



Алёшина О.О., Аверьянова И.В.

*ФГБУН Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения  
Российской академии наук (ИИЦ «Арктика» ДВО РАН),  
пр. Карла Маркса, д. 24, Магадан, 685000, Россия*

## ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУЖЧИН-СЕВЕРЯН ЗРЕЛОГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

**Введение.** Показатели физического развития можно использовать для оценки состояния здоровья населения. Целью работы является изучение основных антропометрических показателей мужчин старших возрастных групп (зрелого и пожилого возраста) аборигенного и европеоидного населения Магаданской области.

**Материалы и методы.** Данные, представленные в исследовании, получены в ходе анализа амбулаторных карт и результатов диспансеризации в рамках исследования по реализации пилотного проекта «Репродуктивное здоровье» и региональной программы «Колымское долголетие» в Северо-Эвенком городском округе и г. Магадане в 2022 г. Всего проанализировано данные 107 мужчин п. Эвенска и 899 мужчин г. Магадана. В общую базу данных вносились следующие антропометрические показатели: длина тела, масса тела, окружность талии, произведен расчет индекса массы тела. Полученные данные разделены согласно возрастному и этническому критерию на 6 групп.

**Результаты.** Показано, что для мужчин, являющихся жителями двух регионов и относящихся к двум различным этническим группам, выявлена общая негативная тенденция в физическом развитии, выраженная в высоком проценте встречаемости избыточной массы тела на фоне снижения длины тела по мере увеличения возраста. Отмеченное возрастание показателя окружности талии в пожилом возрасте среди мужчин европеоидных популяций г. Магадана свидетельствует о наличии абдоминального типа ожирения в обследованной группе. Отмечены этнические особенности динамики основных показателей физического развития у обследованных групп. Для европеоидного мужского населения с увеличением возраста наблюдается снижение длины тела, на фоне увеличения показателей окружности талии и массы тела. Такая динамика в большей степени выражена у мужчин г. Магадана. Тогда как у аборигенного населения зафиксировано выраженное снижение длины тела на фоне тенденции к снижению показателей массы тела, окружности тела и индекса массы тела.

**Заключение.** Установлены возрастные и этнические особенности соматометрического статуса жителей-северян, результаты которых необходимо учитывать при формировании региональных нормативов физического развития.

**Ключевые слова:** Север России; мужчины зрелого возраста; мужчины пожилого возраста; антропометрические показатели; аборигенное и европеоидное население

## Введение

Показатели физического развития в виду своей чувствительности к воздействию внешних факторов, могут рассматриваться в качестве характеристики состояния здоровья населения и состояния окружающей среды, как, «зеркальное отражение происходящих в обществе процессов» [Таппер, 1987]. Изучение морфологического строения тела человека является удобным и информативным ориентиром, который позволяет судить о профиле индивидуального развития человека и состоянии его организма. Общеизвестным фактом является то, что конечные параметры физического развития зависят от совокупности двух факторов: генетического и внешнего. Следовательно, так как генетическая составляющая является относительно постоянной, то социально-экономические, климатогеографические и экологические условия могут рассматриваться как факторы-модификаторы фенотипической изменчивости человека [Шилова, 2011].

Магаданская область – Северо-Восточная часть России, представляет собой территорию, значительно различающуюся по эколого-климатическим и социально-экономическим условиям проживания. Данная область может быть подразделена на две различный по условиям проживания зоны: приморскую и континентальную. Данные, анализируемые в работе, получены в населённых пунктах, находящихся в приморской субарктической зоне, для которой характерно наличие постоянных ветров и относительно низкой температуры воздуха в зимний период (-15 °С) [Луговая, Аверьянова, 2020]. При этом п. Эвенск находится на 61°55'04" с.ш, что позволяет предположить о несколько более суровых климатических условиях проживания, относительно г. Магадана, который располагается на 59°33'49" с.ш.

Сохранение здоровья популяции людей, проживающих в северных регионах нашей страны, определяет необходимость детального изучения физиологических механизмов адаптации пришлого населения в совокупности с анализом морфофункциональных особенностей коренного населения, для которого субэкстремальные и экстремальные условия северных регионов могут считаться адекватными [Казначеев, Казначеев, 1986]. Коренному населению Севера присущ

комплекс морфофункциональных адаптивных изменений к суровым условиям среды, который формировался в процессе многовековой эволюции [Уварова с соавт., 2009]. Аборигенное население выступает в роли «модельной» популяции, на основе которой представляется возможным изучение всего спектра приспособительных реакций организма к определенным климатическим условиям и взаимодействие человека с экстремальной средой обитания [Алексеева, 1998].

Жители Севера имеют определенные алгоритмы функциональных перестроек, направленные на адаптацию к условиям проживания. В связи с меньшей надежностью функциональных систем и ограниченностью адаптационных возможностей люди пожилого возраста являются наиболее уязвимой группой к климатогеографическим факторам Севера [Депутат с соавт., 2017].

Таким образом, целью данной работы является анализ этнических и возрастных антропометрических показателей физического развития мужчин зрелого и пожилого возраста аборигенного и европеоидного населения Магаданской области.

## Материалы и методы

В рамках исследования по реализации пилотного проекта «Репродуктивное здоровье» и региональной программы «Колымское долголетие» на базе филиала «Северо-Эвенская районная больница» государственного бюджетного учреждения «Магаданская областная больница» проведен анализ амбулаторных карт и результатов диспансеризации жителей Северо-Эвенского городского округа. Аналогичная работа было проведена на базе Магаданского областного государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская поликлиника», амбулаторного отделения № 1. В общую базу данных вносились следующие антропометрические показатели: длина тела (ДТ, см), масса тела (МТ, кг), окружность талии (ОТ, см). Всего проанализировано 107 мужчин зрелого и пожилого возраста п. Эвенск и 899 мужчин г. Магадана.

Таким образом, для оценки соматометрических показателей методом случайной выборки было обследовано 1007 мужчин зрелого и пожилого возраста Магаданской области. Полученные

данные были разделены по возрастному и этническому критериям на шесть групп: 1-я – аборигенное население зрелого возраста п. Эвенск (n = 48), где средний возраст обследуемой группы составил  $44,1 \pm 1,2$  года; 2-я – аборигенное население пожилого возраста п. Эвенск (n = 8) в которой средний возраст был равен  $66,6 \pm 2,3$  лет; 3-я – европеоидное население зрелого возраста п. Эвенск (n = 35), (средний возраст  $46,7 \pm 1,5$  лет); 4-я – европеоидное население пожилого возраста п. Эвенск (n = 17), (средний возраст  $65,7 \pm 0,6$  лет); 5-я – европеоидное население зрелого возраста г. Магадан (n = 818) (средний возраст  $41,6 \pm 0,4$  года); 6-я – европеоидное население пожилого возраста г. Магадана (n = 81) (средний возраст  $69,7 \pm 0,1$  лет).

Для мужчин всех возрастных групп был произведен расчет индекса массы тела (ИМТ). Ранжирование показателей ИМТ для мужчин-европеоидов проводилась в соответствии с рекомендациями Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) [WHO 1997], для аборигенного населения ИМТ  $< 18,5$  кг/м<sup>2</sup> – недостаточная МТ; ИМТ  $18,5$ – $22,9$  кг/м<sup>2</sup> – нормальная МТ, ИМТ  $23$ – $24,9$  кг/м<sup>2</sup> – избыточная МТ и ИМТ  $\geq 25$  кг/м<sup>2</sup> – ожирение [Consultation WHO..., 2004].

Исследование проведено в соответствии с этическими принципами проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта, закрепленными в Хельсинской декларации (2013). Протокол исследования был одобрен комиссией по биоэтике ФГБУН ИБПС ДВО РАН (№001/020 от 29.12.2020 г.). До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие, работа проводилась с деперсонализированными данны-

ми. Все обследуемые были постоянными жителями Магаданской области и характеризовались сопоставимыми условиями жизни.

Статистический анализ полученных данных проведен с использованием параметрического t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Результаты представлены в виде среднего значения и его ошибки ( $M \pm m$ ). В работе критический уровень значимости (p) принимался равным 0,05. Для изучения связей между анализируемыми показателями и построения плеяд использовался корреляционный анализ по Пирсону, с учетом силы связи статистически значимых коэффициентов корреляции:  $r < 0,5$  – слабая корреляционная связь,  $r = 0,6$ – $0,7$  – средняя корреляционная связь,  $r = 0,8$ – $0,9$  – высокая сила корреляционной связи и  $r > 0,9$  – очень высокая сила корреляционной связи [Боровиков с соавт., 2011].

## Результаты

Антропометрические показатели анализируемых мужчин представлены в таблице 1, статистически значимые различия между изучаемыми характеристиками физического развития отображены в таблице 2. Из приведенных данных видно, что в каждой этнической группе в возрастном аспекте происходит снижение длины тела, статистически значимым оно является в группе мужчин-аборигенов ( $p < 0,01$ ) и европеоидов г. Магадана ( $p < 0,001$ ). В результате анализа показателя длины тела в зрелом возрасте выявлено, что статистически значимо более высокие показатели данной характеристики физического развития были отмечены в группе мужчин-европеоидов г. Магадана, у которых средняя

**Таблица 1. Антропометрические показатели мужчин различных возрастных и этнических групп, ( $M \pm m$ )**  
**Table 1. Anthropometric indicators of men of various age and ethnic groups, ( $M \pm m$ )**

Наименование показателя	Аборигенное население п. Эвенска		Европеоидное население п. Эвенска		Европеоидное население г. Магадана	
	Зрелого возраста (1)	Пожилого возраста (2)	Зрелого возраста (3)	Пожилого возраста (4)	Зрелого возраста (5)	Пожилого возраста (6)
Длина тела, см	$168,0 \pm 0,9$	$159,3 \pm 2,7$	$173,9 \pm 1,3$	$172,9 \pm 1,3$	$176,8 \pm 0,2$	$171,2 \pm 0,2$
Масса тела, кг	$69,4 \pm 1,6$	$63,1 \pm 4,7$	$82,7 \pm 2,4$	$81,1 \pm 3,0$	$83,7 \pm 0,6$	$83,4 \pm 2,4$
Окружность талии, см	$86,8 \pm 2,1$	$83,8 \pm 3,8$	$90,4 \pm 2,1$	$94,4 \pm 4,1$	$88,9 \pm 0,5$	$94,2 \pm 1,2$
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	$24,6 \pm 0,5$	$24,7 \pm 1,7$	$27,4 \pm 0,9$	$27,1 \pm 0,9$	$26,7 \pm 0,2$	$28,3 \pm 0,8$
N	48	8	35	17	818	81

длина тела составила  $176,8 \pm 0,3$  см. Тогда как значимо более низкие показатели длины тела были характерны представителям аборигенного населения п. Эвенска, величина которой равнялась  $168 \pm 0,9$  см. Для выборки европеоидного населения п. Эвенска показатель длины тела составил  $173,9 \pm 1,3$  см. При этом значимые различия относительно длины тела наблюдались между каждой анализируемой группой ( $p < 0,01$ ).

В группе мужчин пожилого возраста из числа европеоидного населения п. Эвенска среднее значение длины тела составило  $172,9 \pm 1,3$  см, а среди мужчин-европеоидов г. Магадана данный показатель равнялся  $171,2 \pm 0,2$  см. Аборигенное население п. Эвенска в данной возрастной группе имеет наиболее низкие величины показателя длины тела относительно европеоидов п. Эвенск ( $p < 0,001$ ) и г. Магадана ( $p < 0,001$ ), который составил  $159,3 \pm 2,7$  см.

Возрастные изменения массы тела имели схожую тенденцию с длиной тела. Показано, что наиболее высокие значения данного показателя в зрелом и пожилом возрасте были характерны для европеоидов г. Магадана, которые были равны  $83,7 \pm 0,6$  кг и  $83,4 \pm 2,4$  кг, соответственно, тогда как статистически значимо более низкие показатели массы тела отмечены среди аборигенного населения п. Эвенска, где масса тела зрелом возрасте имеет значение  $69,4 \pm 1,6$  кг, в пожилом –  $63,1 \pm 4,7$  кг. Среди мужчин-европеоидов п. Эвенска в зрелом возрасте масса тела равнялась  $82,7 \pm 2,4$  кг, а в пожилом –  $81,1 \pm 3,0$  кг. Значимые различия по показателю массы тела в зрелом возрасте отмечены между мужчинами-аборигенами и европеоидами п. Эвенска и аборигенным населением п. Эвенск и европеоидами

г. Магадана ( $p < 0,001$ ), тогда как в пожилом возрасте значимые различия по данному показателю отмечены между мужчинами-аборигенами и двумя европеоидными популяциями, ( $p < 0,001$ ).

Мужчины-европеоиды п. Эвенск, относительно аборигенного населения, характеризовались статистически наиболее высокими значениями окружности талии, которые в зрелом возрасте составили  $90,4 \pm 2,1$  см, в пожилом –  $94,4 \pm 4,2$  см. Наиболее низкие значения данного параметра отмечены для аборигенного населения, со значением в зрелом возрасте  $86,8 \pm 2,1$  см, в пожилом –  $83,8 \pm 3,8$  см. Европеоидное население г. Магадана характеризуется окружностью талии в зрелом возрасте равным  $88,9 \pm 0,5$  см, в пожилом –  $94,2 \pm 1,2$  см. Необходимо подчеркнуть, что статистически значимые возрастные различия по показателю окружности талии были зафиксированы в выборке европеоидов г. Магадана ( $p < 0,01$ ).

В ходе работы выявлено, что в каждой возрастной группе у мужчин аборигенного и европеоидного населения Магаданской области, средний показатель ИМТ соответствовал значению избыточной массы тела. Статистически значимое увеличение данного показателя в возрастном аспекте отмечено только среди мужчин европеоидного населения г. Магадана ( $p < 0,05$ ). Наиболее высокие значения параметра ИМТ в зрелом возрасте характерны для мужчин европеоидов п. Эвенска ( $27,4 \pm 0,9$  кг/м<sup>2</sup>), низкие – для аборигенного населения ( $24,6 \pm 0,54$  кг/м<sup>2</sup>). Мужчины г. Магадана имеют значение данного показателя равным  $26,7 \pm 0,2$  кг/м<sup>2</sup>. Среди мужчин пожилого возраста статистически более высокие значения ИМТ характерно для магаданских европеоидов –  $28,3 \pm 0,8$  кг/м<sup>2</sup>, а наиболее низкие – для мужчин-аборигенов ( $24,7 \pm 1,7$  кг/м<sup>2</sup>). Среди

**Таблица 2. Статистически значимые различия между исследуемыми группами**  
**Table 2. Statistically significant differences between the study groups**

Наименование показателя	1–2	3–4	5–6	1–3	1–5	3–5	2–4	4–6	2–6
Длина тела, см	$p < 0,01$	$p = 0,58$	$p < 0,001$	$p = 0,20$	$p < 0,001$				
Масса тела, кг	$p = 0,21$	$p = 0,68$	$p = 0,90$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p = 0,41$	$p < 0,001$	$p = 0,55$	$p < 0,001$
Окружность талии, см	$p = 0,49$	$p = 0,39$	$p < 0,001$	$p = 0,24$	$p = 0,33$	$p = 0,69$	$p = 0,08$	$p = 0,94$	$p < 0,01$
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	$p = 0,95$	$p = 0,80$	$p < 0,05$	$p < 0,01$	$p < 0,001$	$p = 0,88$	$p = 0,23$	$p = 0,32$	$p = 0,06$

европеоидов п. Эвенска данный показатель имел значение  $27,1 \pm 0,9 \text{ кг/м}^2$ .

На рисунке 1 представлена дифференциация анализируемых групп по показателю ИМТ.

Исходя из представленных данных необходимо отметить, что недостаточная масса тела среди мужчин-аборигенов зрелого возраста составила 2%, пожилого – 12,5%. Среди мужчин-европеоидов зрелого возраста г. Магадана этот показатель имеет значение 1%. В остальных

исследуемых группах мужчин с недостаточной массой тела не выявлено. Нормальная масса тела у аборигенного населения зрелого возраста отмечена у 33% мужчин, у пожилого – 12,5%. Среди европеоидного зрелого населения п. Эвенска этот показатель составил 29%, у пожилого – 23%, для магаданцев нормальная масса тела зафиксирована у 38% и 36% мужчин соответственно. Избыточная масса тела у зрелого аборигенного населения п. Эвенска встречается у 25% мужчин, у пожилых – 37,5%, а среди зрелых европеоидов п. Эвенска данный показатель отмечен у 48%, у пожилых мужчин – 59%, для жителей г. Магадана 39% и 32%, соответственно. Ожирение чаще всего встречается у мужчин-аборигенов зрелого возраста и составляет 40%, среди мужчин пожилого возраста – 37,5%. Среди европеоидного населения зрелого возраста п. Эвенска данная характеристика встречается у 23% мужчин и 18% пожилого. Среди магаданцев зрелого возраста ожирение отмечено у 22% мужчин и у пожилых это показатель составил – 32%.

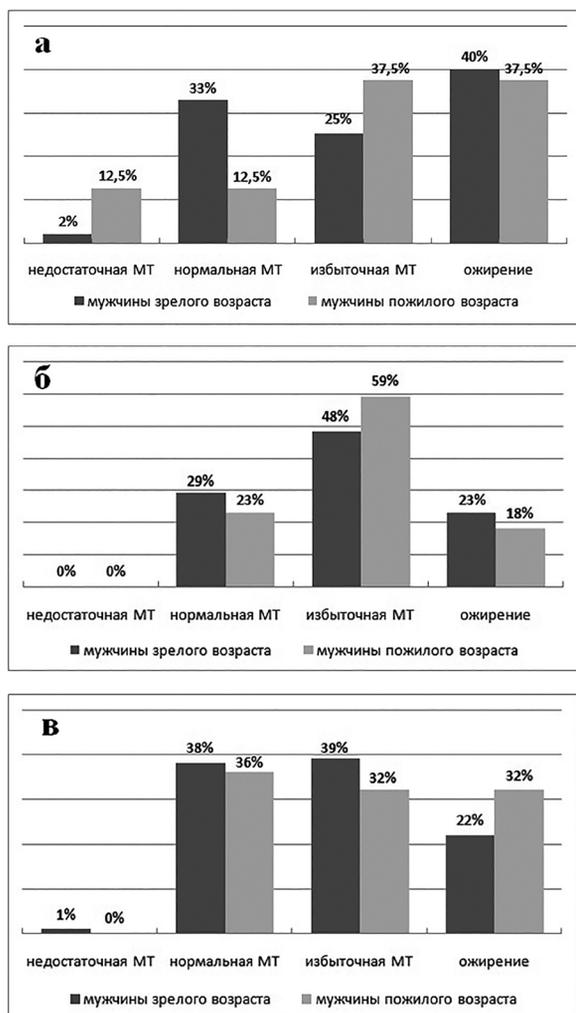


Рисунок 1. Интерпретация индивидуально определяемого показателя индекса массы тела мужчин а) аборигенного населения п. Эвенск, б) европеоидного населения п. Эвенск, в) европеоидного населения г. Магадана  
Figure 1. Interpretation of the individually determined index of the body mass index of men а) of the aboriginal population of Evensk, б) of the caucasian population of Evensk, в) of the caucasian population of Magadan

Примечания. МТ – масса тела.

Notes. МТ – body mass.

На рисунке 2 представлены корреляционные плеяды взаимосвязей основных антропометрических показателей и возраста аборигенного населения мужчин п. Эвенска зрелого и пожилого возраста. Из приведенных данных видно, что в группе аборигенов зрелого возраста (рис. 2а) МТ, ИМТ и ОТ образуют корреляционное ядро, где связь показателей МТ и ИМТ составила  $r = 0,9$ , МТ и ОТ  $r = 0,7$ , между ОТ и ИМТ  $r = 0,8$ , между всеми связями достоверность составила  $p < 0,001$ . Стоит отметить, что мужчины пожилого возраста (рис. 2б) имеют аналогичные взаимосвязи между данными показателями, в данной группе корреляционная значимость составила  $p < 0,05$ . В возрастном аспекте у аборигенного населения пожилого возраста к данному ядру, обеспечивающему увеличение МТ, присоединяется показатель ДТ ( $r = 0,6$ ,  $p < 0,05$ ), что свидетельствует о возрастании жесткости структуры.

На рисунке 3 изображены корреляционные плеяды мужчин-европеоидов п. Эвенска. Из приведенных данных видно, что в зрелом возрасте (рис. 3а) увеличение МТ обуслови-

вает возрастание ИМТ, корреляционная связь составила  $r=0,9$ ,  $p<0,001$ . Выявлена слабая взаимосвязь возраста и ДТ, которая имеет отрицательный характер ( $r=-0,4$ ,  $p<0,05$ ), что может свидетельствовать о том, что с возрастом происходит снижение длины тела. В пожилом возрасте (рис. 3б) подобная закономерность не прослеживается, в этом возрасте отмечается наличие «треугольника избыточной массы тела», где взаимосвязь МТ и ИМТ составила  $r=0,9$  ( $p<0,001$ ), МТ и ОТ  $r=0,6$  ( $p<0,01$ ), ОТ и ИМТ  $r=0,7$  ( $p<0,001$ ). В изучаемой группе так же отмечена слабая корреляционная связь ДТ и МТ ( $r=0,4$ ,  $p<0,05$ ). Выборка пожилых мужчин п. Эвенска имеет жесткую корреляционную структуру, в которой возраст имеет отрицательную связь с МТ ( $r=-0,6$ ,  $p<0,01$ ), он так же был

отрицательно ассоциирован с ИМТ ( $r=-0,6$ ,  $p<0,01$ ) и ОТ ( $r=-0,5$ ,  $p<0,01$ ), что отражает возрастное снижение данных показателей.

На рисунке 4 представлены корреляционные плеяды взаимосвязи основных антропометрических показателей мужчин-европеоидов г. Магадана. Показано, что среди мужчин зрелого (рис. 4а) и пожилого (рис. 4б) возраста отмечается наиболее схожие между собой структуры корреляционных плеяд, что не было выявлено в остальных анализируемых группах. Так, для обеих выборок характерно наличие ядра плеяды МТ–ИМТ–ОТ–МТ, что сопоставимо с наличием избыточной массы тела в данных популяциях. В зрелом и пожилом возрасте сила связей в «треугольнике избыточной массы тела» между пока-

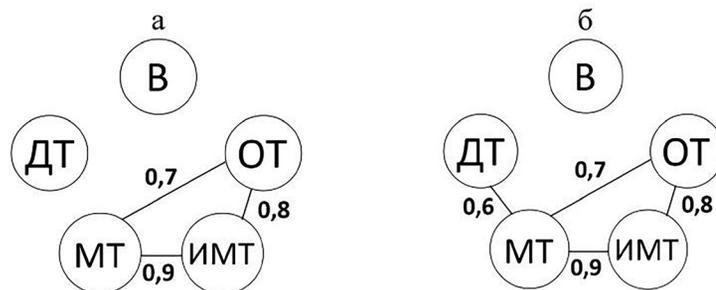


Рисунок 2. Особенности корреляционных взаимосвязей антропометрических показателей и возраста мужчин-аборигенов зрелого (а) и пожилого (б) возраста п. Эвенска

Figure 2. Features of correlation relationships of anthropometric indicators and the age of Aboriginal men of mature (a) and elderly (b) age of Evensk

Примечания. Линиями указаны корреляционные связи между изучаемыми показателями: прямая – положительная связь, пунктирная – отрицательная. В – возраст, ДТ – длина тела, МТ – масса тела, ИМТ – индекс массы тела, ОТ – окружность талии.

Notes. The lines indicate correlations between the studied indicators: direct – positive relationship, dotted – negative. В – age, ДТ – body length, МТ – body mass, ИМТ – body mass index, ОТ – waist circumference.

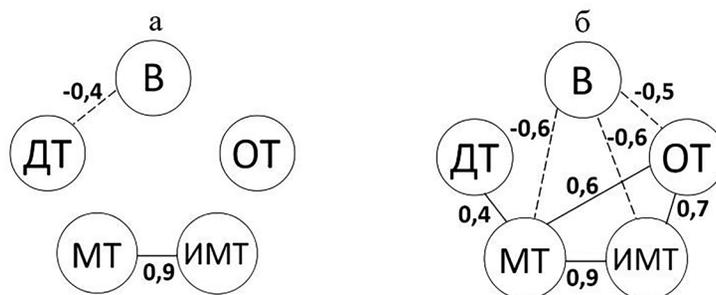


Рисунок 3. Особенности корреляционных взаимосвязей антропометрических показателей и возраста мужчин-европеоидов зрелого (а) и пожилого (б) возраста п. Эвенска

Figure 3. Features of correlation relationships between anthropometric indicators and the age of mature (a) and elderly (b) caucasian men of Evensk

Примечания. Линиями указаны корреляционные взаимосвязи между изучаемыми показателями: прямая – положительная, пунктирная – отрицательная. В – возраст, ДТ – длина тела, МТ – масса тела, ИМТ – индекс массы тела, ОТ – окружность талии.

Notes. The lines indicate the correlation relationships between the studied indicators: straight – positive, dotted – negative. В – age, ДТ – body length, МТ – body mass, ИМТ – body mass index, ОТ – waist circumference.

зателями МТ и ОТ составила  $r=0,8$ , МТ и ИМТ  $r=0,9$ , ОТ и ИМТ  $r=0,8$ , между всеми связями статистическая значимость коэффициентов корреляции имеет значение  $p<0,001$ . Среди мужчин-европеоидов зрелого возраста отмечена слабая ассоциация показателя ДТ с МТ ( $r=0,4$ ,  $p<0,001$ ), аналогичная связь также была выявлена между возрастом и ОТ. Мужчины пожилого возраста, относительно зрелого, характеризуются незначительным возрастанием силы связи ДТ с МТ ( $r=0,5$ ,  $p<0,001$ ) на фоне отсутствия корреляционной связи между возрастом и ОТ.

### Обсуждения

Полученные результаты в нашем исследовании показали, что в каждой изучаемой группе была отмечена тенденция к снижению длины тела в возрастном аспекте, при уменьшении анализируемого показателя на значимую величину в группе мужчин европеоидного происхождения г. Магадана и среди мужчин-аборигенов п. Эвенска. Полученные данные в полной мере согласуются с результатами исследований других авторов, в которых показано, что причина данной динамики обусловлена истончением позвоночных дисков, а также проявлением секулятивного тренда увеличения длины тела [Sorkin et al., 1999].

Отсутствие возрастных статистически значимых изменений по показателю длины тела у европеоидного населения п. Эвенск, вполне вероятно, может объясняться снижением данного

показателя уже в зрелом возрасте, что подтверждается результатами корреляционного анализа и является достаточно неблагоприятной тенденцией в уровне физического развития.

Отмечена тенденция возрастного снижения показателя массы тела в каждой анализируемой мужской группе, что, вполне вероятно, может являться следствием саркопенических проявлений, где снижение МТ может быть обусловлено уменьшением мышечного компонента. Показано, что развитию подобного состояния способствуют различные факторы, такие как неправильное питание, гормональный сбой, денервация мышечных волокон, внутриклеточный окислительный стресс, а также усиление передачи сигналов миостатином [Marty et al., 2017].

Общеизвестно, что индекс массы тела является рекомендуемым во всем мире показателем для определения избыточного веса и ожирения, так же изучение данного показателя представляет интерес из-за его сильной взаимосвязи с общим содержанием жира в организме и возможности выявления рисков развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний [Lindsay et al., 2001; Rönnlund et al., 2017; Stocker, 2019]. В ходе работы выявлено, что во всех изученных мужских группах среднее значение ИМТ соответствовало избыточной массой тела. Необходимо отметить, что наиболее высокая частота встречаемости ожирения была зафиксирована в группе мужчин зрелого и пожилого возраста аборигенной популяции п. Эвенска,

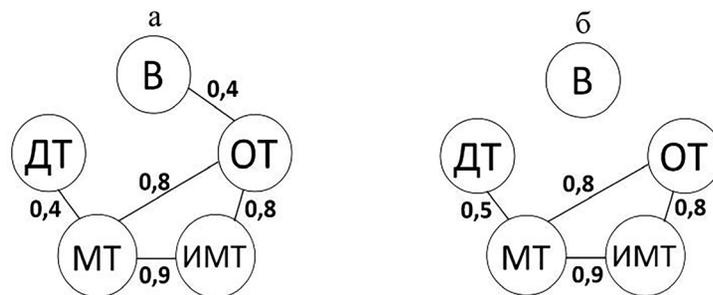


Рисунок 4. Особенности корреляционных взаимосвязей антропометрических показателей и возраста мужчин-европеоидов зрелого (а) и пожилого (б) возраста г. Магадана  
Figure 4. Features of correlation relationships of anthropometric indicators and the age of Caucasian men of mature (a) and elderly (b) age of Magadan

Примечания. Линиями указаны корреляционные взаимосвязи между изучаемыми показателями: прямая – положительная, пунктирная – отрицательная. В – возраст, ДТ – длина тела, МТ – масса тела, ИМТ – индекс массы тела, ОТ – окружность талии.

Notes. The lines indicate the correlation relationship between the studied indicators: straight – positive, dotted – negative. В – age, ДТ – body length, МТ – body mass, ИМТ – body mass index, ОТ – waist circumference.

наиболее высокий процент избыточной массы тела был характерен для мужчин европеоидной популяции п. Эвенска, тогда как в группе мужчин г. Магадана был выявлен самая высокая доля встречаемости лиц с нормальной массой тела как в зрелом, так и в пожилом возрасте. Необходимо подчеркнуть, что полученные нами результаты наблюдались на фоне значимо более низких средних величин ИМТ в группе представителей аборигенного населения нашего региона, что связано с верхним пределом избыточной массы тела равным 23,0 кг/м<sup>2</sup> для представителей данной этнической группы [Consultation WHO..., 2004].

Известно, что окружность талии является уникальным индикатором распределения жировой ткани в организме человека и позволяет выявлять людей с риском возникновения кардиометаболического синдрома в гораздо большей мере, чем ИМТ. Тесная взаимосвязь данного показателя с количеством абдоминального жира в организме может являться методом для диагностики абдоминального ожирения [Дедов с соавт., 2021]. Как говорилось ранее, все анализируемые группы имеют ИМТ, соответствующий значению избыточной массы тела, поэтому, целесообразно изучение показателя окружности талии, для выявления абдоминального ожирения в данных выборках. Так, если у мужчин - европеоидов с ИМТ  $\geq 25,0$  кг/м<sup>2</sup> окружность талии соответствует значению  $\geq 94$  см, а у монголоидной расы с ИМТ  $\geq 23,0$  кг/м<sup>2</sup>  $OT \geq 90$  см, то можно говорить о развитии данного заболевания и о повышенном риске возникновения сердечно-сосудистых заболеваний [Дедов с соавт., 2021]. В нашем исследовании абдоминальное ожирение выявлено среди мужчин-европеоидов пожилого возраста п. Эвенска и г. Магадана, что позволяет предположить о рисках развития в данных группах сопутствующих заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа, артериальная гипертония и дислипидемия.

В результате корреляционного анализа изучаемых показателей физического развития среди аборигенного населения п. Эвенска отмечено, что возраст в данной группе не ассоциирован с «треугольник избыточной массы тела» ввиду того, что ИМТ значимо не различается в анализируемых возрастных группах, выходя за

пределы нормативно диапазона, соответствующего избыточной массе тела. Таким образом, обе возрастные группы мужчин-аборигенов п. Эвенск имеют сходные структуры корреляционных плеяд относительно других анализируемых групп, что, в свою очередь, может отражать оптимальный профиль соматометрических перестроек в группе лиц аборигенного населения как наиболее приспособившейся выборке к проживанию в суровых климатических условиях Севера.

В результате анализа корреляционных плеяд мужчин-европеоидов г. Магадана также отмечена относительная структурная схожесть, что, вероятно, может говорить о формировании приспособительных реакций к условиям проживания. Тогда как группа европеоидов п. Эвенска характеризуется наиболее выраженными возрастными изменениями корреляционных плеяд, проявляющимися усилением жесткости структуры между изучаемыми показателями. Подобное повышение структурированности плеяды вследствие увеличения количества и силы взаимосвязей, вполне вероятно, снижает пластичность системы, что уменьшает возможность достижения оптимального состояния физиологических систем организма в процессе адаптивных перестроек под влиянием факторов внешней среды [Савельев, 2005].

Для более детального изучения корреляционных взаимосвязей основных показателей физического развития мужчин зрелого и пожилого возраста разной этнической принадлежности, был рассчитан суммарный коэффициент корреляции ( $\Sigma r$ ), который равен сумме всех коэффициентов корреляции без учета знака. В результате вычислений суммарный коэффициент аборигенного населения зрелого возраста составил 2,4 условных единиц (усл. ед.), а в пожилом возрасте – 3 усл. ед. Незначительное увеличение данного показателя позволяет сделать заключение, что для группы мужчин из числа аборигенного населения Магаданской области как модельной популяции Севера, характерны эффективные перестройки соматометрического статуса, отражающие успешность адаптации. При этом отсутствие выраженных различий в суммарном коэффициенте корреляции среди европеоидов г. Магадана зрелого (3,3 усл. ед.) и пожилого (3 усл. ед.) возраста, также, дает осно-

вание о достаточно эффективной адаптированности антропометрического профиля данной группы к экстремальным факторам Севера. Чего нельзя отметить в группе обследуемых мужчин из числа европеоидов, но проживающих в несколько более жестких климатических условиях нашего региона (п. Эвенск), для группы, которых отмечается выраженное возрастание жесткости корреляционной структуры с соответствующим увеличением суммарного коэффициента (с 1,3 усл. ед. в зрелом возрасте до 4,3 усл. ед. в пожилом возрасте) как в возрастном аспекте, так и при сопоставлении с группами пожилых сверстников из г. Магадана и выборки европеоидов. Подчеркнем, что полученные результаты проведенного сравнительного анализа корреляционных плеяд свидетельствует о возрастании параметров жесткости, и, как следствие, снижения пластичности анализируемых структур у мужчин-европеоидов п. Эвенска, исходя из чего данную группу можно отнести к наиболее уязвимой выборке жителей-северян, подверженной негативному влиянию факторов окружающей среды.

Показано, что для мужчин, являющихся жителями двух регионов и относящихся к двум различным этническим группам, выявлена общая негативная тенденция в физическом развитии, выраженная в высоком проценте встречаемости избыточной массы тела на фоне снижения длины тела по мере увеличения возраста.

### Заключение

Таким образом, проведенные исследования показали, что для мужчин, являющихся жителями двух регионов и относящихся к двум различным этническим группам, выявлена общая негативная тенденция в физическом развитии, выраженная в высоком проценте встречаемости избыточной массы тела на фоне снижения длины тела по мере увеличения возраста. Отмеченное возрастание показателя окружности талии в пожилом возрасте среди мужчин европеоидных популяций г. Магадана свидетельствует о наличии абдоминального ожирения у представителей данной группы. Выявлены этнические особенности динамики основных показателей физического развития по мере увеличения возраста, так для мужчин европеоидного происхождения харак-

терно снижение длины тела, на фоне увеличения показателей окружности талии и массы тела, при этом такая динамика в большей степени выражена в группе мужчин г. Магадана. Тогда как у мужской группы аборигенного населения зафиксировано выраженное снижение длины тела на фоне тенденции к снижению показателей массы тела, окружности тела и индекса массы тела. При этом возрастные изменения соматометрического статуса могут отражаться в структуре и характере корреляционных плеяд.

Установлены возрастные и этнические особенности соматометрического статуса жителей-северян, результаты которых необходимо учитывать при формировании региональных нормативов физического развития.

### Благодарности

Работа выполнена за счет бюджетного финансирования НИЦ «Арктика» ДВО РАН в рамках выполнения темы «Изучение межсистемных и внутрисистемных механизмов реакций в формировании функциональных адаптивных резервов организма человека «северного типа» на разных этапах онтогенеза лиц, проживающих в дискомфортных и экстремальных условиях с определением интегральных информативных индексов здоровья» (рег. номер АААА-А21-121010690002-2).

### Библиография

- Алексеева Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли. Биологические аспекты. М.: Изд-во МНЭПУ. 1998. 279 с.
- Боровиков С.М., Бересневич А.И., Шнейдеров Е.Н., Малышева Т.В., Галузо В.Е. Математические методы в конструировании и технологии радиоэлектронных средств. Минск: БГУИР. 2011. 101 с.
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Мельниченко Г.А., Мазурина Н.В., Андреева Е.Н., с соавт. Междисциплинарные клинические рекомендации «Лечение ожирения и коморбидных заболеваний» // Ожирение и метаболизм, 2021. Т. 18. №1. С. 5-99. DOI: 10.14341/omet12714.
- Депутат И.С., Дерябина И.Н., Нехорошкова А.Н., Грибанов А.В. Влияние климатозоологических условий Севера на процессы старения // Журнал медико-биологических исследований, 2017. Вып. 3. С. 5-17. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2017.5.3.5.
- Казначеев В.П. Казначеев С.В. Клинические аспекты полярной медицины. М.: Медицина. 1986. 37 с.

Луговая Е.А., Аверьянова И.В. Медико-биологические аспекты оценки воздействия факторов риска // Анализ риска здоровью, 2020. Вып. 2. С. 101-109. DOI: 10.21668/health.risk/2020.2.11.

Савельев А.В. Онтологическое расширение теории функциональных систем // Проблемы эволюции открытых систем, 2005. Вып. 2 (7). С. 101-110.

Уварова, Т.Е., Бурцева Т.Е., Неустроева Т.С., Саввина М.С. Морфологические и физиологические особенности коренного населения Крайнего Севера // Дальневосточный медицинский журнал, 2009. Вып. 2. С. 114-118.

Шилова О.Ю. Современные тенденции физического развития в юношеском периоде онтогенеза (Обзор) // Экология человека, 2011. Вып. 4. С. 29-36.

#### Информация об авторах

Алёшина Ольга Олеговна, ORCID ID: 0000-0002-5718-5398; oalesina597@gmail.com;

Аверьянова Инесса Владиславовна, д.б.н., ORCID ID: 0000-0002-4511-6782; Inessa1382@mail.ru.

Поступила в редакцию 19.01.2023,  
принята к публикации 15.02.2023.

Alyoshina O.O., Averyanova I.V.

Scientific Research Center "Arktika", Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (SRC "Arktika" FEB RAS), Karl Marx avenue 24, Magadan, 685000, Russia

## ETHNIC CHARACTERISTICS OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF MATURE AND ELDERLY MALE NORTHERNERS

**Introduction.** Physical development indicator variables can be used to estimate the population health status. Mature and elderly male residents of Magadan region, Aborigines and Caucasians by origin, were examined to study basic anthropometric indicators.

**Materials and methods.** This study presented data obtained in the 2022 Evensk and Magadan Reproductive Health pilot project and Kolyma Longevity regional program surveys. The data of medical examination records of one hundred and seven male residents from the district of Evensk and eight hundred ninety-nine from the city of Magadan were assessed. The following anthropometric indicators were put into general database: body length, body mass, waist circumference, and body mass index was also calculated. Age and ethnic criteria were applied to form 6 groups.

**Results.** The research showed that negative tendencies in physical development were characteristic of both ethnic groups in both regions: all examinees exhibited high percentage of overweight and shorter body length with the incidence growing with increasing age. The higher waist circumference index at older age in Caucasian populations of Magadan indicated subjective abdominal obesity. The ethnicity proved to specify the dynamics of physical development indicators with age: Caucasian examinees, mostly from the city of Magadan, tended to get shorter in body length with an increase in waist circumference and body mass variables. Aborigines pronouncedly reduced body length with a tendency to a decrease in body mass, body circumference and body mass index.

**Conclusion.** Age and ethnicity have an influence on somatometric status of northern residents, which should be considered when forming regional standards of physical development.

**Keywords:** Russia's North; mature men; elderly men; anthropometric indicators; Aboriginal and Caucasian population

DOI: 10.32521/2074-8132.2023.2.047-057

## References

- Alekseeva T.I. *Adaptatsiya cheloveka v razlichnykh ehkologicheskikh nishakh Zemli. Biologicheskie aspekty* [Adaptation of man in various ecological niches of the Earth. Biological aspects]. Moscow, 1998, 278 p. (In Russ.).
- Borovikov S.M., Beresnevich A.I., SHnejderov E.N., Malysheva T.V., Galuzo V.E. *Matematicheskie metody v konstruirovanii i tekhnologii radioelektronnykh sredstv* [Mathematical methods in the design and technology of radio-electronic means]. Minsk: BSUIR, 2011, 101 p. (In Russ.).
- Dedov I.I., Shestakova M.V., Mel'nichenko G.A., Mazurina N.V., Andreeva E.N., s soavt. *Mezhdistsiplinarnye klinicheskie rekomendatsii «Lechenie ozhireniya i komorbidnykh zabolevanij»* [Interdisciplinary clinical practice guidelines "management of obesity and its comorbidities"]. *Ozhirenie i metabolizm* [Obesity and metabolism], 2021, 18 (1), pp. 5–99. (In Russ.).
- Deputat I.S., Deryabina I.N., Nekhoroshkova A.N., Griбанov A.V. *Vliyanie klimatoehkologicheskikh uslovij Severa na protsessy stareniya* [Effect of climatic and ecological conditions of the north on ageing processes]. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovanij* [Journal of Medical and Biological Research], 2017, 3, pp. 5–17. (In Russ.).
- Kaznacheev V.P., Kaznacheev S.V. *Klinicheskie aspekty polyarnoj meditsiny* [Clinical aspects of polar medicine]. Moscow, Medicina, 1986. 206 p. (In Russ.).
- Lugovaya E.A., Averiyanova I.V. *Mediko-biologicheskie aspekty otsenki vozdeystviya faktorov riska* [Assessing tension coefficient of body adaptation reserves under chronic exposure to factors existing in polar regions]. *Analiz riska zdorov'yu* [Health Risk Analysis], 2020, 2, pp. 101-109. (In Russ.).
- Savel'ev A.V. *Ontologicheskoe rasshirenie teorii funktsional'nykh sistem* [Ontological extension of the theory of functional systems]. *Problem evolyucii otkrytyx sistem* [Problems of the evolution of open systems], 2005, 2 (7), pp. 101–110. (In Russ.).
- Uvarova, T.E., Burtseva T.E., Neustroeva T.S., Savvina M.S. *Morfologicheskie i fiziologicheskie osobennosti koren'nogo naseleniya Krajnego Severa* [Morphological and physiological base for living activity of indigenous population of the far north]. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal* [Far East Medical Journal], 2009, 2, pp. 114–118. (In Russ.).
- Shilova O.YU. *Sovremennye tendentsii fizicheskogo razvitiya v yunoshskom periode ontogeneza* (Obzor) [Contemporary tendencies of physical development in the youthful period of ontogenesis (review)]. *Ekologiya cheloveka* [Human ecology], 2011, 4, pp. 29–36. (In Russ.).
- Consultation WHO. *Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies*. The Lancet, 2004, 363, pp.157–163. DOI: 10.1016/s0140-6736(03)15268-3.
- Lindsay, R.S., Hanson R. L., Roumain J., Ravussin W.C., Knowler P.A. *Body mass index as a measure of adiposity in children and young adults: relationship to adiposity by dual energy X-ray absorptiometry and to cardiovascular risk factors*. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2001, 86, pp. 4061-4067. DOI: 10.1210/jcem.86.9.7760.
- Marty E., Liu Y., Samuel A., Or O., Lane J. *Review of sarcopenia: Enhancing awareness of an increasingly prevalent disease*. *Bone*, 2017,105, pp. 276–286. DOI: 10.1016/j.bone.2017.09.008.
- Rönnlund M. Sundström A., Pudas S. *Midlife level and 15-year changes in general cognitive ability in a sample of men: The role of education, early adult ability, BMI, and pulse pressure*. *Intelligence*, 2017, 61, pp. 78-84. DOI: 10.1016/j.intell.2017.01.007.
- Sorkin J.D., Mueller D.C., Andres R. *Longitudinal Change in Height of Men and Women: Implications for Interpretation of the Body Mass Index: The Baltimore Longitudinal Study of Aging*. *Am. J. Epidemiology*, 1999, 150, pp. 969–977. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a010106.
- Stocker H. *Secular Trends in BMI and Waist Circumference and the Prevalence of Overweight and Obesity in Austrian Candidates for Conscriptation from 2007 To 2016*. *International conference knowledge-based organization*, 2019, 25 (2), pp. 361–367. DOI: 10.2478/kbo-2019-0107.
- Tanner J. M. *Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinctions*. *Acta Paediatr. Jpn.*, 1987, pp. 96-103. DOI: 10.1111/j.1442-200x.1987.tb00015.x.
- World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva: WHO. 1997, 178 p.

## Information about the Authors

*Alyoshina Olga Olegovna*, ORCID ID: 0000-0002-5718-5398; oalesina597@gmail.com;  
*Averiyanova Inessa Vladislavovna*, DSc in Biology, ORCID ID: 0000-0002-4511-6782; Inessa1382@mail.ru.  
 © 2023. This work is licensed under a CC BY 4.0 license.