

# ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У МУЖЧИН В БЕДУИНСКИХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЮЖНОГО СИНАЯ

А.М. Чумакова<sup>1</sup>, Е.Д. Кобылянский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва, Россия

<sup>2</sup>Тель-Авивский университет, медицинский факультет им. Саклера, кафедра анатомии и антропологии, кафедра биологической антропологии, Тель-Авив, Израиль

Бедуинские племена Южного Синая – кочевые эндогамные группы, на протяжении нескольких веков проживающие в гомогенной, стабильной суровой среде аридного климата, представляют собой уникальную модельную группу для изучения роли генетических и средовых факторов. Цель работы – изучить изменчивость морфофизиологических признаков в племенах южносинаяских бедуинов, выявить возможные различия между генетически изолированными популяциями.

Методами дисперсионного и дискриминантного анализов изучена вариация морфофизиологических признаков у 342 мужчин–бедуинов Южного Синая 19–38 лет, также рассматривалась изменчивость признаков у мужчин в подплеменах крупных племен джебеллия и музейна.

Сравнение четырех мужских выборок из разных племен по 38 морфофизиологическим признакам и индексам выявило по 27 из них достоверные различия. Между мужчинами из племен джебеллия и музейна достоверны различия в длиннотных размерах: верхнего отрезка тела, «бедр», предплечья; диаметрах: плечевом, тазовом, бидельтоидном, поперечном и продольном диаметрах груди; абсолютной и относительной (к длине стопы) ширине стопы, силе сжатия рук. По результатам дискриминантного анализа средняя доля правильных отнесений мужчин-бедуинов к племени составляет 68.1%, при дискриминации только по племенам музейна и джебеллия эта цифра возрастает до 75%. В среднем, мужчины племени джебеллия характеризуются несколько более эктоморфным строением тела, что отражено в соотношениях длиннотных и широтных размеров туловища, конечностей и головы.

В среднем, строение туловища мужчин племени музейна более массивное, конечности коротки по отношению к длине тела, жировые складки незначительны, сила сжатия кистей рук невелика.

Мужчины из объединенной группировки «малые племена» характеризуются более низкими значениями длины и массы тела, большей части индексов, характеризующих форму тела, артериального давления и силы сжатия рук. Различия между мужчинами из подплемен племен джебеллия и музейна фиксируются на уровне тенденций.

Установлено, что при сравнении с арабскими мужчинами Северной Африки у мужчин-бедуинов Южного Синая несколько более выпуклая грудная клетка и короткий корпус, а также более длинные ноги и значительно более узкий (по отношению к длине тела) таз.

Ключевые слова: антропология, бедуины Южного Синая, изменчивость морфологических признаков, межплеменные различия

В настоящей работе представлены результаты разработки материалов комплексной антропологической экспедиции Тель-Авивского университета 1979–1982 гг., осуществившей комплексное обследование бедуинских племен на юге Синайского полуострова. В ранее опубликованной работе [Чумакова, Кобылянский, 2012] подробно обсуждены вопросы происхождения изучаемых племен, а также генетические и демографические аспекты. Топографическая изоляция, очень высокий в мировом масштабе уровень инбридинга (коэффициент инбридинга для племени музейна составляет 0.09802), отсутствие социальной стратификации, ограниченность пищевых ресурсов, отсутствие медицинской помощи, полукочевой образ жизни, полное отсутствие признаков урбанизации, суровые условия жаркого климата полупустынь аридной зоны, несомненно, оказывали влияние на морфофункциональные особенности популяции. Таким образом, бедуинские популяции Южного Синая – кочевые группы с признаками изолятов, проживающие в гомогенной, веками неизменной суровой среде, представляют собой уникальную модельную группу для изучения роли генетических и средовых факторов. Учитывая специфический характер брачевания, устойчиво бытующий на юге Синайского полуострова, представляется интересным выяснить характер межплеменной вариативности морфофизиологических признаков, оценить достоверность различий между племенами.

### Материалы и методы

В ходе экспедиции бедуины были обследованы по стандартной антропометрической программе [Бунак, 1941] в соответствии с методикой, принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова. Длина «бедра» рассчитывалась как разница между верхней остисто-подвздошной и внутренней верхнеберцовой точками. Артериальное давление (АД) измерялось на левой руке дважды одним исследователем, второе измерение производилось после пятиминутного перерыва, анализировалось среднее арифметическое из двух значений (подробному анализу АД у бедуинов посвящена наша публикация, находящаяся в печати).

В настоящей работе проанализированы данные по морфологии тела и по некоторым функциональным показателям (в частности, по силе сжатия кистей рук, показателям артериального давления) по 342 мужчинам-бедуинам 19–38 лет. Приходится констатировать фрагментарность

**Таблица 1. Численности мужских бедуинских выборок по племенам Южного Синая**

Племя	n	Средний возраст, лет	Min, лет	Max, лет
Джебелия	117	25.56	19	38
Хамада+алейгат	38	23.82	19	35
Музейна	111	25.36	19	38
«Другие племена»	76	26.00	19	38
Объединенная выборка	342	27.98	19	38

материала, вызванную социо-культурными и профессиональными особенностями изучаемого населения.

Опираясь на выводы, полученные в предыдущих работах на основании изучения исторических и демографических процессов, а также генетических маркеров [Kobyliansky, Hershkovitz, 1997], и следуя за логикой анализа прежних исследований бедуинов Южного Синая [Чумакова, Кобылянский, 2012] материалы по южносинайским бедуинам структурированы следующим образом (численности племенных выборок представлены в табл. 1):

1. Племя *джебелия*, обитающее в самом центре Южного Синая, в горах при монастыре Св. Екатерины, состоящее из подплемен авлад гинди, хамайда, авлад салим и вехейбат,
2. *Музейна* – наиболее крупное племя, кочующее по восточной части юга Синайского полуострова. В племя музейна входят следующие подплемена: дарармех, шаданех+смехат, аванмех, рсейнат.
3. Племена *алейгат* и *хамада*, неразличимые достоверно по генетическим показателям, анализируются как единая выборка (см. в таблицах «алейгат+хамада»).
4. Пять малочисленных племен: гараша, бени-вассал, авлад саид, хавейтат и савалча составляют общую выборку «*другие племена*».

Изучение морфологической изменчивости в выборках мужчин-бедуинов из разных племен Южного Синая, применение многомерных статистических методов проведено по относительно стабильному в морфологическом отношении отрезку онтогенеза 19–38 лет (раннее созревание и старение, типичные для южного населения вынуждают несколько трансформировать привычные для антропологов рамки рассмотрения взрослой выборки), для проведения многомерного анализа данные были нормированы. Для оценки межплеменной вариации антропометрических признаков в южносинайской мужской группе был предпринят дисперсионный анализ, применен критерий Шеффе. Показатели жировотложения, не удовлет-

воряющие закону нормального распределения, анализировались с помощью критерия Краскелла–Уоллиса. Для выявления ценных (для задач межплеменной дифференциации) признаков применен дискриминантный пошаговый анализ. С целью выявления комплексов морфологических признаков, достоверно разделяющих мужчин, представителей исследованных племена, осуществлен канонический дискриминантный анализ.

Также проведены исследования вариации антропометрических признаков на подплеменном уровне: изучена морфологическая специфика мужчин племени джебеллия, состоящего из 4 подплемен, а также изменчивость среди мужчин подплемен племени музейна. Для анализа использован пакет статистических программ Statistica 6.1.

### Результаты и обсуждение

Объединенная мужская выборка по антропометрическим индексам (табл. 2) характеризуется средним трапециевидным корпусом, узким тазом, средней длиной ноги по отношению к длине тела и короткими руками. Эти характеристики соответствуют данным К.С. Куна 1929 г. по арабам Аравийского полуострова [цит. по: Алексеева, 1977].

Наблюдаемый в литературе дефицит научных материалов по морфологии тела арабского населения заставил выбрать для сравнения (табл. 3) с южносинаяскими научными материалами данные польско-арабской египетской экспедиции по арабам континентальной тропической зоны северной части Африки [Piblications... 1971], а также данные О. Идхольма [Edholm, 1967] по арабам Аравийской пустыни, приведенные в книге Т.И. Алексеевой [цит. по: Алексеева, 1977]. В рассматриваемой нами бедуинской объединенной выборке мужчин по сравнению с мужчинами-арабами Аравийской пустыни и Северной Африки (заметим, что сбор африканских материалов осуществлен на два десятилетия ранее экспедиции Тель-Авивского университета на территорию Южного Синая) зафиксирована достоверно ( $p=0.03$ ) большая длина тела. Величина грудного указателя у южносинаяских мужчин-бедуинов выше, чем у североафриканских континентальных мужчин-арабов, соответственно, грудная клетка в нашей выборке несколько более выпуклая ( $p=0.05$ ). У мужчин-бедуинов, обитателей юга Синайского полуострова в сравнении с арабскими мужчинами Северной Африки зафиксирована несколько меньшая длина корпуса, большая длина ноги и значительно меньшая (по отношению к длине тела) относи-

тельная ширина таза (уровень статистической достоверности  $p=0.05$ ). Площадь поверхности тела у мужчин-бедуинов Южного Синая (и отношение массы тела к площади поверхности тела) достоверно ( $p=0.05$ ) превышает величину этого показателя для мужчин-арабов Аравийской пустыни, но уступает по значениям при сравнении с мужчинами-арабами из континентальной тропической зоны Северной Африки. Следует напомнить, что Т.И. Алексеева [Алексеева, 1977], говоря о направлениях морфофункциональной изменчивости в аридной зоне, указывала на увеличение удельной поверхности испаряемости, а также пониженную метаболическую активность. И как показано нами ранее [Белкин с соавт, 2012], последнее свойство убедительно проявляется в изученной группе бедуинов.

Для получения объективной (хотя и несовершенной) характеристики жировотложения мы оценили значения индекса массы тела (ИМТ) у мужчин из бедуинских племен в соответствии с градациями ВОЗ [Электронный ресурс: WHO: Global Database on Body Mass Index] (табл. 4).

Изучаемая группа мужчин из южносинаяских популяций бедуинов на рубеже 1980-х гг. характеризуется пониженным весо-ростовым показателем: средний ИМТ для мужчин составляет 20.1. В целом, за пределами нормы по индексу массы тела оказались более 30% мужчин, причем все многообразие в объединенной выборке мужчин-бедуинов по этому параметру сужено к интервалу от 15.0 до 27.6; не зарегистрировано ни одного случая превышения индексом массы тела значения в 28 единиц. Общая доля мужчин с дефицитом массы тела составляет 29.5%. Избыточный вес, а точнее предожирение, в изучаемой популяции зарегистрирован лишь у 3.3% мужского населения.

Сравнение предварительно нормированных данных для мужчин каждого племени по критерию Шеффе выявило ряд неслучайных различий. Значения уровня значимости приводятся в таблице 5. Сравнение мужчин из четырех племенных выборок по 38 морфофизиологическим признакам обнаружило достоверные различия по 27 показателям.

Обнаружены достоверные различия между мужчинами из племен джебеллия и музейна по длиннотным размерам (длина верхнего отрезка, «бедра», предплечья), диаметрах (плечевом, тазовом, бидельтоидном, поперечном и сагиттальном диаметрах груди), абсолютной (и относительной к длине) ширине стопы, силе сжатия рук. От мужчин из выборки хамада+алеягат мужчины из племени джебеллия статистически достоверно отличаются

**Таблица 2. Статистические оценки морфофизиологических параметров южно-синайских бедуинов (мужчины)**

Признаки	Мужчины 19–38 лет									
	Джебелия (n=117)		Музейна (n=111)		Хамада + алейгат (n=38)		«Другие Племена» (n=76)		Объединенная выборка (n=342)	
	М	S	М	S	М	S	М	S	М	S
Масса тела, кг	57.9	7.93	56.5	9.39	56.6	7.57	54.9	7.04	56.7	7.84
Длина тела, см	168.9	5.30	167.6	5.51	168.4	5.56	166.7	4.71	168.1	5.33
Рост сидя, см	87.6	3.31	85.8	3.70	87.4	3.43	86.1	2.91	86.9	3.37
Длина стопы, см	24.9	1.35	–	–	25.2	1.16	25.0	1.16	25.0	1.24
Ширина стопы, см	9.4	0.63	–	–	9.7	0.53	9.6	0.47	9.6	0.59
Ширина кисти, см	–	–	–	–	8.9	0.44	–	–	8.9	0.44
Жировая складка на плече, мм	9.1	3.25	–	–	6.9	3.17	8.7	2.69	8.1	3.28
Жировая складка под лопаткой, мм	12.1	4.65	–	–	10.5	4.12	12.8	4.05	11.4	4.35
Жировая складка на животе, мм	9.1	4.68	–	–	10.6	6.12	13.6	5.92	10.7	5.83
Плечевой диаметр, см	35.6	1.90	36.6	1.03	36.9	1.84	36.3	1.95	36.4	1.92
Бидельтоидный диаметр, см	40.8	2.59	–	–	42.8	2.60	41.1	2.18	41.8	2.70
Поперечный диаметр грудной клетки, см	26.7	1.54	–	–	27.6	1.89	27.0	1.82	27.1	1.78
Продольный диаметр грудной клетки, см	20.8	1.71	–	–	21.4	1.79	20.6	1.55	21.0	1.73
Грудной указатель	78.3	6.05	–	–	77.5	5.47	76.3	5.26	77.6	5.67
Тазовый диаметр, см	24.0	1.48	24.9	1.18	23.4	1.82	24.7	1.94	24.0	1.82
Окружность головы, мм	547.2	19.72	–	–	556.8	15.31	550.7	16.1	551.9	17.76
Окружность грудной клетки, см	83.2	5.17	–	–	85.6	6.04	85.2	5.1	84.6	5.63
Сила сжатия правой кисти, кг	41.6	5.57	41.9	5.32	37.3	5.34	41.0	6.37	39.6	5.97
Сила сжатия левой кисти, кг	39.4	6.23	39.5	5.45	32.7	5.83	39.7	5.91	37.0	6.74
Диастолическое давление, мм рт. ст.	125.3	13.15	117.4	10.09	121.6	12.07	122.5	10.62	122.1	11.95
Систолическое давление, мм рт. ст.	78.5	10.86	81.6	8.77	79.6	9.59	85.8	9.99	81.1	10.21
Длина руки, см	74.9	3.12	–	–	74.1	3.12	75.5	3.37	74.6	3.17
Длина верхнего отрезка тела, см	30.4	1.48	–	–	30.9	1.30	30.4	1.13	30.7	1.35
Длина «бедра», см	50.1	3.42	–	–	48.7	2.85	50.1	3.01	49.4	3.13
Длина плеча, см	31.1	1.89	–	–	31.7	2.00	31.7	2.91	31.5	2.11
Длина предплечья, см	24.6	1.93	–	–	23.7	1.62	24.2	1.52	24.1	1.76
Длина кисти, см	19.2	1.45	–	–	18.9	1.12	19.2	1.69	19.1	1.33
Длина корпуса x 100/длина тела	42.3	2.45	–	–	43.3	2.34	40.9	2.03	42.6	2.48
ИМТ	20.4	2.39	19.9	2.32	20.1	2.14	19.7	2.03	20.1	2.22
Длина руки x 100/длина тела	44.5	1.21	–	–	43.9	1.25	44.93	1.33	44.25	1.29
Рост сидя x 100/длина тела	52.0	1.28	51.1	1.32	51.9	1.32	51.6	1.22	51.8	1.31
Длина ноги x 100/длина тела	56.8	1.33	–	–	56.1	1.18	57.2	1.38	56.6	1.34
Ширина стопы x 100/длина тела	37.5	1.65	–	–	38.5	1.80	38.3	1.77	38.1	1.79
Плечевой диаметр x 100/длина тела	21.1	0.96	22.1	0.45	21.9	1.00	21.7	1.07	21.6	1.04
Тазовый диаметр x 100/длина тела	14.2	0.83	15.0	0.58	13.9	0.85	14.7	1.06	14.3	0.96
Окружность груди x 100/длина тела	49.4	2.60	–	–	50.6	2.92	51.0	3.08	50.2	2.88
Площадь поверхности тела, м <sup>2</sup>	1.7	0.11	1.6	0.14	1.6	0.12	1.6	0.10	1.6	0.11
Масса/площадь поверхности тела	34.7	2.30	34.5	2.78	34.51	2.20	33.9	2.08	34.4	2.29

Таблица 3. Сравнительная характеристика морфологических признаков (мужчины)

Признаки	Бедуины Южного Синая (объединенная выборка, 19–38 лет)	Арабы Аравийской пустыни [Edholm, 1967]	Арабы континентальной тропической зоны Северной Африки [Publications... 1971]
Масса тела, кг	56.7	52.6	61.6
Длина тела, см	168.1	160.3–165.1	165.7
Грудной указатель	77.6	–	75.3
Рост сидя x 100/длина тела	51.75	51.3–52.5	–
Длина корпуса x 100/длина тела	42.62	–	45.7
Длина ноги x 100/длина тела	56.5	–	54.3
Плечевой диаметр x 100/длина тела	21.62	20.9–22.2	22.7
Тазовый диаметр x 100/длина тела	14.26	16.0–17.1	16.8
Площадь поверхности тела, м <sup>2</sup>	1.64	1.54	1.70
Масса/площадь поверхности тела	34.44	34.1	36.3

Таблица 4. Значения ИМТ в объединенной мужской выборке бедуинов Южного Синая согласно градациям ВОЗ

Категории ИМТ	%
Дефицит массы тела (<18.50)	29.5
тяжелый (<16.00)	1.7
умеренный (16.00–16.99)	6.8
легкий (17.00–18.49)	21.1
Нормальная масса тела (18.50–24.99)	67.1
Предожирение (25.00–28.00)	3.3

по следующим среднеарифметическим параметрам: рост сидя, тазовый диаметр, систолическое и диастолическое давление крови. От мужчин из совокупности «другие племена» мужчины из племени джебеллия в среднем отличаются по массе и длине тела, росту сидя, плечевому и тазовому диаметрам, толщине жировой складки на животе, площади поверхности тела и систолическому давлению. Статистически достоверные различия между мужчинами из племени музейна и объединенной выборки «хамада+алеягат» наблюдаются по величине (абсолютной и относительной по отношению к длине тела) тазового диаметра, относительному росту сидя (по отношению к длине тела) и показателям динамометрии. Несколько больше различий наблюдается между мужскими выборками из племени музейна и объединенной выборки «другие племена»: по длине тела, «бедра», руки и корпуса, бидельтоидному и тазовому диаметрам, по сагиттальному диаметру груди, толщине жировой складки на плече. Между мужчинами из сборных племенных выборок «хамада+алеягат» и «другие племена» статистически достоверные различия выявлены только по показателям артериального давления.

Предпринятый для объединенной бедуинской мужской выборки дискриминантный пошаговый анализ (табл. 6) показал значительный процент правильных отнесений индивидов к тому или другому племени – в среднем, 68.1%, причем лучше всего определяются мужчины племени джебеллия (доля правильных отнесений 82.05%). В дискриминантную функцию вошли следующие признаки: бидельтоидный диаметр, жировая складка на плече, систолическое давление, диастолическое давление, ширина стопы, тазовый диаметр, жировая складка на животе, сила левой руки, относительные величины (по отношению к длине тела) – длины ноги, роста сидя, длины плеча и длины руки.

Впоследствии, в ходе работы над материалом, по результатам исследований по другим системам признаков [Чумакова с соавт., 2012; Халдеева с соавт., 2013] и с учетом отсутствия значимых различий по изученным морфологическим признакам между мужскими выборками «хамада+алеягат» и «другие племена», а также топографическая близость ареалов кочевания составляющих их племен, дали основание объединить эти выборки в одну – «малые племена». Пошаговый дискриминантный анализ (табл. 7), проведенный по такому блоку данных, подтверждает близость морфофизиологических характеристик у мужчин рассматриваемых племен: доля правильных определений для мужчин из «малых племен» составляет 71%, при этом средний процент верных отнесений достигает 75.4%.

Еще более отчетливые результаты дал пошаговый дискриминантный анализ морфо-физиологических характеристик у мужчин из двух племен – джебеллия и музейна (табл. 8). В этом случае правильное отнесение мужчин как представителей племени джебеллия превышает 88%. Полученные

**Таблица 5. Результаты дисперсионного анализа для мужчин бедуинских племен (статистически значимые межплеменные различия)**

Признаки	Пары племен					
	Джебелия – музейна	Джебелия – хамада+ алейгат	Джебелия – «другие племена»	Музейна– хамада+ алейгат	Музейна– «другие Племена»	Хамада+ Алейгат– «другие племена»
Масса тела	–	–	0.03	–	–	–
Длина тела	–	–	0.01	–	0.05	–
Рост сидя	–	0.01	0.01	–	0.05	–
Длина верхнего отрезка тела	0.01	–	–	–	–	–
Длина корпуса x 100/длина тела	–	–	–	–	0.01	–
Длина «бедра»	0.01	–	–	–	0.04	–
Длина предплечья	0.00	–	–	–	–	–
Длина руки	0.05	–	–	–	0.01	–
Ширина стопы	0.01	–	–	–	–	–
Ширина стопы x 100/длина стопы	0.01	–	–	–	–	–
Плечевой диаметр	0.01	–	0.01	–	–	–
Бидельтоидный диаметр	0.01	–	–	–	0.03	–
Тазовый диаметр	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	–
Поперечный диаметр груди	0.01	–	–	–	–	–
Сагиттальный диаметр груди	0.04	–	–	–	0.03	–
Окружность груди	0.02	–	0.05	–	–	–
Жировая складка на плече	0.00	–	–	–	0.00	–
Жировая складка на животе	0.02	–	0.00	–	–	–
Рост сидя x 100/длина тела	–	0.01	–	0.01	–	–
Длина ноги x 100/длина тела	0.01	–	–	–	0.00	–
Длина руки x 100/длина тела	0.01	–	–	–	0.00	–
Плечевой диаметр x 100/ длина тела	0.01	0.01	0.00	–	–	–
Тазовый диаметр x 100/ длина тела	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	–
Окружность груди x 100 /длина тела	0.01	–	0.01	–	–	–
Окружность головы	0.01	–	–	–	–	–
Сила сжатия правой кисти	0.01	–	–	0.01	0.01	–
Сила сжатия левой кисти	0.01	–	–	0.01	0.01	–
Диастолическое давление	–	0.01	–	–	–	0.01
Систолическое давление	–	0.03	0.01	–	0.01	0.01
Площадь поверхности тела	–	–	0.03	–	–	–

**Таблица 6. Результаты дискриминантного пошагового анализа по 4 мужским выборкам**

Фактическая принадлежность к племени	n	Прогнозируемая принадлежность к племени				% верно классифицированных
		Джебелия	Музейна	Хамада + алейгат	«Другие Племена»	
Джебелия	117	96	13	1	7	82.05
Музейна	111	19	84	4	4	75.68
Хамада+алеягат	38	11	2	10	15	26.32
«Другие племена»	76	24	5	4	43	56.58
Всего	342	150	104	19	69	68.13

**Таблица 7. Результаты дискриминантного пошагового анализа морфофизиологических характеристик у мужчин племен джебелия, музейна и сводной выборки «малые племена»**

Фактическая принадлежность к племени	n	Прогнозируемая принадлежность к племени			% верно классифицированных
		Джебелия	Музейна	«Малые Племена»	
Джебелия	117	90	10	17	76.92
Музейна	111	10	87	14	78.38
«Малые племена»	76	25	8	81	71.05
Всего	342	125	105	112	75.44

**Таблица 8. Результаты дискриминантного пошагового анализа морфофизиологических характеристик у мужчин из двух племен – джебелия и музейна**

Фактическая принадлежность к племени	n	Прогнозируемая принадлежность к племени		% верно классифицированных
		Джебелия	Музейна	
Джебелия	121	107	14	88.43
Музейна	118	19	99	83.90
Всего	239	126	113	86.19

результаты подтверждают реальность существования морфофизиологических различий между мужчинами из изучаемых племен. Мужчины из племен джебелия и музейна статистически достоверно различаются при использовании критерия Шеффе по следующим морфологическим признакам: длине предплечья и «бедра», плечевому и бидельтоидному диаметрам, толщине жировой складки на плече, и длине ноги.

Проведенный канонический дискриминантный анализ (табл. 9, рис. 1) дал довольно гомогенную картину расположения мужчин из изученных племен в пространстве первых двух переменных, хотя показатель степени разделяемости данных – лямбда критерия Уилкса составляет 0.4668. На этом графике от общего бедуинского «облака» оказалось несколько обособлено распределение мужчин из племени музейна. По первой канонической переменной расстояние между центроидами племен приближается к двум сигмальным отклонениям, по второй канонической переменной межплеменные различия составляют несколько более 1.3 стандартного отклонения. Мужчины из племени джебелия несколько отстают от центроидов сборной мужской выборки «малые племена».

**Таблица 9. Стандартизованные коэффициенты для канонических переменных**

Признаки	Кор. 1	Кор. 2	Кор. 3
Длина тела	0.330	0.602	0.380
Ширина стопы	0.053	-0.418	-0.209
Жировая складка на плече	-0.432	0.434	0.026
Бидельтоидный диаметр	0.507	-0.381	0.094
Тазовый диаметр	-0.529	-0.287	-0.318
Сила сжатия кисти левой руки	-0.720	0.005	0.162
Систолическое давление	0.170	0.520	-0.463
Диастолическое давление	-0.263	-0.624	-0.297
Систолическое давление	0.235	0.479	-0.495
Собственное значение	0.630	0.269	0.036
Кумулятивная доля	0.674	0.962	1.000

Высоким значениям первой канонической переменной соответствуют большие значения тазового диаметра при малых показателях бидельтоидного диаметра, увеличенной жировой складкой на плече, повышенной силе сжатия кисти левой руки. Согласно графику расположения индивидов в пространстве первых двух переменных (рис. 1), эти характеристики присущи мужчинам, представителям выборок «малые племена» и джебелия; ближе к левой части графика, с низкими значениями первой канонической переменной смещено «облако» из индивидов, принадлежащих к племени музейна. Вторая каноническая переменная принимает высокие значения у индивидов с высоким систолическим и низким диастолическим давлением, малым «ростом сидя», очень небольшой толщиной жировой складки на плече.

Высокие положительные значения первой канонической переменной свойственны мужчинам с малым тазовым диаметром и значительным бидельтоидным диаметром, небольшой толщиной жировой складки на плече, малой силой сжатия кисти левой руки. Как можно увидеть на рис. 1, такое сочетание признаков характерно для муж-

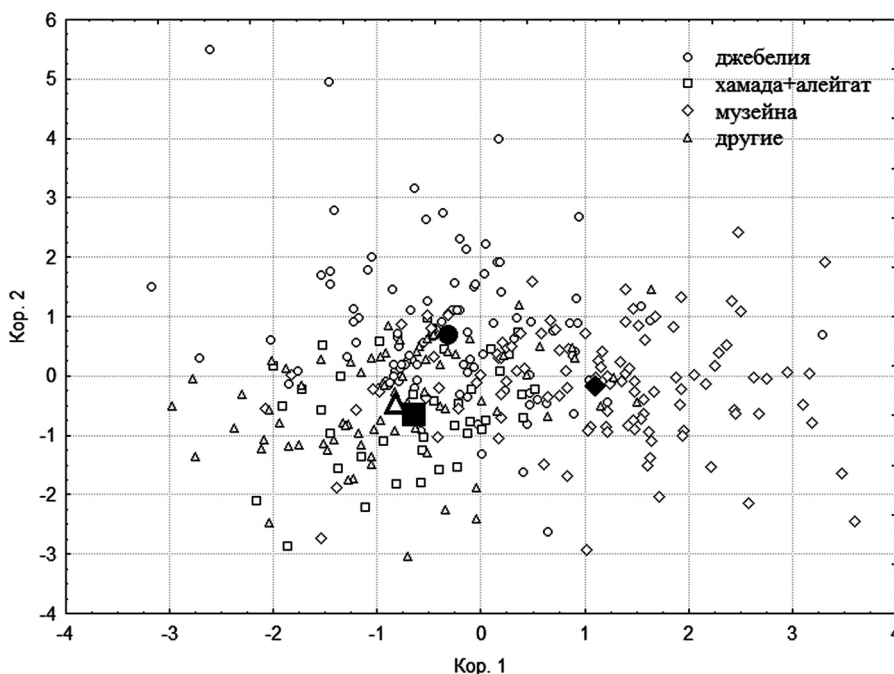


Рис. 1. Расположение индивидов из обследованных мужских выборок в пространстве первых двух канонических переменных

чин из племени музейна. Противоположные значения упомянутых параметров обнаруживаются на левом крае распределения первой канонической переменной: сближенные друг с другом центроиды распределений для мужчин из выборок хамада+алейгат и «другие племена» максимально отстоят от распределения мужской выборки племени музейна, а мужчины племени джебелия по первой канонической переменной занимают центральное положение.

Вторая каноническая переменная обнаруживает комплекс большой длины тела с узкой стопой, малым бидельтоидным диаметром, увеличенной жировой складкой на плече при повышенном систолическом и пониженном диастолическом давлении. В большей степени можно говорить о таком сочетании признаков в отношении мужчин из племени джебелия.

Несмотря на изрядную трансгрессию выборок в пространстве первых двух канонических переменных, можно констатировать, что канонический дискриминантный анализ показал некоторую морфофизиологическую обособленность мужчин из племен джебелия и музейна.

Суммируя результаты проведенных статистических анализов мужских из южносинаяских бедуинских выборок можно выявить следующие закономерности:

1) мужчины племени джебелия характеризуются в среднем несколько более эктоморфным

строением тела, что отражено в соотношениях длиннотных и широтных размеров туловища и конечностей. Особенно ярко это проявляется в сравнении с мужчинами-бедуинами из племени музейна;

2) мужчины из племени музейна имеют в среднем более массивное строение туловища, в основном за счет плечевого пояса (при относительно узком тазе), более короткие конечности по отношению к длине тела; малые жировые складки и незначительную силу сжатия кистей рук;

3) мужчины объединенной группировки «малые племена» (хамада, алейгат, гарарша, бени вассал, авлад саид, хавейтат, савалча) в среднем характеризуются малыми значениями длины и массы тела, малыми значениями большей части индексов, характеризующих форму тела, низким артериальным давлением и незначительной силой сжатия рук. Однако большая часть этих различий проявляется только в виде тенденций, не достигая статистической значимости.

Исследование изменчивости антропометрических признаков на подплеменном уровне у мужчин племени джебелия выявило статистически достоверные различия только по двум признакам – жировым складкам на плече и под лопаткой, минимальные значения которых найдены у мужчин, представителей подплемен авлад гинди.



Сравнение абсолютных значений антропометрических признаков у мужчин в подплеменах племени музейна показало отсутствие статистически значимых различий, но, тем не менее, можно выделить следующие тенденции:

- 1) мужчины подплемен шаданех + смехат характеризуются несколько большей длиной ноги и повышенным жиротложением;
- 2) мужчины подплемена дарармех характеризуется несколько повышенным индексом массы тела и более высокими значениями силы сжатия рук;
- 3) мужчины подплемена аванмех характеризуются минимальными величинами длины и массы тела, индекса массы тела, силы сжатия рук;
- 4) мужчины подплемена рсейнат относительно высокорослы, с пониженными значениями весоростового индекса и пониженным жиротложением.

### Заключение

В ходе проведенного анализа установлены некоторые статистически достоверные различия между мужчинами южносинаяских бедуинских племен по ряду морфофизиологических признаков. В целом, мужчины из многочисленного племени музейна, обитающего в восточной части Южного Синая, отличаются по морфофизиологическим характеристикам от мужчин племени джебелия, обитающего в центральной части полуострова, и мужчин из мелких племен, кочующих в северо-западных и центральных районах Синайского полуострова.

Предпринятый анализ уникального материала, собранного в южносинаяской экспедиции Тель-Авивского университета, позволяет установить, что в целом у мужчин изученных племенных выборок из эндогамных, в известной степени изолированных популяций, длительно проживающих в суровых аридных условиях, сохраняются специфические морфофизиологические отличия, обусловленные сложным историческим генезисом племен и поддерживаемые бытующей у бедуинов традицией заключать близкородственные браки.

### Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-06-05744-А).

### Библиография

- Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. М., 1977.
- Белкин В.Ш., Чумакова А.М., Кобылянский Е.Д. Физический статус бедуинов Синая и особенности их основного обмена // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 2. С. 85–99.
- Халдеева Н.И., Зубов А.А., Харламова Н.В., Кобылянский Е.Д. Бедуины Южного Синая. Данные этнографии и антропологии // Этнографическое обозрение, 2014. № 6. С. 125–141.
- Чумакова А.М., Кобылянский Е.Д. Бедуины юга Синайского полуострова: генетико-демографические аспекты (по материалам антропологической экспедиции (1979–1982 гг.) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2012. № 3. С. 72–84.
- Чумакова А.М., Маурер А.М., Павловский О.М., Пинхасов А., Кобылянский Е.Д. Создание и анализ фотопортретных обобщений племенных групп бедуинов Южного Синая // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 4. С. 98–111.
- Edholm O.G. South-west Asia with Special reference to Israel. The biology of human adaptability. Oxford, 1967.
- Kobyliansky E., Hershkovitz I. History, demography, marital patterns and immigrations rate in South Sinai Bedouins: their effect on the coefficient of inbreeding (F) // Human biology of pastoral populations / Ed by Leonard W.R., Crawford M.H. UK Cambridge University Press, 2002. P. 64–99.
- Publications of the joint arabic-polish anthropological expeditions 1959/1959 and 1962, part IV. Scientific elaborations of populational problems in the Arab Republic of Egypt. Warszawa-Poznan-Cairo, 1971.
- WHO: Global Database on Body Mass Index. URL: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html) (дата обращения 15.12.2013).

Контактная информация:

Чумакова Анна Михайловна: e-mail: achumakova@mail.ru;

Кобылянский Евгений Давидович: e-mail: anatom14@post.tau.ac.il.

## THE VARIABILITY OF SOME MORPHO-PHYSIOLOGICAL TRAITS IN MEN IN BEDOUIN POPULATIONS OF SOUTH SINAI

A.M. Chumakova<sup>1</sup>, E.D. Kobylansky<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute and Museum of Anthropology, MSU, Moscow, Russia*

<sup>2</sup>*Department of Anatomy and Anthropology, Sackler Faculty of Medicine, Tel-Aviv University, Tel-Aviv, Israel*

*Bedouin tribes of southern Sinai – nomadic endogamous group, for several centuries living in a homogeneous, stable environment of harsh arid climate, – is a unique model for studying the role of genetic and environmental factors. Purpose – to examine the variability of morpho-physiological traits in the tribes of the South Sinai Bedouins; to identify differences between these genetically isolated populations.*

*Materials and Methods. Variation of morphological traits studied in 342 men in South Sinai Bedouin 19–38 years, as well as the variation of traits in subtribes of major tribes Gebelia and Museina. Applied methods of multivariate statistics: ANOVA and discriminant analysis.*

*Results and discussion. Comparison of four tribal groups from 38 morpho-physiological features revealed significant differences in 27 of them. Significant differences between large tribes Gebelia and Museina found in lengthwise dimensions: the upper body segment length, «upper leg length», upper arm length; biacromial, biiliac and bideltoid breadths, chest breadth and depth, the absolute breadth of the foot (and in % to the length of foot), the hands strength. The result of discriminant analysis was the average 68.1% of correct attribution of a Bedouin tribe. When discrimination carried only in tribes Museina and Gebelia this figure rises to 75. Gebelia tribe characterized somewhat ectomorphic body structure, that is reflected in the ratios of lengthwise and latitudinal size of the trunk, limbs and head. This fact is especially evident in comparison with the parameters of Museina tribe. The structure of the body of the Museina tribe is more massive, limbs are short (as a percentage of body length), minor fat skinfolds, low hands strength. Combined group «small tribes» is characterized by low values of height and weight, of most of the indices characterizing the shape of the body, blood pressure and handhold strength. Differences in subtribes of large tribes Gebelia and Museina recorded at trends. By comparison with the Arab population of North Africa found that the Bedouins of Sinai have somewhat convex thorax, short trunk, as well as longer legs and a much narrower (as a percentage of body length) pelvis.*

*Keywords: anthropology, South Sinai Bedouins, the variability of morpho-physiological traits, differences between tribal samples*