

© В. Ю. Бахолдина, М. А. Негашева, А. А. Мовсесян, 2018  
УДК 572.51-055-053.7

*В. Ю. Бахолдина, М. А. Негашева, А. А. Мовсесян*

## ВАРИАТИВНОСТЬ УРОВНЯ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

Кафедра антропологии (зав. — академик РАН А. П. Бужилова), биологический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

**Цель** — оценить уровень морфологического полового диморфизма по соматическим признакам и пальцевому индексу 2D:4D.

**Материал и методы.** Материалом послужили данные антропометрического исследования выборки молодых людей русской национальности из региона Среднего Поволжья. Использованы традиционные антропометрические процедуры, а также статистические методики регрессионного и корреляционного анализа.

**Результаты** исследования показали высокий уровень морфологического полового диморфизма в изученной выборке. Максимальная степень выраженности полового диморфизма наблюдается по таким признакам, как ширина плеч, индекс Таннера, отношение обхвата талии к обхвату бёдер, ширина локтя, запястья и лодыжки, сила кисти и скелетно-мышечная масса, оценённая методом биоимпедансного анализа. На фоне общего уровня полового диморфизма для морфологических признаков и их соотношений уровень полового диморфизма по пальцевому индексу оказывается невысоким.

**Выводы.** Высказано предположение об отсутствии неблагоприятных экологических и социальных воздействий на изученную выборку и доминировании гормональных факторов пубертатного периода в процессе формирования морфологического полового диморфизма.

**Ключевые слова:** *половой диморфизм, морфологические признаки, пальцевой индекс*

В последние десятилетия XX в. в процессе исследования антропологами Московского государственного университета под руководством Е. Н. Хрисанфовой общего конституционального статуса обширного контингента разных групп молодёжи (общей численностью более 4 тыс. человек) было обнаружено снижение уровня полового диморфизма в юношеском возрасте по соотношению андрогенов и эстрогенов и высказано предположение, что выявленная тенденция, возможно, отражает один из векторов современных микроэволюционных процессов [5]. Кроме того, для этого же периода многими исследователями отмечается процесс общей астенизации и лептосомизации молодёжи, идущий параллельно с нарастающими в последние годы процессами повышения степени ожирения в детском, подростковом и юношеском возрастах и затрагивающий оба пола [1, 2, 4, 10, 18]. Проявления этого процесса также могут быть связаны с особенностями гормонального профиля в период роста и развития. В связи с этим становится актуальным изучение изменчивости полового диморфизма не только биохимических, но и морфологических показателей, во многом детерминированных соотношениями уровней половых гор-

монов в пренатальный и постнатальный периоды онтогенеза. Ведущиеся в этом направлении исследования показали наличие географических вариаций выраженности морфологического полового диморфизма, что может быть также результатом воздействия экологических и социальных факторов, в том числе различных аспектов процессов урбанизации, проявляющихся, в частности, в снижении уровня полового диморфизма по признакам ожирения среди московской молодёжи [3].

С целью сравнения роли гормональных соотношений пренатального и постнатального периодов онтогенеза в формировании морфологического полового диморфизма в последние годы предпринимаются многочисленные попытки использовать данные по ассоциациям между морфологическими признаками полового диморфизма и пальцевым указателем 2D:4D (отношением длины II пальца кисти к длине IV), формирование которого, как предполагается, тесно связано с пренатальным гормональным статусом индивида [15]. Более высокая концентрация пренатального тестостерона относительно эстрогена выражается в большей длине безымянного пальца по сравнению с указательным и, соответственно, в более низких значениях пальцевого индекса.

### Сведения об авторах:

*Бахолдина Варвара Юрьевна* (e-mail: [vbaholdina@mail.ru](mailto:vbaholdina@mail.ru)), *Негашева Марина Анатольевна* (e-mail: [negasheva@mail.ru](mailto:negasheva@mail.ru)), *Мовсесян Алла Арменовна* (e-mail: [amovsessyan@gmail.com](mailto:amovsessyan@gmail.com)), кафедра антропологии, биологический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, 119234, Москва, Ленинские горы, 1, стр. 12

Напротив, высокий пальцевый индекс может служить указанием на более высокую пренатальную концентрацию эстрогена относительно тестостерона. В исследованиях разных авторов показаны различия пальцевого индекса у представителей обоего пола и его связь с морфологическими характеристиками полового диморфизма [8, 9, 16] или с уровнем маскулинности/феминности среди представителей одного пола [12]. На костном материале половой диморфизм в значениях 2D:4D не выявляется, что позволяет предполагать ведущую роль мягких тканей в формировании половых различий по этому признаку [6]. Высокий уровень ассоциаций пальцевого индекса с морфологическими показателями полового диморфизма может свидетельствовать о значительном влиянии на формирование этих показателей половых гормонов в эмбриональном периоде [9].

Целью нашего исследования было изучение вариативности уровня полового диморфизма и маскулинности/феминности по отдельным морфологическим признакам и индексам, в том числе по пальцевому индексу 2D:4D, в выборке молодежи русской национальности из региона Среднего Поволжья. Полученные нами данные, с одной стороны, дополняют и расширяют современные представления о географическом диапазоне изменчивости степени полового диморфизма. С другой стороны — изучение ассоциаций морфологического полового диморфизма с пальцевым индексом является одним из способов выявить тот период онтогенеза, который может считаться решающим в процессе формирования морфологических половых различий.

Материал и методы. Исследование было проведено в городах Самаре, Саранске и в сёлах Поволжского региона России в 2015–2016 гг. Испытуемыми были молодые люди русской национальности в возрасте от 16 до 27 лет (средний возраст 18,7 года), всего 362 человека (169 юношей и 193 девушки). Национальную принадлежность испытуемых оценивали по итогам опросов относительно национальности их родителей: индивид относился к русским, если оба родителя также были обозначены им как русские.

Работу проводили согласно принципам биоэтики на основе экспертного заключения Комиссии МГУ по биоэтике (протокол № 55 от 26.03.2015 г.) с подписанием испытуемыми протоколов информированного согласия и соблюдением требований деперсонализации индивидуальных данных при их последующей обработке.

Антропометрическое обследование основывалось на стандартной методике, принятой на кафедре антропологии и в НИИ антропологии МГУ им. М. В. Ломоносова. Измеряли следующие признаки: масса тела, длина тела, плечевой и тазовый диаметры (ширина плеч и ширина таза); обхваты талии, бёдер, плеча, предплечья и голени; поперечные диаметры дистальных эпифизов плеча, предплечья, бедра и голени (ширина локтя, запястья, колена и лодыжки); толщина жировых складок под лопаткой, на плече, пред-

плечье, животе и голени; длина II и IV пальцев; сила правой кисти. Методом биоимпедансного анализа определяли также скелетно-мышечную (СММ) и жировую (ЖМ) массу. Для этого применяли анализатор состава тела «Медасс» (НТЦ Медасс, Москва) с использованием четырёхполюсной схемы крепления электродов на правой стороне тела. Длину тела и другие размеры по вертикали определяли с помощью антропометра Мартина (GPM) с точностью до 1 мм, массу тела измеряли на электронных весах с точностью до 0,1 кг. Для измерения обхватов применяли сантиметровую ленту, для плечевого и тазового диаметров — большой толстотный циркуль, для поперечных диаметров дистальных эпифизов конечностей — скользящий циркуль. Толщину жировых складок измеряли с помощью калипера GPM. Были рассчитаны длина руки (разность высоты над полом плечевой и пальцевой точек) и длина ноги (высота над полом передней подвздошно-остистой точки), вычислены соотношения между ними и отношение длины руки и длины ноги к длине тела. Рассчитывали также отношение ширины плеч и ширины таза к длине тела и отношение обхвата талии к обхвату бёдер. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле:  $ИМТ = МТ / ДТ^2$ , где МТ — масса тела (кг), ДТ — длина тела (м). Был также вычислен индекс полового диморфизма Таннера (ИПТ); расчет индекса производили по следующей формуле:  $ИПД = 3 \cdot ПД - ТД$ , где ПД — плечевой диаметр, ТД — тазовый диаметр [19]. Пальцевый индекс (2D:4D) вычисляли как отношение длины II пальца к длине IV. Измерение длины пальцев проводили по методике, предложенной Дж. Т. Меннингом [16]. Длину II и IV пальцев измеряли со стороны ладонной поверхности от проксимальной фалангой до кончика пальца с использованием скользящего циркуля с нониусом. Все латеральные размеры брали на правой стороне тела и, соответственно, длину II и IV пальцев измеряли на правой руке, при этом авторы также руководствовались литературными данными относительно более высокой значимости правого пальцевого индекса в качестве маркера пренатального тестостерона [11]. Статистические методы включали описательную статистику, расчёт значимости различий средних величин по методу t-критерия Стьюдента, множественный регрессионный анализ (модуль Multiple Regression в General Linear Models программы Statistica 10) для пола и возраста в качестве независимых переменных, а также корреляционный анализ.

Результаты исследования. В качестве предварительной оценки уровня полового диморфизма в изученной выборке было проведено сравнение морфологических показателей юношей и девушек с помощью t-критерия Стьюдента. Основная масса признаков различается у представителей двух полов с высокой степенью значимости при  $p < 0,001$ . Различия между юношами и девушками незначимы лишь для соотношения длины руки к длине ноги, а также для обхвата бёдер и обхвата голени. По пальцевому индексу в изученной выборке различия между полами также статистически значимы и имеют ожидаемый вектор — у юношей индекс 2D:4D значительно ниже, чем у девушек. Средние значения пальцевого индекса в изученной выборке составляют 0,98 у юношей и 0,99 у девушек; среднее квадратиче-

ское отклонение равно 0,03 для представителей обоего пола.

На втором этапе исследования половой диморфизм оценивали с помощью метода множественного регрессионного анализа для выборки, объединённой по полу. Пол при этом рассматривался в качестве независимой переменной и предиктора морфологических различий. Для оценки воз-

можной возрастной морфологической динамики в качестве второй независимой переменной в анализ был включён возраст испытуемых.

В *таблице* приведены частные регрессионные коэффициенты  $\beta$  с указанием статистического уровня их значимости.

Поскольку в исходных таблицах мужской пол был обозначен цифрой 1, а женский — цифрой 2,

**Итоги множественного регрессионного анализа между независимыми (пол и возраст) и зависимыми (морфологические признаки и индексы) переменными**

Морфологические признаки и индексы	Пол		Возраст	
	$\beta$	p	$\beta$	p
Масса тела	-0,433**	0,000	0,043	0,558
Длина тела	-0,695**	0,000	-0,009	0,876
Индекс массы тела	-0,364**	0,000	0,051	0,504
Длина руки	-0,671**	0,000	0,017	0,784
Длина ноги	-0,585**	0,000	0,018	0,783
Длина руки/длина тела	-0,327**	0,000	0,048	0,536
Длина ноги/длина тела	-0,103	0,205	0,072	0,374
Длина руки/длина ноги	-0,262**	0,001	-0,004	0,957
Ширина плеч	-0,758**	0,000	-0,028	0,603
Ширина таза	-0,222**	0,006	0,018	0,822
Индекс Таннера	-0,779**	0,000	-0,034	0,504
Ширина плеч/длина тела	-0,445**	0,000	-0,03	0,684
Ширина таза/длина тела	0,377**	0,000	0,031	0,685
Обхват талии	-0,426**	0,000	0,059	0,428
Обхват бёдер	0,111	0,167	0,084	0,298
Обхват талии/обхват бёдер	-0,758**	0,000	0,006	0,906
Обхват плеча	-0,350**	0,000	0,042	0,582
Обхват предплечья	-0,645**	0,000	0,026	0,677
Обхват голени	-0,133	0,101	-0,036	0,656
Жировая складка под лопаткой	0,235**	0,003	0,121	0,125
Жировая складка на плече	0,473**	0,000	0,051	0,474
Жировая складка на предплечье	0,197*	0,015	0,035	0,659
Жировая складка на животе	0,300**	0,000	0,057	0,460
Жировая складка на голени	0,491**	0,000	0,007	0,925
Ширина локтя	-0,749**	0,000	0,076	0,165
Ширина запястья	-0,784**	0,000	0,019	0,707
Ширина колена	-0,530**	0,000	0,056	0,423
Ширина лодыжки	-0,737**	0,000	0,047	0,395
Длина II пальца	-0,473**	0,000	0,081	0,261
Длина IV пальца	-0,544**	0,000	0,04	0,555
Пальцевой индекс (2D:4D)	0,253**	0,002	0,063	0,427
Сила кисти	-0,775**	0,000	0,016	0,764
Жировая масса	0,365**	0,000	0,078	0,305
Скелетно-мышечная масса	-0,891**	0,000	-0,042	0,252

Примечание.  $\beta$  — частные коэффициенты регрессии; \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

знак частных коэффициентов регрессии для измерительных признаков и пола ожидаемо отрицательный, так же как и для ИМТ, ИПД Таннера, отношения длины руки к длине тела, длины руки к длине ноги, обхвата талии к обхвату бёдер. Основная масса коэффициентов регрессии статистически значима при высоком уровне значимости ( $p < 0,01$ ). Исключение составляют отношение длины ноги к длине тела, обхват бёдер, обхват голени и жировая складка на предплечье, для которой  $p < 0,05$ . Коэффициент регрессии пальцевого индекса по полу положительный и равен 0,253 при высоком уровне значимости ( $p < 0,01$ ). Коэффициенты регрессии морфологических признаков по возрасту близки к нулю и не достигают уровня статистической значимости.

С целью выявления возможной дифференциации внутри каждого пола по степени маскулинности/феминности был проведён корреляционный анализ отдельно для мужской и женской выборки. Были рассчитаны коэффициенты корреляции пальцевого индекса как возможного показателя маскулинности/феминности с измерительными признаками, большинство из которых, как показано выше, на высоком уровне значимости дифференцируют морфологически оба пола.

Корреляционный анализ не выявил статистически значимых коэффициентов корреляции. Значения большинства коэффициентов по абсолютной величине оказались близки к нулю. Высокие и статистически значимые коэффициенты выявлены лишь для пальцевого индекса и длины IV пальца ( $-0,32$ ,  $p < 0,01$  и  $-0,37$ ,  $p < 0,01$  для юношей и девушек соответственно). В группе девушек обращает на себя внимание коэффициент корреляции пальцевого индекса с силой кисти, который, хотя и не достигает статистически достоверного уровня значимости, имеет ожидаемо отрицательный знак и по абсолютной величине равен 0,21.

Обсуждение полученных данных. Полученные результаты позволяют говорить о высокой степени морфологического полового диморфизма в изученной выборке, в том числе и по показателям жировотложения, что существенно отличает данную выборку от выборки московской молодёжи, где, как было показано, наблюдается снижение полового диморфизма по данному признаку [3]. Наши данные могут свидетельствовать о том, что, по крайней мере, по уровню полового диморфизма в отношении изученной выборки не наблюдается значимых биологических последствий каких-либо экологических и социальных воздействий. По основному массиву измерительных признаков половые различия досто-

верны при высоком уровне значимости ( $p < 0,001$ ). О степени полового диморфизма по отдельным признакам можно судить, исходя из абсолютной величины коэффициентов регрессии по полу. Наибольшие коэффициенты наблюдаются для ширины плеч, ИПД Таннера, отношения обхвата талии к обхвату бёдер, ширины локтя, запястья и лодыжки, силы кисти и СММ, оценённой методом биоимпедансного анализа. Несколько меньше абсолютные величины коэффициентов для массы и длины тела, длины руки и ноги, обхватов талии и предплечья, жировых складок на предплечье и голени. Коэффициент регрессии для пальцевого индекса по абсолютной величине невелик. Поэтому, хотя наши результаты и подтверждают значимость пальцевого индекса в качестве одного из признаков полового диморфизма, этот показатель не может считаться одним из ведущих признаков, по которым морфологически различаются оба пола. Возможно, в полученных результатах отражается в определённой степени и биологическая природа этого признака, связанного в своём формировании с пренатальным гормональным статусом организма, в то время как половые различия по другим морфологическим признакам формируются, преимущественно, в пубертатный период под действием гормонов более позднего этапа онтогенеза.

Попытка связать палецовой индекс с уровнем маскулинности/феминности в отдельных по полу выборках не даёт статистически значимых результатов. Корреляции между индексом и морфологическими признаками в этом случае либо полностью отсутствуют, либо единичны и статистически незначимы. Одной из причин может быть очень молодой возраст испытуемых (в среднем 18,6 года для юношей и 18,9 года для девушек). Возможно, в этом возрасте дефинитивные маскулинные и феминные особенности телосложения ещё до конца не сформированы, чем и объясняется отсутствие корреляций с палецовой индексом. Однако при этом всё же обнаруживаются некоторые различия между юношами и девушками. В группе юношей корреляции морфологических признаков с палецовой индексом не выявляются, но в группе девушек сохраняется отрицательная связь пальцевого индекса с силой кисти, выявленная и по итогам регрессионного анализа. Этот результат заслуживает внимания по двум причинам. Во-первых, он подтверждает отмеченную другими авторами тенденцию более высоких связей пальцевого индекса и морфологических признаков в женских выборках по сравнению с мужскими [9]. Во-вторых, он содержит новую информацию относительно связи палецовой

го индекса с силовыми показателями. Ассоциации пальцевого индекса и силы кисти обнаружены к настоящему времени у мужчин, но не у женщин [14, 20]. В нашей работе статистически незначимый, но весомый по абсолютной величине отрицательный коэффициент корреляции выявляется как раз в группе девушек, что является пока единственным свидетельством подобных ассоциаций у женщин. Этот результат также является единственным свидетельством для изученной выборки возможной связи пальцевого индекса с показателями маскулинности/феминности.

Ещё одна обнаруженная закономерность — высокие и статистически значимые коэффициенты корреляции между пальцевым индексом и длиной IV пальца (4D). Согласно этим результатам, пальцевой индекс зависит, прежде всего, от длины IV пальца, что соответствует данным, полученным в работах других авторов [13].

Таким образом, полученные в работе результаты свидетельствуют о высоком уровне морфологического полового диморфизма в изученной выборке молодых людей и высокой вариативности его выраженности по отдельным признакам. Высокий половой диморфизм наблюдается и по признакам жиротложения, которое в некоторых работах рассматривается как наиболее лабильный морфологический показатель, снижение уровня половых различий по которому может считаться отражением влияния экологии, в том числе урбанизации, в период роста и развития. С этой точки зрения в изученной выборке не наблюдается свидетельств заметного влияния внешних условий, которое могло бы проявиться в снижении уровня полового диморфизма.

Результаты изучения ассоциаций пальцевого индекса с морфологическим половым диморфизмом могут рассматриваться как подтверждение решающей формообразующей роли эстроген-андрогенных соотношений в пубертатный период онтогенеза. Возможно, этим объясняется и связь, выявляемая в некоторых исследованиях, между уровнем полового диморфизма и экологическими и социальными условиями, воздействие которых оказывается особенно значимым в пубертатный период.

В изученных мужской и женской выборках юношеского возраста не наблюдается морфологической дифференциации по вектору маскулинности/феминности, за исключением силовых показателей у девушек, что может быть связано с молодым возрастом испытуемых и формированием дефинитивного уровня внутривидовой дифференциации по этому признаку на более поздних возрастных этапах.

*Авторы выражают глубокую благодарность А. М. Юдиной и И. А. Филькину за участие в сборе антропологических данных в г. Саранске и сёлах Zubovo-Polyanskogo района Мордовии.*

*Работа выполнена при поддержке РФФИ: грант № 18-09-00290 «Биологические и социальные факторы микроэволюционных изменений морфофункционального статуса и уровня полового диморфизма в популяциях современного населения».*

#### **Вклад авторов:**

Концепция и дизайн исследования: В. Ю. Б., М. А. Н., А. А. М.

Сбор и обработка материала: М. А. Н.

Статистическая обработка данных: В. Ю. Б.

Анализ и интерпретация данных: В. Ю. Б.

Написание и редактирование текста статьи: В. Ю. Б., М. А. Н., А. А. М.

#### **Авторы сообщают об отсутствии в статье конфликта интересов.**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Година Е. З., Хомякова И. А., Задорожная Л. В., Пурунджан А. Л., Гилярова О. А. Московские дети: основные тенденции роста и развития на рубеже столетий. Часть 1 // Вопросы антропологии. 2003. № 91. С. 42–60 [Godina E. Z., Khomyakova I. A., Zadorozhnaya L. V., Purundzhan A. L., Gilyarova O. A. Moscow children: the main trends of growth and development at the turn of the century. Part 1 // Voprosy antropologii. 2003. № 91. P. 42–60. In Russ.].
2. Година Е. З., Хомякова И. А., Пурунджан А. Л., Задорожная Л. В., Степанова А. В., Гилярова О. А. Московские дети: основные тенденции роста и развития на рубеже столетий. Часть 2 // Вопросы антропологии. 2005. № 92. С. 56–75 [Godina E. Z., Khomyakova I. A., Zadorozhnaya L. V., Purundzhan A. L., Gilyarova O. A. Moscow children: the main trends of growth and development at the turn of the century. Part 2 // Voprosy antropologii. 2005. № 92. P. 56–75. In Russ.].
3. Зими́на С. Н., Гончарова Н. Н., Саливон И. И., Негашева М. А. Влияние биосоциальных факторов на уровень полового диморфизма в современных популяциях городского и сельского населения // Вестник МГУ. Серия 23: Антропология. 2015. № 2. С. 34–44 [Zimina S. N., Goncharova N. N., Salivon I. I., Negasheva M. A. The influence of biosocial factors on the level of sexual dimorphism in modern urban and rural populations // Vestnik MGU. Seriya 23: Anthropologiya. 2015. № 2. P. 34–44. In Russ.].
4. Синёва И. М., Негашева М. А., Попов Ю. М. Сравнительный анализ уровня физического развития студентов разных городов России // Вестник МГУ. Серия 23: Антропология. 2017. № 4. С. 17–27 [Sineva I. M., Negasheva M. A., Popov Yu. M. Comparative analysis of the level of physical development of students in different cities of Russia // Vestnik MGU. Seriya 23: Anthropologiya. 2017. № 4 P. 17–27. In Russ.].
5. Хрисанфова Е. Н. Антрополого-эндокринологические исследования как способ познания биосоциальной природы человека (историческая филогения) // Антропология на пороге III тысячелетия. Т. 1. М., 2003. С. 67–85 [Khrisanfova E. N. Complex anthropological and endocrinological investigation in the study of biosocial human nature (historical phylogeny) // Anthropology on a Threshold of the 3<sup>rd</sup> Millenium. Vol. 1. M., 2003. P. 67–85. In Russ.].

6. Bakholdina V.Yu., Movsesian A.A., Sineva I.M. Digit ratio (2D:4D): is it possible to use it for the sex determination in the study of human skeletal remains? // *Am. J. Hum. Biol.* 2016. Vol. 28, № 4. P. 591–593.
7. Barut C., Tan U., Dogan A. Association of height and weight with second to fourth digit ratio (2D:4D) and sex differences // *Percept Mot Skills.* 2008. Vol. 106, № 2. P. 627–632.
8. Danborno B., Adebisi S.S., Adelaiye A.B., Ojo S.A. Sexual dimorphism and relationship between chest, hip and waist circumference with 2D, 4D and 2D:4D in Nigerians // *Internet J. Biol. Anthropol.* 2008.
9. Fink B., Neave N., Manning J.T. Second to fourth digit ratio, body mass index, waist-to-hip ratio, and waist-to-chest ratio: their relationships in heterosexual men and women // *Ann. Hum. Biol.* 2003. Vol. 30. P. 728–738.
10. Gabory A., Attig L., Junien C. Sexual dimorphism in environmental epigenetic programming // *Mol. Cell. Endocrinol.* 2009. 1. 304. P. 8–18.
11. Hönekopp J., Watson S. Meta-analysis of digit ratio 2D:4D shows greater sex difference in the right hand // *Am. J. Hum. Biol.* 2010. Vol. 22. P. 619–630.
12. Koehler N., Simmons L.W., Rhodes G. How well does second-to-fourth-digit ratio in hands correlate with other indications of masculinity in males // *Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 2004. Vol. 271. Suppl. 5. P. 296–298.
13. Kratochvíl L., Flegr J. Differences in the 2nd to 4th digit length ratio in humans reflect shifts along the common allometric line // *Biol. Lett.* 2009. Vol. 5. P. 643–646.
14. Liana E., Hone L.S.E., McCullough M.E. 2D:4D ratios predict hand grip strength (but not hand grip endurance) in men (but not in women) // *Evol. Hum. Behav.* 2012. Vol. 33. P. 780–789.
15. Lutchmaya S., Baron-Cohen S., Raggatt P., Knickmeyer R., Manning J.T. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol // *Early Hum. Dev.* 2004. Vol. 77. P. 23–28.
16. Manning J.T., Barley L., Walton J., Lewis-Jones D.I., Trivers R.L., Singh D., Thornhill R., Rohde P., Berezkei T., Henzi P., Soler M., Szved A. The 2nd:4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences, and reproductive success. Evidence for sexually antagonistic genes? // *Evol. Hum. Behav.* 2000. Vol. 21 (3). P. 163–183.
17. Manning J.T. Fluctuating asymmetry and bodyweight in men and women: implications for sexual selection // *Ethnol. Sociobiol.* 1995. Vol. 16. P. 145–152.
18. Negasheva M., Godina E., Lapshina N. Sex and gender differences in tempos of ageing of Moscow population and their bio-social meaning: a pilot study // *Collegium Anthropologicum.* 2016. Vol. 40, № 4. P. 223–230.
19. Tanner J.M. *Foetus into Man. Physical Growth from Conception to Maturity.* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1990. P. 288.
20. Zhao D., Yu K., Zhang X., Zheng L. Digit ratio (2D:4D) and handgrip strength in Hani ethnicity // *PLoS One.* 2013. Vol. 8 (10). P. e77958.

Поступила в редакцию 15.02.2018  
Получена после доработки 24.04.2018

## THE VARIABILITY OF THE LEVEL OF SEXUAL DIMORPHISM OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN ADOLESCENCE

*V. Yu. Bakholdina, M. A. Negasheva, A. A. Movsesian*

**Objective** — to assess the level of morphological sexual dimorphism of the somatic characteristics and 2D:4D digit ratio.

**Materials and methods.** The data of anthropometric study of the sample of young people of the Russian nationality from the Middle Volga region were analyzed. Standard anthropometric procedures, as well as statistical methods of regression and correlation analysis were used.

**Results.** High level of morphological sexual dimorphism was demonstrated in the sample studied. The maximum degree of sexual dimorphism occurred in such traits as shoulder width, index of Tanner, waist-to-hip ratio, width of elbow, wrist and ankle, the strength of the hand and the musculoskeletal mass estimated by the method of bioimpedance analysis. In comparison with the general level of sexual dimorphism in morphological traits and their ratios, the level of sexual dimorphism in 2D:4D digit ratio appeared to be low.

**Conclusions.** The assumption is made about the absence of adverse environmental and social impacts on the sample studied and the domination of the hormonal factors of puberty in the formation of morphological sexual dimorphism.

**Key words:** *morphological traits, sexual dimorphism, digit ratio*

Department of Anthropology, Faculty of Biology, Moscow State University, 1 Lenin Hills, Moscow 119234