

УДК 616-007.7

UDC 616-007.7

ДИНАМИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ОТ 17 ДО 21 ГОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И ПРОФИЛЯ ОБУЧЕНИЯ

DYNAMICS OF MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF STUDENTS IN THE AGE OF 17–21 DEPENDING ON THE LEVEL OF PHYSICAL LOAD AND EDUCATION PROFILE

В. В. Булыга,
*аспирант,
ассистент кафедры физической
культуры и спорта Полесского
государственного университета;*

Л. Л. Шебеко,
*кандидат медицинских наук, доцент
кафедры морфологии и физиологии
человека и животных Белорусского
государственного педагогического
университета имени Максима Танка*

V. Bulyha,
*Postgraduate Student,
Assistant of the Department
of Physical Culture and Sports,
Polesye State University;*

L. Shebeko,
*PhD in Medical Sciences, Associate
Professor of the Department
of Morphology and Physiology of Human
and Animals, Belarusian State Pedagogical
University named after Maxim Tank*

Поступила в редакцию 31.05.2023.

Received on 31.05.2023.

В статье рассматриваются особенности изменчивости морфофункционального статуса студентов на протяжении всего периода обучения в зависимости от особенностей профессиональной ориентации. В основу исследования легли результаты изучения морфофункциональных показателей физического развития студентов Полесского государственного университета в возрасте от 17 до 21 года. Динамическое исследование проведено среди 260 студентов факультета физкультурно-спортивного профиля (125 девушек и 135 юношей) и 210 студентов факультета экономического профиля с физической нагрузкой 4–6 часов в неделю. Анализ данных исследования показал, что в указанный возрастной период продолжают процессы роста организма студентов, у юношей и девушек выявлен статистически значимый прирост ряда морфометрических показателей. Выявлена благоприятная динамика формирования адаптации организма студентов двух групп к выполняемой физической нагрузке с I по III курс обучения. На IV курсе отмечается снижение уровня показателей функционального состояния обследованных.

Ключевые слова: физическое развитие, морфофункциональные показатели, студенты вуза.

The article considers the features of variability of morphofunctional status of students throughout the period of study depending on the features of professional orientation. The study is based on the results of morphofunctional indicators of physical development of students of Polesye State University at the age of 17 to 21 years. The dynamic study was conducted among 260 students of the faculty of physical culture and sports profile (125 girls and 135 boys) and 210 students of the faculty of economic profile with physical load of 4–6 hours per week. The analysis of the research data showed that in the specified age period the processes of growth of the students' organism continue, statistically significant growth of a number of morphometric indices was revealed in boys and girls. The favorable dynamics of formation of adaptation formation of the organism of students of two groups to the performed physical load from I to III year of study was revealed. In the IV year there is a decrease in the level of indicators of the functional state of the examined students.

Keywords: physical development, morphofunctional indicators, university students.

Введение. Морфофункциональные показатели физического развития являются факторами, определяющими не только физическую дееспособность индивида, но и его функ-

циональные возможности и адаптационные резервы [1, 2].

Особенность направленности и скорость изменений данных показателей у студенче-

ской молодежи во многом определяются параметрами физической нагрузки и характером профессиональной ориентации.

Повышенная или недостаточная физическая активность в значительной мере может определять конечные результаты генетически детерминированных индивидуальных процессов физического развития [3, 4].

В связи с тем, что студенческий возраст является периодом адаптации к специфике учебно-тренировочного процесса вуза, в процессе обучения важно выявлять особенности морфофункционального статуса, в том числе с учетом профилей обучения и специализаций [2, 5].

Исследования морфофункционального статуса обучающихся позволяют проследить изменчивость во времени морфологических и функциональных характеристик, выявить особенности их динамики в лонгитудинальном периоде. Динамические наблюдения позволяют охарактеризовать течение онтогенетических процессов, выявлять низкий уровень функциональных показателей для своевременного проведения профилактических мероприятий [6, 7].

Изучение различий в изменении показателей физического развития обучающихся с разной профессиональной специализацией за несколько лет позволит определить особенности влияния на физическое состояние совокупности факторов, связанных с профилем обучения и характером физической нагрузки.

Цель исследования – оценить динамику морфофункционального состояния студентов в возрасте от 17 до 21 года за период обучения в вузе в зависимости от профиля обучения.

Материалы и методы исследования.

Объектом исследования явились материалы комплексного исследования морфофункциональных показателей физического развития 470 студентов, обучающихся в УО «Полес-

ский государственный университет» (г. Пинск) в возрасте от 17 до 21 года. В зависимости от уровня физической активности студенты были разделены на 2 группы. В первую группу вошли студенты факультета физкультурно-спортивного профиля с физической нагрузкой 12–18 часов в неделю – 260 человек (125 девушек и 135 юношей). Во вторую группу вошли студенты факультетов экономического профиля с физической нагрузкой 4–6 часов в неделю – 210 человек (166 девушек и 44 юноши).

Исследование показателей морфофункционального состояния включало измерение антропометрических показателей (длина тела, длина тела сидя, масса тела, обхват груди, обхват талии и бедра), систолического, диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений, проведение пробы Руфье, подсчет индексов функционирования сердечно-сосудистой системы (индекс Робинсона, адаптационный потенциал по Р. М. Баевскому (АП), индекс Руфье), проведение проб с задержкой дыхания (Штанге, Генчи).

Статистический анализ данных проводился с помощью пакета программ Microsoft Office Excel и Statistica 6.0.0.437.0.

Оценка нормальности распределения количественных признаков проводилась с использованием критерия Шапиро – Уилко. Учитывая, что при статистическом анализе данных большинство признаков не подчинялось закону нормального распределения, данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха с приведением значений 25 и 75 перцентилей (Me (25 %; 75 %)). Для сравнения изменений показателей за четыре года обучения использовали критерий Уилкоксона и дисперсионный анализ Фридмана.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты измерений морфологических показателей девушек и юношей двух групп за четыре года обучения представлены в таблицах 1–4.

Таблица 1 – Динамика морфологических показателей девушек факультета физкультурно-спортивного профиля в возрасте 17–21 года за период обучения (n = 125; Me (25 %; 75 %))

Показатель	Год обучения				p					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Длина тела, см	165,0 (161,0; 169,0)	166,0 (161,0; 170,0)	166,0 (162,0; 170,0)	166,0 (161,0; 170,0)		0,007	0,000		0,000	
Длина тела сидя, см	88,0 (86,0; 90,0)	88,0 (86,0; 90,0)	88,0 (86,0; 90,0)	88,0 (85,0; 90,0)						

Показатель	Год обучения				p					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Масса тела, кг	57,0 (53,0; 62,0)	57,0 (53,0; 62,0)	57,0 (53,0; 62,0)	58,0 (54,0; 63,0)			0,031			
Обхват груди, см	85,0 (83,0; 89,0)	86,0 (82,0; 88,0)	86,0 (83,0; 90,0)	87,0 (83,0; 90,0)			0,033			
Обхват талии, см	68,0 (65,0; 72,0)	70,0 (67,0; 74,0)	68,0 (64,0; 71,0)	69,0 (64,0; 72,0)	0,000			0,000	0,002	
Обхват бедра, см	57,0 (54,0; 60,0)	56,0 (54,0; 59,0)	56,0 (53,0; 59,0)	56,0 (53,0; 60,0)		0,046				

Примечание – p – уровень достоверности различий показателей между группами студентов в зависимости от года обучения.

Таблица 2 – Динамика морфологических показателей девушек факультета экономического и биотехнологического профилей в возрасте 17–21 года за период обучения (n = 166; Me (25 %; 75 %))

Показатель	Год обучения				p					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Длина тела, см	166,0 (162,0; 170,0)	166,0 (162,0; 170,0)	167,0 (164,0; 171,0)	167,0 (162,0; 171,0)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,024
Длина тела сидя, см	88,0 (86,0; 91,0)	88,0 (86,0; 91,0)	89,0 (87,0; 91,0)	89,0 (86,0; 91,0)				0,010		
Масса тела, кг	57,5 (52,0; 64,0)	57,0 (52,0; 63,0)	56,0 (52,0; 63,0)	56,0 (52,0; 63,6)						
Обхват груди, см	84,0 (81,0; 90,0)	85,0 (81,0; 89,0)	85,0 (80,0; 89,0)	85,0 (81,0; 88,0)						
Обхват талии, см	69,0 (66,0; 74,0)	69,0 (66,0; 74,0)	67,0 (64,0; 71,0)	66,0 (64,0; 70,0)		0,013	0,000	0,000	0,000	0,024
Обхват бедра, см	57,0 (53,0; 61,0)	55,5 (52,0; 60,0)	55,0 (52,0; 59,0)	55,0 (51,0; 60,0)	0,000	0,000	0,000			

Примечание – p – уровень достоверности различий показателей между группами студентов в зависимости от года обучения.

Таблица 3 – Динамика морфологических показателей юношей факультета физкультурно-спортивного профиля в возрасте 17–21 года за период обучения (n = 135; Me (25 %; 75 %))

Показатель	Год обучения				p					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Длина тела, см	179,0 (173,0; 182,0)	179,0 (174,0; 183,0)	180,0 (174,0; 183,0)	180,0 (174,0; 184,0)	0,000	0,000	0,000	0,024	0,001	
Длина тела сидя, см	93,0 (91,0; 95,0)	93,0 (91,0; 96,0)	94,0 (92,0; 96,0)	94,0 (92,0; 97,0)	0,043	0,000	0,000	0,025	0,000	0,036
Масса тела, кг	70,0 (66,0; 78,0)	71,0 (66,0; 78,0)	73,0 (67,0; 79,0)	75,0 (68,0; 80,0)	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000
Обхват груди, см	94,0 (90,0; 97,0)	95,0 (92,0; 100,0)	95,0 (91,0; 101,0)	95,0 (92,0; 101,0)	0,000	0,000	0,000			
Обхват талии, см	76,0 (74,0; 80,0)	78,0 (75,0; 81,0)	78,0 (74,0; 82,0)	78,0 (75,0; 83,0)	0,020	0,013	0,000			
Обхват бедра, см	56,0 (53,0; 59,0)	57,0 (54,0; 60,0)	57,0 (55,0; 61,0)	57,0 (54,0; 60,0)	0,019	0,000	0,003	0,003		

Примечание – p – уровень достоверности различий показателей между группами студентов в зависимости от года обучения.

Таблица 4 – Динамика морфологических показателей юношей факультета экономического и биотехнологического профилей в возрасте 17–21 года за период обучения (n = 44; Me (25 %; 75 %))

Показатель	Год обучения				p					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Длина тела, см	179,0 (176,0; 184,0)	180,5 (178,0; 186,0)	181,5 (178,0; 185,0)	182,5 (178,0; 186,0)	0,000	0,000	0,000	0,040	0,006	
Длина тела сидя, см	94,0 (92,0; 95,5)	95,0 (92,0; 96,0)	96,0 (93,0; 97,0)	96,0 (93,0; 97,0)		0,001	0,003	0,003	0,017	
Масса тела, кг	68,0 (63,0; 77,5)	70,5 (65,0; 79,5)	75 (66,0; 82,5)	76 (68,0; 83,0)	0,000	0,000	0,000	0,044	0,000	0,033
Обхват груди, см	84,0 (81,0; 90,0)	85,0 (81,0; 89,0)	85,0 (80,0; 89,0)	85,0 (81,0; 88,0)		0,033	0,021		0,000	
Обхват талии, см	69,0 (66,0; 74,0)	69,0 (66,0; 74,0)	67,0 (64,0; 71,0)	66,0 (64,0; 70,0)				0,031		
Обхват бедра, см	57,5 (53,5; 61,0)	57,0 (51,5; 60,0)	56,5 (53,0; 64,0)	60,0 (53,5; 62,5)					0,038	

Примечание – p – уровень достоверности различий показателей между группами студентов в зависимости от года обучения.

Анализ результатов обследования показал, что в данный возрастной период продолжают процессы роста организма студентов. У юношей и девушек наблюдается статистически значимый прирост длины, массы тела и обхвата груди.

Важно отметить, что все морфометрические показатели в группах юношей имели больший диапазон изменчивости, чем в группах девушек, что может свидетельствовать о более интенсивных процессах роста мужского организма в данном возрастном периоде.

Сравнительный анализ морфологических показателей девушек и юношей разной специализации также выявил ряд существенных различий.

У девушек-спортсменок наблюдается достоверный прирост массы тела с I по IV курс, в то время как у девушек факультета экономического и биотехнологического профилей статистически значимых изменений массы тела за четыре года обучения выявлено не было. Более того, значения массы тела девушек второй группы имеют тенденцию к уменьшению, средние значения составили 57,5 (52,0; 64,0) кг на I курсе, 56,0 (52,0; 63,6) кг на IV курсе, в то время как масса тела девушек-спортсменок достоверно увеличилась к последнему году обучения.

Масса тела юношей факультета экономического и биотехнологического профилей,

в отличие от показателей девушек того же факультета, достоверно увеличивалась от года к году обучения.

У девушек экономического и биотехнологического профилей специальностей средние значения обхвата талии и обхвата бедра уменьшались с I по IV курс, в то время как у девушек-спортсменок данные показатели увеличились к четвертому году обучения (рисунок 1).

Аналогичная тенденция изменения указанных показателей прослеживается и у юношей. Так, у юношей-спортсменов наблюдается достоверный прирост показателей обхвата талии и обхвата бедра с I по IV курс. У юношей факультетов экономического и биологического профилей динамика указанных показателей не имеет статистически значимых различий от года к году обучения.

Прирост продольных размеров тела девушек и юношей факультета физкультурно-спортивного профиля, вероятно, связан с влиянием физической нагрузки на формирование мышечной массы и спортивного телосложения.

В связи с различием объема и интенсивности физической нагрузки в изученных нами группах студентов, выявляется разница в том числе и в характере динамики показателей функционального состояния (рисунок 2, 3).

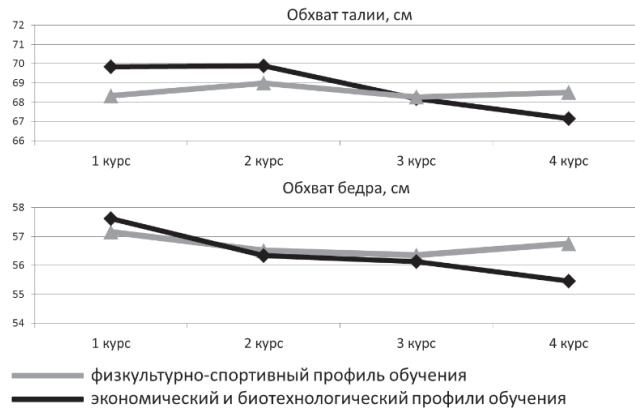


Рисунок 1 – Изменения морфологических показателей девушек в возрасте 17–21 года в процессе обучения

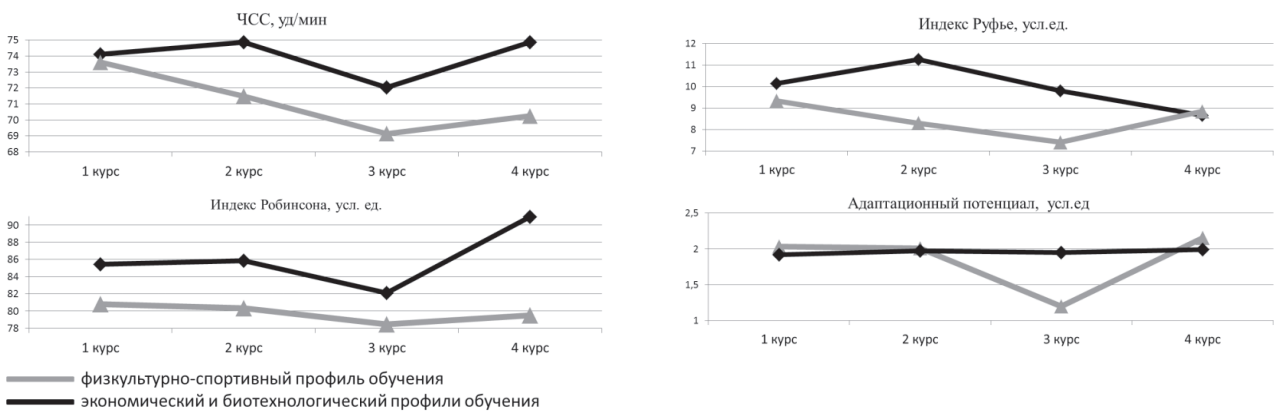


Рисунок 2 – Изменения функциональных показателей девушек в возрасте от 17 до 21 года в процессе обучения

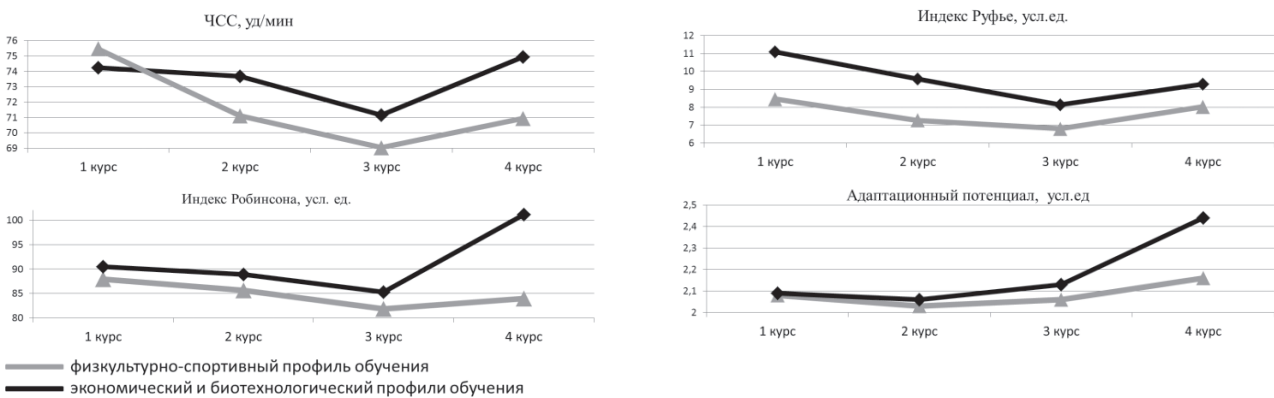


Рисунок 3 – Изменения функциональных показателей юношей в возрасте от 17 до 21 года в процессе обучения

Девушки и юноши факультета физкультурно-спортивного профиля имели более высокие функциональные и адаптационные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем (средние значения показателей функционального состояния

студентов-спортсменов ниже показателей студентов экономического и биотехнологического профилей).

У девушек, занимающихся спортом, наблюдается положительная адаптация организма к выполняемой физической нагрузке

с I по III год обучения. Значения показателей ЧСС, индекса Руфье, индекса Робинсона, адаптационного потенциала (по Р. М. Баевскому) достоверно снижаются к III году обучения. У девушек экономического и биотехнологического профилей на втором году обучения наблюдается тенденция к приросту функциональных индексов, однако статистически значимых различий между данными показателями на I и II курсах выявлено не было.

На IV году обучения выявлено увеличение значений всех функциональных показателей как у девушек, так и у юношей, что говорит о снижении уровня адаптационных резервов студентов последнего курса.

У девушек факультета экономического и биотехнологического профилей значения всех индексов функционирования III и IV года обучения имели статистически значимые различия. Значения индекса Робинсона увеличились с 79,2 (72,0; 90,0) усл. ед. до 84,0 (75,0; 99,0) усл. ед. ($p = 0,000$); адаптационного потенциала (по Р. М. Баевскому) с 1,97 (1,79; 2,15) усл. ед. до 2,01 (1,85; 2,25) усл. ед. ($p = 0,002$). Статистически значимый прирост показателей девушек-спортсменок с III по IV курс по указанным индексам не наблюдался.

Ухудшение показателей функционального состояния девушек на IV курсе, вероятно, связано с изменениями учебно-тренировочного графика, характеризующимися уменьшением физической нагрузки (снижением объема физкультурно-спортивных занятий, производственной практикой студентов-выпускников). При этом данные изменения

незначительно сказались на ухудшении функционального состояния студентов-спортсменов, что, вероятно, связано с продолжающимся тренировочным процессом выпускников спортивной специализации, в то время как физическая активность студентов факультета экономического и биотехнологического профилей снижается ввиду отсутствия дисциплины «Физическая культура» на последнем курсе обучения.

Аналогичная тенденция изменений показателей функционального состояния наблюдается и у юношей. Динамика распределения значений показателей деятельности системы кровообращения в целом была более благоприятна у юношей факультета физкультурно-спортивного профиля, что может свидетельствовать об успешности адаптации сердечно-сосудистой системы юношей-спортсменов. Статистически значимые изменения показателей функционального состояния с III по IV курс выявлены у юношей двух групп, что также свидетельствует об ухудшении функционального статуса юношей на последнем году обучения.

Анализ изменений средних значений проб с задержкой дыхания, которые характеризуют функциональные возможности дыхательной системы, выявил достоверный прирост показателей пробы Штанге и пробы Генчи к IV году обучения как у девушек, так и у юношей двух факультетов (рисунок 4). При этом прирост данных показателей более выражен у студентов факультета физкультурно-спортивного профиля.

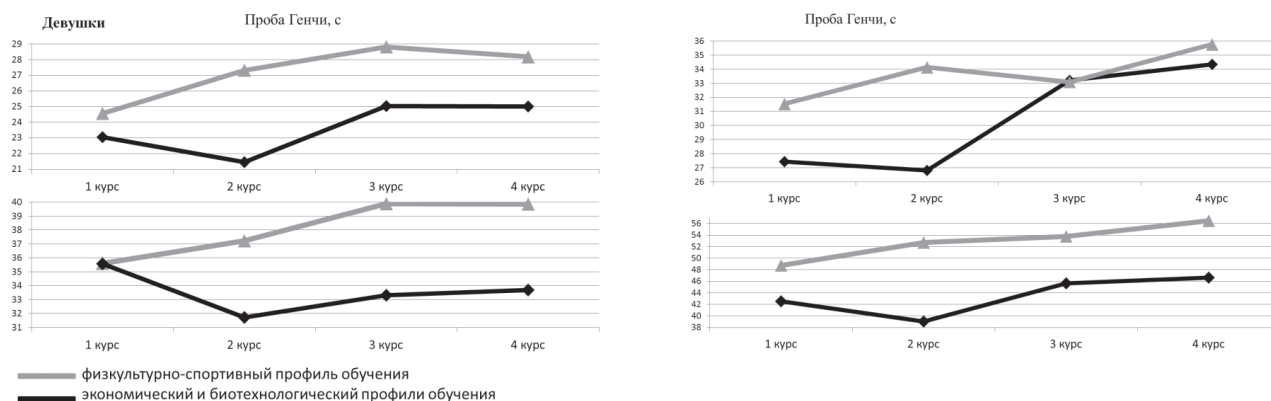


Рисунок 4 – Изменения показателей пробы Штанге и пробы Генчи у юношей и девушек в возрасте от 17 до 21 года в процессе обучения

У юношей-спортсменов отмечается тенденция к снижению значений проб с задержкой дыхания с I по II учебный год, однако статистически значимых различий между показателями прироста за первых два года обучения выявлено не было.

Таким образом, в характере изменений морфофункциональных возможностей студентов с разной специализацией на протяжении всего периода обучения выявлены сходные тенденции. Эти тенденции проявляются в улучшении адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы с I по III год обучения и снижения уровня показателей функционального состояния на последнем курсе. У студентов – выпускников факультета экономического и биотехнологического профилей негативные изменения функционального статуса более выражены, что объясняется отсутствием физической нагрузки в рамках учебного процесса вуза на IV курсе.

Заключение. Анализ данных позволил установить ряд особенностей и тенденций в изменениях значений морфофункциональных показателей у девушек и юношей за четыре года обучения в зависимости от профиля обучения.

В исследованных выборках выявлен прирост величин длины, массы тела и обхвата груди, при этом морфометрические показатели в группах юношей имели больший диапазон изменчивости, чем в группах девушек.

У девушек и юношей факультета физкультурно-спортивного профиля выявлены более высокие темпы прироста обхватных размеров тела.

У обследованных студентов двух групп наблюдается положительная динамика значений функциональных признаков с I по III год обучения. На IV курсе выявлен процесс снижения уровня адаптационных резервов, вероятно связанный с изменениями учебно-тренировочного графика, характеризующимися уменьшением физической нагрузки.

Данные проведенного исследования уточняют специфические особенности динамики морфофункциональных показателей, обусловленные специализацией обучающихся, и являются основой для дальнейшего проведения исследований по определению степени и направленности воздействия факторов среды на организм студенческой молодежи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тегак, Л. И.* Практическая антропология: учеб. пособие / Л. И. Тегак, О. В. Марфина. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 320 с.
2. *Полина, Н. И.* Физическое развитие студенческой молодежи Беларуси / Н. И. Полина, В. В. Кривицкий; Национальная академия наук Беларуси, Институт истории. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 233 с.
3. Таблицы показателей морфо-функционального состояния организма студентов 3–4 курсов / А. Н. Герасевич [и др.]; под ред. А. Н. Герасевича. – Брест: Альтернатива, 2013. – 80 с.
4. Мониторинг здоровья студенческой молодежи / А. Г. Фурманов [и др.] // Изв. Белорус. инженер. акад. – 2004. – No 1. – С. 51–55.
5. *Купчинов, Р. И.* Формирование здорового образа жизни студенческой молодежи: пособие для преподавателей и кураторов средних спец. и высш. учеб. заведений / Р. И. Купчинов. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – 211 с.
6. *Булыга, В. В.* Анализ встречаемости стигм дизэмбриогенеза и изменений морфофункциональных показателей обучающихся в лонгитудинальном периоде / В. В. Булыга, Л. Л. Шебеко // Весці БДПУ. Сер. 3, Фізіка. Матэматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2023. – № 1. – С. 15–21.
7. *Булыга, В. В.* Особенности морфофункционального статуса во взаимосвязи с фенотипическими признаками дисплазии соединительной ткани / В. В. Булыга // Прикладная спортивная наука: научно-теоретический журнал. – 2022. – № 2(16). – С. 60–65.

REFERENCES

1. *Tegako, L. I.* Prakticheskaya antropologiya: ucheb. posobie / L. I. Tegako, O. V. Marfina. – Rostov n/D: Feniks, 2003. – 320 s.
2. *Polina, N. I.* Fizicheskoe razvitie studencheskoj molodezhi Belarusi / N. I. Polina, V. V. Krivickij; Nacional'naya akademiya nauk Belarusi, Institut istorii. – Minsk: Belaruskaya navuka, 2016. – 233 s.
3. Tablicy pokazatelej morfo-funkcional'nogo sostoyaniya organizma studentov 3–4 kursov / A. N. Gerasevich [i dr.]; pod red. A. N. Gerasevicha. – Brest: Al'ternativa, 2013. – 80 s.
4. Monitoring zdorov'ya studencheskoj molodezhi / A. G. Furmanov [i dr.] // Izv. Belarus. inzhener. akad. – 2004. – No 1. – S. 51–55.
5. *Kupchinov, R. I.* Formirovanie zdorovogo obraza zhizni studencheskoj molodezhi: posobie dlya prepod. i kuratorov srednih spec. i vyssh. ucheb. za. vedenij / R. I. Kupchinov. – Minsk: UP «IVC Minfina», 2004. – 211 s.
6. *Bulyga, V. V.* Analiz vstrechaemosti stigm dizembriogeneza i izmenenij morfofunkcional'nyh pokazatelej obuchayushchihsya v longitudinal'nom periode / V. V. Bulyga, L. L. Shebeko // Vesci BDPU. Ser. 3, Fizika. Matematyka. Biyalogiya. Geagrafiya. – 2023. – № 1. – S. 15–21.
7. *Bulyga, V. V.* Osobennosti morfofunkcional'nogo statusa vo vzaimosvyazi s fenotipicheskimi priznakami displazii soedinitel'noj tkani / V. V. Bulyga // Prikladnaya sportivnaya nauka: nauchno-teoreticheskij zhurnal. – 2022. – № 2(16). – S. 60–65.