

Низкая физическая активность как фактор риска сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности

К.Е.Кривошапова¹, Д.П.Цыганкова¹, О.Л.Барбараш^{1,2}

¹ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний». 650002, Россия, Кемерово, Сосновый б-р, д. 6;

²ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России. 650029, Россия, Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а

✉Olbb61@mail.ru

В обзоре приведен анализ результатов различных клинических исследований, посвященных особенностям влияния физической активности на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, и данные, свидетельствующие о том, что низкая физическая активность наряду с психосоциальными факторами, курением, избыточным потреблением алкоголя, нездоровым питанием, ожирением, артериальной гипертензией, сахарным диабетом является одним из наиболее важных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Приводится сравнительная характеристика показателей сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности в зависимости от уровня физической активности среди мужского и женского населения стран с различным социально-экономическим уровнем. Сделан вывод о необходимости повысить приверженность населения стран с разным уровнем доходов разнообразным видам физической активности с целью снижения сердечно-сосудистой заболеваемости, общей и сердечно-сосудистой смертности.

Ключевые слова: физическая активность, сердечно-сосудистая заболеваемость, смертность, факторы риска.

Для цитирования: Кривошапова К.Е., Цыганкова Д.П., Барбараш О.Л. Низкая физическая активность как фактор риска сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. Системные гипертензии. 2018; 15 (3): 14–20. DOI: 10.26442/2075-082X_2018.3.14-20

Physical inactivity as a risk factor for cardiovascular morbidity and mortality

[Review]

K.E.Krivoshapova¹, D.P.Tsygankova¹, O.L.Barbarash^{1,2}

¹Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 650002, Russian Federation, Kemerovo, Sosnovy b-r, d. 6;

²Kemerovo State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation. 650029, Russian Federation, Kemerovo, ul. Voroshilova, d. 22a

✉Olbb61@mail.ru

For citation: Krivoshapova K.E., Tsygankova D.P., Barbarash O.L. Physical inactivity as a risk factor for cardiovascular morbidity and mortality. Systemic Hypertension. 2018; 15 (3): 14–20. DOI: 10.26442/2075-082X_2018.3.14-20

Abstract

The review discusses the results of various clinical studies assessing the impact of physical activity on the cardiovascular system and provides the evidence suggesting that physical inactivity along with psychosocial factors, i.e. smoking, excessive alcohol consumption, unhealthy diet, obesity, arterial hypertension, diabetes, is one of the most significant risk factors leading to the development of cardiovascular disease. The comparative assessment of the indicators of cardiovascular morbidity and mortality adjusted to the level of physical activity and gender in the countries with different socioeconomic development is presented. Thus, there is a need to increase adherence to the recommended levels of physical activity in order to reduce cardiovascular morbidity, overall and cardiovascular mortality in the countries with different income levels.

Key words: physical activity, cardiovascular morbidity, mortality, risk factors.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются одной из основных причин высокой смертности населения во всем мире и ежегодно уносят более 17 млн жизней; это 31,5% всех смертей и 45% всех смертей от неинфекционных заболеваний [1]. Однако, по последним данным, в 12 развитых странах Западной Европы мужчины стали чаще умирать от онкологических заболеваний, что привело к снижению показателей смертности от ССЗ [2]. Несмотря на тенденцию к сокращению в странах с высоким уровнем доходов населения, смертность, связанная с ССЗ, с 1990 по 2013 г. во всем мире увеличилась на 41%, что в значительной степени обусловлено неблагоприятной обстановкой в государствах с низким уровнем доходов населения [3]. Так, в странах со средним и низким уровнем доходов населения ССЗ составляют около 70% от всех причин [4, 5]. До сих пор ССЗ остаются одной из ведущих причин смертности населения Российской Федерации. По данным за 2017 г., 1/2 всех смертей в РФ произошла по причине ССЗ (смертность от болезней системы кровообращения на 100 тыс. населения – 584,7).

Основной эффективной первичной и вторичной профилактики неинфекционных заболеваний является концепция факторов риска (ФР). В настоящее время изучено большое количество различных ФР ССЗ, таких как психосоциальные ФР, курение, недостаточная физическая активность, избыточное потребление алкоголя, нездоровое питание, ожирение, артериальная гипертензия (АГ), сахарный диабет (СД). К сожалению, до сих пор, в век информационных технологий, остается

нерешенной проблема борьбы с ранее изученными и доказанными модифицируемыми ФР ССЗ. Согласно данным исследования А.Mokdad и соавт. низкая физическая активность наряду с курением и нездоровым питанием является одним из наиболее важных ФР развития ССЗ [6]. По результатам крупного международного исследования INTERHEART риск развития инфаркта миокарда (ИМ) значительно снижается за счет регулярной физической активности, а также употребления в достаточном количестве овощей и фруктов и очень малых доз алкоголя ($p < 0,0001$) [7]. По данным другого крупного исследования INTERSTROKE значимый вклад в риск развития инсульта наряду с АГ вносят такие ФР, как низкая физическая активность, дислипидемия (аполипопротеин В/А-1), курение, абдоминальное ожирение, психосоциальные факторы, СД [8]. Тем не менее в другом исследовании А.Johnsen и соавт. не выявлено значимого влияния более высокой профессиональной физической активности населения на риск развития ИМ [9].

Аналитические работы последних лет, проводимые в России, демонстрируют чрезвычайную важность оценки и борьбы с ФР ССЗ. Так, за последние несколько лет распространенность АГ среди трудоспособного населения РФ выросла (43%), что, несомненно, связано с более высокой частотой встречаемости АГ среди мужчин (47,8%) [10]. За истекшие 15 лет также значительно выросла распространенность ожирения среди мужского населения (с 12 до 27%), при этом чаще всего встречается абдоминальное. Недостаточное потребление овощей и фруктов обнаружено у 42% трудоспособного населения

РФ [11]. Более 1/2 населения России имеют уровень общего холестерина выше 5 ммоль/л [12]. По результатам исследования NATION распространенность СД 2-го типа в нашей стране, определяемая по уровню гликированного гемоглобина, составила 5%. При этом предиабет выявлен у 20% населения РФ [13]; около 40% имеют низкий уровень физической активности [11]. В итоге 1/3 населения России относятся к группе очень высокого сердечно-сосудистого риска [14].

К сожалению, сохраняется большое количество ФР и у пациентов с уже развившимися ССЗ. Так, по данным международного регистра CLARIFY, в который вошли 32 954 пациента с ишемической болезнью сердца – ИБС (средний возраст 64,2 года, 78% мужчин из 7 географических зон – Западная и Центральная Европа, Канада, Южная Африка, Австралия, Великобритания, Восточная Европа, Центральная и Южная Америка, Ближний Восток, Восточная Азия и Индия), выявлено широкое разнообразие ФР ($p < 0,0001$). Распространенность ожирения варьировала от 20% (Восточная Азия) до 42% (Ближний Восток), повышенное артериальное давление (АД) – от 28% (Центральная/Южная Америка и Восточная Азия) до 48% (Восточная Европа), высокий уровень липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) – от 24% (Канада/Южная Африка/Австралия/Великобритания) до 65% (Восточная Европа), частота сердечных сокращений более 70 уд/мин встречалась от 38% (Западная/Центральная Европа) и до 78% (Индия) случаев, СД 2-го типа от 17% (Восточная Европа) и до 60% (Ближний Восток), курение – от 6% (Центральная/Южная Америка) до 19% (Восточная Европа). Уровень приверженности контролю разнообразных показателей при наличии ФР значительно различался в изучаемых географических зонах ($p < 0,0001$) [15]. Приведенные факты актуализируют необходимость активного выявления и коррекции ФР ССЗ с позиции как первичной, так и вторичной профилактики.

Низкая физическая активность является одним из агрессивных ФР. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), во всем мире с ней связано 6% смертей (до 3,18 млн в год) [16]. При этом существуют убедительные доказательства эффективности борьбы с ней. Так, в одном из недавно проведенных метаанализов было выявлено, что регулярная физическая активность по сравнению с малоподвижным образом жизни связана с уменьшением общей смертности на 22–36% и снижением сердечно-сосудистой смертности на 25–35%, при этом наибольшее сокращение ССЗ зафиксировано при высоких уровнях физической активности населения [17–20]. Некоторые проспективные исследования демонстрируют прогностическую важность регулярной физической активности у пациентов с ИБС: произошло снижение риска общей смертности на 19–58% и сердечно-сосудистой – на 20–62% [21–30]. Большинство исследований в приведенных метаанализах включали население среднего возраста. Только три работы изучали влияние уровня физической активности на сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность населения старше 55 лет и выявили аналогичные данные по снижению уровня смертности [31–33].

Механизмы положительного влияния физических нагрузок разнообразны и подробно описаны в нескольких крупных публикациях [34–36]. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) чрезвычайно чувствительно к изменениям уровня физической активности и привычных упражнений. В настоящее время существует большое количество данных о связи между характеристиками физической нагрузки и изменениями в функциональном состоянии ССС в краткосрочной и долгосрочной перспективе у лиц всех возрастов, включая пожилых мужчин и женщин [37, 38]. Первые же крупные клинические исследования, направленные на изучение механизмов влияния физической активности на ССС, дозозависимой эффективности физических нагрузок, первичной профилактики сердечно-сосудистых событий, долгосрочного благоприятного прогноза, появились еще в 1996 г. В период с января 1995 по июнь 2007 г. было опубликовано

более 60 работ, направленных на изучение эффекта повседневной физической активности на сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность среди мужчин и женщин разного возраста, рас и этнических групп. При этом до сих пор трудности в изучении влияния различных уровней физической активности на сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность населения связаны с отсутствием единой категории градаций уровней физической активности и необходимости исключения воздействия других факторов, таких как возраст, пол, систолическое АД (САД), уровень холестерина в плазме крови, курение, потребление алкоголя, СД, индекс массы тела и социальный класс.

Несмотря на то, что в большинстве исследований регулярная физическая активность оказывала защитное действие на ССС и снижала риск общей смертности, степень снижения риска значительно варьировала. Наиболее важной причиной такой гетерогенности было использование различных методов оценки интенсивности физической активности. Например, в ряде исследований применялась оценка физиологического состояния каждого участника, измеренная с помощью физических тестов [39, 40]. В других работах испытуемые самостоятельно заполняли опросники о продолжительности и интенсивности физической активности [41, 42]. Варьировали и методы оценки толерантности к физической нагрузке. Так, в одних исследованиях применялась оценка кардиореспираторной выносливости организма с помощью определения наивысшего уровня поглощения кислорода ($\text{VO}_2\text{peak}/\text{max}$) во время максимально переносимой физической нагрузки [39, 43]. В других – физическая активность выражалась в метаболических единицах (МЕТ) [44, 45]. Исследования с более объективными средствами оценки физической активности, как правило, свидетельствуют и о более значительном снижении риска сердечно-сосудистой заболеваемости. Однако даже те исследования, которые были основаны на менее надежных показателях оценки уровня физической активности, выявили значимое снижение сердечно-сосудистой и общей смертности [46].

Доказано, что физическая активность имеет дозозависимый эффект. В клинических исследованиях, которые включали более 200 тыс. женщин в возрасте от 20 до 85 лет и оценивали физическую активность как непрерывную или качественную переменную с тремя и более уровнями, было выявлено дозозависимое снижение сердечно-сосудистой заболеваемости среди участниц по мере увеличения уровня физической активности ($p < 0,0001$). В дальнейшем при более детальном анализе обнаружено, что даже 1 ч ходьбы в неделю уменьшает риск развития ССЗ [47]. В одном из систематических обзоров, который включал в себя исследования, опубликованные в период с 1953 по 2000 г., было выявлено, что чем выше уровень физической активности, тем меньше риск развития ССЗ и тем ниже сердечно-сосудистая смертность населения [48]. Метаанализ, опубликованный в 2001 г., также показал, что риск развития ССЗ линейно снижается при повышении уровня физической активности ($p < 0,04$) [49]. В одном из исследований, направленных на изучение влияния различных уровней физической активности у населения старше 18 лет на прогноз, было зафиксировано, что снижение риска общей смертности на 24% (относительный риск – ОР 0,76, доверительный интервал – ДИ 0,67–0,85) происходит при каждом последующем повышении уровня физической активности [50].

Информация о половых различиях в эффектах физических нагрузок противоречива. В ряде проведенных клинических исследований не было обнаружено значимых половых различий при оценке влияния физической активности на сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность [51–53]. В исследовании же E.Fransson и соавт. [54] при изучении связи между различными видами физической активности и развитием острого ИМ выявлено, что женщины оказались более защищенными, чем мужчины. В настоящее время проведено небольшое количество клинических исследований, в которых

рассматривали воздействие различных уровней физической активности на сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность у мужского населения моложе 45 лет и женщин моложе 55 лет, а также в ограниченном числе работ проведено сравнение возрастных категорий [40, 43, 55].

В одном из обсервационных исследований среди 73 743 женщин в постменопаузе в возрасте от 50 до 79 лет, проведенном J.Manson и соавт. [40], было выявлено, что как постоянная ходьба, так и энергичные упражнения связаны с существенным снижением частоты сердечно-сосудистых событий среди женщин в постменопаузе независимо от расы или этнической группы, возраста и индекса массы тела, статуса курения, социально-экономического статуса, диетических факторов. При этом чем выше уровень метаболических единиц, затраченных в неделю, тем ниже риск развития коронарных событий в этой возрастной группе женщин ($p < 0,001$). Важную прогностическую роль, по данным исследования, играл темп пешеходной ходьбы. Так, женщины, которые ходили в темпе от 3,2 км/ч и более, имели низкий риск развития ССЗ, по сравнению с женщинами, которые редко ходили ($p = 0,002$).

Регулярная ходьба значительно снижает риск развития сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, по данным нескольких крупных работ. В систематическом обзоре исследований P.Kelly и соавт. выявлено, что регулярная ходьба (на 11%) и занятия велоспортом (на 10%) снижают риск общей смертности взрослого населения. Под стандартизированной физической активностью был принят уровень 675 МЕТ × мин/нед. Масштабы этих исследований были внушительные: для оценки влияния ходьбы в анализ были включены 280 тыс. участников, а для оценки влияния велоспорта – 187 тыс. [44]. В проспективном исследовании H.Sesso и соавт., куда были включены здоровые женщины, средний возраст которых составил 45,5 года, было обнаружено, что только такой вид физической активности, как ходьба, обратно связан с риском развития ССЗ ($p = 0,054$), при этом возрастных различий выявлено не было [55]. В другом проспективном исследовании 1645 мужчин и женщин в возрасте от 65 лет и старше без анамнеза ССЗ было выявлено, что ходьба более 4 ч/нед была значимо связана с уменьшением риска развития ССЗ у обоих полов в сравнении с ходьбой менее 1 ч/нед (ДИ 95%, 0,52–0,90) [56]. В небольшом проспективном когортном исследовании среди мужчин, проживающих в Балтиморе, проводилась оценка связи между пиковым потреблением кислорода – $\dot{V}O_2$ (2) и уровнем физической активности, а также различными ФР сердечно-сосудистых событий. Было установлено, что высокий уровень физической активности связан с сердечно-сосудистыми событиями у лиц старше 65 лет (ОР 0,36, ДИ 95%, 0,13–1,05). При этом такой связи не было выявлено у лиц моложе 65 лет. Однако у здоровых молодых мужчин более высокая кардиореспираторная выносливость была ассоциирована со снижением риска развития ИБС [43].

В настоящее время ни в одном крупном клиническом исследовании не было зафиксировано значимого влияния этнической принадлежности населения на связь между уровнем физических нагрузок и сердечно-сосудистой заболеваемостью. В ранее упомянутом обсервационном исследовании, которое включало 61 574 белых женщины и 5661 чернокожую, обнаружена значительная связь между общим уровнем физической активности и риском развития ССЗ в обеих группах сравнения (для белых женщин $p < 0,001$ и для чернокожих – $p = 0,02$) [40]. Высокий уровень физической активности среди 31 023 мужчин и 42 242 женщин в возрасте от 40 до 79 лет без анамнеза ССЗ, проживающих в Японии, такой как ходьба около 1 ч/сут или занятия спортом более 5 ч/нед, приводил к снижению риска сердечно-сосудистой смертности на 20–60% по сравнению с самой низкой категорией по физической активности (при ходьбе 0,5 ч в день или занятии спортом от 1 до 2 ч/нед) [45]. Аналогичные данные были получены в ряде исследований среди женского населения, проживающего в Шанхае [57], а также мужчин и женщин, проживающих в Гонконге [58].

Одним из направлений в исследованиях по физической активности последних лет является изучение влияния на сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность повышения уровня физической активности в сравнении с лицами, которые сохраняют ее на низком уровне, а также у тех лиц, которые из активного образа жизни перешли в сидячий. Так, исследование выпускников Гарвардского университета, проводившееся с 1977 по 1985 г., показало, что те мужчины, которые повысили физическую активность до 2 тыс. ккал/нед или более, имели показатели смертности от ИБС на 17% ниже ($p = 0,51$); мужчины, которые продолжали заниматься физической нагрузкой умеренной интенсивности, имели на 41% меньший сердечно-сосудистый риск ($p = 0,04$) по сравнению с теми, которые остались неактивными [59]. Аналогичные результаты получены в проспективном исследовании S.Wannamethee и соавт., включавшем 7735 лиц мужского пола в возрасте от 40 до 59 лет. Мужчины, которые вели сидячий образ жизни в I квартале исследования, а в последующем стали выполнять постоянную легкую физическую нагрузку, имели значительно более низкую сердечно-сосудистую смертность, чем те, которые продолжали вести сидячий образ жизни, даже после корректировки на другие потенциальные ФР. Связь между физической активностью, изменениями ее уровня и сердечно-сосудистой смертностью, представленная в этом анализе, была сходной и для мужчин с ранее выявленными ССЗ [60].

Снижение риска развития как ишемического, так и геморрагического инсульта под воздействием различных уровней физической активности было обнаружено в нескольких клинических исследованиях, при этом влияния пола или возраста, этнической принадлежности населения зафиксировано не было. Однако до сих пор защитный эффект физической активности при развитии инсульта остается спорным. Количество проведенных исследований в этой области ограничено. В метаанализе G.Wendel-Vos и соавт., который включал 31 исследование, был сделан вывод о том, что умеренно интенсивная физическая активность мужского и женского населения привела к более низким показателям риска развития как ишемического, так и геморрагического инсульта, чем у населения с малоактивным образом жизни [61]. Исследования, проведенные в Европе, показали более сильный защитный эффект физической активности (ОР 0,47, 95% ДИ 0,33–0,66), чем исследования, проведенные в США (ОР 0,82, 95% ДИ 0,75–0,90) [61]. В другом метаанализе C.Lee и соавт., включающем 23 исследования в период с 1966 по 2002 г., было выявлено, что у населения с высоким уровнем физической активности риск развития как ишемического, так и геморрагического инсультов снижался на 27% (ОР 0,73, 95% ДИ 0,67–0,79) по сравнению с малоактивным населением [62]. В эпидемиологическом исследовании NHANES I, куда были включены 7895 лиц мужского и женского населения в возрасте от 45 до 74 лет, было установлено, что регулярная физическая активность предупреждает развитие инсульта вне зависимости от пола [63].

Количество рандомизированных исследований, изучающих влияние различных уровней физической активности на частоту развития атеросклероза периферических артерий, в настоящее время ограничено. Тем не менее в ряде клинических исследований обнаружено положительное влияние физических нагрузок. В работе E.Housley и соавт. риск развития атеросклероза периферических артерий, особенно среди курящих мужчин в возрасте от 35 до 45 лет, был обратно связан с физической активностью, что свидетельствует о защитном эффекте физических упражнений ($p < 0,001$) [64]. В ряде исследований было выявлено, что среди пациентов, страдающих атеросклерозом периферических артерий, ежедневная физическая активность снижается примерно на 40% по сравнению с сопоставимыми здоровыми людьми и степень хромоты зависит от уровня ежедневных физических нагрузок в популяции данных пациентов [65, 66]. Прогрессирование ранее выявленного атеросклероза периферических артерий имело об-

ратную зависимость от уровня физической активности, оцениваемого с помощью теста 6-минутной ходьбы у пациентов со средним возрастом 69 ± 7 лет в течение 18 мес наблюдения ($p < 0,05$) [67]. К сожалению, несмотря на выявленный положительный эффект физической активности, ни в одном из исследований не проводилось изучения эффективности различных программ физических упражнений для пациентов с бессимптомным течением атеросклероза периферических артерий для изучения возможности предотвращения прогрессирования заболевания.

В настоящее время широко известно, что аэробные упражнения, к которым относится продолжительная ритмичная активность, вовлекающая большие группы мышц (ходьба пешком, езда на велосипеде, работа по дому и на садовом участке, скандинавская ходьба, танцы, ходьба на лыжах, катание на коньках, гребля или плавание), снижают САД и диастолическое АД (ДАД) среди взрослого населения [68]. Традиционные аэробные учебные программы продолжительностью 40 мин высокоинтенсивных тренировок от 3 до 5 раз в неделю, включающие более 800 Мбит аэробных упражнений в неделю, имеют высокую эффективность относительно снижения уровня как САД, так и ДАД. В одном из крупных метаанализов, который включал в себя данные в общей сложности 72 исследований (3936 мужчин и женщин среднего возраста – 47 лет), было выявлено, что во всех категориях обследованных среднее снижение САД в покое варьировало от 2 до 5 и от 2 до 3 мм рт. ст. (2–3%) для ДАД. Данное снижение было выше у пациентов с АГ (САД – 6,9 мм рт. ст., ДАД – 4,9 мм рт. ст.), чем у здорового населения (САД – 2,4 мм рт. ст., ДАД – 1,6 мм рт. ст.) [69]. Приведенный факт о гипотензивном эффекте физических нагрузок крайне важен, поскольку известно, что снижение САД на 2 мм рт. ст. уменьшает сердечно-сосудистую и общую смертность на 4 и 3% соответственно, тогда как снижение САД на 5 мм рт. ст. снижает риск смертности на 9 и 7% соответственно [70]. Вместе с тем в ряде метаанализов отсутствуют данные о положительном влиянии физических упражнений на уровень АД [71–73].

Ранее доказано, что регулярные упражнения способствуют увеличению уровня липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) и снижению уровня триглицеридов (ТГ) в сыворотке крови. Некоторые данные свидетельствуют о том, что у женщин эти эффекты менее выражены, чем у мужчин. Возможно, это связано со значимыми различиями исходных значений, так как мужчины чаще имеют более низкий уровень ЛПВП и более высокий уровень ТГ. В последующих исследованиях был выявлен дозозависимый гиполлипидемический эффект физических нагрузок [74]. Уровень ТГ в сыворотке крови устойчиво реагирует на регулярные физические нагрузки умеренной интенсивности. Для повышения уровня ЛПВП необходимо затрачивать от 10 до 20 МЕТ × ч/нед. При этом умеренная интенсивность физических нагрузок приводит к более устойчивым изменениям уровня ТГ и ЛПВП в сыворотке крови, чем упражнения высокой интенсивности. Уровень ЛПНП не изменяется под воздействием умеренных физических нагрузок, в ряде исследований для его снижения была необходима высокая физическая активность [75]. Тем не менее требуется проведение ряда дополнительных исследований для более подробного изучения механизмов описанных эффектов последней.

Количество крупных клинических исследований, направленных на изучение влияния уровня физической активности на риск развития ССЗ и смертность населения в группах с различной наследственной предрасположенностью к их развитию, ограничено. В одном из исследований E. Tikkanen и соавт. при изучении влияния уровня физической активности на сердечно-сосудистую заболеваемость было выявлено, что повышение кардиореспираторной выносливости ассоциировано с 49% снижением риска развития ИБС и 60% сокращением риска развития фибрилляции предсердий среди населения с наследственной предрасположенностью к ССЗ ($p < 0,001$) [39]. Проведение клинических исследований в данном направле-

нии необходимо продолжить для получения дополнительных данных.

Напомним, что в зависимости от цели физическая активность может быть профессиональной, рекреационной (досуговой), домашней и транспортной. Известно, что под физической рекреацией подразумеваются любые формы регулярной двигательной активности, направленные на восстановление сил, затраченных в процессе профессиональной деятельности, в основе которых лежит переключение с одного вида действий на другой. Результаты нескольких клинических исследований по изучению рекреационной (или досуговой) физической активности, которая включает в себя различные виды регулярной физической активности, кроме профессиональной, домашней и транспортной, показывают ее наибольшую эффективность по сравнению с другими видами. В исследовании S. Autenrieth и соавт. было выявлено, что наибольшее снижение риска смертности от ССЗ наблюдалось при высоких уровнях физической активности на досуге (ОР 0,50, ДИ 0,31–0,79), в то время как нагрузка во время рабочего дня демонстрировала чуть меньшее снижение риска (ОР 0,54, ДИ 0,31–0,93). Еще менее выраженные эффекты сокращения риска смерти от ССЗ проявились при учете бытовой физической активности (ОР 0,80, ДИ 0,54–1,19) и общей физической активности (ОР 0,75, ДИ 0,55–1,03) [76].

С позиции этого важны исследования, направленные на оценку социального фактора, влияющего на уровень физической активности населения. По результатам различных исследований в странах с высоким уровнем дохода, где физическая активность носит преимущественно рекреационный характер, сердечно-сосудистая заболеваемость значительно ниже [77]. Однако мало данных относительно стран с низким и средним уровнем доходов населения, где физическая активность в основном не является рекреационной [42, 78].

Одним из крупных эпидемиологических проспективных исследований последних лет является Prospective Urban and Rural Epidemiological Study (PURE), стартовавшее в мире в 2002 г., а в России – в 2015 г. В нем приняли участие 163 397 лиц в возрасте от 35 до 70 лет, проживающих в городских и сельских поселениях 17 стран с различным уровнем доходов населения [79]. В данное исследование были включены 3 страны с высоким уровнем доходов населения: Канада, Швеция, Объединенные Арабские Эмираты; 7 стран с доходами выше среднего уровня: Аргентина, Бразилия, Чили, Польша, Турция, Малайзия, Южная Африка; 3 страны с доходами ниже среднего уровня: Китай, Колумбия, Иран; 4 страны с низким уровнем доходов населения: Бангладеш, Индия, Пакистан, Зимбабве. Категоризация экономического уровня каждой страны основывалась на информации Всемирного банка за 2006 г. [80]. Менее 1/2 популяции (46%) проживали в сельской местности, 58% населения составляли женщины, средний возраст исследуемой выборки – 50,6 года.

В исследовании PURE впервые изучено влияние разных видов физической активности на смертность и сердечно-сосудистую заболеваемость населения стран с различным экономическим уровнем. Для сбора первичной информации выполнялся опрос населения с использованием Международной анкеты по физической активности (IPAQ) [81]. В последующем полученные данные были подвергнуты анализу с помощью уравнения, которое позволяет рассчитать время в минутах, затрачиваемое на умеренную физическую активность (умеренная нагрузка, интенсивная нагрузка, работа в саду, езда на велосипеде) каждого участника исследования в течение недели. Физическая активность в итоге выражалась в МЕТ × мин/нед. Общая физическая активность была классифицирована на несколько категорий: низкая (менее 600 МЕТ × мин/нед), средняя (600–3000 МЕТ × мин/нед) и высокая (более 3000 МЕТ × мин/нед), что соответствует менее 150 мин/нед, от 150–750 и более 750 мин/нед умеренной интенсивности физической активности. При этом следует отметить, что рекомендуемый уровень физической активности, по данным ВОЗ,

составляет 600 MET × мин/нед и более или 150 мин/нед и более физической активности средней интенсивности.

Из 168 916 участников исследования PURE, включенных за период с 1 января 2003 по 31 декабря 2010 г., подверглись анализу по уровню физической активности данные только 130 843 человек. Изучаемая выборка была разделена на три категории по уровню физической активности: низкому, среднему и высокому. Значимых клинико-anamnestических различий в группах сравнения зафиксировано не было, за исключением меньшей доли мужчин в группе с умеренной физической активностью (46,9, 36,9 и 43,8% соответственно) и более высокой частотой встречаемости отягощенного сердечно-сосудистого анамнеза в группе населения с высокой физической активностью (23,5, 30,5 и 35% соответственно). Самая низкая распространенность АГ (42,6, 39,7 и 36,9%) и СД (12,3, 10,3 и 8,2% соответственно), как и ожидалось, обнаружена в группе с высокой физической активностью. При этом не было выявлено значимых различий между приверженностью здоровому питанию и значением индекса массы тела в изучаемых группах [41].

Установлено, что низкая физическая активность чаще всего встречается в странах с низким уровнем доходов населения (21,1%), реже – в странах с высоким уровнем доходов (10,6%), $p < 0,0001$. Значимых различий по частоте встречаемости высокой (52,6, 44,0, 41,9 и 44,9% соответственно) и средней (36,8, 34,4, 42,1 и 33,9% соответственно) физической активности в странах с высоким уровнем доходов населения, уровнем доходов выше среднего, низким и уровнем доходов ниже среднего выявлено не было. Рекреационная физическая активность в странах с высоким уровнем доходов населения и выше среднего встречалась чаще, чем в странах с низким уровнем доходов и ниже среднего ($p < 0,0001$). Дополнительный анализ данных выявил тенденцию к снижению регулярной общей и рекреационной физической активности от стран с высоким уровнем доходов населения к странам с низким уровнем доходов населения ($p < 0,0001$), но для других видов физической активности такой закономерности зафиксировано не было [41]. Все виды физической активности были ассоциированы со снижением сердечно-сосудистого риска в странах с различным уровнем дохода. Средняя и высокая общая физическая активность была связана с более низким риском развития крупных сердечно-сосудистых событий ($p < 0,001$), а также более низкими показателями общей смертности населения различных стран ($p < 0,0001$) [41].

Государства с высоким уровнем доходов и страны с уровнем доходов выше среднего имели более низкий риск общей смертности и риск развития крупных сердечно-сосудистых событий по мере повышения уровня регулярной общей ($p = 0,0012$) и рекреационной физической активности ($p = 0,0063$). Для других видов физической активности таких явных тенденций не обнаружено ($p = 0,063$). В странах с уровнем доходов населения ниже среднего и низким уровнем доходов данные ассоциации были менее выражены для всех видов физической активности [41].

Несомненно, высокая приверженность активному образу жизни значимо снижает риск развития ССЗ независимо от экономического уровня населения. В исследовании PURE среди населения стран с низким уровнем доходов, которое придерживается рекомендаций ВОЗ по регулярной умеренной интенсивности физической активности, на 28% ниже был риск общей смертности и 20% меньше риск развития крупных сердечно-сосудистых событий, чем у населения этих же стран с малоподвижным образом жизни. Среди населения стран с высоким уровнем доходов, которое придерживалось рекомендаций по регулярной физической активности умеренной интенсивности, на 30% меньше был выявлен риск общей смертности, чем у населения этих же стран с малоподвижным образом жизни [41]. В исследовании I. Lee и соавт. ранее были выявлены аналогичные тенденции среди населения стран с высоким уровнем доходов и умеренной интенсивностью физической активности [42].

К сожалению, несмотря на низкую доступность фруктов и овощей [82], высокоэффективных сердечно-сосудистых препаратов для большей части населения стран с низким и средним уровнем доходов [83], физическая активность как более доступный способ профилактики ССЗ в этих государствах остается на низком уровне. Ранее проведенные исследования в Иране и Китае также выявили обратные ассоциации между уровнем физической активности и смертностью населения [84, 85]. В целом результаты согласуются с данными, полученными в исследовании PURE стран с уровнем доходов населения ниже среднего [41].

За период наблюдения в течение 6–9 лет было зафиксировано 5334 смерти, из них только 1294 случая составила смертность, связанная с ССЗ. Риск смертности, обусловленный сердечно-сосудистой патологией, в исследовании PURE был тем ниже, чем выше уровень регулярной физической активности населения. Полученные результаты соответствовали данным ранее проведенных крупных клинических исследований по физической активности ($p < 0,0001$) [41]. Умеренная и высокая физическая активность были связаны с более низкой частотой смертности населения в целом ($p < 0,0001$) и смертности от ССЗ ($p < 0,0005$) независимо от пола, возраста и наличия факторов сердечно-сосудистого риска.

Около 1/2 изучаемой выборки в исследовании PURE за несколько лет наблюдения достигли высокого уровня физической активности [41]. Повышение ее уровня приводило к снижению риска общей смертности. При этом наиболее высокий уровень общей регулярной физической активности населения, который был ассоциирован со снижением риска общей смертности, составил 3000 MET × мин/нед (или 750 мин/нед умеренной интенсивности физической активности; $p < 0,0001$), для рекреационной физической активности – 600 MET × мин/нед (или 150 мин/нед умеренной интенсивности физической активности; $p = 0,01$), для других видов физической активности – 5000 MET × мин/нед (или 1250 мин/нед; $p < 0,0001$).

Несмотря на то что высокий уровень общей и рекреационной физической активности в исследовании PURE был ассоциирован с более низким риском смертности и крупных сердечно-сосудистых событий в странах с различным уровнем доходов населения, различия в отношении остальных видов физической активности были менее ясны. Авторы исследования не смогли прийти к единому мнению в отношении того, почему нерекреационная физическая активность оказалась менее эффективной в странах с различным уровнем дохода населения.

Следует отметить, что в немногих исследованиях проведена оценка нерекреационной физической активности населения. Однако эти работы были малочисленны и непоследовательны [44, 50, 76]. Вместе с тем в ряде исследований было выявлено, что высокий уровень как рекреационной, так и нерекреационной физической активности независимо связан с более низким риском общей смертности и риском крупных сердечно-сосудистых событий. Авторы различных исследований пришли к выводу о том, что физическая активность любого вида, несомненно, обладает кардиопротективным эффектом. Таким образом, данные об исключительной важности любой физической активности, а не только рекреационной, активно обсуждаются. Следует отметить, что, по данным разных исследований, высокий уровень физической активности чаще всего встречается среди лиц с нерекреационной физической активностью. Только 2,9% населения в исследовании PURE были привержены высокому уровню физической активности исключительно за счет рекреационной физической активности, при этом 37,9% изучаемой популяции достигли высокого уровня за счет нерекреационной физической активности [41]. Полученные результаты отражают необходимость повышения уровня рекреационной физической активности. Включение различных видов физической активности в повседневный образ жизни населения независимо от вида может обеспечить более высокую физическую активность, которая приведет к снижению риска общей смертности и крупных сердечно-сосудистых событий.

Высокая приверженность рекреационной физической активности связана не только со снижением риска общей и сердечно-сосудистой смертности, но и с некоторыми формами рака [76, 86–88] и респираторных заболеваний [89]. Наблюдение за популяцией в исследовании PURE продолжается, проводятся дополнительные обследования и сбор новой информации, в том числе по конечным точкам. С учетом количества стран, включенных в исследование PURE, различного экономического уровня, количества включенных сообществ результаты исследования, несомненно, применимы в глобальном масштабе.

Одним из важных результатов исследований, посвященных физической активности, является то, что последняя (как рекреационная, так и нерекреационная) связана с более низким риском смертности и крупных сердечно-сосудистых событий. Однако не зафиксировано явной зависимости этих эффектов от вида физической активности и других ФР. Данные результаты были обнаружены во всех регионах мира и в странах с различным экономическим уровнем. В частности, в исследовании PURE продемонстрировано, что увеличение физической активности связано с уменьшением риска смертности в странах не только с высоким уровнем доходов, но и с уровнем доходов населения ниже среднего и низким. Соблюдение таких рекомендаций по физической активности, как ходьба умеренным темпом в течение как минимум 30 мин раз в день большинство дней в неделю, а также более высокая физическая активность снижают риск общей смертности и сердечно-сосудистой заболеваемости. Приверженность умеренной физической активности, особенно в повседневной жизни, является доступным и недорогим подходом к сокращению общей смертности и сердечно-сосудистой заболеваемости, которые применимы в глобальном масштабе с высоким потенциалом. Несмотря на полученные данные в различных исследованиях, подавляющее большинство населения ведет преимущественно сидячий образ жизни. В многочисленных исследованиях был рассмотрен вопрос о том, каким способом можно повысить приверженность физической активности [77].

Как показали многие исследования, та часть населения различных стран, которая выполняет постоянную физическую нагрузку даже умеренной интенсивности, например 60 мин ходьбы в неделю быстрым шагом, намного меньше подвержена риску развития ССЗ. Те, у кого более высокий уровень физической активности, подвергаются еще более низкому риску сердечно-сосудистой заболеваемости, причем особенно эф-

фективным считается выполнение 150 мин или более в неделю умеренной интенсивности (от 3 до 6 MET) физической активности.

Таким образом, проведенные клинические исследования подтверждают защитное влияние физической активности на ССС, при этом наблюдается значимое снижение сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности населения. Здоровым лицам рекомендовано заниматься аэробной умеренной физической нагрузкой не менее 150 мин/нед (30 мин в день, 5 дней в неделю), или интенсивной физической нагрузкой не менее 75 мин/нед (15 мин в день, 5 дней в неделю), или их комбинацией. Для достижения дополнительного эффекта необходимо постепенно увеличивать объем умеренных аэробных физических нагрузок до 300 мин/нед (или интенсивной физической активности до 150 мин/нед) или использовать их комбинацию. Стремиться к данным рекомендациям необходимо постепенно, учитывая индивидуальные особенности, ведь проспективные когортные исследования показали, что никогда не поздно начать активный образ жизни [22, 27].

На основании ранее проведенных анализов и результатов крупного эпидемиологического проспективного исследования последних лет PURE необходимо повысить приверженность населения стран с различным уровнем доходов различным видам физической активности с целью снижения общей смертности и сердечно-сосудистой заболеваемости [90], для этого требуется разработать методы повышения заинтересованности населения в здоровом образе жизни.

Итак, в настоящее время остается высокой частота встречаемости среди населения стран с различным уровнем доходов ранее изученных ФР ССЗ, таких как курение, избыточное потребление алкоголя, нездоровое питание, ожирение, АГ, СД, при этом роль физической активности выходит на первый план, но количество проведенных крупных рандомизированных клинических исследований в данной области мало. Необходимо продолжить изучение влияния физической активности на ССС в зависимости от факторов окружающей среды, половой и этнической принадлежности, возраста, социально-поведенческих факторов, генетических особенностей и многих других. В дальнейшем на основании полученных результатов следует индивидуализировать подход к подбору не только уровня, но и вида физической активности для эффективного снижения сердечно-сосудистой заболеваемости и общей смертности населения стран с различным уровнем доходов.

Литература/References

- Naghavi M, Wang H, Lozano R et al. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 385: 117–71.
- Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P et al. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J* 2016; 37 (42): 3232–45.
- Roth GA, Forouzanfar MH, Moran AE et al. Demographic and epidemiologic drivers of global cardiovascular mortality. *N Engl J Med* 2015; 372: 1333–41.
- Benziger CP, Roth GA, Moran AE. The Global Burden of Disease Study and the preventable burden of NCD. *Glob Heart* 2016; 11: 393–7.
- Beaglehole R, Bonita R. Global public health: a scorecard. *Lancet* 2008; 372: 1988–96.
- Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, Gerberding JL. Actual causes of death in the United States, 2000. *JAMA* 2004; 291: 1238–45.
- Yusuf S, Hawken S, Ounpu S et al, on behalf of the INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART Study): case-control study. *Lancet* 2004; 364: 937–52.
- O'Donnell M, Xavier D, Liu L, Zhang H. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE Study): a case-control study. *Lancet* 2010; 376: 112–23.
- Johnsen AM, Alfredsson L, Knutsson A et al. Association between occupational physical activity and myocardial infarction: a prospective cohort study. *BMJ* 2016; 6: 012692.
- Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Шальнова С.А. и др. Артериальная гипертензия среди лиц 25–64 лет: распространенность, осведомленность, лечение и контроль. По материалам исследования ЭССЕ. Кардиоваск. терапия и профилактика. 2014; 13 (4): 4–14. / Bojcov S.A., Balanova Yu.A., Shalnova S.A. i dr. Arterial'naya gipertoniya sredi lic 25–64 let: rasprostranennost, osvedomlennost, lechenie i kontrol. Po materialam issledovaniya ESSE. *Kardiovask. terapiya i profilaktika*. 2014; 13 (4): 4–14. [in Russian]
- Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В. и др. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ. Кардиоваск. терапия и профилактика. 2014; 13 (6): 4–11. / Muromceva G.A., Konceva A.V., Konstantinov V.V. i dr. Rasprostranennost faktorov riska neinfekcionnyh zabolevanij v rossijskoj populyacii v 2012–2013 gg. Rezultaty issledovaniya ESSE-RF. *Kardiovask. terapiya i profilaktika*. 2014; 13 (6): 4–11. [in Russian]
- Метельская В.А., Шальнова С.А., Деев А.Д. и др. Анализ распространенности показателей, характеризующих атерогенность спектра липопротеинов у жителей Российской Федерации (по данным исследования ЭССЕ-РФ). Профилактич. медицина. 2016; 1 (19): 15–23. / Metelskaya V.A., Shalnova S.A., Deev A.D. i dr. Analiz rasprostranennosti pokazatelej, harakterizuyushih aterogennost spektra lipoproteinov u zhitel'ej Rossijskoj Federacii (po dannym issledovaniya ESSE-RF). *Profilaktich. medicina*. 2016; 1 (19): 15–23. [in Russian]
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространенность сахарного диабета 2-го типа у взрослого населения России (исследование NATION). Сахарный диабет. 2016; 19 (2): 104–12. / Dedov I.I., Shestakova M.V., Galstyan G.R. Rasprostranennost saharnogo diabeta 2-go tipa u vzroslogo naseleniya Rossii (issledovanie NATION). *Saharnyj diabet*. 2016; 19 (2): 104–12. [in Russian]
- Шальнова С.А., Деев А.Д., Метельская В.А. и др. Информированность и особенности терапии статинами у лиц с различным сердечно-сосудистым риском: исследование ЭССЕ-РФ. Кардиоваск. терапия и профилактика. 2016; 4 (15): 29–37. / Shalnova S.A., Deev A.D., Metelskaya V.A. i dr. Informirovannost i osobennosti terapii statinami u lic s razlichnym serdечно-сосудистым riskom: issledovanie ESSE-RF. *Kardiovask. terapiya i profilaktika*. 2016; 4 (15): 29–37. [in Russian]
- Ferrari R, Ford I, Greenlaw N et al. Geographical variations in the prevalence and management of cardiovascular risk factors in outpatients with CAD: Data from the contemporary CLARIFY registry. *Eur J Prev Cardiol* 2015; 22 (8): 1056–65.
- Dumith SC, Hallal PC, Reis RS, Kohl HW. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med* 2011; 53 (1–2): 24–8.
- Löllgen H, Böckenhoff A, Knapp G. Physical activity and all-cause mortality: An updated meta-analysis with different intensity categories. *Int J Sports Med* 2009; 30: 213–24.
- Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F et al. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15: 239–46.
- Samitz G, Egger M, Zwahlen M. Domains of physical activity and all-cause mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol* 2011; 40: 1382–400.

20. Löllgen H, Löllgen D. Risk reduction in cardiovascular diseases by physical activity. *Internist* 2012; 53 (1): 20–9.
21. Blumenthal JA, Babyak MA, Carney RM et al. Exercise, depression, and mortality after myocardial infarction in the ENRICHD trial. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36 (5): 746–55.
22. Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. Physical activity and mortality in older men with diagnosed coronary heart disease. *Circulation* 2000; 102: 1358–63.
23. Janssen I, CJ J. Influence of physical activity on mortality in elderly with coronary artery disease. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38 (3): 418–23.
24. Al-Khalili F, Janszky I, Andersson A et al. Physical activity and exercise performance predict long-term prognosis in middle-aged women surviving acute coronary syndrome. *J Intern Med* 2007; 261: 178–87.
25. Moholdt T, Wisloff U, Nilsen TL, Sjordahl SA. Physical activity and mortality in men and women with coronary heart disease: a prospective population-based cohort study in Norway (the HUNT study). *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15: 639–45.
26. Apullan FJ, Bourassa MG, Tardif JC et al. Usefulness of self-reported leisure-time physical activity to predict long-term survival in patients with coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2008; 102: 375–9.
27. Gerber Y, Myers V, Goldbourt U et al. Long-term trajectory of leisure time physical activity and survival after first myocardial infarction: a population-based cohort study. *Eur J Epidemiol* 2011; 26: 109–16.
28. Mons U, Hahmann H, Brenner H. A reverse J-shaped association of leisure time physical activity with prognosis in patients with stable coronary heart disease: evidence from a large cohort with repeated measurements. *Heart* 2014; 100: 1043–9.
29. Yu C, Li LS, Ho HH, Lau C. Long-term changes in exercise capacity, quality of life, body anthropometry, and lipid profiles after a cardiac rehabilitation program in obese patients with coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2003; 91: 321–5.
30. Shibata Y, Hayasaka S, Yamada T et al. Physical activity and risk of fatal or non-fatal cardiovascular disease among CVD survivors – the JMS cohort study. *Circ J* 2011; 75: 1368–72.
31. Gregg EW, Cauley JA, Stone K et al. Relationship of changes in physical activity and mortality among older women. *JAMA* 2003; 289: 2379–86.
32. Kushi LH, Fee RM, Folsom AR et al. Physical activity and mortality in postmenopausal women. *JAMA* 1997; 277: 1287–92.
33. Schooling CM, Lam TH, Li ZB et al. Obesity, physical activity, and mortality in a prospective Chinese elderly cohort. *Arch Intern Med* 2006; 166: 1498–504.
34. Thompson PD, Buchner D, Pina IL et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 2003; 107: 3109–16.
35. U.S. Department of Health and Human Services, Rtd. Physical activity and health: a report of the surgeon general. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention National Center for Chronic Disease and Health Promotion, 1996.
36. Hollmann W, Hettinger TH. *Sportmedizin. Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin, völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage*, vol. 4. Stuttgart/New York: Schattauer, 2000.
37. Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM et al. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003; 289 (3): 323–30.
38. Swain DP, Franklin BA. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol* 2006; 97 (1): 141–7.
39. Tikkanen E, Gustafsson S, Ingelsson E. Associations of fitness, physical activity, strength, and genetic risk with cardiovascular disease. Longitudinal analyses in the UK Biobank Study. *Circulation* 2018; 137: 2583–91.
40. Manson JE, Greenland P, LaCroix AZ et al. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *N Engl J Med* 2002; 347 (10): 716–25.
41. Scott AL, Weihong H, Sumathy R et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *Lancet* 2017; 390: 2643–54.
42. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 2012; 380: 219–29.
43. Talbot LA, Morrell CH, Metter EJ, Fleg JL. Comparison of cardiorespiratory fitness versus leisure time physical activity as predictors of coronary events in men aged < or = 65 years and >65 years. *Am J Cardiol* 2002; 89 (10): 1187–92.
44. Kelly P, Kahlmeier S, Gotschi T et al. Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014; 11: 132.
45. Noda H, Iso H, Toyoshima H et al. Walking and sports participation and mortality from coronary heart disease and stroke. *J Am Coll Cardiol* 2005; 46 (9): 1761–7.
46. Myers J, Kaykha A, George S et al. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am J Med* 2004; 117: 912–8.
47. Oguma Y, Shinoda-Tagawa T. Physical activity decreases cardiovascular disease risk in women: review and meta-analysis. *Am J Prev Med* 2004; 26 (5): 407–18.
48. Kohl HW, III. Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33 (6 Suppl.): 472–83.
49. Williams PT. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33 (5): 754–61.
50. Sabia S, Dugravot A, Kivimaki M et al. Effect of intensity and type of physical activity on mortality: results from the Whitehall II cohort study. *Am J Public Health* 2012; 102: 698–704.
51. Rastogi T, Vaz M, Spiegelman D et al. Physical activity and risk of coronary heart disease in India. *Int J Epidemiol* 2004; 33 (4): 759–67.
52. Sundquist K, Qvist J, Johansson SE, Sundquist J. The long-term effect of physical activity on incidence of coronary heart disease: a 12-year follow-up study. *Prev Med* 2005; 41 (1): 219–25.
53. Folsom AR, Arnett DK, Hutchinson RG et al. Physical activity and incidence of coronary heart disease in middle-aged women and men. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29 (7): 901–9.
54. Fransson E, De FU, Ahlbom A et al. The risk of acute myocardial infarction: interactions of types of physical activity. *Epidemiology* 2004; 15 (5): 573–82.
55. Sesso HD, Paffenbarger RS, Ha T, Lee IM. Physical activity and cardiovascular disease risk in middle-aged and older women. *Am J Epidemiol* 1999; 150 (4): 408–16.
56. LaCroix AZ, Leveille SG, Hecht JA et al. Does walking decrease the risk of cardiovascular disease hospitalizations and death in older adults? *J Am Geriatr Soc* 1996; 44 (2): 113–20.
57. Matthews CE, Jurj AL, Shu XO et al. Influence of exercise, walking, cycling, and overall nonexercise physical activity on mortality in Chinese women. *Am J Epidemiol* 2007; 165 (12): 1343–50.
58. Lam TH, Ho SY, Hedley AJ et al. Leisure time physical activity and mortality in Hong Kong: case-control study of all adult deaths in 1998. *Ann Epidemiol* 2004; 14 (6): 391–8.
59. Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL et al. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med* 1993; 328 (8): 538–45.
60. Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. Changes in physical activity, mortality, and incidence of coronary heart disease in older men. *Lancet* 1998; 351 (9116): 1603–8.
61. Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Feskens EJ et al. Physical activity and stroke. A meta-analysis of observational data. *Int J Epidemiol* 2004; 33 (4): 787–98.
62. Lee CD, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. *Stroke* 2003; 34 (10): 2475–81.
63. Gillum RF, Mussolino ME, Ingram DD. Physical activity and stroke incidence in women and men. The NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Epidemiol* 1996; 143 (9): 860–9.
64. Housley E, Leng GC, Donnan PT, Fowkes FG. Physical activity and risk of peripheral arterial disease in the general population: Edinburgh Artery Study. *J Epidemiol Community Health* 1993; 47 (6): 475–80.
65. Sieminski DJ, Gardner AW. The relationship between free-living daily physical activity and the severity of peripheral arterial occlusive disease. *Vasc Med* 1997; 2 (4): 286–91.
66. Gardner AW, Womack CJ, Sieminski DJ et al. Relationship between free-living daily physical activity and ambulatory measures in older claudicants. *Angiology* 1998; 49 (5): 327–37.
67. Gardner AW, Montgomery PS, Killewich LA. Natural history of physical function in older men with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2004; 40 (1): 73–8.
68. Sattelmair J, Pirtman J, Ding EL et al. Dose response between physical activity risk of coronary heart disease: a meta-analysis. *Circulation* 2011; 124: 789–95.
69. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension* 2005; 46 (4): 667–75.
70. Stamler J, Rose G, Stamler R et al. INTERSALT study findings. Public health and medical care implications. *Hypertension* 1989; 14 (5): 570–7.
71. Kelley GA, Kelley KA, Tran ZV. Aerobic exercise and resting blood pressure: a meta-analytic review of randomized, controlled trials. *Prev Cardiol* 2001; 4 (2): 73–80.
72. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002; 136 (7): 493–503.
73. Fagard RH, Cornelissen VA. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14 (1): 12–7.
74. Kodama S, Tanaka S, Saito K et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. *Arch Intern Med* 2007; 167 (10): 999–1008.
75. Slentz CA, Houmard JA, Johnson JL et al. Inactivity, exercise training and detraining, and plasma lipoproteins. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol* 2007; 103 (2): 432–42.
76. Autenrieth CS, Baumert J, Baumeister SE et al. Association between domains of physical activity and all-cause, cardiovascular and cancer mortality. *Eur J Epidemiol* 2011; 26: 91–9.
77. Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F et al. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15: 239–46.
78. Milton K, Macniven R, Bauman A. Review of the epidemiological evidence for physical activity and health from low- and middle-income countries. *Glob Pub Health* 2014; 9: 369–81.
79. Palafox B, McKee M, Balabanova D et al. Wealth and cardiovascular health: a cross-sectional study of wealth-related inequalities in the awareness, treatment and control of hypertension in high-, middle- and low-income countries. *Int J Equity Health* 2016; 15 (1): 199.
80. World Bank. How we classify countries. Accessed 2011.
81. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 1381–95.
82. Miller V, Yusuf S, Chow CK et al. Availability, affordability, and consumption of fruits and vegetables in 18 countries across income levels: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet Glob Health* 2016; 4: 695–703.
83. Khatib R, McKee M, Shannon H et al. Availability and affordability of cardiovascular disease medicines and their effect on use in high-income, middle-income, and low-income countries: an analysis of the PURE study data. *Lancet* 2016; 387: 61–9.
84. Etemadi A, Abnet CC, Kamangar F et al. Impact of body size and physical activity during adolescence and adult life on overall and cause-specific mortality in a large cohort study from Iran. *Eur J Epidemiol* 2014; 29: 95–109.
85. Csizmadia I, Robson PJ, Neilson HK. Influence of exercise, walking, cycling, and overall nonexercise physical activity on mortality in Chinese women. *Am J Epidemiol* 2007; 166 (11): 1355–6.
86. Arem H, Moore SC, Patel A et al. Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Intern Med* 2015; 175: 959–67.
87. Yu R, Leung J, Woo J. Housework reduces all-cause and cancer mortality in Chinese men. *PLoS One* 2013; 8: 61529.
88. Wu CY, Hu HY, Chou YC et al. The association of physical activity with all-cause, cardiovascular, and cancer mortalities among older adults. *Prev Med* 2015; 72: 23–9.
89. Vaes AW, Garcia-Aymerich J, Marott JL et al. Changes in physical activity and all-cause mortality in COPD. *Eur Respir J* 2014; 44: 1199–209.
90. Reis RS, Salvo D, Ogilvie D, et al. Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. *Lancet* 2016; 388: 1337–48.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кривошапова Кристина Евгеньевна – канд. мед. наук, науч. сотр. лаб. патофизиологии мультифокального атеросклероза ФГБУ НИИ КПССЗ

Цыганкова Дарья Павловна – канд. мед. наук, науч. сотр. лаб. эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний ФГБУ НИИ КПССЗ

Барбараш Ольга Леонидовна – чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., дир. ФГБУ НИИ КПССЗ, зав. каф. кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО КемГМУ. E-mail: Olb61@mail.ru