая и здоровье, 2009. № 2. С. 74–76.

Мещеряков А.В., Левушкин С.П. Тип телосложения как возможный маркер заболеваний и особенностей организации двигательной активности студентов // Спортивная медицина: наука и практика, 2015. № 1. С. 61–67.

Никишин И.В., Сонькин В.Д. Индивидуальный подход в физическом воспитании студентов // Физическая культура индивида: сборник научных трудов. М., 1994. С. 81–96.

Тамбовцева Р.В. Возрастные и типологические особенности энергетики мышечной деятельности: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2002. 48 с.

Сонькин В.Д., Корниенко И.А., Тамбовцева Р.В. Основные закономерности и типологические особенности роста и физического развития // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. М.: Образование от А до Я, 2000. С. 31–59.

Сонькин В.Д. Индивидуально-типологические подходы в физическом воспитании школьников и студентов // Моделирование спортивной деятельности в искусственно созданной среде (стенды, тренажеры, имитаторы): Материалы конф. М.: 1999. С. 191–195.

Тегако Л.И., Марфина О.В. Практическая антропология: Учебное пособие. Ростов на Дону: Феникс, 2003. 320 с.

Харитоновна Л.П. Теоретическое и экспериментальное обоснование типов адаптации в спорте // Теория и практика физической культуры, 1991. № 7. С. 21–24.

Хрисанфова Е.Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека. М: Изд-во МГУ, 1990. 150 с.

Штефко В.Г., Островский А.Д. Схемы клинической диагностики конституциональных типов. Л.: Госмедиздат, 1929. 79 с.

Контактная информация:
 Мещеряков Алексей Викторович:
 e-mail: aleksei236632@yandex.ru.

OPTIMIZATION OF PHYSICAL EDUCATION OF YOUNG STUDENTS ON THE BASIS OF PHYSIOLOGICALLY GROUNDED METHODOLOGY OF PHYSICAL TRAINING TAKING INTO ACCOUNT STUDENTS' INDIVIDUAL TYPOLOGICAL CHARACTERISTICS

A.V. Meshcheryakov

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (RSUPESY&T)», Moscow

The necessity of taking into account constitutional characteristics of a person in the process of motor activity is largely determined by their connection with different reactions of the entire organism to dosed physical load. The aim of this study was to investigate age-related dynamics of morphofunctional properties of students aged 17–19 years representing different somatotypes, and to explore possibilities of correcting their physical fitness and functional state using individual typological approach. This study was done with the use of anthropometric data; indices of physical performance; results of cardiovascular, respiratory and central nervous system assessment; and methods of mathematical statistics.

As a result, significant differences in anthropometric and physiometric characteristics between students of different years were observed. Representatives of each somatotype had individually predicted strengths and weaknesses of motor skills. Identified specifics of morphofunctional development and functional condition of the main body systems formed the theoretical basis for the development of rational regimes of the motor activity, taking into account not only the students' interests but also their real, genetically determined motor capabilities. The choice of the students' motor activity regimes should depend on the objectives of physical training and be subdivided according to the body built characteristics. Optimization of students' physical condition will aid in the implementation of individual-typological approach to the organization of young males' motor activity.

Keywords: anthropology, somatotype, physical fitness, anthropometric data, physical activity, students, motor skills