

© Коллектив авторов, 2014  
УДК 616-053.7:572.087

## АНТРОПОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮНОШЕЙ ПО КЛАССИФИКАЦИИ ДЖ. ТАННЕРА

*Л.А. Лопатина, Н.П. Сереженко, Д.А. Соколов*

Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж

Проведен анализ антропометрических и функциональных показателей 292 юношей-студентов 17-21 года г. Воронежа в зависимости от соматической половой дифференциации. Дана индексная оценка характеристики физического развития. Большинство юношей обладают гинекоморфным или мезоморфным типом телосложения. Гинекоморфность характеризуется узкой грудной клеткой, увеличением всех поперечных диаметров большого таза, брахискелией и нормоскелией, вследствие этого достоверно больше среди юношей-гинекоморфов выявлено лиц с сильной половой конституцией, что дает возможность расценивать гинекоморфию у мужчин как предиктор преждевременного старения. Андроморфность характеризуется продолжающимися процессами акселерации: увеличением длины тела стоя и сидя, высоты вертела. Проведённая нами оценка физического развития юношей показала, что индекс полового диморфизма можно использовать как маркёр в оценке физического здоровья.

*Ключевые слова:* студенты, юноши, антропометрия, соматическая половая дифференциация, функциональные показатели и индексы.

Конституциональная принадлежность – одна из наиболее интегративных антропологических характеристик человеческого организма [9]. Соматотип как внешнее, морфологическое отражение конституции человека, это неоценимый прогностический комплекс признаков, позволяющий предугадать заранее многие особенности онтогенеза и реакции организма на внешние воздействия [1].

Обучение в вузе является специфической формой интеллектуальной деятельности, что приводит к изменению образа жизни, влияет на здоровье, требует развития адаптивных свойств тела человека, надежности его физического и психического состояния. Одной из важнейших задач в рамках курса, выбранного правительством, на настоящем этапе является воспитание физически крепкого молодого поколения с гармоничным развитием физических и духовных сил, повышение у студентов мотивации к здоро-

вому образу жизни смогут обеспечить высокую сопротивляемость агрессивным воздействиям, хорошую работоспособность и успеваемость по всем дисциплинам в вузе [2, 11]. В связи с этим данный период онтогенеза считается наиболее значимым в изучении конкретных морфологических критериев оценки физического развития.

Цель исследования изучить особенности распределения антропометрических показателей и индексов в группах юношей-студентов в зависимости от соматической половой дифференцировки.

### Материалы и методы

На протяжении 2010-2013 гг. было обследовано 292 студента-юноши в возрасте от 17 до 21 года I курса Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н.Бурденко. Все измерения проводились в первой половине дня стандартным набором приборов и антропометрических инструментов, по общеиз-

вестным и принятым методикам. Отбор обследуемых лиц осуществлялся путем случайной выборки. В ходе работы было проанализировано более 30 абсолютных антропометрических величин, проведены антропометрические измерения тотальных размеров: длина и масса тела, длина тела сидя, высота вертела, окружность грудной клетки в покое, поперечный и передне-задний размеры грудной клетки, ширина плеч, размеры таза – межостный, межгребневый, межвертельный диаметры, необходимых для расчета индексов.

Помимо измерения абсолютных показателей, выполнялся расчет величин, характеризующих физическое здоровье юношей: индекс скелии по Мануврике, трохантерный индекс, массо-ростовой индекс Кетле (ИМТ), индекс пропорциональности Эрисмана, индекс Декура, индекс Пенье. По индексу Дж. Таннера проведена соматическая половая дифференцировка: по соотношению ширины таза (межгребневый диаметр) и плеч (межакромиальный размер). Для юношей характеристика индекса следующая: более 93,1 – андроморфия, мезоморфия – 83,7–93,1, гинекоморфия – менее 83,7.

Полученный материал обрабатывался методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1. Анализ полученных

данных проводился с использованием методов вариационной статистики и включал вычисление распределения отдельных признаков и оценку основных характеристик распределения ( $M$  – среднее арифметическое;  $\sigma$  – стандартное отклонение, доверительный интервал), оценка распределения величин осуществлялась с использованием графического метода (построение гистограмм) и критерия Колмогорова–Смирнова. Достоверность различий средних значений показателей сравниваемых групп проводилась с использованием дисперсионного анализа в случае нормального закона распределения анализируемых величин, при отклонении от него использовался непараметрический критерий Манна–Уитни, а также критерий лямбда ( $\lambda$ ). Различия считались статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ . В качестве критериальных статистик использовались  $F$ -распределение Фишера. Все численные значения в работе указаны как среднее  $\pm$  доверительный интервал.

#### Результаты и их обсуждение

Согласно классификации Дж. Таннера все юноши были разделены на 3 группы: андроморфным и мезоморфным типами телосложения обладали 26,7% и 44,5%, соответственно, гинекоморфным тип выявлен у 28,8% (рис. 1).

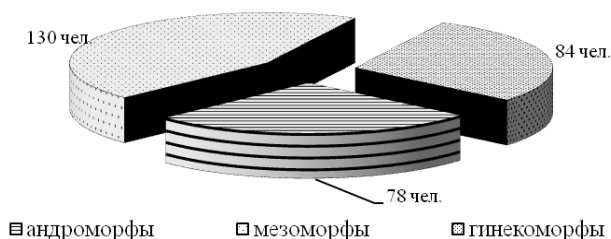


Рис. 1. Распределение юношей по индексу полового диморфизма Дж. Таннера

Индекс Дж.Таннера, свидетельствующий об определенных половых особенностях обменно-гормонального статуса, выявил в структуре исследуемой выборки ряд негативных явлений: 84 из 292 обследованных студентов имеют гинекоморф-

ный тип, который расценивается как инверсия полового диморфизма, еще 130 человек являются мезоморфами, что свидетельствует о легкой дисплазии пола. У мужчин с гиноидными признаками резко увеличивается межвертельный размер

при уменьшении межакромиальной дистанции и окружности грудной клетки, уменьшается длина тела, высота вертела. Полученные нами результаты согласуются с данными проводившихся ранее исследований [4, 7, 8]. Тем не менее, возможны определенные вариации в трактовке полученных результатов. Отмечая тенденцию к «феминизации» среди юношей 17–20-летнего возраста, как ответную реакцию более пластичного мужского организма на негативные влияния современного образа жизни в большом городе, можно предположить, что гинекоморфия у мужчин может рассматриваться как предиктор преждевременного старения и использовать в оценке здоровья [3].

При анализе тотальных размеров тела у юношей андроморфного типа по сравнению с гинекоморфным типом отмечалась тенденция к увеличению всех высотных показателей: роста, роста сидя, размаха рук, длины руки, высоты вертела, а также к уменьшению всех поперечных диаметров таза. Сравнивая межакромиальный диаметр в группах, можно отметить, что у студентов-андроморфов он составил  $41,4 \pm 1,76$  см, мезоморфов –  $38,39 \pm 1,19$  см, а у гинекоморфов –  $34,48 \pm 1,27$  см, показатели между группами достоверно отличались ( $p < 0,05$ ).

Помимо антропометрических показателей, характеризующих физическое развитие юношей, нами проанализированы антропометрические индексы (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение антропометрических индексов в группах юношей разных соматотипов ( $M \pm \lambda$ )**

Антропометрические индексы	Андроморфный тип	Мезоморфный тип	Гинекоморфный тип
Индекс скелети по Мануври:			
- брахискелия	$3,8 \pm 2,2$	$3,1 \pm 1,5$	$6,0 \pm 2,6$
- нормоскелия	$20,5 \pm 4,6^1$	$23,8 \pm 3,7$	$32,1 \pm 5,1$
- макроскелия	$75,6 \pm 4,9$	$73,1 \pm 3,9$	$61,9 \pm 5,2^{1,3}$
Трохантерный индекс:			
- слабая половая конституция	$51,3 \pm 5,7$	$53,1 \pm 4,4$	$35,7 \pm 5,2^{1,3}$
- нормальная половая конституция	$39,7 \pm 5,5$	$39,2 \pm 4,3$	$48,8 \pm 5,5$
- сильная половая конституция	$9,0 \pm 3,2$	$7,7 \pm 2,3$	$15,5 \pm 3,9^{1,3}$
Индекс Эрисмана:			
- широкая грудная клетка	$34,6 \pm 5,4^{1,2}$	$18,5 \pm 3,4$	$20,2 \pm 4,4$
- нормальная грудная клетка	$23,1 \pm 4,8$	$22,3 \pm 3,7$	$11,9 \pm 3,5^{1,3}$
- узкая грудная клетка	$42,3 \pm 5,6$	$59,2 \pm 4,3$	$67,9 \pm 5,1^{1,3}$
Индекс Декура-Думика:			
- андронидный тип	$41,0 \pm 5,6^2$	$1,5 \pm 1,1$	-
- промежуточный тип	$59,0 \pm 5,6^{1,2}$	$82,3 \pm 3,3$	$20,2 \pm 4,4^3$
- гиноидный тип	-	$16,2 \pm 3,2$	$79,8 \pm 4,4^3$
Индекс Пенье:			
- астеники	$5,1 \pm 2,5^{1,2}$	$16,9 \pm 3,3$	$22,6 \pm 4,6$
- нормостеники	$47,4 \pm 5,7$	$50,0 \pm 4,4$	$48,8 \pm 5,5$
- гиперстеники	$47,4 \pm 5,7^{1,2}$	$33,1 \pm 4,1$	$28,6 \pm 4,9$
ИМТ:			
- дефицит массы тела	$2,6 \pm 1,8^{1,2}$	$10,0 \pm 2,6$	$11,9 \pm 3,5$
- нормальная масса тела	$74,4 \pm 4,9$	$73,1 \pm 3,9$	$66,7 \pm 5,1$
- повышенная масса тела	$23,1 \pm 4,8$	$16,9 \pm 3,3$	$21,4 \pm 4,5$

Указаны достоверные различия для уровня  $p < 0,05$  между группами: «андроморфия»-«гинекоморфия»<sup>1</sup>, «андроморфия» – «мезоморфия»<sup>2</sup>, «мезоморфия» – «гинекоморфия»<sup>3</sup>

Для характеристики пропорциональности физического развития студентов исследуемых групп вычислялись индекс скелети по Мануври и трохантерный

индекс. Для юношей в изучаемом возрастном промежутке характерна макроскелия, что отражено на гистограмме. Макроскелия преобладала во всех исследуемых

двух группах, однако, у лиц гинекоморфного типа она встречалась достоверно реже, чем в других группах. Среди гинекоморфов чаще выявлялись юноши с нормоскелетом (32,1±5,1%), данные отличия были статистически достоверными в сравнении с андроморфами.

В результате анализа значения трохантерного индекса, характеризующего темпы полового развития, было выявлено, что слабая половая конституция статистически достоверно реже встречалась у студентов гинекоморфного типа (35,7±5,2%), а сильная половая конституция статистически достоверно чаще (15,5±3,9%) – в сравнении с другими группами. Известно, что половое созревание у мальчиков наступает позже, чем у девочек, это оказывает резко выраженное влияние на морфологию тела – на рост тела в длину, который продолжается до 21 года, на пропорцию между отдельными размерами, на половую дифференцировку форм тела, задержку окостенения эпифизарных хрящей длинных костей, вследствие чего они дольше растут, при этом резко увеличивается нижний размер [6]. Таким образом, более высокую частоту встречаемости сильной половой конституции и показателей брахискелетии у юношей-гинекоморфов вероятно можно рассматривать как предиктор опережающих темпов биологического возраста по сравнению с паспортным возрастом.

Оценку пропорциональности грудной клетки проводили при помощи индекса Эрисмана. По результатам этого индекса, большинство юношей гинекоморфного типа (67,9±5,1%) имели узкую грудную клетку, и лишь 11,9±3,5% – нормальную, показатели достоверно отличались от других выделенных групп. У юношей андроморфного типа статистически достоверно чаще выявлялась широкая грудная клетка (34,6±5,4%). Данные изменения могут быть связаны не только с динамическим изменением антропометрических показателей в процессе акселерации, но и изменениями размеров, обусловленных различной степенью выраженности развития мускулатуры и под-

кожно-жировой клетчатки в верхней части туловища [7].

Индекс Декура связан с пропорциями длины и ширины тела. Межвертельный диаметр у мужчин на 10 см меньше, чем ширина плеч [12]. Среди студентов-андроморфов в 41±5,6% случаев наблюдался андронидный тип телосложения и в 59±5,6% – промежуточный. Большинство в группе юношей-гинекоморфов (79,8±4,4%) имели гиноидный характер телосложения, а остальные – промежуточный тип телосложения. Все изменения между показателями исследованных групп статистически достоверны.

При использовании индекса Пенье в схеме соматотипирования по М.В. Черноруцкому установлено, что среди студентов-андроморфов преобладают лица с нормостеническим и гиперстеническим типами телосложения, при этом количество гиперстеников было достоверно выше, чем в других выделенных группах. Астенический соматотип наиболее часто выявлялся у гинекоморфов (22,6±4,6%), а реже (5,2±2,5%) – у андроморфов, показатели были статистически достоверны. В литературе имеются данные, которые расценивают относительную астенизацию как признак акселерации [2].

Значения ИМТ во всех группах свидетельствовали об энергетической стабильности обследуемых. Большинство имело нормальную массу тела: 74,4±4,9% – андроморфов, 73,1±3,9% – мезоморфов и 66,7±5,1% – гинекоморфов (рис.7). Дефицит массы тела был выявлен у 2,5±1,8% андроморфов, что почти в 5 раз реже, чем у гинекоморфов и мезоморфов, показатели статистически достоверно различались. Избыток массы тела, вследствие чрезмерной мышечной массы тела и ожирения чаще встречалось среди юношей андроморфного типа (23,1±4,8%) и гинекоморфного типа (21,4±4,5%), соответственно.

В последние десятилетия, по мнению многих авторов [2, 4, 5, 13], несбалансированное питание привело к негативной динамике процессов роста, а к снижению массы тела у одних и ожирению у других в молодежной популяции

России, что подтверждается результатами проведенного нами исследования.

Занятия физкультурой и спортом в свою очередь влияют на формирование андроморфного соматотипа [8]. Нельзя сбрасывать со счетов и то, что процессы акселерации и начинающейся ретардации в условиях ухудшающейся экологической обстановки, затяжного экономического и социального кризиса, гиподинамии привели к астенизации юношей и формированию пропорций тела с признаками противоположного пола [10].

Масштабные преобразования, включающие сокращение нормативных сроков обучения, переход национальных систем образования на двухуровневые программы, разветвленность специализаций, использование дистанционных форм обучения, увеличение доли самостоятельной работы в государственных образовательных стандартах следующего поколения и другие, позволяют прогнозировать более тяжелый процесс адаптации первокурсников к условиям обучения в вузе [12].

Одной из характерных особенностей современного поколения является уменьшение объема двигательной активности, снижение мышечных затрат в сочетании с нервно-психическими перегрузками. Двигательная деятельность постоянно тренирует и совершенствует механизмы регуляции, направленные на сохранение и восстановление функционального состояния органов и систем, а также уровня дееспособности человека в целом. Многочисленные работы показывают, что в процессе выполнения двигательной активности организм адаптируется к факторам внутренней и внешней среды, формируются структурные и энергетические резервы, которые способствуют защите индивидуального здоровья. Таким образом, полученные материалы исследования, возможно, могут свидетельствовать о системной перестройке мужского организма в целом с формированием некоего типа «унисекс».

#### **Выводы**

Проведенная нами оценка физического развития юношей показала, что ин-

декс полового диморфизма можно использовать как маркер в оценке физического здоровья. Большинство 17-20-летних юношей г. Воронежа обладают гинекоморфным или мезоморфным типом телосложения.

Гинекоморфность характеризуется уменьшением широтных размеров грудной клетки и увеличением всех поперечных диаметров большого таза, уменьшением высотных показателей (длина тела стоя и сидя, высота вертела). Среди юношей гинекоморфного типа большинство были узкогрудыми и астениками, среди них реже встречались студенты с пропорциональной и широкой грудной клеткой. Гинекоморфов характеризует энергетическая нестабильность: дефицит массы тела, а также ее избыток наблюдался у трети обследованных. Чаще встречались лица с брахискелией и нормоскелией, вследствие этого среди них достоверно больше выявлено лиц с сильной половой конституцией и крайне мало – со слабой половой конституцией, что дает возможность расценивать гинекоморфию у мужчин как предиктор преждевременного старения.

Андроморфность характеризуется продолжающимися процессами акселерации: увеличением длины тела стоя и сидя, высоты вертела, длины руки. Все широтные размеры большого таза у студентов-андроморфов меньше, чем у гинекоморфов, а все широтные показатели верхней половины туловища (ширина плеч, межкромьяльный диаметр, размеры грудной клетки) – значительно выше. Среди юношей андроморфного типа чаще встречались нормостеники и гиперстеники, и довольно редко астеники, у них преобладала широкая грудная клетка, чаще выявлялся избыток массы тела.

Юноши с более высоким уровнем андрогенизации предпочитают занятия физкультурой и спортом другим видам деятельности. Физические нагрузки, таким образом, вызывают андрогенизацию у подростков и юношей.

Выявлены региональные особенности распределения юношей по типам соматической дифференцировки, которые

могут использоваться при проведении скринингового обследования населения, в оценке здоровья женщин Воронежа, в учебном процессе при рассмотрении вопросов медицинской антропологии.

#### Литература

1. Влияние соматотипа больных мочекаменной болезнью на структуру и выраженность осложнений дистанционной литотрипсии / П.В. Глыбочко [и др.] // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И. П. Павлова. – 2007. – № 3. – С. 87-88.
2. Изменчивость конституциональных признаков молодых мужчин-студентов по данным 20-летнего ретроспективного исследования / Г.Н. Казакова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 8-2. – С. 316-320.
3. К вопросу о методологии оценки здоровья населения / И.П. Артюхов [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2013. – Т. 94, № 4. – С. 522-526.
4. Калмин О.В. Сравнительная характеристика уровня физического развития юношей и девушек Краснодарского края по данным антропометрического исследования / О.В. Калмин, Ю.С. Афанасиевская, А.В. Самоутуга // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2009. – № 3. – С. 12-25.
5. Лопатина Л.А. Гендерные особенности антропометрических показателей студентов ВГМА / Л.А. Лопатина, С.Н. Семенов, Н.П. Сереженко // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. XVIII, № 2. – С. 118-120.
6. Лумпова О.М. Характеристика физического развития юношей Прибайкалья / О.М. Лумпова, М.М. Колокольцев // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 11-2. – С. 320-324.
7. Музурова Л.В. Антропометрическая характеристика грудной клетки юношей различных соматических типов / Л.В. Музурова, О.О. Злобин // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т. 7, № 1. – С. 14-17.
8. Надеина С.Я. Особенности распределения соматотипов по половой дифференцировке тела в группах юношей с разным уровнем двигательной активности / С.Я. Надеина, К.А. Жидкова, О.В. Филатова // Журнал теоретических и прикладных исследований «Известия АГУ». Раздел биологические науки. – 2010. – №3-1(67). – С. 44-47.
9. Никитюк Б.А. Интеграция знаний в науках о человеке (Современная интегративная антропология) / Б.А. Никитюк. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 440 с.
10. Пуликов А.С. Конституциональные особенности полового диморфизма и физическое развитие юношей Центральной Сибири / А.С. Пуликов, О.Л. Москаленко, О.И. Зайцева // Якутский медицинский журнал. – 2011. – № 3. – С. 7-9.
11. Сравнительная характеристика антропометрических показателей студентов ВГМА в разные годы / Л.А. Лопатина [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2012. – Т. 1, № 2. – С. 28-32.
12. Тетер Е. Гормональные нарушения у мужчин и женщин / Е. Тетер. – Варшава: Польское госмедизд-во, 1968. – 700 с.
13. Якубенко О.В. Влияние морфофункциональных особенностей юношей на адаптацию к условиям обучения в вузе / О.В. Якубенко, И.Н. Пугалова // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2011. – Т. 31, № 2. – С. 115-120.

**ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF STUDENTS  
ON J. TANNER'S CLASSIFICATION**

*L.A. Lopatina, N.P. Serezhenko, D.A. Sokolov*

The analysis of anthropometric and functional indices 292 male medical students of Voronezh city at the age of 17–21 years was carried out, depending on somatic sexual differentiation. The indexed evaluation of physical development has been received. Most of the boys had a gynaecomorphic or mesomorphic body type. Gynaecomorphism is characterized by a narrow rib cage, increasing of the transverse diameter of the large pelvis, brachiskelia and normoskelia. That is why among gynaecomorphic boys people with strong sexual constitution revealed more significantly. This makes it possible to consider gynaecomorphia in men a predictor of premature aging. Andromorphism is characterized by the ongoing process of acceleration: increasing the length of the body while standing and sitting and trochanter height. Evaluation of physical development of young men showed that the index of sexual dimorphism can be used as a marker in the evaluation of physical health.

*Keywords: students, anthropometry, somatic gender differentiation, functional indicators and indices.*

Лопатина Любовь Александровна – канд. мед. наук, ассист. кафедры нормальной анатомии человека ВГМА.

Тел.: +7-919-249-93-10.

E-mail: lopatina-lyubov@mail.

Сереженко Николай Петрович – канд. мед. наук, доц. кафедры нормальной анатомии человека ВГМА.

Тел.: +7-906-678-65-67.

E-mail: nps-med@rambler.ru.

Соколов Дмитрий Александрович – канд. мед. наук, доц. кафедры нормальной анатомии человека ВГМА.

Тел.: +7-915-544-50-45.

E-mail: sokolov\_d@rambler.ru.