

Бахолдина В.Ю., Коцавка С.В.

*МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии,  
Ленинские горы, 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия*

## **ПАЛЬЦЕВОЙ ИНДЕКС 2D/4D В СИСТЕМЕ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ВЫБОРКЕ ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА Г. БЕЛГОРОДА**

**Введение.** *Статья посвящена изучению ассоциаций пальцевого индекса 2D/4D с другими морфологическими признаками и с психологическими показателями в выборке женщин зрелого и пожилого возраста города Белгорода. Анализ подобных ассоциаций может быть связан с подходом к решению сложной проблемы соотношений между пренатальным и поздним уровнями половых гормонов. Старшие возраста до сих пор недостаточно представлены в подобных исследованиях, поэтому изученная авторами выборка позволяет в определённой степени заполнить имеющийся пробел.*

**Материалы и методы.** *Работа выполнена на основе данных по выборке 50 женщин зрелого и пожилого возраста города Белгорода. В исследовании использовались методы антропометрии, а также тест жизнестойкости А. Мадди в адаптации Д. А. Леонтьева и шкала самооценки Т. Дембо и С.Я. Рубинштейн. Оценивался также субъективный возраст участниц исследования. Статистические методы включали корреляционный и факторный анализы, выполненные в пакете программ Statistica 10.*

**Результаты.** *Пальцевой индекс 2D/4D обнаруживает положительные связи с жировотложением и длиной тела. Изучение ассоциаций пальцевого индекса с показателями психологической жизнестойкости и самооценки показало статистически достоверные положительные корреляции и высокий уровень однонаправленной изменчивости этих признаков. И показатели жизнестойкости, и самооценка выше у женщин с более феминными значениями пальцевого индекса. Более низкий субъективный возраст также ассоциируется с более феминным индексом.*

**Заключение.** *Результаты работы можно рассматривать как косвенное подтверждение соответствия между пренатальными и поздними гормональными соотношениями у женщин и влияния раннего гормонального фона на формирование психологических особенностей в старших возрастах.*

**Ключевые слова:** *пальцевой индекс; гормоны; жизнестойкость; самооценка; субъективный возраст*

## Введение

Соотношение длины 2-го и 4-го пальцев (2D/4D) представляет собой антропометрический индекс, который рассматривается в качестве возможного предиктора пренатальных гормональных соотношений, характеризуется выраженным половым диморфизмом и обнаруживает ассоциации с целым рядом соматических и психологических признаков [Бутовская, Буркова, 2020; Manning, 2004; Bakholdina et al., 2018a,b].

Для изучения значимости пальцевого индекса данные по разным возрастным когортам женщин представляют особый интерес, поскольку по многим работам выявляется тенденция более отчётливых соматических и психологических ассоциаций этого показателя именно в женских выборках, при этом старшие возраста зачастую остаются вне рамок изучения [Bakholdina et al., 2018a]. Среди соматических признаков, обнаруживающих связи с пальцевым индексом у женщин – индекс «талия-бёдра» [Zurawiecka et al., 2019], степень жировоголожения [Bakholdina et al., 2018a], размер груди [Ertuğrul et al., 2020], сила кисти [Bakholdina et al., 2018b].

Изучение пальцевого индекса в старших возрастах позволяет подойти к решению вопроса о связи пренатального уровня гормонов с гормональными соотношениями у взрослых [Manning et al., 2014]. Одним из возможных путей изучения такого рода связей может служить анализ ассоциаций пальцевого индекса с рядом морфологических и психологических показателей. Проведённый мета-анализ результатов многих исследований не подтвердил наличие подобных устойчивых ассоциаций [Hönekopp et al., 2007], однако вопрос не может считаться окончательно решённым, и имеющиеся на сегодняшний день данные неоднозначны, особенно для женщин. Показано, что у замужних женщин наблюдается более высокий пальцевой индекс, что рассматривается как указание на его связь с характерными женскими половыми признаками, ассоциированными, в свою очередь, с повышенным уровнем женских половых гормонов [Manning et al., 2000]. Тем самым для женщин косвенно подтверждается наличие ассоциаций между пренатальным и взрослым гормональным фоном. Возможно, такого рода связь может носить латентный

характер и проявляться в особых условиях, например, в случае повышения физических нагрузок [Crewther, Cook, 2019]. Что касается женщин пожилого возраста, находящихся в периоде менопаузы и испытывающих целый ряд изменений физического и психологического состояния, связанных с изменением гормонального фона [Jalava-Broman et al., 2020], то для этой возрастной категории соотношения между пренатальным и реальным гормональным статусом остаются практически не изученными. Неизвестно, в какой степени исходный гормональный статус связан с гормональными и физиологическими характеристиками в зрелом и пожилом возрасте, и насколько он может влиять на психологические особенности пожилых людей.

Изучению связи пальцевого индекса с психологическими особенностями сегодня посвящён целый ряд исследований. Пальцевой индекс может использоваться для косвенной оценки влияния пренатальных андрогенов и эстрогенов на когнитивные процессы и развитие тех или иных личностных черт, и это влияние, как показали недавние исследования, может иметь нейроанатомическую и нейрофизиологическую основу. Половые различия на микроанатомическом и функциональном уровне оказались свойственны многим отделам головного мозга, будучи также основой формирования различных психологических и поведенческих стратегий мужчин и женщин [McEwen, Milner, 2016]. «Сфера влияния» половых гормонов в мозге, помимо гипоталамической области, охватывает гиппокамп, префронтальную кору, мозжечок, влияя на настроение, когнитивные функции, тонкую моторику, болевой порог и память [McEwen, Milner, 2016].

Неслучайно поэтому пальцевой индекс ассоциируется с самыми разными личностными чертами. Показано, что низкий пальцевой индекс и повышенный тестостерон связаны с более низким уровнем проявления эмпатии [Nitschke, Bartz, 2020]. При этом у женщин обнаруживается значимая положительная корреляция между пальцевым индексом и эмпатией (0,24) и отсутствует связь более низкого индекса с повышенной агрессивностью [Kang et al., 2009]. Возможное влияние пренатальных гормональных соотношений проявляется и в различной стратегии

социальных взаимодействий женщин. Женщины с более высоким пальцевым индексом демонстрируют более высокий уровень позитивных социальных контактов с представительницами своего пола, нежели женщины с более низким пальцевым индексом [Spix, aan het Rot, 2021]. Таким образом, дифференциация по значениям пальцевого индекса может отражать не только различия в пренатальной андрогенизации у обоих полов, но и различия гормональных соотношений на пренатальном этапе онтогенеза у представителей одного пола [Swift-Gallant et al., 2020].

Немало исследований посвящено возможной роли пальцевого индекса в качестве предиктора уровня агрессии у мужчин и женщин. Было проведено несколько метаанализов, согласно которым между пальцевым индексом и агрессивным поведением выявляются определённые связи невысокого уровня, однако их проявление может быть связано с конкретной ситуацией [Бутовская, Буркова, 2020; Hönekopp, Watson, 2020; Turanovic et al., 2017]. В других исследованиях, как уже было отмечено, связь в женских выборках между более низким индексом и повышенной агрессивностью не выявляется [Kang et al., 2009].

Интересны результаты изучения возможных связей пальцевого индекса с показателями Большой пятёрки, к которым относятся такие психологические характеристики как экстраверсия, нейротизм, открытость, добросовестность и доброжелательность [Бутовская, Буркова, 2020; Fink et al., 2004]. Половые различия в ассоциациях с пальцевым индексом были обнаружены лишь для показателя «доброжелательность», оказавшегося более высоким у женщин. Для мужчин не было выявлено достоверных связей пальцевого индекса с основными психологическими характеристиками. По мнению Финка с соавторами, полученные результаты подтверждают влияние пренатальных стероидных гормонов на формирование специфического гендерного поведения у взрослых [Fink et al., 2004].

Было также проведено исследование связи пальцевого индекса и локуса контроля в женской и мужской выборках. Исследование проводилось с применением опросника Роттера, направленного на выявление интернального или экстернального уровня субъективного контроля, где более высокие баллы означают преоблада-

ние первого из них [Richards et al., 2015]. Для женской части выборки по сравнению с мужской, а также для женщин с более высоким пальцевым индексом, было обнаружено повышение интернальности локуса контроля. Авторы подчёркивают, что исследование было проведено на молодых людях в возрасте от 18 до 35 лет, и результаты могли бы быть иными для других возрастных когорт [Richards et al., 2015]. Тем не менее, итоги исследования позволяют говорить о связи между пренатальным уровнем половых гормонов и формированием такого психологического феномена как локус контроля.

Влияние пренатальных гормонов на центральную нервную систему может лежать в основе ассоциаций пальцевого индекса с целым рядом серьёзных психологических проблем, таких как стресс, депрессия, тревожные состояния. Данные здесь достаточно противоречивы. В некоторых исследованиях выявлены положительные корреляции между пальцевым индексом и депрессией у мужчин [Bailey, Hurd, 2005]. В исследовании, проведённом с участием студентов Утрехтского университета, были обнаружены статистически достоверные отрицательные корреляции между левым пальцевым индексом и предрасположенностью к депрессии и стрессу в женской части выборки [De Kruijff et al., 2016]. Влияние пренатальных и постнатальных половых гормонов на головной мозг сказывается и в формировании предрасположенности к болезни Альцгеймера. Исследования показали значительно более высокие значения пальцевого индекса на правой руке женщин старческого возраста, страдающих от деменции, связанной с этим заболеванием [Jiang et al., 2020]. Результаты работы Джианг с соавторами подтверждают итогами ещё одного исследования, в котором выявлен более высокий риск деменции у однополых близнецов по сравнению с разнополыми [Luo et al., 2020]. Предполагается, что близнецы женского пола оказываются в намного более эстрогенизированной среде, чем разнополые близнецы, что повышает для них риск развития с возрастом болезни Альцгеймера. Однако авторы первой работы предостерегают от однозначной трактовки полученных результатов как безусловного свидетельства пренатальной эстрогенизации в качестве основного предиктора болезни Альцгеймера, связанной со многими факторами генетического и

социального характера. Возможно, это заболевание в значительной степени определяется общим возрастным гормональным истощением организма и снижением нейропротекторной функции половых гормонов, что в большей степени проявляется у женщин. Кроме того, в других, более ранних работах, обнаруживаются и противоположные тенденции [Vladeanu et al., 2014].

Согласно данным одного из интернет-исследований, и для мужчин, и для женщин более маскулинный пальцевый индекс ассоциируется с более высокой самооценкой собственной привлекательности [Quinton, Manning, 2006]. Однако в работе Уэйда с соавторами обнаруживается противоположная закономерность – положительная и статистически достоверная связь пальцевого индекса с представлением женщин о собственной физической привлекательности [Wade et al., 2004].

Наше исследование позволяет рассмотреть ассоциации пальцевого индекса как с соматическими признаками, так и с несколькими психологическими показателями в группе женщин зрелого и пожилого возраста, пополняя тем самым имеющиеся на сегодняшний день данные по психосоматическим ассоциациям пальцевого индекса в старших возрастных когортах.

## Материалы и методы

Настоящее исследование, так же как и предыдущая работа авторов, которая находится в печати, выполнено на основе изучения данных по 50 взрослым женщинам города Белгорода в возрасте от 50 до 74 лет (средний возраст – 58,2 года). Количество в выборке женщин до 55 лет – 17 (34 %); от 56 до 74 года – 33 (66 %), из них старше 70 лет – 3 (6 %). 47 женщин (94% от всей выборки) относится к возрастному интервалу от 50 до 70 лет, то есть к старшему зрелому и пожилому возрастам. Смежное положение этих двух возрастных периодов в возрастной периодизации и их близость по многим физическим и психологическим особенностям позволяют, по мнению авторов, использовать в процессе статистического анализа данные, обобщённые для всей выборки. Все участницы исследования находятся в хорошей физической форме; 25 женщин занимаются в специальных спортивных группах для пожилых людей.

Каждая из участниц перед проведением исследования подписывала бланк информированного согласия; материалы собирались с соблюдением правил биоэтики и, согласно закону о защите личных данных, при дальнейшей обработке были деперсонифицированы. Исследование санкционировано Комиссией по биоэтике МГУ имени М.В. Ломоносова.

В работе использовались антропометрические данные, полученные по традиционной методике, принятой в НИИ антропологии МГУ [Бунак, 1941]. Измерялась также длина 2-го и 4-го пальцев правой руки. Измерение проводилось с помощью скользящего циркуля трижды, с последующим расчётом средней по трём измерениям. Длина пальца измерялась от середины проксимальной флексорной складки между пальцем и ладонью до кончика пальца. Затем рассчитывался пальцевый индекс – отношение длины 2-го пальца к длине 4-го (2D/4D).

Психологические тесты были применены те же, что и в предыдущем исследовании авторов: тест жизнестойкости А. Мадди в адаптации Д.А. Леонтьева [Леонтьев, Рассказова, 2006; Долгова, Рокицкая, 2020], шкала самооценки Т. Дембо и С.Я. Рубинштейн [Bakholdina et al., 2014], а также оценка субъективного возраста [Zihan, Post, 2020] участниц исследования. Результаты каждого из тестов представляют собой количественные показатели. Опросник Мадди состоит из 45 вопросов, и включает как прямые (15), так и обратные (30) вопросы, охватывающие три шкалы - вовлеченность, принятие риска, контроль. Каждому ответу соответствует балл от одного до четырех. Для каждой из трех шкал баллы суммируются и выводится общий количественный показатель, сумма которых рассматривается как общий показатель жизнестойкости [Долгова, Рокицкая, 2020]. По шкале самооценки Дембо и С.Я. Рубинштейн определялись несколько частных самооценок - здоровья, благополучия, уверенности в себе, отношения близких, отношения знакомых, интеллекта, внешности и характера. Полученные данные также представляют собой количественные показатели, соответствующие расстоянию в миллиметрах от нижней точки каждого отрезка шкалы до сделанной участником исследования отметки [Bakholdina et al., 2014]. На предварительном

этапе работы был проведён анализ распределений признаков обоих психологических тестов и показано их соответствие нормальности, что позволяет подвергнуть полученные данные традиционным статистическим процедурам.

Статистические методы представлены корреляционным и факторным анализом. В процессе факторного анализа для определения оптимального количества факторов применялся критерий отсеивания Р. Кеттела. Статистическая обработка данных проводилась в пакете программ Statistica 10.

### Результаты

На первом этапе исследования были изучены корреляции между пальцевым индексом 2D/4D и антропометрическими признаками, а также количественными показателями, полученными в итоге проведения теста жизнестойкости Мадди и применения шкалы самооценки Дембо-Рубинштейн (табл. 1).

Достоверные, с положительным знаком коэффициенты при уровне статистической значимости  $p < 0,05$  выявлены для корреляций пальцевого индекса с такими морфологическими признаками как обхват плеча и предплечья; по абсолютному значению к ним близок коэффициент для обхвата голени.

Среди коэффициентов корреляции с показателями жизнестойкости коэффициент корреляции пальцевого индекса с показателем «принятие риска» положителен и достигает первого уровня статистической достоверности.

Анализ связей пальцевого индекса с самооценкой выявляет положительные коэффициенты корреляции пальцевого индекса с уверенностью в себе и представлением об отношении к индивиду знакомых, однако эти коэффициенты не достигают уровня статистической достоверности.

Отрицательный и статистически достоверный коэффициент корреляции обозначает обратную связь между пальцевым индексом и субъективным возрастом женщин изученной выборки.

На втором этапе был проведён факторный анализ пальцевого индекса и других соматических признаков. В результате применения критерия

Кеттела были выделены два фактора, на которые приходится 59,8% всей дисперсии (табл. 2).

Наиболее информативным в этом анализе оказывается второй фактор, которым выявляется нагрузка среднего и высокого уровня для пальцевого индекса и обхватных размеров плеча и голени, а также высокая факторная нагрузка для длины тела.

Графические результаты анализа приводят на рисунке 1. Согласно полученному графику, изменчивость пальцевого индекса в наибольшей степени сопряжена с изменчивостью обхватных размеров и длиной тела, что дополняет результаты корреляционного анализа, в котором корреляции с длиной тела не выявляются (табл. 1).

На третьем этапе работы был проведён факторный анализ пальцевого индекса и совокупности психологических показателей - признаков теста жизнестойкости Мадди, шкалы самооценки Дембо-Рубинштейн и субъективного возраста (табл. 3).

Согласно таблице 3, для анализа ассоциаций пальцевого индекса с психологическими показателями наиболее информативными оказываются результаты по первым двум факторам. В первом столбце таблицы 3, соответствующему итогам первого фактора, положительные факторные нагрузки среднего и высокого уровня отражают однонаправленную изменчивость пальцевого индекса и показателей самооценки - то есть самооценка по большинству показателей выше у женщин с более феминным пальцевым индексом. Второй фактор выявляет высокие положительные нагрузки для пальцевого индекса и показателей жизнестойкости в сочетании с высокой отрицательной нагрузкой на признак «субъективный возраст».

Полученные результаты иллюстрируются графиком на рисунке 2. Точки, обозначающие пальцевый индекс и показатели обоих психологических тестов, тяготеют к верхней части графика, в то время как точка, обозначающей субъективный возраст, находится в нижней части.

Результаты проведённых анализов требуют их обсуждения в аспекте обозначенной в начале статьи проблемы – психосоматических ассоциаций пальцевого индекса в выборке женщин старшей возрастной когорты.

**Таблица 1. Коэффициент корреляции Пирсона (r) между изученными признаками и пальцевым индексом 2D/4D**

**Table 1. Pearson correlation coefficient (r) between the studied features and 2D/4D ratio**

Признак	r	Признак	r
Длина тела	0,13	Контроль	0,10
Масса тела	0,17	Здоровье	0,11
Обхват груди	0,04	Благополучие	0,01
Обхват талии	0,07	Уверенность в себе	<u>0,21</u>
Обхват бедёр	0,09	Отношение близких	0,01
Обхват плеча	0,33*	Отношение знакомых	<u>0,24</u>
Обхват предплечья	0,29*	Интеллект	0,04
Обхват голени	<u>0,25</u>	Внешность	-0,16
Вовлечённость	0,20	Характер	0,20
Принятие риска	0,30*	Субъективный возраст	-0,40*

Примечания. \* – коэффициенты корреляций, статистически значимые на уровне  $p < 0.05$ ; подчеркивание выделены коэффициенты величины, не достигшие статистически достоверного уровня.

Notes. \* – coefficients, statistically significant at the level of  $p < 0.05$ ; underlined – significant coefficients, do not reaching the level of statistical reliability.

**Таблица 2. Факторный анализ для пальцевого индекса и соматических характеристик**  
**Table 2. Factor analysis for 2D/4D ratio and somatic characteristics**

	Factor 1	Factor 2
2D/4D	0,189954	<b>0,456757</b>
Длина тела	-0,075258	<b>0,816494</b>
Масса тела	<b>0,858872</b>	0,306152
Обхват груди	<b>0,501628</b>	0,090768
Обхват талии	<b>0,857788</b>	-0,224946
Обхват бедёр	<b>0,637841</b>	-0,006920
Обхват плеча	<b>0,698213</b>	<b>0,541099</b>
Обхват предплечья	<b>0,859037</b>	0,164489
Обхват голени	0,030845	<b>0,795630</b>
2D/4D	0,189954	0,456757
Expl. Var	3,400078	1,980777
Prp. Totl	0,377786	0,220086

Примечания. Полуужирным шрифтом выделены факторные нагрузки, превышающие 0,4.  
Notes. Factor loads exceeding 0,4 are shown in bold.

## Обсуждение

Как известно, более высокие значения пальцевого индекса могут свидетельствовать о пониженном уровне андрогенизации на пренатальном этапе онтогенеза и, следовательно, о «женском» варианте общего гормонального статуса. Таким образом, положительные коэффициенты кор-

реляции пальцевого индекса с теми или иными признаками говорят о связи этих признаков с «женским» его типом, ассоциированным с более высоким уровнем эстрогенов.

Полученные коэффициенты корреляции невысоки по своим абсолютным значениям, однако необходимо отметить, что в работе анализируются

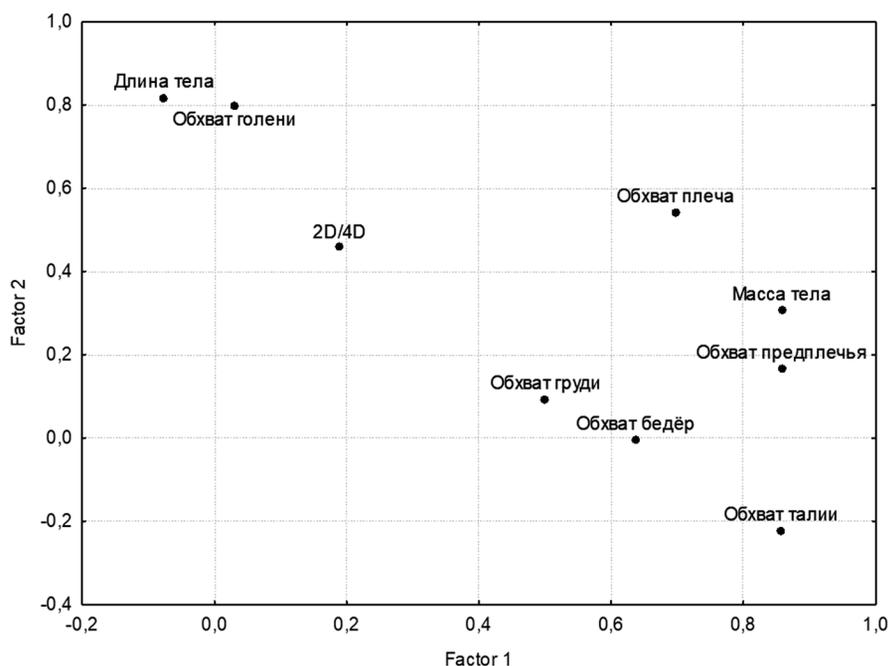


Рисунок 1. Графические результаты факторного анализа для пальцевого индекса и соматических характеристик  
 Figure 1. Graphical results of factor analysis for 2D/4D ratio and somatic characteristics

Таблица 3. Факторный анализ для пальцевого индекса и психологических характеристик  
 Table 3. Factor analysis for 2D/4D ratio and psychological characteristics

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
2D/4D	0,270830	<b>0,697822</b>	-0,160721
Вовлечённость	0,233217	<b>0,458825</b>	<b>0,506676</b>
Принятие риска	-0,048971	<b>0,729847</b>	0,395633
Контроль	-0,016932	<b>0,429839</b>	<b>0,676997</b>
Здоровье	0,127484	0,172433	<b>0,797738</b>
Благополучие	0,146133	-0,094892	<b>0,583928</b>
Уверенность в себе	<b>0,768268</b>	0,078669	0,267039
Отношение близких	<b>0,772238</b>	-0,053521	-0,044869
Отношение знакомых	<b>0,824773</b>	0,182291	0,274193
Интеллект	<b>0,620244</b>	-0,033833	<b>0,595314</b>
Внешность	0,324216	-0,297192	<b>0,710468</b>
Характер	<b>0,599095</b>	0,099594	<b>0,613324</b>
Субъективный возраст	0,067592	<b>-0,756678</b>	0,055052
Общая дисперсия	2,888170	2,167884	3,261625
Доля общей дисперсии	0,222167	0,166760	0,250894

Примечания. Полужирным шрифтом выделены факторные нагрузки, превышающие 0,4.  
 Notes. Factor loads exceeding 0,4 are shown in bold.

ассоциации морфологических и психологических признаков с пальцевым индексом, которые зачастую обозначены лишь в виде тенденции, так же, как и межсистемные связи психологических показателей с морфологическими, которые, даже в

случае невысоких значений, представляют интерес и заслуживают анализа и рассмотрения.

Статистически положительные и достоверные коэффициенты корреляции связывают пальцевой индекс с обхватами плеча и предплечья; близок

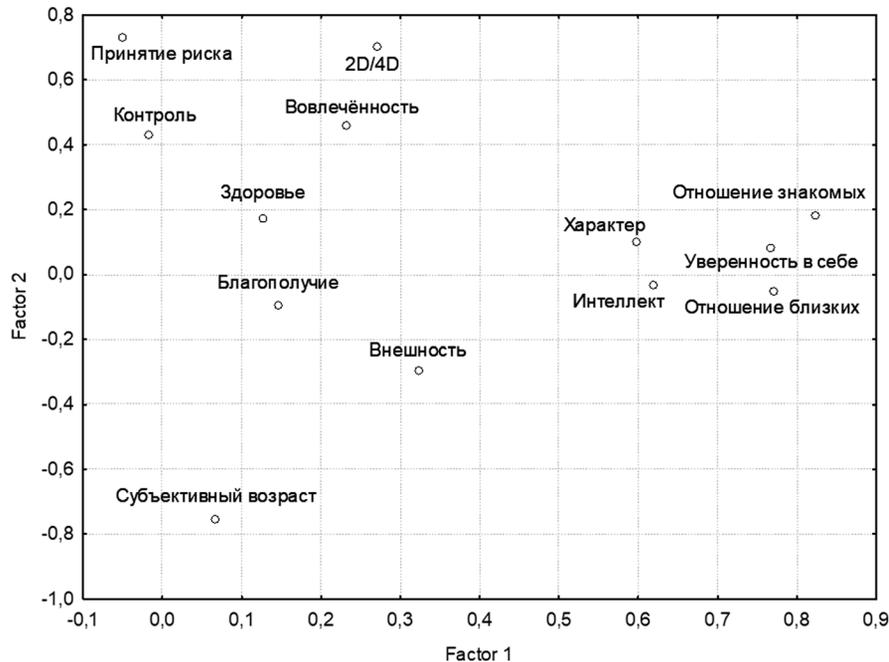


Рисунок 2. Графические результаты факторного анализа для пальцевого индекса и психологических характеристик  
 Figure 2. Graphical results of factor analysis for 2D/4D ratio and psychological characteristics

к этим значениям и коэффициент корреляции для обхвата голени. Однонаправленная изменчивость пальцевого индекса с обхватными размерами выявляется и по итогам факторного анализа. Если рассматривать эти размеры как показатели степени развития жировотложения, то полученные ассоциации являются вполне ожидаемыми, если считать более высокий палец индекс предиктором более высокой степени эстрогенизации. Сходные результаты получены и в нашей работе, посвящённой связи пальцевого индекса с уровнем и типом распределения жировотложения у молодых женщин Мордовии. Положительные и высокого уровня связи были обнаружены в указанном исследовании для пальцевого индекса и жировых складок на предплечье и животе [Bakholdina et al., 2018a]. Результаты настоящей работы показывают, что влияние пренатальных гормональных соотношений на характерные особенности жировотложения сказывается у женщин и в пожилом возрасте.

Что касается длины тела, то совпадение векторов изменчивости этого признака и пальцевого индекса требует дополнительного анализа. Как известно, эстрогены являются одними из

стимулирующих факторов, влияющих на гормон роста соматотропин [Southmayd et al., 2017], поэтому, возможно, сопряжённость пальцевого индекса с длиной тела у женщин допустимо рассматривать в качестве свидетельства влияния на соматотропин пренатальных эстрогенов в период формирования дефинитивных размеров тела.

Анализ ассоциаций пальцевого индекса с показателями психологической жизнестойкости и самооценки приводит к довольно неожиданным результатам. Коэффициент корреляции пальцевого индекса с таким показателем как склонность к риску положителен и статистически достоверен. Такого же уровня значения выявляются для коэффициентов корреляции с уверенностью в себе и представлением об отношении знакомых. Факторный анализ даёт ещё более определённые результаты - по большинству показателей самооценка выше у женщин с более феминным пальцевым индексом. Таким образом, наши данные не подтверждают результаты интернет-исследования, согласно которому более высокая самооценка собственной физической привлекательности связывается с более

маскулинным пальцевым индексом [Quinton, Manning, 2006].

Более высокие показатели жизнестойкости также ассоциируются с более высокими значениями пальцевого индекса. То есть в изученной выборке и жизнестойкость, и высокая самооценка оказываются связаны не с «мужским», как можно было бы ожидать, а с «женским» вариантом пальцевого индекса. Женщины с феминными значениями индекса также ощущают себя более молодыми. Эти результаты подтверждают имеющиеся представления о сложности и опосредованности психосоматических ассоциаций, которые в отдельных случаях могут, как писала Е.Н. Хрисанфова [Хрисанфова, 1999], интерпретироваться в плане своеобразной «психологической компенсации».

Полученные результаты требуют продолжения исследований старших возрастных когорт с целью выяснения особенностей взаимосвязей между исходным и поздним гормональным фоном и их влияния на формирование психологического статуса пожилых людей.

### Заключение

Исследование ассоциаций между пальцевым индексом и особенностями женщин зрелого и пожилого возраста позволяет допустить связь пренатальных гормональных соотношений с гормональным статусом на поздних этапах онтогенеза. Пренатальная эстрогенизация может играть важную роль в формировании высокого

уровня самооценки и жизнестойкости женщин старших возрастов.

### Благодарности

Работа выполнена при поддержке РФФИ: грант № 19-09-00318 «Изучение психосоматических ассоциаций в качестве комплексной реакции человеческого организма на социальные вызовы современного общества с применением методов физической антропологии и психологии».

### Библиография

- Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 386 с.
- Бутюнская М.Л., Буркова В.Н. Пальцевой индекс как маркер пренатальной андрогенизации и его прогностическая ценность для антропологов и эволюционных психологов: «за» и «против» // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2020. №2. С. 26–40. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.026-040.
- Долгова В.И., Рокицкая Ю.А. Структура копинг-поведения пожилых людей, обучающихся по геронтообразовательным программам // Успехи геронтологии, 2020. Т. 33. № 1. С. 172–178. DOI: 10.34922/AE.2020.33.1.023.
- Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И. Тест жизнестойкости. М.: Смысл, 2006. 63 с.
- Хрисанфова Е.Н. Эндокринная конституция и психосоматические ассоциации у мужчин и женщин // Мужчина и женщина в современном мире: меняющиеся роли и образы. М.: РАН, 1999. Т. 2. С. 5–13.

### Сведения об авторах

- Бахолдина Варвара Юрьевна, д.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-3320-1445; vbaholdina@mail.ru;
- Коцавка Славяна Викторовна, ORCID ID: 0000-0003-3047-2589; seft-slaviana@rambler.ru.

Поступила в редакцию 28.04.2021,  
принята к публикации 06.07.2021.

## 2D/4D RATIO IN THE SYSTEM OF PSYCHOSOMATIC RELATIONSHIPS IN A SAMPLE OF MATURE AND ELDERLY WOMEN OF BELGOROD

**Introduction.** *The article is devoted to the study of associations of the 2D/4D ratio with other morphological features and with psychological indicators in a sample of mature and elderly women of Belgorod. The analysis of such associations may be related to an approach to the complex problem of the relationship between prenatal and late levels of sex hormones. Older ages have low representation in such studies, so the sample studied by the authors allows to a certain extent to fill in the gap.*

**Materials and methods.** *The study was based on a sample of 50 women of mature and elderly age of the city of Belgorod. In the work we used the data of anthropometry, as well as the results obtained using the A. Muddy test of hardiness in the adaptation of D.A. Leontiev and the self-esteem scale of T. Dembo and S.Ya. Rubinstein. The subjective age of the study participants was also evaluated. Statistical methods included correlation and factor analysis performed in the Statistica 10 software package.*

**Results.** *The 2D/4D ratio shows positive associations with fat deposition and body length. The study of the associations of the 2D/4D ratio with indicators of psychological hardiness and self-esteem shows statistically significant positive correlations and a high level of unidirectional variability of these signs. Both the indicators of hardiness and self-esteem are higher in women with more feminine values of the 2D/4D ratio. A lower subjective age is associated with more masculine 2D/4D ratio values.*

**Conclusion.** *The results of the study can be considered as an indirect confirmation of the correspondence between prenatal and late hormonal ratios in women and the influence of early hormonal background on the formation of psychological characteristics in older age.*

**Keywords:** 2D/4D ratio; hormones; hardiness; self-esteem; subjective age

### References

- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Burkova V.N. Paltsevoi index kak markior prematalnoi androgenizatsii i ego prognosticheskaya tsennost dla antropologov i evolutsiionnih psihologov: «za» i «protiv» [2D:4D ratio as marker of prenatal androgenisation and its predictor validity for anthropologists and evolutionary psychologists: «pro» and «contra»]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2020, 2, pp. 26–40. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.026-040. (In Russ.).
- Dolgova V.I., Rokitskaya Yu.A. Struktura koping-povedeniya pozhilih ludei, obuchayushihnya po gerontobrazovatelnim programmam [Factor structure of coping behavior curious elderly people]. *Uspehi gerontologii* [Advances in gerontology], 2020, 33 (1), pp. 172–178. DOI: 10.34922/AE.2020.33.1.023. (In Russ.).
- Leontiev D.A., Rasskazova E.I. *Test zhiznestoikosti* [The test of hardiness]. Moscow, Smisl Publ., 2006. 63 p. (In Russ.).
- Khrisanfova E.N. Endokrinnaya konstituciya i psihosomaticheskie asociacii u muzhchin i zhenshchin [Endocrine constitution and psychosomatic associations in men and women]. *Muzhchina i zhenshchina v sovremenom mire: menyayushchiesya roli i obrazy* [Man and woman in the modern world: changing roles and images]. Moscow, RAS, 1999, 2, pp. 5–13. (In Russ.).
- Bailey A.A., Hurd P.L. Depression in men is associated with more feminine finger length ratios. *Personality and Individual Differences*, 2005, 39, pp. 829–836. DOI: 10.1016/j.paid.2004.12.017.
- Bakholdina V.Yu., Bakholdina D.A., Movsesian A.A., Stupina K.S. On Certain Aspects of Dembo-Rubinstein Method of Self-esteem Measurement. *Procedia - social and behavioral sciences*, 2014, 140, pp. 547–552. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.04.468.
- Bakholdina V.Y., Movsesian A.A., Negasheva M.A. Association between the digit ratio (2D:4D) and body fat distribution in Mordovian students. *Ann Hum Biol.*, 2018a, 45 (5), pp. 414–418. DOI: 10.1080/03014460.2018.1495264.
- Bakholdina V.Y., Movsesian A.A., Negasheva M.A. Association of the digit ratio (2D:4D) with sexually dimorphic morphological traits. *Eur. J. Anat.*, 2018b, 22 (4), pp. 317–322.
- Crewther B.T., Cook C.J. The digit ratio (2D:4D) relationship with testosterone is moderated by physical training: Evidence of prenatal organizational influences on

activational patterns of adult testosterone in physically-active women. *Early Human Development*, 2019, 131, pp. 51–55. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2019.02.008.

De Kruijff D., Mackus M., Otten L.S., Garssen J., Verster J.C. Identifying women at risk for stress and depression using the 2D:4D digit ratio. *European Neuropsychopharmacology*, 2016, 26, pp. 413–414. DOI: 10.1016/s0924-977x(16)31380-3.

Ertuğrul B., Özener B., Pawłowski B. Prenatal exposure to oestrogens estimated by digit ratio (2d/4d) and breast size in young nulliparous women. *Ann Hum Biol.*, 2020, 47 (1), pp. 81–84. DOI: 10.1080/03014460.2019.1699955.

Fink B., Manning J.T., Neave N. Second to fourth digit ratio and the «big five» personality factors. *Personality and Individual Differences*, 2004, 37, pp. 495–503. DOI:10.1016/j.paid.2003.09.018.

Hönekopp J., Bartholdt L., Beier L., Liebert A. Second to fourth digit length ratio (2D:4D) and adult sex hormone levels: New data and a meta-analytic review. *Psychoneuroendocrinology*, 2007, 32, pp. 313–321. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2007.01.007.

Hönekopp J., Watson S. Meta-analysis of the relationship between digit-ratio 2D:4D and aggression. *Personality and Individual Differences*, 2011, 51, pp. 381–386. DOI: 10.1016/j.paid.2010.05.003. Jalava-Broman J., Junttila N., Sillanmäki L., Mäkinen J., Rautava P. Psychological behavior patterns and coping with menopausal symptoms among users and non-users of hormone replacement therapy in Finnish cohorts of women aged 52–56 years. *Maturitas*, 2020, 133, pp. 7–12. DOI: 10.1016/j.maturitas.2019.12.009.

Jalava-Broman J., Junttila N., Sillanmäki L., Mäkinen J., Rautava P. Psychological behavior patterns and coping with menopausal symptoms among users and non-users of hormone replacement therapy in Finnish cohorts of women aged 52–56 years. *Maturitas*, 2020, 133, pp. 7–12. DOI: 10.1016/j.maturitas.2019.12.009.

Jiang J., Young K., Pike C.J. Second to fourth digit ratio (2D:4D) is associated with dementia in women. *Early Human Development*, 2020, 149, 105152. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2020.105152.

Kang D., Kim H., Lee W., Lee Y. The relationships between second to fourth digit length ratio (2D:4D) and psychological characteristics. *European Neuropsychopharmacology*, 2009, 19 (3), pp. 350–351. DOI: 10.1016/S0924-977X(09)70532-2.

Luo J., Beam C., Karlsson I., Pike C.J., Reynolds C.A., Gatz M. Dementia risk in women higher in same-sex than opposite-sex twins. *Alzheimers Dement*, 2020, 12, e12049. DOI: 10.1002/dad2.12049.

Manning J., Kilduff L., Cook C., Crewther B., Fink B. Digit ratio (2D:4D): a biomarker for prenatal sex steroids and adult sex steroids in challenge situations. *Frontiers in Endocrinology*, 2014, pp. 5–9. DOI: 10.3389/fendo.2014.00009.

Manning J.T. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Human Development*, 2004, 77 (1-2), pp. 23–28. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2003.12.002.

Manning J.T., Barley L., Walton J., Lewis-Jones D.I., Trivers R.L. et al. The 2nd:4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences, and reproductive success: Evidence for sexually antagonistic genes? *Evolution and Human Behavior*, 2000, 21, pp. 163–183. DOI: 10.1016/S1090-5138(00)00029-5.

McEwen B.S., Milner T.A. Understanding the broad influence of sex hormones and sex differences in the brain. *Journal of Neuroscience Research*, 2016, 95 (1-2), pp. 24–39. DOI: 10.1002/jnr.23809.

Nitschke J.P., Bartz J.A. Lower digit ratio and higher endogenous testosterone are associated with lower empathic accuracy. *Hormones and Behavior*, 2020, 119, 104648. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2019.104648.

Quinton S.J., Manning J.T. Digit ratio (2D:4D) and prenatal influences on self-reported attractiveness: Evidence from the BBC internet survey. *Appetite*, 2006, 47 (2), p. 273. doi:10.1016/j.appet.2006.07.054.

Richards G., Stewart-Williams S., Reed P. Associations between digit ratio (2D:4D) and locus of control. *Personality and Individual Differences*, 2015, 83, pp. 102–105. DOI: 10.1016/j.paid.2015.03.047.

Southmayd E.A., De Souza M.J. A summary of the influence of exogenous estrogen administration across the lifespan on the GH/IGF-1 axis and implications for bone health. *Growth Hormone & IGF Research*, 2017, 32, pp. 2–13. DOI: 10.1016/j.ghir.2016.09.001.

Spix M., aan het Rot M. Interpersonal behavior in women: Association with prenatal exposure to sex hormones. *Personality and Individual Differences*, 2021, 168, 110379. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110379>.

Swift-Gallant A., Johnson B.A., Rita V.Di., Breedlove S.M. Through a glass, darkly: Human digit ratios reflect prenatal androgens, imperfectly. *Hormones and Behavior*, 2020, 120, 104686. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2020.104686.

Turanovic J.J., Pratt T.C., Piquero A.R. Exposure to fetal testosterone, aggression, and violent behavior: A meta-analysis of the 2D:4D digit ratio. *Aggression and Violent Behavior*, 2017, 33, pp. 51–61. DOI: 10.1016/j.avb.2017.01.008.

VLadeanu M., Giuffrida O., Bourne V.J. Prenatal sex hormone exposure and risk of Alzheimer disease: a pilot study using the 2D:4D digit length ratio. *Cogn. Behav. Neurol.*, 2014, 27 (2), pp. 102–106. DOI: 10.1097/WNN.000000000000024.

Wade T.J., Shanley A., Imm M. Second to fourth digit ratios and individual differences in women's self-perceived attractiveness, self-esteem, and body-esteem. *Personality and Individual Differences*, 2004, 37, pp. 799–804. DOI:10.1016/j.paid.2003.11.005.

Zihan Y., Post T. What age do you feel? – Subjective age identity and economic behaviors. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2020, 173, pp. 322–341. DOI: 10.1016/j.jebo.2019.08.004.

Zurawiecka M., Suder A., Stangret A., Teul I., Wronka I. Differences in body fat distribution in women depending on the second to fourth digit ratio value. *Anthranz*, 2019, 76 (2), pp. 95–100. DOI: 10.1127/athranz/2019/0938.

#### Information about Authors

*Bakholdina Varvara Yurievna, D.Sc.;*  
ORCID ID 0000-0002-3320-1445; [vbakholdina@mail.ru](mailto:vbakholdina@mail.ru);  
*Koshchavka Slaviana Viktorovna, master degree*  
ORCID ID: 0000-0003-3047-2589,  
[seft-slaviana@rambler.ru](mailto:seft-slaviana@rambler.ru).