

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКАЯ И ФИЗИОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮНОШЕЙ 17–20 ЛЕТ РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА

Колокольцев М.М.

ФГБОУ ВПО Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, e-mail: mihm49@mail.ru

Приведены результаты антропометрических и физиометрических исследований 1307 студентов Иркутского национального исследовательского технического университета в зависимости от вариантов развития их организма согласно методике соматотипирования Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина (1989). У юношей акселерированного варианта развития организма регистрируются более высокие значения показателей антропометрических и физиометрических характеристик по сравнению с банальным и ретардированным типами. Наибольший жизненный и силовой индексы установлены у юношей ретардированного варианта развития. Возрастная динамика антропометрических показателей у юношей 17–20 лет свидетельствует об увеличении значений длины, массы тела и ОГК у всех обследованных. В физиометрических характеристиках (ЖЕЛ и сила мышц кистей рук) прирост показателей отмечается в отдельные возрастные периоды. Выявленные особенности антропометрических и физиометрических характеристик юношей, разных вариантов развития организма, следует учитывать при проектировании учебно-тренировочных занятий по физической культуре в учебных заведениях и спортивных секциях.

Ключевые слова: студенты, юноши, антропометрия, физиометрия, варианты развития, физическая культура.

ANTHROPOMETRIC AND PHYSIOMETRIC CHARACTERISTICS OF 17–20 YEAR OLD MALES WITH DIFFERENT DEVELOPMENT TYPES

Kolokoltsev M.M.

Irkutsk national research technical university, Irkutsk, e-mail: mihm49@mail.ru

The paper contains results of the anthropometric and physiometric studies of 1,307 students of Irkutsk National Research Technical University with respect to their body development types using the somatotyping method of R.N. Dorokhov, V.G. Petrukhin (1989). Young men with the accelerated development of the body had higher anthropometric and physiometric indices in contrast to those with normal and retarded types. Young men with the retarded development had the highest birth-death ratio and strength indices. The age-related changes in the anthropometric indices in young men aged 17-20 years old indicated an increase in the body length, body mass and chest circumference indices in all of the surveyed subjects. The physiometric (vital capacity and hand strength) indices increased in specific age periods. The detected features of the anthropometric and physiometric characteristics of young men with different types of development of the body should be taken into account when designing Physical Education classes in educational institutions and sports sections.

Keywords: students, young men, anthropometry, physiometry, development types, physical education.

Антропометрические показатели организма, отражающие его морфофункциональные особенности, позволяют оценить характер наиболее общих закономерностей, лежащих в основе развития и совершенствования человека. В этом понимании морфологические характеристики индивида могут рассматриваться как информационные критерии особенностей ростовых процессов, служить маркерами в изучении вопросов воздействия на организм природно-климатических, санитарно-гигиенических, социально-бытовых, соматологических и др. факторов [5, 7, 8, 13].

Условиями, позволяющие укрепить здоровье молодежи, являются правильно построенная естественная двигательная активность и выполнение физических упражнений на занятиях физической культурой в период обучения в вузе. Исследования последних лет

свидетельствуют о том, что индивидуализация объема и интенсивности физических нагрузок в определенной мере зависит от антропометрических и физиометрических характеристик занимающихся [10, 12]. Особенно важны подобные исследования в организации и проведении занятий физической культурой учащейся молодежи [1]. Использование методики соматотипирования по Дорохову и Петрухину [6], в частности, определение вариантов развития организма юношей, в совокупности с их физическим развитием, повышает значимость исследований в области физического воспитания студенческой молодежи. Подобные исследования в литературе отражены в недостаточной мере.

Цель работы – дать характеристику возрастных особенностей антропометрических и физиометрических показателей юношей 17–20 лет разных вариантов развития их организма, согласно методике соматотипирования Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина.

Материал и организация исследования. Работа проводилась на базе Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ). Всего обследовано 1307 юношей-славян в возрасте 17–20 лет, уроженцев Иркутской области, отнесенных по состоянию здоровья к 1-й (основной) и 2-й (подготовительной) функциональным группам.

Для оценки физического развития исследовались антропометрические характеристики юношей: длина (см), масса (кг) тела, окружность грудной клетки (ОГК, см), сила мышц кистей обеих рук (кг), жизненная емкость легких (ЖЕЛ, мл). Проведен расчет жизненного и силового индексов по следующим формулам: жизненный индекс ЖИ = ЖЕЛ / МТ (мл / кг); силовой индекс СИ = сила мышц кисти / МТ x100 %.

В исследовании применяли стандартную антропометрическую методику В.В. Бунака (1941) [4], с учетом требований НИИ антропологии Московского государственного университета (1982). Измерения проводились с соблюдением принципов добровольности, прав и свобод личности, гарантированных ст. 21 и 22 Конституции РФ. Выполненная работа не ущемляет права и не подвергает опасности благополучие субъектов исследования в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000).

Определение варианта развития организма (ВР) проводили согласно методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина [6], по 9 антропометрическим показателям с учетом обхватных размеров плеч, таза и длины туловища. Выделяли три ВР: укороченный (акселерированный) – ВР «А», обычный (банальный) – ВР «Б» и ретардированный (растянутый) – ВР «С».

Статистические расчеты проводились с использованием пакета прикладных программ «StatSoftStatistica 6.1», «MicrosoftExcel», предложенных для анализа медико-биологических данных. Рассчитывали среднее арифметическое значение показателей (М),

среднеквадратичное отклонение (s) и стандартное отклонение (m). В соответствии с рекомендациями О.Ю. Ребровой [11], в работе использовались параметрические методы обработки материала. Учитывая нормальное гауссовское распределение изучаемых количественных признаков во всех возрастных категориях обследуемых, оценка достоверности различий средних величин независимых выборок проводили с помощью t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми считали различия между значениями показателей при уровне $p < 0,05$. При определении ВР использовали авторский программный комплекс «Анализ данных физического здоровья населения» (государственная регистрация программы для ЭВМ, №2010612275, от 26.03.2010).

Результаты исследования и обсуждение

Антропометрические и физиометрические характеристики юношей 17–20 лет в зависимости от варианта развития организма приведены в таблице 1.

Таблица 1

Антропометрические и физиометрические показатели юношей в зависимости от варианта развития

Показатели физического развития	Акселерированный тип («А») (n=286)	Банальный тип («Б») (n=679)	Ретардированный тип («С») (n=342)	p < 0,05
Длина тела (см)	179,4±0,4	177,7±0,2	176,6±0,3	1-2; 1-3; 2-3
Масса тела (кг)	77,6±0,4	67,3±0,2	61,1±0,3	1-2; 1-3; 2-3
Окружность грудной клетки (см)	98,6±0,4	94,1±0,2	91,3±0,3	1-2; 1-3; 2-3
Жизненная емкость легких (мл)	4280±30	4160±20	4040±30	1-2; 1-3; 2-3
Жизненный индекс (мл/кг)	55,1±0,2	61,8±0,3	66,1±0,2	1-2; 1-3; 2-3
Сила кисти левой руки (кг)	44,1±0,4	42,8±0,2	42,2±0,3	1-2; 1-3
Сила кисти правой руки (кг)	45,8±0,4	44,9±0,2	43,9±0,3	1-2; 1-3
Силовой индекс левой руки (%)	56,8±0,2	63,5±0,2	69,0±0,3	1-2; 1-3; 2-3
Силовой индекс правой руки (%)	59,0±0,2	66,7±0,2	71,8±0,3	1-2; 1-3; 2-3

Установлено, что юноши акселерированного типа выше юношей банального типа на 1,7 см, а ретардированного на 2,8 см ($p < 0,05$). Большую массу тела имеют юноши ВР «А» – 77,6±0,4 кг, что на 10,3 кг (13,2 %) больше, чем у ВР «Б» (67,3±0,2 кг) и на 16,5 кг (21,2 %), чем у ВР «С» – 61,1±0,3 кг, ($p < 0,05$). Окружность грудной клетки у юношей акселерированного типа развития также больше, чем у представителей банального, на 4,5 см (4,6 %) и ретардированного типа – на 7,3 см (7,4 %), ($p < 0,05$).

Анализ физиометрических показателей показал, что представители акселерированного типа развития имеют больший объем ЖЕЛ (4280 ± 30 мл), чем студенты, банального типа развития (4160 ± 20 мл) и ретардированного – 4040 ± 30 мл ($p < 0,05$). Однако при расчете относительных величин (ЖИ) установлено, что наибольшее значение этого показателя имеют представители ретардированного типа ($66,1 \pm 0,2$ мл/кг). Несколько меньше значение ЖИ у студентов, имеющих банальный тип – $61,8 \pm 0,3$ мл/кг ($p < 0,05$). У юношей акселерированного типа развития значение показателя ЖИ составило $55,1 \pm 0,2$ мл/кг, что меньше в 1,2 раза по сравнению с ВР «С» ($p < 0,05$).

Таким образом, установлено, что более высокие значения антропометрических показателей имеют юноши акселерированного варианта развития организма. Вместе с тем больший показатель жизненного индекса имеют юноши ретардированного типа развития. Это свидетельствует о лучшей функциональной подготовленности респираторной системы последних, для выполнения физических нагрузок. Подобное соотношение показателей жизненной емкости легких и жизненного индекса было показано в работе О.В. Баскевич [2], который установил, что студенты микросомного типа конституции, отнесенные к замедленному типу развития, имеют лучшие функциональные возможности, в том числе жизненный индекс, по сравнению с лицами, имеющими более высокие антропометрические показатели и значения жизненной емкости легких.

Сила мышц кистей обеих рук у юношей акселерированного типа оказалась самой высокой: сила левой кисти руки больше на 2,9 % по сравнению с ВР «Б» и на 4,3 % по сравнению с ВР «С». Сила правой кисти у ВР «А» составила $45,8 \pm 0,4$ кг, что больше на 2,0 % , чем у юношей ВР «Б», и на 4,1 % юношей ВР «С».

Однако силовой индекс (СИ) кистей обеих рук оказался выше у представителей банального и ретардированного вариантов развития по сравнению с юношами ВР «А»: СИ левой кисти руки у юношей ВР «Б» больше на 11,7 % и у ВР «С» – на 21,4 %. СИ правой кисти у ВР «Б» больше, чем у ВР «А», на 13,0 %. Силовой индекс правой кисти у юношей ВР «С» на 21,7 % больше, чем ВР «А». Эти данные свидетельствуют, что юноши ВР «Б» и «С» имеют больший запас силовых двигательных качеств по сравнению с юношами ВР «А». Полученные нами данные совпадают с результатами обследования В.М. Борецким [3] украинских студентов, установившим снижение физического состояния у типов конституции с высокими значениями антропометрических показателей.

Возрастная динамика морфофункциональных показателей у юношей 17–20 лет различных вариантов развития представлена в таблице 2.

Возрастная динамика морфофункциональных показателей у юношей различных вариантов развития

Вариант развития	Возраст (лет)	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	ОГК (см)	ЖЕЛ (л)	Сила кисти левой руки (кг)	Сила кисти правой руки (кг)
Акселерированный «А»	17 n=65	178,1±0,8	77,0±1,0	95,7±1,0	4,26±0,07	44,1±0,9	45,9±0,9
	18 n=83	179,4±0,8	76,8±0,7	99,2±0,6*	4,40±0,05*	45,4±0,8	46,7±0,7
	19 n=74	178,9±0,6	77,7±1,0	99,8±0,9*	4,16±0,05*	43,5±0,6	45,5±0,7
	20 n=64	181,1±0,7*	78,8±1,0	99,1±0,9*	4,28±0,06	42,9±0,8*	45,1±0,6
Банальный «Б»	17 n=171	176,5±0,4	66,0±0,4	92,6±0,4	4,13±0,04	42,1±0,4	44,2±0,4
	18 n=200	178,7±0,4*	67,6±0,4*	93,6±0,3*	4,15±0,03	43,5±0,4	45,7±0,4
	19 n=168	177,0±0,4	66,9±0,4	94,7±0,7*	4,13±0,04	42,1±0,4	43,9±0,4
	20 n=140	178,8±0,5*	69,1±0,4*	95,5±0,4*	4,24±0,04*	43,3±0,4	45,7±0,5
Ретардированный «С»	17 n=78	174,9±0,6	58,6±0,6	89,0±0,5	3,93±0,07	39,4±0,5	41,2±0,5
	18 n=102	177,7±0,6*	61,5±0,5*	92,1±0,5*	4,14±0,05*	43,1±0,6*	44,9±0,6*
	19 n=82	176,3±0,6*	61,9±0,6*	91,1±0,6*	3,99±0,05	41,8±0,5*	43,4±0,5*
	20 n=80	177,0±0,7*	62,2±0,6*	92,9±0,5*	4,07±0,06	44,0±0,8*	46,1±0,8*

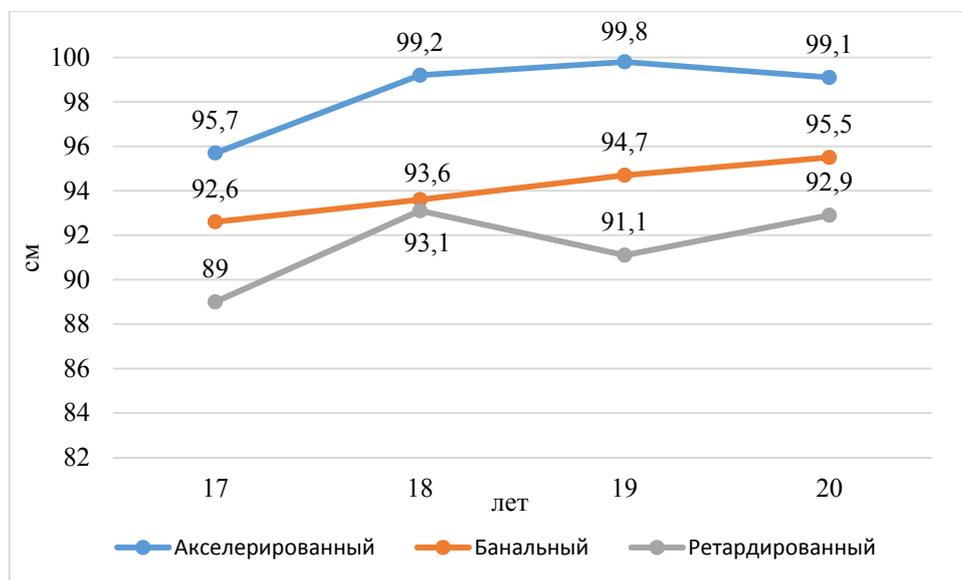
* – статистически достоверная разница ($p < 0,05$) по сравнению с возрастной группой 17 лет.

Как видно из табл. 2, с возрастом значение показателей длины и массы тела достоверно увеличиваются во всех вариантах развития организма юношей. Наибольший прирост длины тела в диапазоне 17–20 лет установлен у представителей ВР «А» – 3,0 см, а наименьший у ВР «С» – 2,1 см. Эти результаты согласуются с исследованиями Т.А. Мишковой [9], которая установила тенденции прироста длины тела юношей в возрасте от 16 лет до 21 года. Вместе с тем наши результаты не согласуются с исследованиями О.Г. Литовченко [8], которая не выявила у юношей Среднего Приобья в возрасте 18, 19 и 20 лет отличий в показателях длины тела, что, по нашему мнению, можно объяснить малым числом выборки обследованных в этом регионе.

У юношей Иркутской области наибольший прирост массы тела отмечается у ВР «С» – 3,6 кг, а наименьший у ВР «А» – 1,8 кг, у ВР «Б» регистрируется прирост 3,1 кг.

На рисунке представлено изменение возрастной динамики показателей размеров

окружности грудной клетки (см) у юношей 17–20 лет разных вариантов развития. Установлено увеличение значения показателя окружности грудной клетки от 17 до 20 лет у юношей всех вариантов развития юношей ($p < 0,05$).



Возрастная динамика размеров окружности грудной клетки (см) у юношей 17–20 лет разных вариантов развития

Наибольшее значение показателя прироста окружности грудной клетки отмечено у 18-летних юношей, имеющих ретардированный вариант развития – 4,1 см, а наименьший прирост зарегистрирован у 19-летних юношей ВР «А» – 0,6 см.

Возрастная динамика жизненной емкости легких юношей, представленная в табл. 2, свидетельствует, что, в группе ВР «А» отмечено наибольшее значение показателя ЖЕЛ у 18-летних студентов – $4,40 \pm 0,05$ л., а наименьшее у студентов 19 лет – $4,16 \pm 0,05$ л ($p < 0,05$).

У юношей ВР «Б» наибольший показатель зарегистрирован в возрасте 20 лет – $4,24 \pm 0,04$ л и достоверно выше, чем у 17–19-летних обучающихся ($4,13 \pm 0,04$ л).

Среди юношей ретардированного варианта развития возрастная динамика изменения показателя жизненной емкости легких имеет ступенчатый характер с периодами подъема и снижения: наибольший объем ЖЕЛ установлен в возрасте 18 лет – $4,14 \pm 0,05$ л, а наименьший у 17-летних юношей – $3,93 \pm 0,07$ л ($p < 0,05$).

Наибольшее значение показателя силы левой кисти руки у юношей ВР «А» зарегистрировано в возрасте 18 лет – $45,4 \pm 0,8$ кг, а наименьшее в возрасте 20 лет – $42,9 \pm 0,8$ кг ($p < 0,05$). У представителей ВР «Б» лучший результат силы левой кисти руки также отмечен у 18-летних студентов – $43,5 \pm 0,4$ кг, а наименьший у 17-ти и 19-летних – $42,1 \pm 0,4$ кг. У ВР «С» наибольшая сила правой кисти руки зарегистрирована у 20-летних юношей –

44,0 ± 0,8 кг, а наименьшая у 17-летних – 39,4 ± 0,5 кг (p < 0,05).

Результаты анализа силовых характеристик кисти правой руки свидетельствуют о том, что у юношей ВР «А» наибольшая сила отмечается в возрасте 18 лет – 46,7 ± 0,7 кг, а наименьшая в 20 лет – 45,1 ± 0,6 кг. У представителей ВР «Б» наибольшие значения показателей силы регистрируются в возрасте 18 и 20 лет – 45,7 ± 0,4 кг, а наименьшие 19-летних – 43,9 ± 0,4 кг (p < 0,05). У ВР «С» наибольший результат силы правой кисти отмечен в возрасте 20 лет – 46,1 ± 0,8 кг, а наименьший у 17-летних – 41,2 ± 0,5 кг (p < 0,05). Следует отметить, что у юношей ретардированного варианта развития установлены самые высокие возрастные темпы прироста силовых характеристик организма. Разница между силой правой кисти между юношами 17 и 20 лет данного варианта развития составила 4,9 кг. Наименьшие темпы прироста зарегистрированы у юношей ВР «Б» – 1,5 кг. У представителей ВР «А» отмечается ухудшение силовых показателей в интервале от 17 до 20 лет.

Выводы

1. Установлено, что у юношей 17–20 лет с акселерированным вариантом развития организма регистрируются наиболее высокие значения показателей антропометрических и физиометрических характеристик по сравнению с банальным и ретардированным типами. Вместе с тем наибольший жизненный и силовой индексы отмечены у студентов ретардированного варианта развития. Это свидетельствует о лучшей функциональной подготовленности их респираторной системы и силовых характеристик организма юношей.

2. Возрастная динамика антропометрических показателей у юношей 17–20 лет свидетельствует об увеличении длины и массы тела, ОГК у всех вариантов развития организма. В физиометрических характеристиках (ЖЕЛ и силы мышц обеих рук) прирост показателей отмечается в отдельных возрастных периодах. Значения показателя жизненной емкости легких достоверно возрастает в интервале от 17 до 20 лет только у ВР «Б», а сила мышц кистей левой и правой рук только у ВР «С».

3. Особенности антропометрических и физиометрических характеристик организма юношей, следует учитывать при проектировании учебно-тренировочных занятий по физической культуре в учебных заведениях и спортивных секциях.

Список литературы

1. Аппак Г.А. Индивидуально-типологический подход на занятиях по физической культуре у студенток 17–18 лет, имеющих различные заболевания / Г.А. Аппак // Адаптивная физическая культура. – 2012. – № 1 (49). – С. 42-44.
2. Баскевич О.В. Взаимосвязь соматотипа с соматическим здоровьем студентов / О.В.

Баскевич // Физическое воспитание студентов. – 2015. – № 6. – С. 4–9.

3. Борецкий В.М. Соматометрические показатели конституции спортсменов: Научно-информационный сборник / В.М. Борецкий. – М., 2010. – Вып. 2. – С. 96–97.
4. Бунак В.В. Антропометрия /В.В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 367 с.
5. Вартанова О.Т. Некоторые конституциональные особенности жителей Ростовской области /О.Т. Вартанова, А.В. Евтушенко, К.А. Нор-Аревян, Е.Н. Сидорова // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – №1. – С. 48–50.
6. Дорохов Р. Н., Петрухин В. Г. // Медико-педагогические аспекты подготовки юных спортсменов. – Смоленск, 1989. – С. 4-14.
7. Лумпова О.М. Соматотипологическая характеристика популяции девушек юношеского возраста Прибайкалья /О.М. Лумпова., М.М. Колокольцев // Валеология. – 2011. – № 2. – С.67–72.
8. Литовченко О.Г. Особенности морфофункционального и психофизиологического развития уроженцев Среднего Приобья в возрасте 7–20 лет: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Челябинск, 2009. – 32 с.
9. Мишкова Т.А. Морфофункциональные особенности и адаптационные возможности современной студенческой молодежи в связи с оценкой физического развития: автореф. дис ... канд. биол. наук. – М., 2010. – 24 с.
10. Омзар О.С. Индивидуально-типологическая характеристика роста и развития школьников коренного населения Республики Тыва: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Красноярск, 2010. – 20 с.
11. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA /О.Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2002. – 305 с.
12. Родина М.В. Принципы построения индивидуального двигательного режима в оздоровительной физической культуре женщин второго зрелого возраста /М.В. Родина, Р.Б. Цаллагова // Фундаментальные исследования. – 2012. – №12-2. – С. 355-359.
13. Супрун Н.П. Использование аэробных физкультурно-оздоровительных тренировочных программ для повышения механизмов адаптации студентов / Н.П. Супрун, И.Д. Белобородова, М.М. Колокольцев // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25751> (дата обращения: 22.10.2017).