

СОМАТОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮНОШЕЙ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ

И. Г. Пашкова, С. А. Кудряшова, Т. А. Колупаева

*ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск
pashk@onego.ru*

Проведено антропометрическое и соматотипологическое обследование 152 юношей, студентов Петрозаводского государственного университета. Выявленные различия физического статуса юношей Европейского Севера имеют региональные особенности, которые необходимо учитывать при составлении нормативных показателей и оценке физического здоровья населения.

Ключевые слова: физическое развитие, юношеский возраст, антропометрия, жировая, костная, мышечная масса, Север.

SOMATOMETRIC CHARACTERISTIC OF YOUNG PEOPLE OF THE EUROPEAN NORTH

I. G. Pashkova, S. A. Kudryashova, T. A. Kolupaeva

The anthropometry, component composition and somatometry analysis was performed in 152 healthy young people — students of Petrozavodsk State University. Anatomical-anthropological diversity of the young people of European North was found regional characteristic features which should be taken into consideration in studies on the state of physical health of the population.

Keywords: physical development, youthful age, anthropometry, fatty, bone, muscular weight, the North.

Данные морфофункционального статуса являются одним из основных информативных показателей не только индивидуального развития растущего организма, но и состояния здоровья подрастающего поколения, формирование которого в значительной степени обусловлено эколого-климатическими и социально-экономическими факторами [4]. Природно-климатические факторы в Республике Карелия (РК) имеют свои особенности: высокая влажность (86-92%), низкая температура, перепады температур и давления, сильные ветры, низкая инсоляция (чис-

ло пасмурных дней за год достигает 200), недостаточность ультрафиолета в солнечном спектре, высокая ионизация воздуха, отсутствие устойчивого периода комфортных климатических условий [5,13]. Приспособление организма к воздействию факторов окружающей среды является длительным историческим процессом, направленным на формирование экологического типа, обеспечивающего оптимальные условия для его жизнедеятельности. Для оценки морфофункциональных качеств организма в различные периоды онтогенеза адекватным и целесообразным яв-

ляется конституционально-типологический подход. Соматотипологические особенности представляют собой форму проявления естественного биологического популяционного разнообразия, без которого не может быть устойчива ни одна популяция, ни один вид, при этом популяционное разнообразие дискретно, что определяет естественно складывающую типологию вариантов конституции [2,6]. В юношеском возрасте заканчивается развитие большей части антропометрических показателей и окончательно формируется соматотип человека [10]. Данный период онтогенеза считается наиболее значимым в изучении конкретных морфологических критериев диагностики нормы и патологии [9,12]. Сложная социально-экономическая ситуация в последние десятилетия, сопровождающаяся негативной динамикой процессов роста и развития подрастающего поколения, обуславливает особую актуальность данной работы.

Цель исследования

Заключалась в изучении индивидуальной изменчивости антропометрических характеристик, степени выраженности анатомических компонентов тела и структуры распределения соматотипов у юношей, проживающих в Республике Карелия.

Материалы и методы

Объектом исследования стали 152 юноши (17-21 года), студенты Петрозаводского государственного университета. Число объектов для исследования было определено в соответствии с рекомендациями Г.Г. Автандилова (1990) [1]. Средний возраст испытуемых составил $18,4 \pm 0,1$ года. Антропометрическое обследование проводили в утренние часы по методическим рекомен-

дациям Э.Г. Мартиросова [8] и В.Г. Николаева [11] с использованием стандартного антропометрического инструментария. Программа исследования включала измерение следующих показателей: массы тела, длины тела, 8 обхватных размеров конечностей, 4 диаметров эпифизов конечностей, толщины 8 кожно-жировых складок. Разделение массы тела производили на жировой, мышечный и костный компоненты по формулам J. Matiegka (1921) [14]. Массо-ростовые отношения оценивались посредством использования: индекса массы тела (ИМТ, или индекс Кетле = масса (кг)/длина (м)²; индекса Рорера (ИР или индекс плотности тела = масса (кг)/длина (см)³). Для определения площади поверхности тела, как одного из важных признаков физического развития, применялась формула Исаксона (1958) [8]. Соматотипирование проводилось по схеме В.П. Чтецова с соавт. (1978). У юношей, согласно терминологии В.В. Бунака (1931), выделяли 4 основных соматотипа: грудной, мускульный, брюшной и неопределенный.

Все результаты антропометрического обследования обработаны вариационно-статистическими методами. Рассчитывали общепринятые показатели описательной статистики и статистики вывода: среднее арифметическое, стандартная ошибка средней, среднеквадратическое отклонение (SD), 95%-ный доверительный интервал (95% ДИ). При описании результатов исследования использовалось следующее представление: «среднее значение (M) \pm стандартная ошибка среднего (m)». Выборки данных проверяли на нормальность распределения, для чего был использован критерий Колмагорова — Смирнова и Шапиро-Уилкса при уровне значимо-

сти $P < 0,05$. Для определения достоверности различий характеристик исследуемых независимых выборок с нормальным распределением использовались параметрический критерий Фишера, t-критерий Стьюдента. В случае распределения отличного от нормального применялся непараметрический критерий Манна-Уитни в отношении двух генеральных совокупностей и анализ по Краскелу-Уоллису для сравнения более двух независимых выборок [3]. Различия значений исследуемых параметров считали достоверными при 95%-ном пороге вероятности ($P < 0,05$). Для исследования степени взаимосвязи изучаемых параметров применялся метод корреляционного анализа с расчетом коэффициента корреляции (r) Пирсона для параметрических данных. Достоверность коэффициента корреляции принимали при $P < 0,05$.

Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием следующих программных продуктов: «Statistica 6.0 for Windows», «Microsoft Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования физического развития юношей, проживающих в Республике Карелия, получены средние значения антропометрических показателей, характер распределения величин которых приближался к нормальному типу (табл. 1). Анализ данных показал, что значения показателей длины, массы тела и окружности грудной клетки современных юношей превышают значения своих сверстников, обследованных в 80-х годах прошлого столетия; достоверных различий по изученным показателям не выявлено.

При сравнении значений основных параметров молодых людей из разных регионов РФ было выявлено, что показатели длины тела проявляют стабильность вне зависимости от региона проживания. Значения массы тела юношей РК находятся ниже значений в популяции юношей Юга России, но превышают значения изучаемого показателя сверстников Центральных районов России

Таблица 1

Средние значения антропометрических показателей и компонентного состава тела

Антропометрические показатели	$M \pm m$	SD	95% ДИ	min	max
Длина тела, см	178,1 \pm 0,6	7,3	172,2-183,0	163	198
Масса тела, кг	72,2 \pm 0,6	11,5	63,6-78,3	50	106
Окружность грудной клетки, см	90,9 \pm 0,9	6,4	86,0-95,6	77	106,6
Индекс Кетле, кг/м ²	22,7 \pm 0,3	3,1	20,6-24,7	17,1	33,8
Индекс Рорера, кг/см ³	1,28 \pm 0,01	0,18	1,14-1,40	0,94	1,97
Площадь поверхности тела, м ²	1,87 \pm 0,01	0,18	1,73-1,97	1,49	2,35
Масса жирового компонента, кг	15,4 \pm 0,6	7,17	9,9-19,7	3,9	37,4
Относительная масса жирового компонента, %	20,8 \pm 0,7	8,1	14,2-26,4	5,8	46,7
Масса мышечного компонента, кг	38,3 \pm 0,6	6,9	32,9-42,8	25,5	57,5
Относительная масса мышечного компонента, %	53,1 \pm 0,4	4,6	50,3-55,6	41,6	76,2
Масса костного компонента, кг	11,9 \pm 0,1	1,7	10,6-13,1	7,9	16,9
Относительная масса костного компонента, %	16,6 \pm 0,2	1,96	15,1-17,8	12,1	22,0

(Москва, Пенза, Саратов), Сибири и северо-восточных районов. Большинство юношей (74%) имели величину ИМТ, соответствующую нормальной массе тела, что указывает на пропорциональные соотношения между массой и длиной тела в данном возрастном интервале. Дефицит массы тела выявлен у 4%, избыточную массу тела имеют 19%, а у 3% было выявлено ожирение. Корреляционный анализ продемонстрировал, что для величины ИМТ существенное значение имеют масса тела ($r=0,86$) и площадь поверхности ($r=0,69$), а не длина тела. В сравнении с результатами исследований популяции юношей РК в 2001 году [13] было установлено достоверное увеличение значений ИМТ современных мужчин юношеского возраста. Среднее значение индекса Рорера составило $1,28 \pm 0,01$ кг/см³. Согласно значениям этого индекса, плотность ниже среднего имели 28% юношей, среднюю — 32%, а выше среднего — 40%. Общеизвестно, что масса тела человека, кроме мышечного, включает жировой и костный компоненты. Корреляционный анализ показал значительное количество достоверных связей ($p < 0,05$) антропометрических параметров и показателей компонентного состава тела у юношей РК.

При определении взаимозависимости массы тела и долей его компонентов достоверная положительная корреляция была установлена с мышечной массой ($r=0,89$), костной массой ($r=0,78$), жировой массой ($r=0,65$). Жировая масса имеет тесные связи с морфологическими признаками: весом тела ($r=0,63$), окружностью грудной клетки ($r=0,56$), радиусами бедра ($r=0,69$), плеча ($r=0,66$), запястья ($r=0,60$). Установлены корреляции между значениями мышечного компонента и объемом грудной клетки ($r=0,84$), весом ($r=0,89$), площадью поверхности ($r=0,83$), диаметром дистального эпифизов бедра ($r=0,63$). Корреляционная зависимость костной массы была установлена с радиусами плеча ($r=0,60$), запястья ($r=0,59$).

Соматотип является наиболее стабильной морфологической системой, доступной объективной оценке, и может выступать в качестве основы конституциональной диагностики. Частота распределения юношей по соматическим типам представлена в табл. 2. В результате исследования было выявлено преобладание юношей брюшного $33,6 \pm 3,8\%$ и мускульного $27,0 \pm 3,6\%$ типов, грудные и неопределенный типы составили по $19,7 \pm 3,2\%$.

Таблица 2

Показатели распределения соматотипов среди юношей

Соматотипы (В.В. Бунак, 1941)	Кол-во, n = 152	%	Соматотипы (В.П. Чтецов и соавт., 1978)	Кол-во, n = 152 100%	%
Грудные соматотипы	30	19,7	Грудной	3	1,9
			Грудной грациальный	20	13,1
			Грудно-мускульный	7	4,6
Мускульные соматотипы	41	27,0	Мускульный	29	18,9
			Мускульно-брюшной	12	7,8
Брюшные соматотипы	51	33,6	Брюшно-мускульный	29	18,9
			Брюшной	22	14,4
Неопределенный	30	19,7	Неопределенный	30	19,6

Сравнительный анализ антропометрических показателей и массы компонентов тела у разных групп со средними величинами показал, что самые высокие значения габаритных размеров были выявлены у представителей мускульного типа (табл. 3).

Принято считать, что в норме содержание жира в организме мужчин должно составлять 15-20% от массы тела [7]. Расчеты жирового компонента выявили максимальные показатели рассматриваемого компонента у юношей брюшного типа. Величина мы-

Таблица 3

Сравнительная характеристика антропометрических показателей юношей разных соматотипов

Показатели	Средние, n=152	Грудной, n=30	Мускульный, n=41	Брюшной, n=51	Неопределенный, n=30
Длина тела, см	178,1±0,6	177,5±1,2	180,3±1,1 *	177,4±1,1	176,6±1,4
Масса тела, кг	72,2±0,6	62,8±1,0***	80,3±1,9**	73,9±1,4	67,7±1,8
Жировая масса, кг %	15,4±0,6	7,4±0,6***	17,9±1,0*	19,5±0,9**	12,7±1,0
	20,8±0,7	11,9±0,9***	22,5±1,2	26,2±0,9***	18,4±0,9
Мышечная масса, кг %	38,3±0,6	31,8±0,7***	43,1±1,1**	39,4±0,8	36,5±1,0
	53,1±0,4	50,6±0,6**	53,7±0,7	53,4±0,5	54,1±1,2
Костная масса, кг %	11,9±0,1	10,6±0,2***	13,1±0,2**	11,8±0,2	11,6±0,3
	16,6±0,2	16,9±0,3	16,5±0,4	16,0±0,2	17,3±0,4

Примечание: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$

шечного компонента достигает максимальных цифр у представителей мускульного типа, а в относительных единицах — у юно-

шей неопределенного типа. Самые высокие показатели костного компонента в абсолютных единицах выявлены у представителей

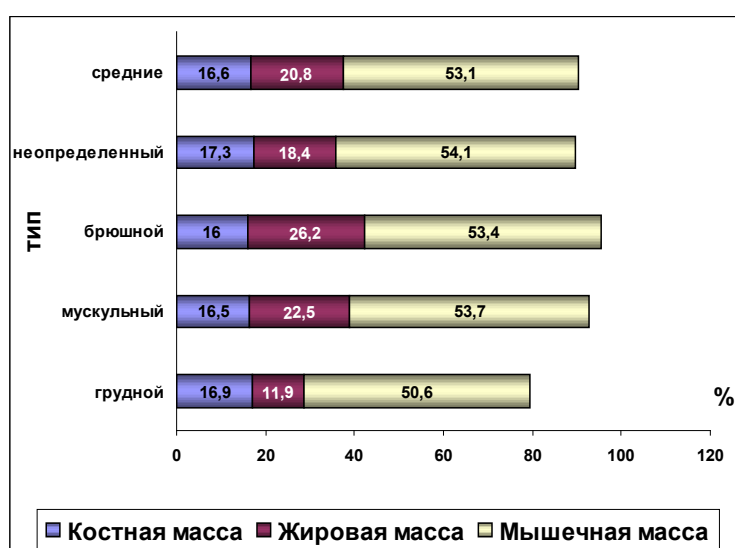


Рис. 1. Соотношение компонентов тела у юношей в зависимости от типа телосложения (% массы тела)

мускульного типа (рис. 1.). У юношей неопределенного типа не выявлено значимых отклонений в составе тела от средних показателей (табл. 3).

Сравнительный анализ количественного состава массы тела юношей с помощью непараметрического критерия Краскела-Уоллеса выявил статистически значимые ($p=0,0000$) различия между соматическими типами. Анализ результатов парного сравнения групп по Манну-Уитни выявил, что юноши грудного типа статистически значимо отличаются меньшими значениями содержания всех изучаемых компонен-

тов: низким развитием показателей жировой ткани — 11,9% от массы тела, средним уровнем развития костной ткани — 16,9% и ниже среднего — мышечной — 50,6% (рис. 1).

Поскольку жировая ткань является наиболее лабильным соматическим компонентом, который быстро реагирует на воздействия различных средовых факторов, была проведена оценка количества и распределения подкожного жира у представителей разных типов. Помимо количества жировой ткани в организме следует учитывать топографию подкожного жиросотложения,

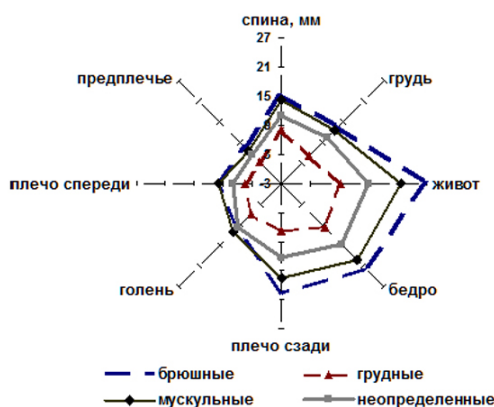


Рис. 2. Распределение подкожного жира у юношей разных соматотипов

проявляющую типологическую специфику (рис. 2).

Сравнительный анализ по Манну-Уитни величины средней жировой складки между соматотипами выявил значимые ($p=0,001$) различия в их толщине: у юношей брюшного типа медиана составила 7,7 мм, у грудного — 3,4 мм, мускульного — 7,1 мм, неопределенного — 5,1 мм. Максимальная концентрация подкожного жира у юношей выявлена на животе и бедре. Наибольшая толщина

всех подкожно-жировых складок наблюдалась у представителей брюшного, а наименьшая — у юношей грудного типов (рис. 2).

Заключение

В результате исследования были выявлены региональные особенности юношей РК, которые состоят в большей массе тела и окружности грудной клетки 21% юношей имеет избыток веса и 40% повышенную плотность тела. Количественный состав массы тела юношей РК отличается высо-

ким содержанием мышечной и жировой массы, распределением подкожного жира преимущественно ниже пояса, более низкими значениями костной массы. Выявленные особенности, вероятно, обеспечивают наилучший уровень приспособления организма к условиям Севера. Особенностью распределения соматотипов лиц юношеского возраста в РК является преобладание брюшных (33,6%) и мускульных (27%) типов. Полученные в исследовании данные объективно характеризуют процессы морфогенеза отдельных соматотипов юношей европейского Севера и дают представление о тенденциях в физическом развитии современной молодежи юношеского возраста, определяют необходимость использования этих данных для разработки профилактических мероприятий оздоровительного профиля.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. — М.: Медицина, 1990. — 384 с.
2. Агаджанян Н.А. Экологическая физиология человека: монография/Н.А. Агаджанян, А.Г. Марачев, Г.А. Бобков. — М.: Крук, 1999. — 416 с.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика; пер. с англ. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
4. Гребнева Н.Н. Эколого-физиологический портрет современных детей и подростков в условиях Тюменской области. — Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2006. — 240 с.
5. Доршакова Н.В. Качество окружающей среды и здоровье человека в условиях Карелии. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1997. — 204 с.
6. Клиорин А.И. Биологические проблемы учения о конституции человека/А.И. Клиорин, В.П. Чтецов. — Л.: Наука, 1979. — 164 с.
7. Лутовина Н.Ю., Уткина М.И., Чтецов В.П. Методические проблемы изучения вариации подкожного жира. // Вопр. антропол. — М.: Изд-во МГУ, 1970. — вып. 36. — С. 32-54.
8. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. — М.: ФиС, 1982. — 200 с.
9. Негашева М.А., Мишкова Т.А. Антропометрические параметры и адаптационные возможности студенческой молодежи к началу XXI века// Российский педиатрический журнал. — 2005. — №5. — С. 12-16.
10. Никитюк Б.А. Акселерация развития. Итоги науки и техники ВИНТИ. Сер. Антропология. — М.: ВИНТИ, 1989. — С. 3-76.
11. Николаев В.Г. Онтогенетическая динамика индивидуально-типологических особенностей организма человека/В.Г. Николаев, В.В. Гребенникова, В.П. Ефремова, В.А. Сапожников, Е.П. Шарайкина — Красноярск, 2001. — 172 с.
12. Николаев В.Г. Антропологическое обследование в клинической практике/В.Г. Николаев, Н.Н. Николаева, Л.В. Синдеева, Л.В. Николаева. — Красноярск: Изд-во ООО «Версо», 2007. — 173 с.
13. Щербо А.П., Масюк В.С. Экология и здоровье детей и подростков Республики Карелия. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. — 260 с.
14. J. Matiegka. The testing of physical efficiency// Amer. J. Phys. Antropol. — 1921. — V. 4. — P. 223-230.