



Анализ индексной оценки массы тела и содержания мышечного компонента у юношей и у мужчин первого зрелого возраста разных соматотипов

¹Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск

²Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

Резюме. Проведено антропометрическое обследование, анализ компонентного состава тела и соматотипирование по схеме В.П. Чтецова у 248 юношей и у мужчин первого зрелого возраста, проживающих в условиях Европейского Севера. Показано, что большинство обследованных имеют нормальную массу тела (юноши – 75,3%, мужчины – 63,8%). Дефицит массы тела у юношей встречается чаще, а повышенная масса тела и ожирение чаще у мужчин первого зрелого возраста. В обеих группах мужчин преобладает брюшной соматотип. На втором месте – мускульный тип, на третьем – грудной и на четвертом – неопределенный. Установлено, что большее содержание мышечной массы в составе тела имеют юноши и мужчины мускульного соматотипа. У 38,1% мужчин брюшного соматотипа выявлена повышенная масса тела. Абсолютное содержание мышечного компонента у них $35,8 \pm 0,9$ и $36,7 \pm 1,6$ кг соответственно, а относительное – $42,2 \pm 0,7$ и $45,0 \pm 1,4$ кг ($p < 0,05$). Для лиц с неопределенным соматотипом характерны средние значения мышечной массы, а для грудного – минимальные. Причем у мужчин указанных соматотипов абсолютные значения мышечной массы заметно снижаются от юношеского к первому зрелому возрасту. Так, у лиц грудного соматотипа они составили $28,9 \pm 0,6$ и $26,9 \pm 2,4$ кг соответственно. Показано, что окружающая среда стимулирует развитие отдельных морфофункциональных структур тела, обеспечивающих наилучший уровень приспособления к условиям Севера. Выявленные региональные особенности, вероятно, обеспечивают наилучший уровень приспособления организма к условиям Европейского Севера, что говорит о формировании фенотипа, адаптированного к условиям проживания в северном регионе.

Ключевые слова: антропометрия, индекс массы тела, мышечная масса, соматотип, юноши, первый зрелый возраст, компонентный состав тела, северный регион, фенотип.

Введение. Изучение особенностей физического статуса жителей различных регионов в нашей стране с многообразием её этнического состава, экологическим разнообразием территорий и усиливающейся социально-экономической дифференциацией населения не теряет своей актуальности и является научной основой для разработки медико-социальных программ, направленных на укрепление здоровья, профилактику заболеваний, улучшение качества и удлинения продолжительности жизни населения. Приспособление организма к различным факторам окружающей среды разных климатогеографических районов является длительным историческим процессом, направленным на формирование экологического типа, обеспечивающего оптимальные условия для его жизнедеятельности [7, 8].

Известно, что для оценки морфофункциональных качеств организма в различные периоды онтогенеза адекватным является конституционально-типологический подход. В молодом возрасте заканчивается развитие большей части антропометрических показателей и окончательно формируется соматотип человека [6]. Данный период онтогенеза считается наиболее значимым в изучении конкретных морфологических критериев диагностики нормы и патологии

[7] как период социально-физического становления в профессии, а также период первичной профилактики прогнозируемой патологии [5]. В этой связи возникает необходимость в создании более полной морфологической базы населения конкретного региона с учетом соматотипологических особенностей организма [3, 4, 8–10].

Цель исследования. Изучить степень выраженности анатомических компонентов тела, конституциональное разнообразие и соматотипологическую изменчивость антропометрических параметров у юношей и мужчин первого периода зрелого возраста, постоянно проживающих в условиях Северо-Западного региона.

Материалы и методы. Объектом исследования стали 248 человек: 190 юношей в возрасте 17–21 года и 58 мужчин первого периода зрелого возраста (22–35 лет), проживающих на территории Европейского Севера (Ленинградская область и Республика Карелия). При выделении возрастных групп использована «Схема возрастной периодизации онтогенеза человека», принятая на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии, состоявшейся в 1965 году. Средний воз-

раст обследованных юношей составил $18,4 \pm 0,1$ лет, мужчин первого периода зрелого возраста – $26,9 \pm 0,6$ лет. Антропометрическое обследование включало регистрацию следующих показателей: массы тела, длины тела, 8 обхватных размеров, 4 диаметров эпифизов конечностей, толщины 8 кожно-жировых складок. Количественное определение компонентного состава тела (жировой, мышечный и костный компоненты) осуществляли аналитическим методом по формулам J. Matiegka [12]. Массо-ростовые отношения оценивались посредством использования индекса массы тела (ИМТ, или индекс Кетле, рассчитанный по формуле: $\text{ИМТ} = \text{масса (кг)} / \text{длина (м)}^2$, норма которого согласно классификации Всемирной организации здравоохранения составляет $18,5\text{--}24,9$ кг/м^2), индекса плотности тела (индекс Рорера, кг/м^3). Соматотипирование проводилось по схеме В.П. Чтецова и др. [11]. Согласно терминологии В.В. Бунака, выделяли 4 основных соматотипа: грудной, мускульный, брюшной и неопределенный.

Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программных продуктов: «Statistica 6.0 for Windows», «Microsoft Excel». Все полученные результаты обработаны вариационно-статистическими методами. Рассчитывали показатели описательной статистики: среднее арифметическое, стандартная ошибка средней, среднеквадратическое отклонение (SD), 95% доверительный интервал (95% ДИ). При описании результатов исследования использовалось представление: «среднее значение (M) ± стандартная ошибка среднего (m)». Выборки данных проверяли на нормальность распределения с помощью критериев Колмагорова – Смирнова и Шапиро – Уилкса при уровне значимости $p < 0,05$. 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% пороге вероятности ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. У юношей и мужчин первого периода зрелого возраста достоверных различий между величинами массы и длины тела, которые составили $72,6 \pm 0,9$ и $74,0 \pm 1,8$ кг, а также $178,4 \pm 0,6$ и $177,5 \pm 1,1$ см соответственно, не выявлено.

Среднее значение ИМТ юношей составило $22,8 \pm 0,3$ кг/м^2 , у мужчин первого зрелого возраста – $23,5 \pm 0,6$ кг/м^2 ($p = 0,153$). Выявлено, что большее число юношей (75,3% с 95% ДИ: 68,5–82,1%) по сравнению с мужчинами (63,8% с 95% ДИ: 50,1–77,5%) имели величину ИМТ, соответствующую нормальной массе тела, что указывает на пропорциональные соотношения между массой и длиной тела в данных возрастных группах (рис. 1).

Дефицит массы тела (ХЭН – хроническая энергетическая недостаточность) выявлен у большего числа юношей – 6,4% (95% ДИ: 2,9–9,9%) в сравнении с группой мужчин – 3,2% (95% ДИ: 0–7,7%). Повышенную массу тела имели меньшее число юношей – 15% (95% ДИ: 9,8–20,1%), чем мужчин первого зрелого возраста – 26,6% (95% ДИ: 15,2–38%), ожирение было выявлено у 3,2% (95% ДИ: 0,1–11,2%) и у 6,4% (95% ДИ: 0,1–12,3%) обследованных соответственно.

Среднее значение индекса плотности тела (индекс Рорера) у юношей составило $1,28 \pm 0,01$ кг/см^3 , у мужчин – $1,33 \pm 0,4$ кг/см^3 ($p = 0,113$). Согласно этому индексу низкую плотность тела имели 26,6% юношей (95% ДИ: 19,6–33,6%) и 29,8% мужчин (95% ДИ: 16,7–42,8%), среднюю – 32,5% (95% ДИ: 25,1–39,9%) и 21,3% (95% ДИ: 9,6–33,0%), высокую – 40,9% (95% ДИ: 33,1–48,7%) и 48,9% (95% ДИ: 34,6–63,2%) соответственно.

Установлено, что содержание мышечной массы в абсолютных и в относительных единицах без учета соматотипов составляет у юношей – $33,2 \pm 0,5$ кг и 45,9±0,5% (при норме 42%), у мужчин первого зрелого возраста – $32,5 \pm 0,5$ кг и 44,1±0,5%.

Показано, что по 5-балльной шкале Матейка для большинства обследованных характерна повышенная, высокая и очень высокая степень развития мышц. У

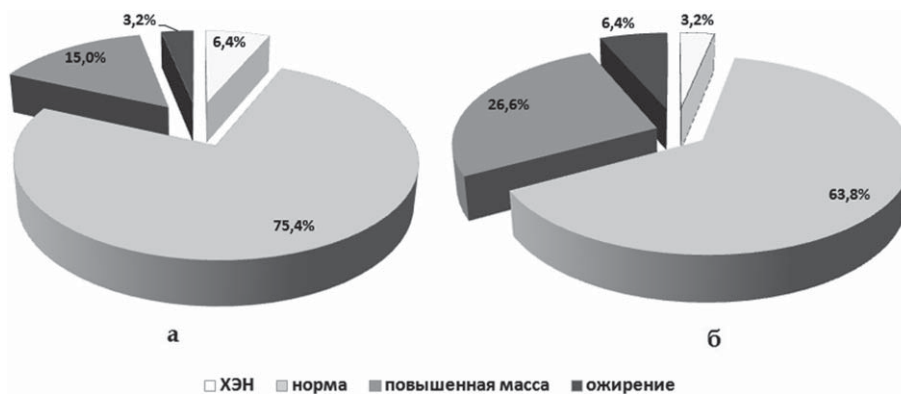


Рис. 1. Распределение ИМТ по величине: а – юноши; б – мужчины первого зрелого возраста

9,1% юношей и мужчин первого зрелого возраста отмечается средний уровень развития, а у 17,8% – недостаточное развитие мышечного компонента.

Среди юношей и мужчин первого зрелого возраста преобладали лица брюшного соматотипа, которые составили – 31,6±3,4% (95% ДИ: 24,9–38,2%) и 46,6±6,5% (95% ДИ: 39,9–56,3%) соответственно. Вторым по численности определялся мускульный соматотип – 25,8±3,2% (95% ДИ: 19,6–32,0 %) юношей и 29,3±5,9% (95% ДИ: 17,6–40,9 %) мужчин. Юноши грудного соматотипа составили – 24,7±3,1% (95% ДИ: 18,6–30,8 %), мужчины – 13,8±4,6% (95% ДИ: 5,0–18,0%). Неопределенный соматотип имели 17,9±2,8% (95% ДИ: 12,4–23,8%) юношей и 10,3±4,1% (95% ДИ: 2,6–18,5%) мужчин.

Показано, что мужчины мускульного соматотипа отличаются высокими величинами габаритных размеров тела: длина – 181,3±1,1 см (p<0,05), масса тела – 81,1±1,9 кг (p<0,01), а также высокими значениями абсолютной массы мышечного компонента (табл.), при этом у 27% из них выявлена повышенная масса тела. Минимальные значения абсолютного содержания мышечного компонента имели юноши и мужчины грудного соматотипа, однако в относительных величинах (от массы тела) содержание мышечного компонента было выше. Мужчины брюшного и неопределенного соматотипов характеризуются средним уровнем развития мышечной ткани. У 38,1% мужчин брюшного типа определяется повышенная масса тела. У мужчин неопределенного типа абсолютные значения всех компонентов тела имели статистически значимые (p<0,05) меньшие величины по сравнению с аналогичными показателями представителей мускульного соматотипа, а 81% представителей данного типа, согласно ИМТ, имели нормальную массу тела.

У представителей мускульного типа наблюдается рост абсолютных значений мышечного компонента к первому зрелому возрасту. У лиц брюшного, неопределенного и грудного типов абсолютные значения мышечной массы тела постепенно снижаются уже в первом зрелом возрасте.

Таким образом, окружающая среда стимулирует развитие отдельных морфофункциональных структур тела, обеспечивающих наилучший уровень приспособления к условиям Севера. Количественный состав массы тела юношей и мужчин первого зрелого

возраста отличался высокой степенью развития мышечного компонента (выше нормативных величин на 2–3,9 %). Выраженность мышечного компонента в строении тела жителей Севера обусловлена тем, что повышение теплопродукции в климатических условиях происходит за счёт увеличения основного обмена, увеличения образования первичного тепла, а также за счет увеличения выработки вторичного тепла (сократительного термогенез) [1].

Показано, что с увеличением возраста снижается число лиц с нормальной массой тела: с 75,3% в юношеском до 63,8% – в первом зрелом (p=0,141), отмечается рост числа лиц с избыточной массой тела: с 15% в юношеском до 26,6% в первом зрелом (p=0,238), и происходит увеличение доли лиц с ожирением с 3,2% у юношей до 6,4% (p=0,287) в первом зрелом возрасте.

Заключение. Соматотип, как составная часть фенотипа человека, наследственно детерминирован и подчиняется экономическим, социальным и экологическим условиям среды обитания [2]. Преобладающими соматотипами у жителей Европейского Севера являются брюшной и мускульный. Именно у этих двух соматотипов в 72% (у мускульного) и в 56% случаев (у брюшного) отмечается повышенная, высокая и очень высокая степень развития скелетных мышц, в 18 и 26% – средняя, в 10 и 16% - недостаточная. У лиц грудного и неопределенного соматотипов недостаточная степень развития мышечного компонента определялась в 43 и 33% случаев. Выявленные региональные особенности, вероятно, обеспечивают наилучший уровень приспособления организма к условиям Европейского Севера, что говорит о формировании фенотипа, адаптированного к условиям проживания в северном регионе.

Литература

1. Агаджанян, Н.А. Основы физиологии человека / Н.А. Агаджанян, И.Г. Власова, Н.В. Ермакова. – М.: Изд-во РУДН, 2000. – 408 с.
2. Алексеева, Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли (биологические аспекты) / Т.И. Алексеева. – М.: МНЭПУ, 1998. – 280 с.
3. Гайворонский, И.В. Конституциональные особенности возрастных изменений минеральной плотности костной ткани у взрослых женщин Республики Карелия / И.В. Гайворонский.

Таблица

Абсолютное и относительное содержание мышечного компонента у юношей и мужчин первого зрелого возраста различных соматотипов, М±m

Мышечный компонент, МК	Возрастная группа	Соматотип			
		грудной	мускульный	брюшной	неопределенный
Абсолютное содержание МК, кг	Юноши	28,9±0,6***	35,8±0,9*	34,5±0,9	31,9±0,9
	Мужчины	26,9±2,4*	36,7±1,6*	31,8±0,9	30,7±1,2
Относительное содержание МК, кг	Юноши	46,0±0,7**	44,2±0,7	46,4±0,9	47,5±1,3
	Мужчины	48,1±1,4	45,0±1,4	42,4±1,1	44,1±1,9

Примечание: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001.

- ский, И.Г. Пашкова, Л.А. Алексина // Вестн. СПбГУ: Серия 11 – Медицина. – 2015, вып. 3. – С. 131–137.
4. Гланц, С. Медико-биологическая статистика; пер. с англ. / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
 5. Негашева, М.А., Мишкова, Т.А. Антропометрические параметры и адаптационные возможности студенческой молодежи к началу XXI века / М.А. Негашева, Т.А. Мишкова // Росс. педиатр. журн. – 2005. – № 5. – С. 12–16.
 6. Никитюк, Б.А. Морфология человека / Б.А. Никитюк, В.П. Чтецов. – М.: МГУ, 1983. – 344 с.
 7. Николаев, В.Г. Антропологическое обследование в клинической практике / В.Г. Николаев [и др.]. – Красноярск: «Версо». – 2007. – 173 с.
 8. Николаев, В.Г. Опыт изучения формирования морфологического статуса населения Восточной Сибири / В.Г. Николаев, Л.В. Синдеева // Саратовский научн.-мед. журн. – 2010. – Т. 6, № 2. – С. 238–241.
 9. Пашкова, И.Г. Возрастные особенности минеральной плотности костной ткани поясничных позвонков у взрослых мужчин / И.Г. Пашкова, И.В. Гайворонский, М.Г. Гайворонская // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2015. – № 1 (49). – С. 111–114.
 10. Пашкова, И.Г. Соматотипологические особенности минеральной плотности костной ткани у мужчин, проживающих в Северо-западных регионах России / И.Г. Пашкова [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2016. – № 3 (55). – С. 26–29.
 11. Чтецов, В.П. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у мужчин / В.П. Чтецов И.Ю. Лутовинова, М.И. Уткина // Вопр. антропологии. – 1978. – Вып. 58. – С. 3–22.
 12. Matiegka, J. The testing of physical efficiency / J. Matiegka // Amer. J. Phys. Antropol. – 1921. – Vol. 4. – P. 223–230.

I.G. Pashkova, I.V. Gaivoronsky, I.N. Gaivoronsky

Analysis of the body mass index evaluation and the muscle component content of youth and men of the first mature age belonging to different somatotypes

Abstract. Anthropometric examination, analysis of the component composition of the body and somatotyping according to the scheme of V.P. Chetsov, was performed on 248 young men and men of the first mature age living in the conditions of the European North. It is shown that the majority of the examined have a normal body weight (youth – 75,3%, men – 63,8%). The body weight deficit in young men is more common, and overweight and obesity are more common in men of the first mature age. In both groups of men, the abdominal somatotype prevails. In the second place – muscular type, on the third – thoracic and on the fourth – indefinite. It has been established that young men and men of muscular somatotype have a greater content of muscle mass in the body. 38,1% of men with abdominal somatotype showed an increased body weight. It was established that youth and men of muscular somatotype have a greater content of muscle mass in the body. The absolute content of the muscular component in them is $35,8 \pm 0,9$ and $36,7 \pm 1,6$, respectively, and the relative content is $42,2 \pm 0,7$ and $45,0 \pm 1,4$ kg ($p < 0,05$). For individuals with an indeterminate somatotype, average values of muscle mass are typical, and for the chest muscle – minimal. Moreover, in men of these somatotypes, the absolute values of muscle mass decreased markedly from adolescence to the first adult age. Thus, in the persons of the chest somatotype they were $28,9 \pm 0,6$ and $26,9 \pm 2,4$ kg respectively. It is shown that the environment stimulates the development of certain morpho-functional structures of the body, which provide the best level of adaptation to the conditions of the North. The revealed regional features probably provide the best level of adaptation of the organism to the conditions of the European North, which indicates the formation of a phenotype adapted to living conditions in the northern region.

Key words: anthropometry, body mass index, muscle mass, somatotype, young men, first mature age, component composition of the body, northern region, phenotype.

Контактный телефон: 8-911-917-99-93; e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru