Ekologiya cheloveka (Human Ecology)
Оригинальное исследование | Original study article
DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN

Влияние показателей антропометрии и состава тела на силу кистевого хвата у лиц среднего и пожилого возраста в Арктической зоне Российской Федерации

А.А. Абрамов, Г.Н. Кострова, Е.А. Кригер, А.В. Кудрявцев
Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия

Accepted for publication

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Снижение мышечной силы с возрастом связано с изменениями метаболизма и оказывает существенное влияние на функциональное состояние и качество жизни пожилых людей. Развитие саркопении определяется совокупностью социально-демографических, поведенческих, физиологических и климатических факторов, что обусловливает актуальность изучения предикторов снижения мышечной силы у населения, проживающего в неблагоприятных природно-климатических условиях Европейского Севера России.

Цель. Оценка влияния социально-демографических характеристик, факторов образа жизни, показателей антропометрии и состава тела на силу кистевого хвата у лиц среднего и пожилого возраста, проживающих в Арктической зоне Российской Федерации.

Материалы и методы. Исследование основано на использовании данных двух поперечных популяционных исследований, проведённых с интервалом 7,2 года на одной случайной выборке взрослого населения Архангельска (n=1168). Оценка связи между силой кистевого хвата и социально-демографическими характеристиками, факторами образа жизни, антропометрическими показателями и параметрами состава тела выполнена в поперечных срезах и на лонгитюдных данных с использованием линейного и логистического регрессионного анализа.

Результаты. В поперечных срезах снижение силы кистевого хвата с возрастом наблюдалось у мужчин и женщин, более выраженным было у мужчин. Сила кистевого хвата была положительно связана с ростом, индексом массы тела, окружностью талии и отношением окружности талии к росту, с наличием высшего образования у мужчин. С более низкими значениями силы кистевого хвата былисвязаны курение у мужчин и финансовые трудности у женщин. По данным биоимпедансометрии, более высокая скорость основного обмена и более высокая доля жировой массы ассоциированы с большей силой кистевого хвата, тогда как более высокая доля мышечной массы и больший импеданс тела — с меньшей силой. Закономерности, наблюдаемые в поперечных срезах, частично подтвердились на лонгитюдных данных. С меньшими шансами снижения силы кистевого хвата в динамике у женщин былисвязаны более высокий рост, показатели общего и абдоминального ожирения и более высокая скорость основного обмена, с повышением шансов — возраст, более высокий импеданс тела, большие процентные доли мышечной массы и воды в составе тела. У мужчин с большими шансами снижения силы кистевого хвата в динамике был связан более старший возраст, с меньшими шансами — более высокий рост.

Заключение. Сила кистевого хвата у лиц среднего и пожилого возраста определялась совокупностью факторов, значимость которых варьировала в зависимости от пола. Снижение силы кистевого хвата в динамике в большей степени ассоциировано с показателями антропометрии и состава тела, чем с социально-демографическими и поведенческими факторами. Полученные результаты подчёркивают важность учёта половых различий при разработке стратегий профилактики саркопении у жителей Арктической зоны Российской Федерации.

Ключевые слова: сила кистевого хвата; состав тела; саркопения; старение.

Как цитировать:

Абрамов А.А., Кострова Г.Н., Кригер Е.А., Кудрявцев А.В. Влияние показателей антропометрии и состава тела на силу кистевого хвата у лиц среднего и пожилого возраста в Арктической зоне Российской Федерации // Экология человека. 2025. Т. 32, № 9. С. XX–XX. DOI: 10.17816/humeco686839 EDN: QVKFFN

Рукопись поступила: 08.07.2025
Рукопись одобрена: 23.09.2025

Ekologiya cheloveka (Human Ecology)
Оригинальное исследование | Original study article
DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN
Опубликована online: 09.10.2025

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International License
© Эко-Вектор, 2025

The Impact of Anthropometric and Body Composition Parameters on Grip Strength in Middle-Aged and Older Adults in the Arctic Zone of The Russian Federation

Artem A. Abramov, Galina N. Kostrova, Ekaterina A. Krieger, Alexander A.V. Kudryavtsev
Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

Accepted for publication

ABSTRACT

Introduction. The age-related decline in muscle strength is related to metabolic changes and significantly affects functional status and quality of life of older adults. Sarcopenia is a multifactorial condition influenced by socio-demographic, behavioral, physiological and climatic factors. The latter highlights the importance of studying the predictors of muscle strength decline in populations living in the extreme environmental conditions of the European North of Russia.
Aim. The study aimed to investigate the effects of socio-demographic characteristics, lifestyle factors, anthropometric and body composition parameters on grip strength (hereinafter – GS) in middle-aged and older adults living in the Arctic zone of the Russian Federation.
Methods. The study is based on data from two cross-sectional population studies conducted with an interval of 7.2 years on the same random sample of adult population of Arkhangelsk (n=1168). We assessed associations between GS and socio-demographic characteristics, behavioral factors, anthropometric measures, and body composition parameters using both cross-sectional and longitudinal data by applying linear and logistic regression analyses.
Results. In cross-sectional studies, a decrease in GS with age was observed in men and women, and was more pronounced in men. GS was positively associated with height, body mass index, waist circumference, waist-to-height ratio, and higher education in men. Lower GM values were associated with smoking in men and financial difficulties in women. According to bioimpedance analysis, higher basal metabolic rate and higher fat mass proportion were associated with higher GS, while higher muscle mass proportion and higher body impedance were associated with lower GS. The patterns observed in cross-sectional analyses were partially confirmed by longitudinal data. Taller height, indicators of general and abdominal obesity, and higher basal metabolic rate were associated with lower odds of GS decline over time in women, while older age, higher body impedance, and higher percentages of muscle mass and body water increased the odds. In men, older age was associated with higher odds of GS decline, while taller height was associated with lower odds.
Conclusion, GS in middle-aged and older adults was determined by a combination of factors, the significance of which varied by sex. The decline in GS over time was more strongly associated with anthropometric and body composition parameters than with socio-demographic and behavioral factors. These findings emphasize the importance of considering sex differences when developing strategies for sarcopenia prevention in residents of the Arctic zone of the Russian Federation.

Keywords: grip strength; body composition; sarcopenia; aging.

TO CITE THIS ARTICLE:
Abramov AA, Kostrova GN, Krieger EA, Kudryavtsev AV. The Impact of Anthropometric and Body Composition Parameters on Grip Strength in Middle-Aged and Older Adults in the Arctic Zone of The Russian Federation. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology).* 2025;32(9):XX–XX. DOI: 10.17816/humeco686839 EDN: QVKFFN

Received: 08.07.2025
Accepted: 23.09.2025
Published online: 09.10.2025

Ekologiya cheloveka (Human Ecology)
Оригинальное исследование | Original study article
DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN
The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 International License
© Eco-Vector, 2025

ОБОСНОВАНИЕ

Снижение мышечной силы с возрастом является естественным физиологическим процессом, сопровождающим старение организма. На протяжении жизни этот показатель претерпевает закономерные изменения: в молодом возрасте преобладают анаболические процессы, способствующие наращиванию мышечной массы и силы, тогда как в пожилом — катаболические, приводящие к их утрате. Возрастное «переключение» метаболического баланса индивидуально, однако исследования свидетельствуют, что снижение массы скелетной мускулатуры может начинаться уже после 30 лет [1].

Мышечная сила тесно связана с массой скелетной мускулатуры и отражает функциональное состояние двигательной системы. Прогрессирующая и генерализованная потеря массы, силы и функции скелетных мышц вследствие старения в гериатрии обозначается термином «саркопения» [2]. Патофизиологические механизмы развития саркопении включают снижение уровня анаболических гормонов (тестостерона, гормона роста и др.), снижение функции мышечной ткани как белкового депо, митохондриальные нарушения, окислительный стресс и хроническое субклиническое воспаление [3, 4]. Важную роль играют нейромышечные изменения, такие как снижение активности альфа-мотонейронов спинного мозга и денервация быстро сокращающихся мышечных волокон [5]. Раннему развитию и прогрессированию саркопении способствуют хронические заболевания, малоподвижный образ жизни и нутритивная недостаточность, прежде всего дефицит белка [6, 7].

Мышечная сила связана с составом тела, включая абсолютную мышечную массу и распределение жировой ткани [8]. Избыточное накопление висцерального жира ведёт к инсулинорезистентности, хроническому субклиническому воспалению, подавлению анаболических процессов в мышцах и развитию саркопении [9]. Половые различия в соотношении мышечной и жировой ткани объясняют различную динамику утраты мышечной силы у мужчин и женщин с возрастом [3].

Распространённость саркопении среди пожилых людей в мире составляет 10,0–16,0% [10]. По результатам исследования, проведённого в Санкт-Петербурге, среди лиц в возрасте 65 лет и старше данный показатель варьирует от 21,1 до 43,9% [11]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, саркопения рассматривается как биомаркёр, позволяющий выявлять лиц с повышенным риском развития нарушений двигательных функций [12]. В соответствии с рекомендациями Европейской рабочей группы по саркопении у пожилых людей (the European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP2, 2019), снижение мышечной силы — силы кистевого хвата (СКХ) является одним из основных диагностических критериев саркопении [6], а кистевая динамометрия — наиболее простым и информативным методом скрининга риска ухудшения двигательных функций [13]. Исследования показывают, что СКХ является надёжным предиктором риска инвалидности и смерти, превосходя по прогностической ценности индекс массы тела (ИМТ) [14].

Профилактика саркопении имеет ключевое значение для сохранения качества жизни и активного долголетия. В условиях Арктической зоны Российской Федерации ранняя диагностика саркопении приобретает особую значимость, поскольку неблагоприятные природно-климатические факторы, такие как низкие температуры, специфичная для Севера фотопериодичность, колебания атмосферного давления и электромагнитная активность, могут ускорять возрастные изменения, способствуя снижению двигательной активности, мышечной массы и адаптационных резервов организма [15]. Понимание механизмов возрастных изменений необходимо для прогнозирования двигательных нарушений, обусловленных снижением мышечной силы, и для разработки эффективных профилактических программ, направленных на сохранение здоровья и качества жизни пожилых людей в Арктической зоне Российской Федерации.

Цель исследования. Оценить влияние социально-демографических характеристик, факторов образа жизни, показателей антропометрии и состава тела на СКХ у лиц среднего и пожилого возраста, проживающих в Арктической зоне Российской Федерации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В двух временны́х точках проведены повторные измерения СКХ на одной и той же когорте, представляющей собой случайную популяционную выборку взрослых жителей Архангельска. Такой подход позволил выполнить анализ связей СКХ с рядом характеристик участников в двух

Accepted for publication

DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN
поперечных срезах и в формате лонгитюдного когортного исследования. В качестве зависимых переменных рассматривали СКХ, оцененную в килограммах (кг), а также её снижение во второй временно́й точке относительно первой (есть/нет). Остальные рассматриваемые параметры включены в качестве потенциальных предикторов СКХ и её снижения и были разбиты на четыре группы: социально-демографические характеристики, факторы образа жизни, антропометрические данные и параметры состава тела.

Повторные измерения СКХ произведены в рамках двух поперечных исследований: «Узнай своё сердце» (УСС; 2015–2017) и «Биомаркёры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России» (БИЖ; 2023–2024). Выборка УСС сформирована на основе обезличенной базы адресов жителей Архангельска 35–69 лет, предоставленной региональным фондом обязательного медицинского страхования, с последующей стратификацией по полу и пятилетним возрастным группам. Обученные интервьюеры посещали случайно выбранные адреса и приглашали членов домохозяйств соответствующего пола и пятилетней возрастной группы к участию в исследовании. Из числа приглашённых 68,2% согласились и прошли базовое интервью на дому, после чего были направлены на медицинское обследование в консультативно-диагностическую поликлинику Северного государственного медицинского университета, которое прошли 96,0%. Общая численность прошедших медицинское обследование составила 2380 человек. Подробное описание дизайна исследования УСС опубликовано ранее [16]. Участники исследования БИЖ (2023–2024) были отобраны из числа участников УСС, наблюдаемых в динамике в качестве когорты, на момент отбора достигших возраста 45–74 лет. Дополнительными критериями включения были проживание в Архангельской области более 10 лет и предоставленное в рамках УСС согласие на приглашение к участию в других исследованиях. Согласно указанным критериям после исключения лиц, выбывших из-под наблюдения, были приглашены 1996 человек. Из них 1168 (58,5%) прошли обследование в консультативно-диагностической поликлинике Северного государственного медицинского университета и составили анализируемую выборку.

Оценку СКХ проводили в двух исследованиях по стандартному протоколу (Southampton protocol) с использованием кистевого динамометра Jamar+ Digital (Jamar, USA) [17]. Калибровка динамометра проводилась в 2018 (Glanford Electronics Ltd, UK, погрешность измерения 0,2 кг), в 2020 и в 2023 гг. (ФГБУ «Архангельский ЦСМ», Архангельск, погрешность измерения 0,3 кг). Между двумя исследованиями прибор не использовался. Для каждой руки было проведено три измерения в положении испытуемого сидя с чередованием правой и левой рук. Результат каждого измерения фиксировали с точностью измерения до 0,1 кг. В анализе использовали максимальное значение, полученное по результатам шести измерений.

Как в УСС, так и в БИЖ, проводились интервью с респондентами, в ходе которых собиралась информация о социально-демографических характеристиках, включая возраст (лет), пол (мужской/женский), наличие высшего образования (да/нет), наличие финансовых трудностей, определяемых как трудности в приобретении продуктов питания или одежды (да/нет), а также об образе жизни. Факторы образа жизни включали статус курения в настоящее время (да/нет), опасное употребление алкоголя, определяемое как ≥8 баллов по тесту AUDIT — Alcohol Use Disorders Identification Test (да/нет) [18]. В УСС общий уровень физической активности оценивали по четырёхуровневой шкале, основанной на опроснике, использованном в Европейском проспективном исследовании по изучению взаимосвязи питания и онкологических заболеваний — EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) [19]. В БИЖ определяли наличие гиподинамии, оцениваемой на основе данных Международного опросника физической активности IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) [20].

Участникам обоих исследований проводили антропометрические измерения, включая рост, вес, окружность талии. Рост (см) измеряли ростомером Seca® 217 (Seca Ltd., Гамбург, Германия), окружность талии (см) — лентой Seca® 201, вес (кг) измеряли с помощью биоимпедансного анализатора состава тела TANITA BC 418 (Tanita Corp., Токио, Япония). Рассчитывали ИМТ (отношение массы тела в килограммах к квадрату роста в метрах) и отношение окружности талии к росту (ООТР). Общее ожирение определяли при значении ИМТ ≥30 кг/м², абдоминальное ожирение — при значении ООТР ≥0,5. Биоимпедансометрия — метод диагностики состава (композиции) тела человека посредством измерения его электрического сопротивления [21]. Состав тела оценивали только в исследовании УСС посредством биоэлектрического анализа импеданса с использованием анализатора TANITA BC 418 и получением следующих показателей: скорость основного обмена (минимальное количество энергии, необходимое организму для поддержания жизнедеятельности в состоянии покоя) в ккал, импеданс тела (Ом), доля жировой массы (%), доля скелетно-мышечной массы (%) и содержание воды (%).

Accepted for publication

DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN

При статистическом анализе нормальность распределения количественных данных проверяли с использованием критерия Колмогорова–Смирнова. Характеристики участников представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения (M±SD) для параметрических количественных переменных или медианы (Me) с указанием первого и третьего квартилей (Q1–Q3) для непараметрических количественных переменных. Категориальные переменные представлены абсолютными числами (*n*) и процентными долями (%). Для оценки изменений количественно измеряемых переменных при повторных измерениях использовали парный *t*-критерий Стьюдента (при нормальном распределении) или ранговый *T*-критерий Уилкоксона (при скошенном распределении); для дихотомических категориальных переменных — тест χ^2 МакНемара.

В рамках поперечных исследований УСС и БИЖ для оценки связи СКХ с характеристиками участников применяли линейный регрессионный анализ. Анализ проводили отдельно для мужчин и женщин. В качестве зависимой переменной использовали количественно оцененную СКХ (кг). В качестве независимых переменных включались социально-демографические характеристики (возраст, высшее образование, наличие финансовых трудностей), факторы образа жизни (курение, опасное употребление алкоголя, низкая физическая активность/гиподинамия), антропометрические показатели (рост, ИМТ, окружность талии, абдоминальное ожирение), параметры состава тела (скорость основного обмена, импеданс тела, доля жировой массы, доля скелетно-мышечной массы, содержание воды). Проводили одномерный анализ, а также многомерный анализ с коррекцией на возраст и рост (потенциально вмешивающиеся переменные). Результаты одномерного анализа представлены в виде грубых (нескорректированных) коэффициентов регрессии (*B*), результаты многомерного анализа — в виде скорректированных коэффициентов регрессии (B_c) с 95% доверительными интервалами (ДИ). Значения грубых коэффициентов *B* отражают средние значения изменений зависимой переменной (СКХ в кг) при изменении соответствующей независимой переменной на единицу её измерения без учёта коррекции на потенциально вмешивающиеся переменные, значения скорректированных коэффициентов — с учётом коррекции на эти переменные. Аналогичным образом с помощью линейных регрессий с коррекций на возраст и рост анализировали связь характеристик участников, оценённых в УСС (далее – базовые характеристики участников), с количественной оценкой СКХ (кг) в БИЖ.

Базовые характеристики участников также оценивали в качестве потенциальных предикторов снижения СКХ у мужчин и женщин в БИЖ в сравнении с УСС (отрицательное значение разницы результатов двух исследований), рассматриваемого в виде дихотомической переменной (*1* — есть снижение; *0* — нет снижения), посредством построения одномерных и многомерных логистических регрессионных моделей. При построении многомерных моделей проводили коррекцию на базовые значения возраста, роста, СКХ и продолжительность наблюдения (в месяцах). Результаты представлены в виде грубого и скорректированного отношения шансов (ОШ) с 95% ДИ. Значения грубых ОШ отражают, во сколько раз изменяются шансы снижения СКХ при изменении соответствующей независимой переменной на единицу измерения без учёта коррекции на потенциально вмешивающиеся переменные, значения скорректированных ОШ — с учётом коррекции на потенциально вмешивающиеся переменные. Значения ОШ >1 означают увеличение шансов снижения СКХ, ОШ <1 — уменьшение шансов снижения СКХ.

Результаты считали статистически значимыми при p <0,05. Расчёты проводили с использованием программного обеспечения Stata 18.0 (StataCorp, College Station, TX, USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование включено 1168 человек, принявших участие в УСС и БИЖ, 735 женщин и 433 мужчины. На момент первого наблюдения (УСС, 2015–2017) медиана возраста участников составила 52 года, на момент второго наблюдения (БИЖ, 2023–2024) — 59 лет (табл. 1). Менее 40% участников УСС имели высшее образование. Женщины чаще сообщали о финансовых трудностях, реже — о курении и опасном употреблении алкоголя. Общее ожирение было более распространено среди женщин, абдоминальное — среди мужчин. Участники мужского пола характеризовались более высокой скоростью основного обмена, бóльшими процентными долями мышечной массы и воды в составе тела. Женщины, в сравнении с мужчинами, имели в среднем бóльшую долю жировой массы и более высокие значения импеданса тела. К моменту второго наблюдения возросла доля участников с высшим образованием, сократилась доля сообщавших о финансовых трудностях, сократилась доля курящих среди женщин. Отмечено уменьшение среднего роста участников обоих полов. У женщин увеличились показатели ИМТ, распространённость общего и абдоминального

Accepted for publication

DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN
ожирения. У мужчин произошло увеличение ИМТ и доли имеющих общее ожирение при снижении средних значений окружности талии и ООТР, снижении доли имеющих абдоминальное ожирение.

При анализе данных двух поперечных срезов (УСС и БИЖ) в отдельности в каждом из них наблюдалось снижение СКХ с возрастом у мужчин и у женщин (табл. 2, 3). С учётом коррекции на рост изменение возраста на один год у мужчин ассоциировалось с более выраженным средним снижением СКХ (−0,30 кг в УСС, −0,35 кг в БИЖ) в сравнении с женщинами (−0,15 кг в УСС, −0,12 кг в БИЖ). В обоих исследованиях наличие высшего образования было связано с бóльшими значениями СКХ в одномерных моделях, в большей степени у мужчин. После коррекции на возраст и рост эта связь утратила статистическую значимость в УСС и в БИЖ у женщин, но оставалась значимой у мужчин. Также в двух поперечных срезах с учётом коррекции на возраст и рост, финансовые трудности были связаны с более низкой СКХ у женщин, курение — с более низкой СКХ у мужчин, но только в БИЖ. Среди антропометрических показателей рост, ИМТ, окружность талии и ООТР независимо от проводимой коррекции были положительно связаны с СКХ у мужчин и у женщин в обоих исследованиях, за исключением окружности талии и ООТР у мужчин в БИЖ. После коррекции на возраст и рост общее и абдоминальное ожирение ассоциировались с большей СКХ у женщин в УСС и в БИЖ, у мужчин — только абдоминальное ожирение в УСС. По результатам биоимпедансометрии, проводившейся только в УСС, с учётом коррекции на возраст и рост СКХ была выше у мужчин и женщин при увеличении скорости основного обмена и при большей процентной доле жировой массы, а более высокая доля мышечной массы и больший импеданс тела ассоциировались с меньшей СКХ. При аналогичной коррекции процентная доля воды в составе тела была связана с бóльшими значениями СКХ у женщин и с меньшими значениями у мужчин.

Результаты, полученные при анализе поперечных срезов, большей частью подтвердились при анализе лонгитюдных данных — при оценке прогностической ценности базовых характеристик участников в УСС в отношении СКХ в БИЖ (табл. 4). С учётом коррекции на рост в УСС определено снижение СКХ в БИЖ с увеличением возраста в УСС, которое было более выраженным у мужчин. Как и в поперечных исследованиях, при коррекции на возраст и рост в УСС у мужчин наличие высшего образования в УСС ассоциировалось с большей СКХ в БИЖ. Курение в УСС не имело значимой связи с СКХ в БИЖ. Связь финансовых трудностей с меньшими значениями СКХ, показанная у женщин в поперечных исследованиях, сохранялась в одномерном анализе на лонгитюдных данных, где проявилась связь финансовых трудностей с большей СКХ и у мужчин, но эти связи утратили статистическую значимость у обоих полов при коррекции на возраст и рост. Связи между антропометрическими показателями и СКХ также были схожи с полученными в поперечных срезах: с учётом коррекции на возраст и рост в УСС более высокий рост (коррекция только на возраст), бóльшие ИМТ, окружность талии, ООТР и наличие абдоминального ожирения в УСС были связаны с более высокими значениями СКХ в БИЖ у обоих полов, наличие общего ожирения в УСС — только у женщин. Более высокие показатели скорости основного обмена и доля жировой массы в УСС были связаны с более высокими значениями СКХ в БИЖ у мужчин и женщин. Также у обоих полов повышение показателей импеданса тела, доли мышечной массы и содержания воды в УСС ассоциировалось с более низкими значениями СКХ в БИЖ.

При оценке прогностической ценности базовых характеристик участников в УСС в отношении снижения СКХ (есть/нет) в семилетней динамике (в БИЖ относительно УСС) с учётом коррекции на рост и СКХ в УСС и количество месяцев наблюдения у мужчин и женщин более старший возраст в УСС был связан с большими шансами снижения СКХ. При коррекции на возраст и СКХ в УСС, а также на длительность наблюдения более высокий рост мужчин и женщин в УСС был связан с меньшими шансам снижения СКХ. После коррекции на эти же переменные с дополнением роста уменьшение шансов снижения СКХ в динамике у женщин было связано с более высокими базовыми значениями ИМТ, окружности талии, ООТР, наличием абдоминального ожирения и большими значениями скорости основного обмена, а повышенные шансы снижения СКХ ассоциировались с более высокими значениями импеданса тела, с бóльшими процентными долями мышечной массы и содержания воды в составе тела. У мужчин бóльшие значения ИМТ, ООТР и общее ожирение ассоциировались со снижением СКХ в нескорректированном анализе, но эти ассоциации утрачивали статистическую значимость при коррекции на базовые значения возраста, роста, СКХ и количество месяцев наблюдения. Отношения шансов снижения силы кистевого хвата между двумя измерениями в исследованиях «Узнай своё сердце» и «Биомаркёры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России», оценённые в логистических регрессиях представлены в таблице 5.

ОБСУЖДЕНИЕ

Accepted for publication

DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN
Проведена оценка факторов, связанных с СКХ у мужчин и женщин, как на момент измерения (в поперечном срезе), так и в долгосрочной перспективе (в среднем через 7,2 года наблюдения). Связи между СКХ и социально-экономическими характеристиками (образование, финансовые трудности), антропометрическими параметрами и показателями состава тела, выявленные в поперечных исследованиях, частично подтвердились при анализе лонгитюдных данных.

Наличие высшего образования связано с большей СКХ у мужчин, тогда как финансовые трудности были ассоциированы со снижением СКХ у женщин. Наши результаты подтверждаются рядом исследований, показывающих, что низкий социально-экономический статус способствует более быстрой потере мышечной массы и силы с возрастом [22]. По данным систематического обзора [23], влияние социально-экономического статуса на состав тела особенно выражено у женщин.

Связь курения с СКХ, проявившаяся при анализе поперечных данных у мужчин, но не у женщин, подтверждается другими исследованиями [24, 25] и может объясняться изменением гормонального фона у курящих мужчин, что подавляет анаболические процессы в мышцах и способствует атрофии мышечных волокон. Другим возможным её объяснением может быть различие в стаже курения у мужчин и женщин, который не учитывался в данном исследовании. На физиологическом уровне продолжительное курение вызывает нарушение структуры и метаболизма мышечных волокон под действием компонентов табачного дыма, снижает доставку кислорода к тканям, повышает уровень воспалительных цитокинов, ограничивает усвоение глюкозы и снижает способность к аэробному фосфорилированию [26, 27]. Согласно данным R. Edwards и соавт. [28], именно продолжительность курения, а не количество сигарет в день, оказывает значимое влияние на риск развития саркопении.

С возрастом наблюдалось снижение СКХ, особенно у мужчин, что связано с большим развитием скелетной мускулатуры в сравнении с женщинами. Снижение мышечной силы у мужчин коррелирует с возрастным уменьшением уровня тестостерона [29, 30]. Исследования, проведённые разными авторами, показывают, что заместительная терапия тестостероном у пожилых мужчин способствует увеличению и объёма мышечной ткани, и мышечной силы [31, 32]. У женщин, имеющих в среднем меньшую долю мышечной ткани по сравнению с мужчинами, также наблюдалось снижение СКХ с возрастом, при этом значимым фактором выступала общая масса тела. Согласно полученным результатам, у женщин при наличии ожирения СКХ была выше, а риск снижения мышечной силы в динамике — ниже (для абдоминального ожирения), что, вероятно, связано с влиянием большей абсолютной массы тела на СКХ. Увеличение жировой массы ведёт к увеличению общей массы тела, создавая дополнительную нагрузку на опорно-двигательный аппарат, что, в свою очередь, может способствовать гипертрофии и компенсаторному увеличению мышечной силы, что, вероятно, отчасти объясняет связь с большей СКХ.

У мужчин и женщин выявлена прямая зависимость между СКХ и скоростью основного обмена и жировой массой. Мышечная ткань, даже в состоянии покоя, является метаболически активной и требует значительных энергозатрат на поддержание тонуса. Следовательно, бóльшая мышечная масса напрямую связана с более высокой скоростью основного обмена. Человек с большей массой тела (включая жир) постоянно носит на себе дополнительный вес. Это создает повышенную механическую нагрузку на опорно-двигательный аппарат и мышцы в течение всего дня при выполнении обычных действий (ходьба, подъём по лестнице, просто удержание тела в пространстве). Следствием этого может быть адаптационная гипертрофия: мышцы вынуждены адаптироваться к этой постоянной нагрузке, чтобы эффективно функционировать. Это аналогично принципу силовых тренировок с отягощениями, но в менее интенсивной, фоновой форме. Физиологические механизмы, лежащие в основе полученных результатов, требуют дальнейшего изучения.

Уменьшение СКХ при увеличении относительной массы мышечной ткани, наблюдаемое в нашем исследовании, может быть связано с ухудшением её качественного состава — например, с миофиброзом (замещением мышечных волокон соединительной тканью) или миостеатозом (жировой инфильтрацией, ведущей к жировому перерождению) [33–35]. Эти процессы снижают функциональную способность мышечной ткани, несмотря на сохранение или увеличение её объёма, что носит название «динапения» [36–38]. Эта взаимосвязь не в полной мере объясняется литературными данными и требует дальнейшего изучения. Увеличение содержания воды в организме, по данным нашего исследования, ассоциировалось со снижением СКХ. Повышение доли внеклеточной жидкости (отёчность) может быть связано с ухудшением трофики тканей, нарушением водно-солевого баланса и снижением функциональности мышечной ткани [39, 40].

Повышение импеданса тела ассоциировано с более низкими показателями СКХ как у мужчин, так и у женщин в поперечных исследованиях, а также увеличивало шансы снижения мышечной силы у женщин в долгосрочной перспективе. Повышенные значения импеданса, как правило, связаны с

Accepted for publication

DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN

увеличением доли жировой ткани, снижением относительной мышечной массы и общего содержания воды, особенно внутриклеточной. Таким образом, более высокий импеданс может отражать неблагоприятные изменения в составе тела, сопровождающиеся снижением мышечной функции. Физиологические процессы, объясняющие связь повышенного импеданса со снижением мышечной силы, требуют дальнейшего изучения.

Сильными сторонами данной работы являются проведение повторных измерений СКХ на одной случайной популяционной выборке взрослого населения, наблюдаемой в динамике в качестве когорты, с применением единого подхода и стандартизированных методов измерения. В совокупности это обеспечило сопоставимость данных, полученных в двух точках времени, и позволило оценить изменения СКХ в динамике. Изучение связей СКХ с широким спектром индивидуальных характеристик позволило получить комплексное представление о факторах, влияющих на мышечную силу, выявить закономерности возрастных изменений и половые различия.

Поскольку исследование проведено с участием жителей одного региона Российской Федерации, обобщаемость его результатов может быть ограничена. Некоторые из выявленных закономерностей могут носить региональный характер и быть связаны с климатическими условиями и образом жизни.

Участники с низким уровнем образования и курящие имели повышенный риск развития тяжёлых заболеваний или смерти в интервале между обследованиями, что могло привести к их исключению из проведённого анализа и, как следствие, к недооценке ассоциаций между социально-демографическими, поведенческими факторами и снижением мышечной силы. Кроме того, вероятна недооценка связей между изучаемыми характеристиками и снижением СКХ у мужчин, что обусловлено меньшим числом участников мужского пола и связанной с этим ограниченной статистической мощностью анализа. Использованные данные биоимпедансометрии не являются золотым стандартом оценки функционального состояние мышц, что могло привести к недооценке связей между мышечной массой и фактической СКХ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование продемонстрировало, что снижение мышечной силы с возрастом более выражено у мужчин. СКХ также положительно связана с наличием высшего образования у мужчин. Финансовые трудности ассоциировались с более низкими показателями мышечной силы у женщин. В поперечных срезах более высокий рост, бóльшие значения ИМТ, окружности талии и ООТР, скорость основного обмена и более высокая доля жировой массы были положительно связаны с СКХ, а высокие значения доли мышечной массы и больший импеданс тела — с меньшими значениями. В качестве факторов, повышающих шансы снижения СКХ у женщин в семилетней динамике, были определены более высокий рост, показатели общего и абдоминального ожирения и более высокая скорость основного обмена. Ухудшали прогноз более старший возраст, более высокий импеданс тела, бóльшие процентные доли мышечной массы и воды в составе тела. У мужчин с бóльшими шансами снижения СКХ в динамике был связан более старший возраст, с меньшими шансами — более высокий рост. В целом снижение мышечной силы в динамике в значительно большей степени определялось антропометрическими и характеристиками состава тела, чем социально-демографическими и образом жизни. Результаты исследования, проведённого на выборке жителей климатически неблагоприятной территории Арктической зоны Российской Федерации, демонстрируют важность учёта половых различий и совокупности рассмотренных факторов при разработке региональных стратегий профилактики саркопении.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. А.А. Абрамов — анализ литературных источников, написание разделов «Введение» и «Результаты исследования», редактирование статьи; Г.Н. Кострова — общая концепция исследования, редактирование статьи; Е.А. Кригер — анализ литературных источников, написание раздела «Обсуждение», редактирование статьи; А.В. Кудрявцев — общая концепция статьи, статистический анализ данных, описание методики, редактирование статьи, руководство научным коллективом. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом Северного государственного медицинского университета (Архангельск): исследование «Узнай своё сердце» — протокол № 01/01-15 от 27.01.2015, исследование «Биомаркёры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России» — протокол № 03/04-23 от 26.04.2023.

Accepted for publication

DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN

Согласие на публикацию. Все участники исследования добровольно подписали форму информированного согласия до включения в исследование.
Источники финансирования. Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 23-15-20017 (https://rscf.ru/project/23-15-20017/).
Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.
Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).
Доступ к данным. Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе не применима, новые данные не собирали и не создавали.
Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.
Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions: A.A. Abramov: collection and analysis of literary sources, writing the text and editing the article; G.N. Kostrova: the general concept of the study, writing the text and editing the article; E.A. Krieger: collection and analysis of literary sources, writing the text and editing the article; A.V. Kudryavtsev: conceptualization, statistical analysis, description of the methodology, final editing the article, leadership of the research team. All authors approved the manuscript (the version for publication), and also agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring proper consideration and resolution of questions related to the accuracy and integrity of any part of it.
Ethics approval: The study was approved by the local Ethics Committee of the Northern State Medical University (Arkhangelsk): the study "Get to know your heart" — protocol No. 01/01-15 dated 01/27/2015, the study "Biomarkers of individual viability in residents of the European North of Russia" — protocol No. 03/04-23 dated 04/26/2023.
Consent for publication: All participants provided written informed consent prior to inclusion in the study.
Funding sources: This work was supported by the Research Foundation Flanders (grant № 23-15-20017).
Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities, or interests for the last three years related to for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.
Statement of originality: No previously published material (text, images, or data) was used in this work.
Data availability statement: The editorial policy regarding data sharing does not apply to this work, as no new data was collected or created.
Generative AI: No generative artificial intelligence technologies were used to prepare this article.
Provenance and peer review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved two external reviewers, a member of the editorial board, and the in-house scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Shtonda MV, Pristrom MS, Semenenkov II, Akola TV. Sarcopenia, metabolic syndrome, and sarcopenic obesity in the elderly: a therapist's perspective. *Meditsinskie Novosti*. 2022;(9):4–13. EDN: NEJWMQ
2. Clinical Guidelines: Senile Asthenia. 2024–2025–2026 (05.06.2024). Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation. 106 p. URL: https://kurskveteran.gosuslugi.ru/netcat_files/35/68/KR_starcheskaya_asteniya.pdf
3. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(7):433–450. doi: 10.1007/BF02982704
4. Walston JD. Sarcopenia in older adults. *Curr Opin Rheumatol*. 2012;24(6):623–627. doi: 10.1097/BOR.0b013e328358d59b
5. Yakabe M, Ogawa S, Akishita M. Clinical manifestations and pathophysiology of sarcopenia. *Biomedical Sciences*. 2015;1(2):10–17. doi: 10.11648/j.bs.20150102.11

Accepted for publication

6. Crus-Jentoft AE, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(4):16–31. doi: 10.1093/ageing/afz046
7. Avgerinou C. Sarcopenia: why it matters in general practice. *Br J Gen Pract*. 2020;70(693):200–201. doi: 10.3399/bjgp20X709253
8. Cesari M, Fielding RA, Pahor M, et al. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials — recommendations from the International Working Group on Sarcopenia. *J Cachexia, Sarcopenia Muscle*. 2012;3(3):181–190. doi: 10.1007/s13539-012-0078-4
9. Tchernof A, Després JP. Pathophysiology of human visceral obesity: an update. *Physiol Rev*. 2013;93(1):359–404. doi: 10.1152/physrev.00033.2011
10. Yuan S, Larsson SC. Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism*. 2023;144:155533. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155533
11. Gurina NA, Frolova EV, Degryse JM. A roadmap of aging in Russia: the prevalence of frailty in community-dwelling older adults in the St. Petersburg district — the "Crystal" study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011;59(6):980–988. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03448.x EDN: OHUKDP
12. Cawthon PM, Travison TG, Manini TM, et al. Establishing the link between lean mass and grip strength cut-points with mobility disability and other health outcomes: proceedings of the sarcopenia definition and outcomes consortium conference. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2020;75(7):1317–1323. doi: 10.1093/gerona/glz081
13. Ostolin TLVDP, Gonze BB, Vieira WO, et al. Association between the handgrip strength and the isokinetic muscle function of the elbow and the knee in asymptomatic adults. *SAGE Open Med*. 2021;9:2050312121993294. doi: 10.1177/2050312121993294
14. Vaishya R, Misra A, Vaish A, et al. Hand grip strength as a proposed new vital sign of health: a narrative review of evidences. *J Health Popul Nutr*. 2024;43(1):7. doi: 10.1186/s41043-024-00500-y
15. Watts N, Amann M, Arnell N, et al. The 2020 report of the lancet countdown on health and climate change: responding to converging crises. *Lancet*. 2021;397(10269):129–170. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32290-X
16. Cook S, Malyutina S, Kudryavtsev AV, et al. Know your heart: rationale, design and conduct of a cross-sectional study of cardiovascular structure, function and risk factors in 4500 men and women aged 35-69 years from two Russian cities, 2015-18. *Wellcome Open Research*. 2018;3:67. doi: 10.12688/wellcomeopenres.14619.3
17. Cooper R, Shkolnikov V, Kudryavtsev AV, et al. Between-study differences in grip strength: a comparison of Norwegian and Russian adults aged 40–69 years. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2021;12(6):2091–2100. doi: 10.1002/jcsm.12816
18. Babor TF, Higgins-Biddle JC, Saunders JB, Monteiro MG. AUDIT: The alcohol use disorders identification test: guidelines for use in primary health care. Second Edition. Geneva: World Health Organization; 2001. 40 p.
19. Cust A, Smith B, Chau J, et al. Validity and repeatability of the EPIC physical activity questionnaire: A validation study using accelerometers as an objective measure. *Int J Behav Nutr Physical Activity*. 2008;5:33. doi: 10.1186/1479-5868-5-33
20. Drapkina OM, Drozdova LYu, Lishchenko OV. *Methodological recommendations for increasing physical activity*. Voronezh: Kantstovary; 2019. (In Russ.) ISBN: 978-5-6043603-1-6
21. El Zein VA, Mokhort TV. Characteristics of obesity, body composition and adipose tissue dysfunction in women with polycyctic ovary syndrome. *Medical business: a Scientific and Practical Therapeutic Journal*. 2019;(2):63–68. EDN: QKOMNT
22. Chen B, Covinsky KE, Stijacic Cenzer I, et al. Subjective social status and functional decline in older adults. *J Gen Intern Med*. 2012;(6):693–699. doi: 10.1007/s11606-011-1963-7
23. Bridger Staatz C, Kelly Y, Lacey RE, et al. Life course socioeconomic position and body composition in adulthood: a systematic review and narrative synthesis. *Int J Obes*. 2021;45(11):2300–2315. doi: 10.1038/s41366-021-00898-z
24. Oh S. Obesity, sarcopenia, and smoking: landscape in the mist. *Korean J Fam Med*. 2019;40(2):61–62. doi: 10.4082/kjfm.40.2E
25. Masenko VL, Kokov AN, Semenov SE, et al. Pathophysiological aspects of comorbidity of risk factors of atherosclerosis and sarcopenia. *Clinical physiology of blood circulation*. 2020;17(4):245–256. doi: 10.24022/1814-6910-2020-17-4-245-256 EDN: VIGHAO
Accepted for publication

26. Khazov VS. Systematic analysis of tobacco smoking and its encouraging results. *Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2025;(1):57–63. doi: 10.34687/2219-8202.JAD.2025.01.0007 EDN: XZXWKS
27. Lin J, Hu M, Gu X, et al. Effects of cigarette smoking associated with sarcopenia in persons 60 years and older: a cross-sectional study in Zhejiang province. *BMC Geriatrics*. 2024;24(1):523. doi: 10.1186/s12877-024-04993-4
28. Edwards R, McElduff P, Harrison R, et al. Pleasure or pain? A profile of smokers in Northern England. *Public Health*. 2006;120(8):760–768. doi: 10.1016/j.puhe.2006.05.005
29. Bath P, Pendleton N, Morgan K, et al. New approach to risk determination: development of risk profile for new falls among community-dwelling older people by use of a GeneticAlgorithm Neural Network (GANN). J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000;55(1):M17–21, doi: 10.1093/gerona/55.1.M17
30. Bazdyrev ED, Goffman LS, Barbarash OL. Frailty syndrome in patients with respiratory diseases. *Pulmonologiya*. 2022;32(2):244–252. doi: 10.18093/0869-0189-2022-32-2-244-252 EDN: DYFWAU
31. Hildreth KL, Barry DW, Moreau KL, et al. Effects of testosterone and progressive resistance exercise in healthy, highly functioning older men with low-normal testosterone levels. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013;98(5):1891–1900. doi: 10.1210/jc.2013-2227
32. Klevanskaya AA, Bulgakova SV, Melikova AV. A positive experience of using testosterone in combination with vitamin D3 and a complex of Omega-3 polyunsaturated fatty acids in a patient with late-onset hypogonadism and a history of radical prostatectomy for cancer. *Urology and Andrology*. 2020;8(4):16–20. doi: 10.20953/2307-6631-2020-4-16-20 EDN: HQREBM
33. McGregor R, Cameron-Smith D, Poppitt S. It is not just muscle mass: a review of muscle quality, composition and metabolism during ageing as determinants of muscle function and mobility in later life. *Longev Healthspan*. 2014;3(1):9. doi: 10.1186/2046-2395-3-9
34. Belopasov VV, Belopasova AV, Veselova DK. Involutionary forms of skeletal muscle pathology. *Medical Alphabet*. 2022;(32):17–24. doi: 10.33667/2078-5631-2022-32-17-24 EDN: WUXSUA
35. Bikbavova GR, Livzan MA, Tikhonravova DV. All you need to know about sarcopenia: a short guide for an internal medicine physician in questions and answers. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2023;22 (3):88–97. doi: 10.20538/1682-0363-2023-3-88-97 EDN: POFYCT
36. Clark BC, Manini TM. Sarcopenia =/= dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008;63(8):829–834. doi: 10.1093/gerona/63.8.829
37. Shevchenko YuF, Gorelik SG, Ilnitsky AN, et al. Diagnostic markers of dynapenia and sarcopenia in women with arterial hypertension. *Youth Innovation Bulletin*. 2023;12(S2):197–198. EDN: OHVXXZ
38. Neeshapa AG, Karpova EI, Karetnikova VN. Dinapenia and presarcopenia in patients with coronary artery disease: clinical predictors. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(S9):26. (In Russ.) EDN: PDAYNY
39. Vila E, Pedro B, Silva B, Cancela JM. BIA-assessed cellular hydration and strength in healthy older adults. *Clin Nutr ESPEN*. 2024;64:144–148. doi: 10.1016/j.clnesp.2024.09.010
40. Shustov EB, Novikov VS, Okovity SV, et al. Pathogenetic mechanisms of increased fatigue and the main directions of its pharmacological correction. *Herald of Education and Science Development of Russian Academy of Natural Sciences*. 2020;(4):26–40. doi: 10.26163/RAEN.2020.10.87.004 EDN: ZYKHDS

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / AUTHORS' INFO

* Автор, ответственный за переписку	* Corresponding author
*** Абрамов Артём Александрович**; адрес: Россия, 163069, Архангельск, пр. Троицкий, д. 51; ORCID: 0000-0002-3862-6565; e-mail: art21541610@yandex.ru	*** Artem A. Abramov**; address: 51 Troitskiy ave, Arkhangelsk, Russia, 163069; ORCID: 0000-0002-3862-6565; e-mail: art21541610@yandex.ru
Кострова Галина Николаевна, д-р мед. наук, доцент; ORCID: 0000-0002-3132-6439; eLibrary SPIN: 9757-7975; e-mail: kostrovagn@yandex.ru	**Galina N. Kostrova,** MD, Dr. Sci. (Medicine), Associate Professor; ORCID: 0000-0002-3132-6439; eLibrary SPIN: 9757-7975; e-mail: kostrovagn@yandex.ru

Accepted for publication

Ekologiya cheloveka (Human Ecology)
Оригинальное исследование | Original study article
DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN

Кригер Екатерина Анатольевна, канд. мед. наук, PhD, доцент; ORCID: 0000-0001-5179-5737; eLibrary SPIN: 2686-7226; e-mail: kate-krieger@mail.ru	**Ekaterina A. Krieger,** MD, Cand. Sci. (Medicine), PhD, Associate Professor; ORCID: 0000-0001-5179-5737; eLibrary SPIN: 2686-7226; e-mail: kate-krieger@mail.ru
Кудрявцев Александр Валерьевич, PhD, доцент; ORCID: 0000-0001-8902-8947; eLibrary SPIN: 9296-2930; e-mail: kudryavtsev@nsmu.ru	**Alexander V. Kudryavtsev**, PhD, Associate Professor; ORCID: 0000-0001-8902-8947; eLibrary SPIN: 9296-2930; e-mail: kudryavtsev@nsmu.ru

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1. Характеристики участников исследований «Узнай своё сердце» (2015–2017) и «Биомаркёры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России» (2023–2024) и их изменения между исследованиями в зависимости от пола (*n*=1168)

Характеристики	Женщины (*n*=735)				Мужчины (*n*=433)			
	УСС	БИЖ	разница	*p**	УСС	БИЖ	разница	*p**
Социально-демографические								
Возраст, лет, Me (Min–Max)	52,0 (37,0–68,0)	59,0 (45,0–74,0)	7,0 (5,0-9,0)	<0,001	52,0 (36,0–68,0)	59,0 (45,0–74,0)	7,0 (5,0–9,0)	<0001
Высшее образование, *n* (%)	293 (39,9)	298 (40,5)	5 (0,7)	0,025	169 (39,0)	175 (40,4)	6 (1,4)	0,014
Финансовые трудности, *n* (%)	123 (16,8)	59 (8,1)	−64 (−8,7)	<0,001	32 (7,5)	17 (3,9)	−15 (−3,6)	0,016
Образ жизни								
Курение, *n* (%)	105 (14,3)	83 (11,3)	−22 (−3,0)	<0,001	119 (27,5)	113 (26,1)	−6 (−1,4)	0,355
Опасное употребление алкоголя, *n* (%)	17 (2,3)	18 (2,5)	1 (0,2)	0,835	131 (30,4)	132 (30,6)	1 (0,2)	0,838
Низкая физическая активность, *n* (%)	128 (17,4)	—	—	—	17,4 (14,1)	—	—	—
Гиподинамия, *n* (%)	—	132 (18,0)	—	—	—	70 (16,2)	—	—
Антропометрические								
Рост, см, M±SD	162,0±6,0	161,3±6,3	−0,7±1,0	<0,001	176,0±6,5	175,4±6,6	−0,6±0,9	<0,001
ИМТ, кг/м², M±SD	27,6±5,8	28,9±5,9	1,2±2,6	<0,001	27,4±4,2	28,3±4,5	0,9±2,0	<0,001
Окружность талии, см, M±SD	86,7±13,6	86,6±13,5	−0,1±6,7	0,758	95,2±11,2	93,7±11,5	−1,5±6,4	<0,001
ООТР, %, M±SD	53,6±8,7	53,8±8,7	0,2±4,2	0,234	54,1±6,3	53,5±6,0	−0,6±3,6	<0,001
Общее ожирение (ИМТ ≥30), *n* (%)	233 (31,7)	276 (37,6)	43 (5,9)	<0,001	108 (24,9)	136 (31,4)	28 (6,5)	<0,001
Абдоминальное ожирение (ООТР ≥0,5), *n* (%)	444 (60,4)	468 (63,7)	24 (3,3)	0,019	328 (75,8)	307 (70,9)	−24 (−4,9)	0,008
Сила кистевого хвата, кг/м², M±SD	30,1±5,3	29,5±5,4	−0,6±3,4	<0,001	51,5±8,6	50,8±9,0	−0,7±5,3	0,008
Состав тела								
Скорость основного обмена, 100 ккал, Me (Q1–Q3)	13,8 (12,7–15,0)	—	—	—	19,0 (17,1–20,7)	—	—	—
Импеданс тела, 100 Ом, M±SD	6,1±0,8	—	—	—	5,2±0,6	—	—	—
Жировая масса, %, M±SD	34,6±7,5	—	—	—	22,2±6,4	—	—	—
Мышечная масса, %, M±SD	62,1±7,2	—	—	—	74,3±6,1	—	—	—
Содержание воды, %, M±SD	47,9±5,5	—	—	—	56,9±4,7	—	—	—

Примечание. УСС — «Узнай своё сердце»; БИЖ — «Биомаркёры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России»; ИМТ — индекс массы тела, ООТР — отношение окружности талии к росту; M±SD — среднее значение ± стандартное отклонение, Me (Min–Max) — медиана (минимальное и максимальное значения), Me (Q1–Q3) — медиана (первый и третий квартили); * количественные переменные — парный *t*-критерий Стьюдента (при нормальном распределении) или ранговый Т-критерий Уилкоксона (при ненормальном распределении); категориальные переменные — тест χ^2 МакНемара.

Accepted for publication

Ekologiya cheloveka (Human Ecology)
Оригинальное исследование | Original study article
DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN

Таблица 2. Коэффициенты линейных регрессий, отражающие связи характеристик мужчин и женщин с силой кистевого хвата (кг) в исследовании «Узнай своё сердце» (2015–2017) без учёта коррекции и с коррекцией на возраст и рост (*n*=1168)

Характеристики	Женщины (*n*=735)		Мужчины (*n*=433)	
	B (95% ДИ)	B_c (95% ДИ)	*B* (95% ДИ)	B_c (95% ДИ)
Социально-демографические				
Возраст	−0,23 (−0,27; −0,19)	−0,15 (−0,19; −0,11)	−0,41 (−0,49; −0,32)	−0,30 (−0,38; −0,21)
Высшее образование	1,71 (0,94; 2,48)	0,17 (−0,53; 0,88)	3,24 (1,59; 4,88)	2,03 (0,60; 3,45)
Финансовые трудности	−1,47 (−2,49; −0,45)	−1,12 (−2,01; −0,24)	3,59 (0,47; 6,71)	2,26 (−0,41; 4,92)
Образ жизни				
Курение	0,81 (−0,29; 1,90)	0,23 (−0,73; 1,19)	−0,95 (−2,78; 0,87)	−1,57 (−3,14; 0,00)
Опасное потребление алкоголя	2,28 (−0,26; 4,83)	1,08 (−1,13; 3,28)	0,08 (−1,70; 1,86)	−1,13 (−2,65; 0,39)
Низкая физическая активность/гиподинамия	0,79 (−0,22; 1,80)	−0,05 (−0,93; 0,83)	1,41 (−0,93; 3,76)	0,04 (−1,97; 2,04)
Антропометрические				
Рост	0,40 (0,34; 0,45)	0,31 (0,25; 0,37)	0,60 (0,48; 0,71)	0,47 (0,36; 0,58)
ИМТ	0,03 (−0,04; 0,10)	0,15 (0,09; 0,21)	0,38 (0,19; 0,57)	0,37 (0,21; 0,54)
Окружность талии	0,00 (−0,03; 0,03)	0,05 (0,02; 0,07)	0,12 (0,05; 0,19)	0,09 (0,03; 0,16)
ООТР	−0,06 (−0,11; −0,02)	0,07 (0,03; 0,12)	0,02 (−0,11; 0,15)	0,16 (0,05; 0,27)
Общее ожирение (ИМТ ≥30)	0,54 (−0,28; 1,37)	1,61 (0,89; 2,33)	1,22 (−0,67; 3,10)	1,54 (−0,05; 3,14)
Абдоминальное ожирение (ООТР ≥0,5)	−0,86 (−1,64; −0,08)	1,49 (0,75; 2,23)	1,64 (−0,26; 3,54)	3,20 (1,59; 4,81)
Состав тела				
Скорость основного обмена, 100 ккал	1,01 (0,8; 1,21)	0,64 (0,43; 0,84)	1,46 (1,19; 1,74)	0,81 (0,50; 1,13)
Импеданс тела, 100 Ом	−0,99 (−1,49; −0,50)	−1,47 (−1,89; −1,05)	−3,43 (−4,79; −2,06)	−3,88 (−5,02; −2,75)
Жировая масса	−0,01 (−0,06; 0,04)	0,07 (0,02; 0,12)	0,08 (−0,05; 0,21)	0,16 (0,05; 0,26)
Мышечная масса	0,01 (−0,04; 0,06)	−0,07 (−0,12; −0,02)	−0,08 (−0,22; 0,05)	−0,16 (−0,28; −0,05)
Содержание воды	0,01 (−0,06; 0,08)	0,07 (0,02; 0,12)	−0,11 (−0,28; 0,07)	−0,21 (−0,36; −0,06)

Примечание. В — коэффициенты регрессии в однофакторных моделях; Вс — коэффициенты регрессии в многомерных моделях с поправкой на возраст и рост (для возраста и роста — только на рост или только на возраст соответственно); 95% ДИ — 95% доверительные интервалы; ИМТ — индекс массы тела, ООТР — отношение окружности талии к росту.

Таблица 3. Коэффициенты линейных регрессий, отражающие связи характеристик мужчин и женщин с силой кистевого хвата (кг) в исследовании «Биомаркёры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России» (2023–2024) без учёта коррекции и с коррекцией на возраст и рост (*n*=1168)

Характеристики	Женщины (*n*=735)		Мужчины (*n*=433)	
	B (95% ДИ)	B_c (95% ДИ)	*B* (95% ДИ)	B_c (95% ДИ)
Социально-демографические				
Возраст, лет	−0,23 (−0,27; −0,19)	−0,12 (−0,17; −0,08)	-0,51 (−0,60; −0,42)	−0,35 (−0,43; −0,26)
Высшее образование	1,56 (0,78; 2,35)	0,03 (−0,68; 0,75)	2,94 (1,24; 4,65)	1,51 (0,14; 2,89)
Финансовые трудности	−2,11 (−3,52; −0,69)	−1,22 (−2,45; −0,01)	−6,23 (−10,55; −1,91)	−3,37 (−6,83; 0,09)
Образ жизни				
Курение	0,04 (−1,19; 1,27)	−0,48 (−1,56; 0,60)	−0,72 (−2,65; 1,21)	−1,77 (−3,31; −0,24)
Опасное потребление алкоголя	−0,07 (−2,59; 2,44)	−1,25 (−3,43; 0,94)	1,21 (−0,62; 3,04)	−0,52 (−2,00; 0,97)
Низкая физическая активность/гиподинамия	1,23 (0,23; 2,24)	−0,16 (−1,07; 0,75)	3,03 (0,75; 5,32)	−0,00 (−1,88; 1,87)
Антропометрические				
Рост	0,40 (0,35; 0,46)	0,32 (0,26; 0,38)	0,72 (0,61; 0,83)	0,56 (0,45; 0,67)
ИМТ	0,10 (0,03; 0,16)	0,19 (0,13; 0,24)	0,31 (0,13;0,50)	0,27 (0,12; 0,42)
Окружность талии	0,03 (0,00; 0,06)	0,07 (0,04; 0,10)	0,10 (0,03; 0,17)	0,06 (−0,00; 0,12)
ООТР	−0,02 (−0,07; 0,02)	0,11 (0,07; 0,15)	−0,05 (−0,18; 0,08)	0,10 (−0,00; 0,20)
Общее ожирение (ИМТ	0,94 (0,14; 1,74)	1,81 (1,12; 2,51)	1,62 (-0,20; 3,44)	1,08 (−0,36; 2,52)

Accepted for publication

DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN

≥30)				
Абдоминальное ожирение (ООТР ≥0,5)	−0,21 (−1,02; 0,60)	1,83 (1,09; 2,57)	−0,73 (−2,59; 1,13)	0,97 (−0,52; 2,45)

Примечание. B — коэффициенты регрессии в однофакторных моделях; B_c — коэффициенты регрессии в многомерных моделях с поправкой на возраст и рост (для возраста и роста — только на рост или только на возраст соответственно); 95% ДИ — 95% доверительные интервалы; ИМТ — индекс массы тела, ООТР — отношение окружности талии к росту.

Таблица 4. Коэффициенты линейных регрессий, отражающие связи между базовыми характеристиками женщин и мужчин в исследовании «Узнай своё сердце» (2015–2017) и силой кистевого хвата (кг) в исследовании «Биомаркёры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России» (2023–2024) без учёта коррекции и с коррекцией на возраст и рост (*n*=1168)

Характеристики	Женщины (*n*=735)		Мужчины (*n*=433)	
	B (95% ДИ)	B_c (95% ДИ)	*B* (95% ДИ)	B_c (95% ДИ)
Социально-демографические				
Возраст, лет	−0,22 (−0,26; −0,18)	−0,13 (−0,17; −0,90)	−0,49 (−0,57; −0,40)	−0,36 (−0,44; −0,28)
Высшее образование	1,60 (0,81; 2,38)	0,07 (-0,64; 0,79)	3,05 (1,34; 4,76)	1,59 (0,20; 2,98)
Финансовые трудности	−1,21 (−2,24; −0,17)	−0,87 (−1,77; 0,04)	3,72 (0,49; 6,95)	2,14 (−0,45; 4,72)
Образ жизни				
Курение	0,45 (−0,66; 1,56)	−0,07 (−1,05; 0,91)	−0,60 (−2,49; 1,30)	−1,34 (−2,87; 0,18)
Опасное потребление алкоголя	1,93 (−0,65; 4,51)	0,77 (−1,47; 3,02)	0,56 (−1,28; 2,41)	−0,88 (−2,36; 0,60)
Низкая физическая активность	0,86 (−0,16; 1,89)	0,07 (−0,83; 0,97)	1,74 (−0,69; 4,17)	0,11 (−1,84; 2,06)
Антропометрические				
Рост	0,40 (0,35; 0,46)	0,33 (0,27; 0,39)	0,70 (0,58; 0,81)	0,54 (0,43; 0,65)
ИМТ	0,06 (−0,00; 0,13)	0,18 (0,12; 0,24)	0,30 (0,10; 0,50)	0,29 (0,13; 0,45)
Окружность талии	0,02 (−0,01; 0,05)	0,06 (0,03; 0,09)	0,11 (0,03; 0,18)	0,07 (0,01; 0,13)
ООТР	−0,04 (−0,08; 0,01)	0,10 (0,05; 0,14)	−0,04 (−0,18; 0,09)	0,12 (0,01; 0,23)
Общее ожирение (ИМТ ≥30)	0,93 (0,09; 1,76)	1,96 (1,23; 2,69)	0,48 (−1,48; 2,43)	0,87 (−0,69; 2,42)
Абдоминальное ожирение (ООТР ≥0,5)	−0,33 (−1,13; 0,46)	2,05 (1,30; 2,80)	1,37 (−0,61; 3,34)	3,22 (1,66; 4,79)
Состав тела				
Скорость основного обмена, 100 ккал	1,13 (0,93; 1,34)	0,77 (0,56; 0,97)	1,52 (1,24; 1,8)	0,64 (0,33; 0,95)
Импеданс тела, 100 Ом	−0,01 (−0,02; −0,01)	−0,02 (−0,02; −0,01)	−0,03 (−0,04; −0,01)	−0,03 (−0,04; −0,02)
Жировая масса	0,01 (−0,04; 0,06)	0,09 (0,04; 0,14)	0,03 (−0,11; 0,16)	0,12 (0,01; 0,22)
Мышечная масса	−0,01 (−0,07; 0,04)	−0,09 (−0,14; −0,04)	−0,03 (−0,17; 0,11)	−0,12 (−0,23; −0,01)
Содержание воды	−0,02 (−0,09; 0,05)	−0,12 (−0,19; −0,06)	−0,04 (−0,22; 0,15)	−0,16 (−0,31; −0,01)

Примечание. B — коэффициенты регрессии в однофакторных моделях; B_c — коэффициенты регрессии в многомерных моделях с поправкой на возраст и рост (для возраста и роста — только на рост или только на возраст соответственно); 95% ДИ — 95% доверительные интервалы; ИМТ — индекс массы тела, ООТР — отношение окружности талии к росту.

Таблица 5. Отношения шансов снижения силы кистевого хвата между двумя измерениями в исследованиях «Узнай своё сердце» и «Биомаркёры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России» в зависимости от базовых характеристик женщин и мужчин, оценённые в логистических регрессиях без коррекции и с коррекцией на базовые значения возраста, роста, силы кистевого хвата и количество месяцев наблюдения (*n*=1168)

Характеристики	Женщины (*n*=735)		Мужчины (*n*=433)	
	ОШ (95% ДИ)	$ОШ_c$ (95% ДИ)	ОШ (95% ДИ)	$ОШ_c$ (95% ДИ)
Социально-демографические				
Возраст	0,99 (0,98; 1,01)	1,03 (1,00; 1,05)	1,02 (0,99; 1,04)	1,05 (1,01; 1,08)
Высшее образование	1,10 (0,82; 1,49)	1,09 (0,79; 1,51)	1,09 (0,73; 1,62)	0,98 (0,64; 1,50)
Финансовые трудности	0,75 (0,51; 1,1)	0,84 (0,56; 1,26)	1,11 (0,53; 2,33)	0,96 (0,43; 2,14)
Образ жизни				
Курение	1,09 (0,72; 1,66)	1,03 (0,66; 1,61)	0,88 (0,57; 1,35)	1,00 (0,63; 1,60)
Опасное потребление алкоголя	1,38 (0,50; 3,76)	1,29 (0,44; 3,75)	1,08 (0,71; 1,65)	1,30 (0,82; 2,05)
Низкая физическая активность/гиподинамия	0,91 (0,62; 1,34)	0,92 (0,61; 1,38)	0,74 (0,43; 1,28)	0,77 (0,44; 1,38)

Accepted for publication

Ekologiya cheloveka (Human Ecology)
Оригинальное исследование | Original study article
DOI: https://doi.org/10.17816/humeco686839
EDN: QVKFFN

Антропометрические				
Рост	1,00 (0,98; 1,02)	0,96 (0,93; 0,99)	0,96 (0,93; 0,99)	0,91 (0,88; 0,95)
ИМТ	0,98 (0,95; 1,00)	0,96 (0,93; 0,99)	1,05 (1,00; 1,10)	1,02 (0,97; 1,08)
Окружность талии	0,99 (0,98; 1,00)	0,98 (0,97; 0,99)	1,01 (0,99; 1,03)	1,01 (0,99; 1,03)
ООТР	0,98 (0,97; 1,00)	0,97 (0,95; 0,99)	1,04 (1,00; 1,07)	1,02 (0,99; 1,06)
Общее ожирение (ИМТ ≥30 кг/м^2)	0,92 (0,67; 1,25)	0,76 (0,54; 1,07)	1,61 (1,01; 2,55)	1,53 (0,93; 2,51)
Абдоминальное ожирение (ООТР ≥0,5)	0,71 (0,53; 0,97)	0,55 (0,38; 0,78)	1,13 (0,72; 1,76)	0,78 (0,48; 1,29)
Состав тела				
Скорость основного обмена, 100 ккал	0,93 (0,85; 1,01)	0,83 (0,75; 0,92)	0,99 (0,92; 1,06)	1,02 (0,93; 1,13)
Импеданс тела, 100 Ом	1,10 (0,91; 1,32)	1,36 (1,09; 1,68)	0,76 (0,54; 1,06)	1,06 (0,73; 1,55)
Жировая масса	0,98 (0,97; 1,00)	0,98 (0,96; 1,00)	1,03 (0,99; 1,06)	1,01 (0,98; 1,05)
Мышечная масса	1,02 (1,00; 1,04)	1,03 (1,00; 1,05)	0,97 (0,94; 1,00)	0,98 (0,95; 1,02)
Содержание воды	1,03 (1,00; 1,06)	1,03 (1,00; 1,06)	0,97 (0,93; 1,01)	0,98 (0,94; 1,03)

Примечание. ОШ — отношения шансов; ОШ$_c$ — отношения шансов с коррекцией на базовые характеристики (возраст, рост, силу кистевого хвата в 2015–2017 гг.; для возраста и роста — коррекция возраст и рост не проводилась соответственно) и количество месяцев наблюдения; 95% ДИ — 95% доверительные интервалы; ИМТ — индекс массы тела; ООТР — отношение окружности талии к росту.

Accepted for publication