

СОМАТОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У КУРСАНТОВ И СТУДЕНТОВ ДВУХ МИНСКИХ ВУЗОВ

В.В. Кривицкий

Институт истории НАН Беларуси, Отдел антропологии и экологии, Минск, Республика Беларусь

Рассмотрена динамика показателей физического развития учащихся минских вузов в зависимости от варианта телосложения (соматотипа). В группе учащихся астенического и лептосомного телосложения обнаружен наиболее интенсивный прирост показателей подкожного жировоголожения. Юноши с мезосомным соматотипом, то есть со средней степенью развития мышечной ткани и подкожной жировой клетчатки характеризовались более позитивной динамикой показателей деятельности сердечно-сосудистой системы и кистевой динамометрии.

Ключевые слова: *соматотип, физическое развитие, антропометрия, курсанты, студенты*

Введение

Одним из наиболее эффективных подходов к изучению показателей физического развития на различных этапах онтогенеза является индивидуально-типологический, который в антропологической науке реализуется главным образом в форме конституциональной диагностики. Соматотип представляет собой «комплекс морфологических особенностей индивидуума, обусловленных количественным развитием и соотношением трех основных соматических компонентов – жира, мышц и скелета» [Тегако, 2008]. В соматотипе отражены как основные особенности генетической конституции индивидуума, лимитирующей пределы морфофизиологической изменчивости организма, так и фенотипические проявления реакций на меняющиеся условия среды [Саливон, 2003]. Выявление характера динамики физического развития молодых людей с разными соматотипами имеет практическую значимость как в отношении прогнозирования результатов онтогенетических процессов и воздействия на них условий обучения в вузах, так и для повышения эффективности профилактики возможных отклонений от нормы.

Настоящее исследование предпринято с целью проследить соматотипические особенности течения ростовых процессов у учащихся минских

вузов на начальных этапах обучения. Соответственно цели были определены следующие задачи:

- выявить специфику морфофункционального статуса в группах представителей соматотипов, выделенных по количественной методике;
- проследить характер изменений морфофункциональных показателей в группах учащихся с различными вариантами телосложения в процессе первых лет обучения.

Материал и методы

По широкой антропологической программе (более 50 признаков, из них 9 функциональных) обследованы учащиеся мужского пола двух минских вузов: ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь (КИИ) и УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка» (БГПУ). В настоящей работе рассмотрена типологическая изменчивость ряда морфофункциональных признаков.

Исследование проводилось в несколько этапов. Вначале определено физическое развитие у 196 первокурсников КИИ и БГПУ, из них 97 курсантов КИИ (в возрасте 17–20 лет, преобладали 18-летние) и 99 студентов БГПУ (17–21 год с

Таблица 1. Типологическая изменчивость отдельных морфофункциональных показателей физического развития у первокурсников минских вузов

Признак	Соматический тип				
	АстЛ+Л (N=30)	МЛ (N=30)	М (N=68)	МГ (N=42)	Г+АдГ (N=26)
Длина тела, см	175.92	176.94	178.26	178.71	180.57
Длина тела сидя, см	90.6	90.72	92.28	92.11	92.95
Масса тела, кг	57.99	67.4	71.5	74.97	83.43
Обхват груди, мм	810.13	857.4	878.81	896.26	935.12
Обхват предплечья, мм	153.93	167.3	169.74	175.71	183.85
Средняя жировая складка, мм	5.25	6.51	7.85	8.91	10.65
САД, мм рт.ст.	129	130	131.69	132.86	130.5
ДАД, мм рт.ст.	83.33	83.83	85.15	86.07	85.77
ЧСС, уд./мин	71	71.27	69.76	69.64	69.35
Динамометрия правой руки, кг	43.33	48	49.88	50.38	51.73
Динамометрия левой руки, кг	41.8	46.12	47.65	48.52	50.23

Примечание. САД, ДАД и ЧСС – систолическое, диастолическое артериальное давление и частота сердечных сокращений соответственно; АстЛ – астенизированный лептосомный соматотип; Л – лептосомный соматотип; МЛ – мезолептосомный соматотип; М – мезосомный соматотип; МГ – мезогиперсомный соматотип; Г – гиперсомный соматотип; АдГ – адипозный гиперсомный соматотип

преобладанием 18-летних). Повторное обследование было осуществлено в начале III курса и включало 85 курсантов и 86 студентов, исследованных на I курсе.

В основу конституциональной диагностики мы положили методику И.И. Саливон и Н.И. Полиной [Саливон, 2003], которая применялась нами для определения соматотипов у учащихся вузов [Кривицкий, 2006]. Метод предусматривает выделение семи вариантов телосложения. К основным соматотипам относятся астенизированный лептосомный (АстЛ), мезосомный (М) и адипозный гиперсомный (АдГ) типы, а к переходным – мезолептосомный (МЛ) и лептосомный (Л), мезогиперсомный (МГ) и гиперсомный (Г), в зависимости от выраженности лептосомии или гиперсомии:

Л – тонкосложенный тип с грацильным скелетом, ослабленным подкожным жиротложением и небольшой массой скелетной мускулатуры;

М – среднесложенный тип, со средней степенью развития мышечной ткани подкожной жировой клетчатки;

Г – широкосложенный тип, с массивным скелетом, хорошо развитой мускулатурой и повышенным жиротложением;

АстЛ и АдГ – крайние варианты развития соответственно лептосомии и гиперсомии.

Для повышения численности групп с достаточно редко встречающимися крайними вариантами телосложения мы объединили типы АстЛ и Л, АдГ и Г.

Результаты и их обсуждение

Согласно задачам исследования мы проанализировали изменчивость средних значений морфофункциональных признаков физического развития в группах первокурсников различных типов телосложения, определенных по схеме Саливон-Полиной.

Анализ морфометрических показателей в ряду соматотипов, определенных по системе белорусских антропологов, выявил тенденцию общую для большинства изученных признаков – постепенное увеличение средних значений в направлении от группы с АстЛ+Л соматотипом к юношам с Г+АдГ телосложением (табл. 1). Так, по длине тела отставание юношей с типом АстЛ+Л от типа МЛ составило 1.02 см, вариант М опережал МЛ на 1.32 см, МГ тип был выше типа М на 0.45 см, и когорта Г+АдГ превосходила МГ на 1.86 см. Отдельные отступления от указанной тенденции были незначительными.

Несколько иначе распределились у учащихся различных соматотипов значения функциональных признаков. Из девяти изученных функциональных показателей только кистевая динамометрия обнаружила поступательное увеличение силы кисти в направлении от учащихся с соматотипами АстЛ+Л к когорте молодых людей с Г+АдГ типами.

Сходным образом изменялись у представителей разных соматотипов систолический (САД) и диастолический (ДАД) показатели артериального давления, демонстрируя увеличение от АстЛ+Л типа (129.00 и 83.33 мм рт. ст. соответственно) к МГ варианту (132.86 и 86.07 мм рт. ст. соответственно), несколько снижаясь затем у учащихся с массивными типами Г+АдГ (130.50 и 85.77 мм рт. ст. соответственно). Следовательно, тенденция нарастания показателей САД и ДАД по оси лептосомии – гиперсомии присутствует в ряду рассматриваемых соматотипов вплоть до МГ типа. Только у юношей Г+АдГ типа имеет место понижение обоих показателей артериального давления (АД). Подобная изменчивость показателей АД была выявлена у белорусских школьников [Полина, 2006].

В распределении значений остальных функциональных признаков общей закономерности не выявлено. Обращает на себя внимание характер распределения по соматотипам средних значений ЧСС после физической нагрузки. Максимальная величина этого признака отмечена у юношей АстЛ+Л типа, которому заметно уступали остальные соматотипы. Очевидно, эффективность адаптации сердечно-сосудистой системы к кратковременной физической нагрузке у учащихся с грацильным телосложением (АстЛ+Л) была наименьшей, что в целом совпадает с данными других исследователей [Полина, 2006].

На следующем этапе работы было рассмотрено, как изменялись средние значения морфофункциональных признаков в группах молодых людей, отнесенных на I курсе к различным соматотипам. Сопоставление индивидуальных показателей одних и тех же юношей, изученных на I и III курсах и распределенных по исходным когортам соматотипов, позволило определить относительные приросты (прибавка за два года в процентах к показателям I курса) всех изученных признаков (табл. 2).

Общей, типичной для большинства признаков, тенденции распределения приростов признаков в ряду соматотипов не обнаружено.

Значения приростов продольных размеров тела распределились в группах соматотипов по-разному. Максимальные величины прибавок длины тела были зафиксированы в когорте М типа

(0.8%). Прирост длины тела сидя был наибольшим у юношей МЛ типа (1.3%), длины руки – у АстЛ+Л варианта (0.8%), длины ноги – у МГ типа.

Масса тела наиболее интенсивно прирастала у юношей с АстЛ+Л типом (на 8.6%), менее всего – у Г+АдГ (на 2.4%) (табл. 2). Одновременно с приростом массы тела увеличиваются обхватные размеры, в данном случае обхваты талии, бедра и голени. Все эти показатели, как и массы тела, имели наибольший прирост у представителей с АстЛ+Л типом, наименьший – у с Г+АдГ типом; разница между максимальными и минимальными приростами была сравнительно высокой. Различия между соматотипами по приростам окружности грудной клетки, одному из важнейших показателей физического развития, были невелики и колебались в диапазоне от 5.9 до 7.5%, максимум отмечен в группе Г+АдГ (7.5%), минимум – у юношей МГ типа (5.9%).

При анализе приростов кожно-жировых складок обращает на себя внимание значительное, по сравнению с другими соматотипами, увеличение с возрастом этих показателей у учащихся АстЛ+Л типа – прибавка кожно-жировой складки на груди составила 100.8%, на дорзальной поверхности плеча – 82.2%, на животе – 73.5%. Таким образом, наибольший за два года прирост подкожного жиротложения характерен для молодых людей с АстЛ+Л типом (это верно для всех складок). В остальных когортах соматотипов имел место достаточно разнонаправленный характер приростов кожно-жировых складок, не позволяющий выделить определенные тенденции. Можно сделать вывод, что, хотя объем жировой ткани в целом увеличился у юношей всех соматотипов, на нижних конечностях в ряде случаев наблюдалось его снижение – у М, МГ и Г+АдГ типов.

У представителей Г+АдГ типа были выявлены минимальные прибавки по значительному числу морфометрических признаков – длине тела сидя, обхватам головы, бедра, голени, обхвату голени в дистальной его части, ширине эпифизов конечностей и др. Это может быть связано с тем, что юноши крупного телосложения, как правило, характеризуются более ранними сроками морфофизиологического созревания, что ведет к более раннему прекращению ростовых процессов [Хрисанфова, Перевозчиков, 2002].

Почти у всех соматотипов обнаружен выраженный прирост показателей артериального давления (табл. 2). Исключением явилась группа М типа, что говорит о наиболее благоприятных изменениях в гемодинамике у юношей с М телосложением. Частота пульса у представителей М типа возросла незначительно (на 3.2%), в то время как

Таблица 2. Относительные приросты (%) морфофункциональных показателей физического развития у учащихся минских вузов в зависимости от соматотипа

Признаки	Соматический тип				
	АстЛ+Л (n=28)	МЛ (n=28)	М (n=59)	МГ (n=38)	Г+АдГ (n=19)
Длина тела	0.6	0.6	0.8	0.5	0.7
Длина тела сидя	1.0	1.3	0.9	1.1	0.5
Длина руки	0.8	0.4	0.6	0.4	0.7
Длина ноги	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2
Масса тела	8.6	3.2	3.7	2.8	2.4
Обхват головы	2.2	2.1	2.6	2.5	1.6
Обхват груди	7.4	6.5	6.7	5.9	7.5
Обхват талии	6.2	3.7	2.4	2.7	2.4
Обхват плеча	8.6	5.7	8.8	4.5	5.3
Обхват предплечья	5.8	3.4	4.6	3.5	3.9
Обхват бедра	6.9	4.4	3.9	3.5	1.9
Обхват голени	4.7	2.7	2.6	2.1	1.6
Ширина плеч	2.9	1.0	0.7	0.7	1.4
Ширина таза	1.7	0.7	2.0	1.8	3.0
Поперечный диаметр грудной клетки	6.3	2.1	4.0	3.4	9.0
Продольный диаметр грудной клетки	5.2	5.2	1.6	1.3	-0.5
Жировая складка под лопаткой	58.0	34.2	21.9	22.3	31.0
Жировая складка на груди	100.8	43.9	24.4	23.7	19.4
Жировая складка на животе	73.5	24.4	14.5	15.8	9.9
Жировая складка на дорзальной поверхности плеча	82.2	42.6	24.8	31.1	25.9
Жировая складка на медиальной поверхности плеча	54.7	42.1	41.9	50.7	46.5
Жировая складка на предплечье	44.9	40.0	24.8	15.1	12.7
Жировая складка на бедре	39.2	20.3	-2.4	-7.2	-12.9
Жировая складка на голени	62.4	18.7	-7.4	-3.6	-10.3
Средняя жировая складка	64.4	31.1	13.1	13.6	10.3
Кожа кисти	7.7	6.3	8.4	6.8	6.8
Систолическое артериальное давление	2.8	1.9	-1.4	0.7	2.2
Диастолическое артериальное давление	6.2	3.0	-0.6	-0.8	3.4
Частота сердечных сокращений	2.4	8.2	3.2	6.4	4.1
ЧСС после физической нагрузки	-1.4	8.4	3.2	6.7	2.7
Проба Штанге	39.8	28.9	21.3	30.1	17.8
Проба Штанге после физической нагрузки	63.6	51.0	18.8	24.9	35.3
Проба Штанге через 1 мин после физической нагрузки	44.4	24.7	18.1	23.4	13.1
Динамометрия правой руки	8.1	3.8	7.4	6.3	7.4
Динамометрия левой руки	4.8	5.7	5.8	2.8	3.2

у МЛ и МГ типов ее прирост достигал 8.2 и 6.4% соответственно. Н.И. Аринчиным установлено, что скелетные мышцы функционируют как присасывающе-нагнетательные микронасосы при ритмических, тетанических сокращениях и даже в условиях физиологического покоя. В результате лица с развитой скелетной мускулатурой имеют более оптимальные параметры гемодинамики, что положительно сказывается на состоянии организма в целом [Аринчин, 1986]. Вероятно, в нашем случае наблюдается подобной эффект.

Увеличение частоты сердечных сокращений ЧСС после физической нагрузки у М соматотипа, хотя и был значительно ниже, чем у МЛ и МГ вариантов, все же опережал увеличение этого признака у учащихся с АстЛ+Л и Г+АдГ типами, последние обнаружили даже некоторое снижение частоты пульса (на 1.4%).

Самые высокие приросты показателей, характеризующих состояние дыхательной системы, имели представители лептосомной когорты (АстЛ+Л), по всем трем результатам пробы Штанге у них наблюдался значительный отрыв от остальных когорт по длительности задержки дыхания.

Максимальные приросты динамометрии кисти правой руки были зафиксированы у учащихся АстЛ+Л типа, левой – у М типа.

Выводы

1. Особенности типологической изменчивости средних значений морфометрических признаков у первокурсников минских вузов, проявились в тенденции увеличения показателей по направлению от тонкостроенных юношей к крупностроенным. Эта тенденция свойственна и функциональным признакам, особенно кистевой динамометрии. Показатели артериального давления у представителей разных соматотипов обнаружили наличие градиента изменчивости по оси лептосомии – гиперсомии при снижении значений в группе юношей с наиболее крупным (Г+АдГ) типом относительно предыдущего (МГ).
2. В противоположность средним величинам признаков физического развития, их приросты с I по III курс обучения не обнаружили четких градиентов изменчивости в когортах соматотипов. Соматотипы характеризовались специфическими сочетаниями приростов изученных признаков. Наиболее интенсивные

приросты показателей подкожного жиросложения наблюдались у учащихся астенического и лептосомного телосложения.

3. Более позитивная динамика показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, заключающаяся в минимальных, или даже отрицательных, приростах компонентов артериального давления, относительно невысоком увеличении частоты пульса, свойственна представителям мезосомного типа, характеризующегося средней степенью развития мышечной ткани и подкожной жировой клетчатки.

Библиография

- Аринчин Н.И. Микронасосная деятельность скелетных мышц при их растяжении / Под ред. Н.И. Аринчина, Г.Ф. Борисевича. Минск: Наука и техника, 1986. 112 с.
- Кривицкий В.В. Динамика распределения соматотипов у студентов мужского пола в процессе обучения в педагогическом вузе // Актуальные вопросы антропологии. Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Генетические и морфологические маркеры в антропологии, криминалистике и медицине» (Минск, 15–17 июня 2005 г.) / Под ред. В.Г. Гавриленко. Минск: ИООО «Право и экономика», 2006. С. 77–82.
- Саливон И.И. Количественный подход к определению типов телосложения у школьников / Под ред. И.И. Саливон, Н.И. Полиной. Минск: УП «Технопринт», 2003. 40 с.
- Тегак Л. Антропология: учебное пособие / Под ред. Л. Тегак, Е. Кметинского. 2-е изд. М.: Новое знание, 2008. 400 с.
- Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология: Учебник. 3-е изд. М.: Высшая школа, 2002. 400 с.
- Поліна, І.І. Тыпалагічная варыябельнасць шэрагу функцыянальных прыкмет у школьнікаў-беларусаў патомкаў ад міжнацыянальных шлюбаў // Беларусы: Т. 9. Антрапалогія. Нац. акад. навук Беларусі, Ін-т мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору імя К. Крапівы; рэдкал.: Л.І. Цягака [і інш.]. Минск: Беларус. навука, 2006. С. 271–284.

Контактная информация:

Кривицкий Валерий Владимирович: e-mail: valeri-kr@hotmail.ru.

SOMATOTYPIC FEATURES OF DYNAMICS IN MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS OF CADETS AND STUDENTS OF TWO MINSK HIGH SCHOOLS

V.V. Krivitsky

History institute, NAS of Belarus, Department of Anthropology and Ecology, Belarus

Dynamics of physical development parameters depending on a variant of a constitution (somatotypes) of Minsk high schools students are resulted in this work. Two methods of somatic types identification were used. The most intensive accretion of hypodermic adipopexis parameters was found in the group of students with asthenic and leptosome constitution. Young men with mezosome somatotype (with a medial degree of development of a muscular tissue and hypodermic fat) were characterized by the most positive dynamics of the activity of cardiovascular system and hand dynamometry.

Keywords: *somatotypes, physical development, anthropometry, students, cadets*