

# Влияние частоты вращения педалей на велоэргометре на снижение артериального давления у людей с артериальной гипертензией: систематический обзор рандомизированных контролируемых исследований

Антонов А.Г.<sup>1,2</sup>, Мирошников А.Б.<sup>1</sup>, Рыбакова П.Д.<sup>1,2</sup>, Смоленский А.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия.

<sup>2</sup> ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента спорта города Москвы, Москва, Россия.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Антонов Алексей Геннадьевич**, аналитик отдела спортивной нутрициологии ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента спорта Москвы, аспирант кафедры спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-3409-4485

**Мирошников Александр Борисович**, д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-4030-0302

**Рыбакова Полина Денисовна\***, аналитик отдела спортивной нутрициологии ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента спорта Москвы, аспирант кафедры спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-1165-6518

**Смоленский Андрей Вадимович**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-5663-9936

Аэробные физические упражнения (ходьба, плавание, велопробежки и др.) являются важным компонентом изменения образа жизни для профилактики и борьбы с артериальной гипертензией (АГ). Цель исследования — провести систематический обзор рандомизированных контролируемых исследований на предмет

взаимосвязи между частотой вращения педалей на велоэргометре и уровнем артериального давления (АД) у лиц с АГ.

**Материал и методы.** Исследование было проведено в соответствии с заявлением о предпочтительных отчетных показателях для систематических обзоров и ме-

таанализов (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Поиск литературы проводился в базах данных: PubMed, MedNar, Cochrane Library, Epistemonikos и Elibrary. Фильтр по дате и языку не устанавливался.

**Результаты.** Всего в базах данных было выявлено 199 упоминаний. Ни одно исследование не соответствовало критериям включения. В результате проведения систематического поиска в нескольких электронных базах данных (PubMed, MedNar, Cochrane Library, Epistemonikos и Elibrary) без ограничений по дате и языку публикации, обзор не выявил ни одного рандомизированного контролируемого исследования о потенциальном влиянии различной частоты вращения педалей на АД у лиц с АГ.

**Заключение.** Мы считаем целесообразным опубликовать наши результаты, поскольку данное исследование выявило пробел в литературе, касающийся связи между эффектом частоты вращения педалей на повышенное АД у лиц с АГ.

**Ключевые слова:** частота вращения педалей, каденция, велоэргометрия, артериальная гипертония, сердечно-сосудистые заболевания.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

Поступила: 25.11.2024

Принята: 19.01.2025



**Для цитирования:** Антонов А.Г., Мирошников А.Б., Рыбакова П.Д., Смоленский А.В. Влияние частоты вращения педалей на велоэргометре на снижение артериального давления у людей с артериальной гипертонией: систематический обзор рандомизированных контролируемых исследований. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний.* 2025. 13(45): 46-52. DOI: 10.24412/2311-1623-2025-45-46-52

## The effect of pedal cadence on a cycle ergometer on blood pressure reduction in individuals with hypertension: a systematic review of randomized controlled trials

Antonov A.G.<sup>1,2</sup>, Miroshnikov A.B.<sup>1</sup>, Rybakova P.D.<sup>1,2</sup>, Smolensky A.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The Russian University of Sport (GTSOLIFK), Moscow, Russia.

<sup>2</sup> Center for Sports Innovative Technologies and Training of National Teams of the Moscow City Sports Department, Moscow, Russia.

### AUTHORS

**Alexey G. Antonov**, Analyst, Department of Sports Nutritionology, Center for Sports Innovative Technologies and Training of National Teams of the Moscow City Sports Department, PhD student, Department of Sports Medicine, The Russian University of Sport (GTSOLIFK), Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-3409-4485

**Alexander B. Miroshnikov**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Sports Medicine, The Russian University of Sport (GTSOLIFK), Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-4030-0302

**Polina D. Rybakova\***, Analyst, Department of Sports Nutritionology, Center for Sports Innovative Technologies and Training of National Teams of the Moscow City Sports Department, PhD student, Department of Sports Medicine, The Russian University of Sport (GTSOLIFK), Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-1165-6518

**Andrey V. Smolensky**, MD, PhD, Professor, Head of the Department of Sports Medicine, The Russian University of Sport (GTSOLIFK), Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-5663-9936

Aerobic exercise (walking, swimming, bicycling, etc.) is an important component of lifestyle modification for the prevention and control of arterial hypertension (AH).

**The aim of this study** was to conduct a systematic review of randomized controlled trials (RCTs) to investigate the relationship between pedal cadence on a cycle ergometer and blood pressure (BP) levels in individuals with hypertension (AH).

**Methods.** The study was conducted in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Literature searches were performed in the following databases: PubMed, MedNar, Cochrane Library, Epistemonikos, and eLibrary. No restrictions on date or language were applied.

**Results.** A total of 199 records were identified across the databases. However, none of the studies met the inclu-

sion criteria. As a result of a systematic search in multiple electronic databases (PubMed, MedNar, Cochrane Library, Epistemonikos, and eLibrary) without date or language restrictions, the review did not identify any RCTs investigating the potential impact of different pedal cadences on BP in individuals with AH.

**Conclusion.** We consider it appropriate to publish our findings, as this study has identified a gap in the literature regarding the relationship between pedal cadence and elevated BP in individuals with AH.

**Keywords:** pedal cadence, cycling cadence, cycle ergometry, hypertension, cardiovascular diseases.

**Conflict of interests:** none declared.

Received: 25.11.2024

Accepted: 19.01.2025

**For citation:** Antonov A.G., Miroshnikov A.B., Rybakova P.D., Smolensky A.V. The effect of pedal cadence on a cycle ergometer on blood pressure reduction in individuals with hypertension: a systematic review of randomized controlled trials. *International Journal of Heart and Vascular Diseases*. 2025. 13(45):46-52. DOI: 10.24412/2311-1623-2025-45-46-52

## Список сокращений

АГ — артериальная гипертензия

АД — артериальное давление

НФА — низкая физическая активность

РКИ — рандомизированное контролируемое исследование

ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания

ЧВП — частота вращения педалей

ЧСС — частота сердечных сокращений

## Введение

Артериальная гипертензия (АГ) — одна из ведущих причин смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), на сегодняшний день около 1,4 млрд человек во всем мире страдают АГ [1]. АГ является многофакторным заболеванием и может быть вызвана такими факторами, как: низкая физическая активность (НФА), потребление продуктов с высоким содержанием натрия, ожирение, употребление алкоголя и курение [2].

Нефармакологический эффект физических упражнений может способствовать гемодинамическим изменениям, повышению выработки оксида азота и изменению периферического артериального сопротивления [3]. НФА способствует развитию хронических заболеваний. Программы физической активности и мониторинг питания необходимы в качестве части профилактики заболеваний. Острые реакции на тренировку обычно способствуют увеличению частоты сердечных сокращений (ЧСС), вазодилатации из-за повышенного синтеза оксида азота, усилению кровотока [4] и усилению усвоения энергетических субстратов [5].

В теории и практике вторичной профилактики АГ большое внимание уделяется аэробной активности. Долгосрочные хронические реакции на тренировку способствуют таким адаптациям как: снижение ЧСС в состоянии покоя, сопутствующее снижение артериального давления (АД) [6] и улучшение эффективности работы сердца [7]. Текущие руководящие принципы рекомендуют практику фи-

зических упражнений как часть первичной и вторичной профилактики ССЗ [8]. При этом изучаются переменные объема и интенсивности [6], однако в литературе мало что обсуждалось об эффектах различной частоты вращения педалей (ЧВП) на велосипеде/велотренажере при профилактике и лечении АГ. Систематические реакции, напрямую связанные с физическими упражнениями, зависят от интенсивности нагрузки, продолжительности и частоты, с которой они выполняются.

Анализ существующих проблем в контексте современных научных публикаций, а также запросы от представителей спортивной медицины, клинической практики и специалистов лечебной физической культуры указывают на актуальность и важность данной темы, требующей углубленного изучения.

Настоящее исследование ставит своей целью провести всесторонний анализ данных, полученных в ходе поиска рандомизированных контролируемых исследований. Цель анализа — выявить взаимосвязь между частотой вращения педалей на велоэргометре и уровнем АД у людей с АГ.

## Материал и методы

Исследование проводилось на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет спорта» ГЦОЛИФК», кафедра спортивной медицины (г. Москва). Настоящий систематический обзор и анализ данных были выпол-

нены в строгом соответствии с критериями PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), которые устанавливают стандарты для составления отчетов систематических обзоров и метаанализов [9]. Протокол исследования был разработан в полном соответствии с требованиями PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols), регламентирующими стандарты отчетности по протоколам систематических обзоров и метаанализа [10]. Протокол был зарегистрирован до начала поиска информации и не подвергался никаким изменениям ни в ходе, ни после завершения исследования. Регистрация протокола была произведена в международной базе данных protocols.io.<sup>1</sup>

При планировании исследования было принято решение включить в анализ исключительно рандомизированные контролируемые исследования (РКИ).

**Стратегия поиска.** Поиск литературных источников был проведен в рамках всеобъемлющего анализа, охватывающего публикации на всех языках без ограничений по дате публикации. Методика поиска соответствовала рекомендациям PRESS

(Peer Review of Electronic Search Strategies) [11] и включала следующие электронные базы данных: «PubMed», «MedNar», «Cochrane Library», «Epistemonikos» и «eLibrary». Ключевые слова (запросы) представлены в таблице.

Следуя рекомендациям Benzie и соавторов, для углубления исследования по данной теме проводился поиск «серой» литературы в электронном архиве SportRxiv [12]. Исследования, полученные в результате электронного поиска, были подвергнуты ручному поиску, с целью выявления дополнительных, потенциально релевантных данных. Критерии включения исследований в систематический обзор были основаны на системе PICOS [13]: P (Population) — люди с повышенным АД или АГ старше 18 лет; I (Intervention) — выполнение протоколов нагрузки (долгосрочные и краткосрочные) на велоэргометре с различной ЧВП; C (Comparison) — сравнение с контрольной группой или началом вмешательства; O (Outcomes) — изменение АД; S (Study) — РКИ.

Критерии исключения: (а) ЧВП не была указана; (б) вмешательство не было ограничено только

Таблица

**Базы данных и запрос для поиска литературы**

База данных	Запрос
PubMed	{((((«cadence»[All Fields] OR «cadences»[All Fields] OR «cadency»[All Fields] OR («foot»[MeSH Terms] OR «foot»[All Fields] OR «pedal»[All Fields] OR «pedaled»[All Fields] OR «pedaling»[All Fields] OR «pedalled»[All Fields] OR «pedalling»[All Fields] OR «pedals»[All Fields]) AND («rotate»[All Fields] OR «rotated»[All Fields] OR «rotates»[All Fields] OR «rotating»[All Fields] OR «rotation»[MeSH Terms] OR «rotation»[All Fields] OR «rotations»[All Fields] OR «rotational»[All Fields] OR «rotator»[All Fields] OR «rotators»[All Fields]) AND («epidemiology»[MeSH Subheading] OR «epidemiology»[All Fields] OR «frequency»[All Fields] OR «epidemiology»[MeSH Terms] OR «frequency»[All Fields] OR «frequencies»[All Fields] OR «frequencies»[All Fields])) AND («bicycle»[All Fields] OR «bicycles»[All Fields] OR «bicycling»[MeSH Terms] OR «bicycling»[All Fields] AND («bicycling»[MeSH Terms] OR «bicycling»[All Fields] OR «cycling»[All Fields] OR «cycle»[All Fields] OR «cycle s»[All Fields] OR «cycled»[All Fields] OR «cycles»[All Fields] OR «cyclings»[All Fields]) AND («ergometer»[All Fields] OR «ergometers»[All Fields]) AND («hypertension»[MeSH Terms] OR «hypertension»[All Fields] OR «high»[All Fields] AND «blood»[All Fields] AND «pressure»[All Fields] OR «high blood pressure»[All Fields]) OR («hypertense»[All Fields] OR «hypertension»[MeSH Terms] OR «hypertension»[All Fields] OR «hypertension s»[All Fields] OR «hypertensions»[All Fields] OR «hypertensive»[All Fields] OR «hypertensive s»[All Fields] OR «hypertensives»[All Fields]) NOT («healthies»[All Fields] OR «healthy»[All Fields]) AND («adult»[MeSH Terms] OR «adult»[All Fields] OR «adults»[All Fields] OR «adult s»[All Fields])) AND («filter»[All Fields] OR «filter s»[All Fields] OR «filtered»[All Fields] OR «filtering»[All Fields] OR «filterings»[All Fields] OR «filters»[All Fields]) AND («randomized controlled trial»[Publication Type] OR «randomized controlled trials as topic»[MeSH Terms] OR «randomized controlled trial»[All Fields] OR «randomised controlled trial»[All Fields])) AND (randomizedcontrolledtrial[Filter])
Epistemonikos	{(title:(cadence) OR abstract:(cadence)) OR (title:(pedal rotation frequency) OR abstract:(pedal rotation frequency)) AND (title:(bicycle) OR abstract:(bicycle)) OR (title:(cycle ergometer) OR abstract:(cycle ergometer)) AND (title:(high blood pressure) OR abstract:(high blood pressure)) OR (title:(hypertension) OR abstract:(hypertension)) NOT (title:(healthy adults) OR abstract:(healthy adults))
Cochrane Library	{cadence}:ti,ab,kw AND {cycle ergometer}:ti,ab,kw AND {hypertension}:ti,ab,kw
MedNar	Full Record: cadence OR pedal rotation frequency AND bicycle OR cycle ergometer AND high blood pressure OR hypertension
Elibrary	каденс, частота вращения педалей, велоэргометр, гипертония, гипертензия, повышенное артериальное давление {cadence, pedal speed, bicycle ergometer, hypertension, hypertension, high blood pressure}

<sup>1</sup> Антонов А., Мирошников А., Рыбакова П. Влияние различных частот вращения велоэргометра на артериальное давление у людей с гипертонией: краткий систематический обзор рандомизированных контролируемых исследований. 2024. <https://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.ewov19p6ylr2/v1>

нагрузкой на велозргометре; (в) участниками являлись нормостеники.

*Выбор исследований осуществлялся в соответствии со следующей процедурой.* Два исследователя, Антонов А.Г. и Рыбакова П.Д., параллельно и независимо друг от друга проводили скрининг заголовков и аннотаций статей из электронных баз данных с целью определить соответствие критериям включения/исключения. Статьи-дубликаты и материалы, не соответствующие установленным критериям, были исключены из дальнейшего рассмотрения. Все разногласия по результатам отбора решались путем обсуждения и достижения консенсуса между исследователями. При необходимости для вынесения окончательного решения привлекался третий эксперт — Мирошников А.Б.

*Извлечение исследований осуществлялось в соответствии со следующей процедурой.* После финального определения состава исследований Антонов А.Г. и Рыбакова П.Д. параллельно и независимо друг от друга осуществляли извлечение данных из полных текстов РКИ в соответствии с предварительно установленными критериями включения/исключения. Все расхождения во мнениях по результатам извлечения решались путем обсуждения и достижения консенсуса. При необходимости для вынесения окончательного решения привлекался третий эксперт — Мирошников А.Б. Согласно McHugh, интеррейтерское (каппа) согласие колебалось от 0,53, что считается слабым, до 1,00, что близко к идеальному [14].

**Результаты исследования.** В результате поиска в электронных базах данных было идентифициро-

вано 199 потенциально релевантных источников. Схема исследования, иллюстрирующая проведение пустого обзора, представлена на рисунке 1. Отсутствие исследований, соответствующих критериям включения, не позволило провести статистический анализ данных. При этом работа была выполнена в соответствии с рекомендациями руководства «Синтез без метаанализа в систематических обзорах» (Synthesis without meta-analysis (SWiM)) [15]. Также не оценивался риск систематической ошибки. Судя по имеющимся в настоящий момент данным, данный систематический обзор является первым исследованием, посвященным изучению взаимосвязи между ЧВП и АД у людей с повышенным АД и АГ.

## Обсуждение

Проведение систематического поиска в пяти электронных базах данных, охватывающих сферу здравоохранения, физической культуры и спорта, без временных и языковых ограничений, не выявило каких-либо РКИ, посвященных влиянию различных режимов ЧВП на АД у людей с АГ. Пустые обзоры, как и данный, играют важную роль, поскольку они подчёркивают необходимость систематического анализа актуальных вопросов. Они выявляют потребность в новых исследованиях, пробелы в существующей научной литературе и демонстрируют текущий уровень доказательной базы по данной теме [16, 17].

В мировой литературе хорошо изучен вопрос влияния методик аэробной работы на АД людей с АГ [6]. В метаанализе 2023 года авторы сравнили два режима аэробной работы — высокоинтенсивный интервальный и равномерный, результаты

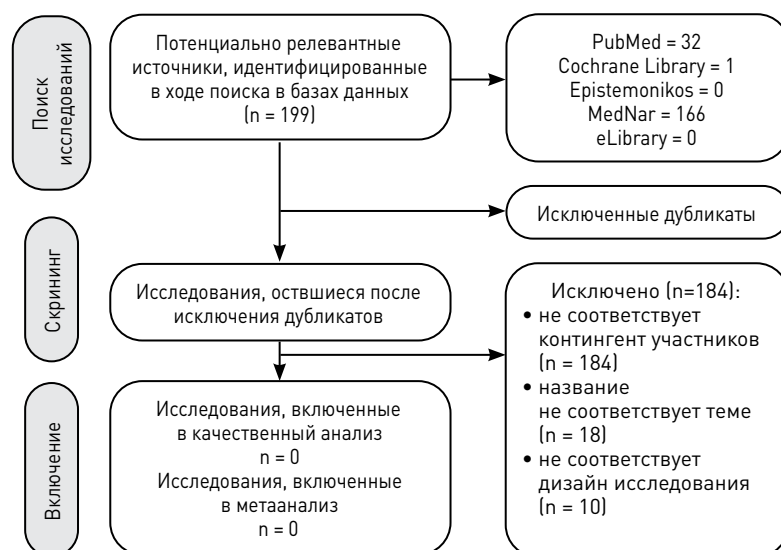


Рис. 1. Блок-схема PRISMA



показали, что высокоинтенсивные интервальные тренировки показали преимущество в снижении АД перед непрерывными аэробными тренировками [18]. Также метаанализ 2024 года показывает, что спринтерская интервальная тренировка является эффективным вмешательством для снижения АД у взрослых. Такая тренировка представляет собой практичную и достижимую альтернативу обычной непрерывной тренировке средней интенсивности, одновременно способствуя получению дополнительных преимуществ для здоровья, таких как улучшение сердечно-сосудистой выносливости и улучшение метаболических функций [19]. Так, например, в РКИ 2024 года спортсмены-велогонщики выполняли 3 теста с разной ЧВП (60, 90, 120 об/мин) с одинаковой мощностью, результаты исследования показали, что при частоте педалирования 120 об/мин более высокая скорость требует более быстрого цикла сокращения и расслабления мышц, что потенциально приводит к увеличению зависимости от преобладающих гликолитических быстро сокращающихся мышечных волокон, которые предназначены для быстрых и мощных сокращений [20]. Возможные механизмы преимущества высокоинтенсивной интервальной тренировки и спринтерской интервальной тренировки с высокой ЧВП заключаются в том, что такая нагрузка позволяет рекрутировать высокопороговые мышечные волокна, что запускает каскад механизмов, которые формируют окислительный потенциал в гликолитических мышечных волокнах, что в свою очередь повышает выработку оксида азота и приводит к гипотензивному эффекту и факторам повышения

аэробной способности [21]. Хотя текущие международные руководящие принципы рекомендуют велотренировки в качестве аэробной нагрузки для профилактики и лечения АГ [8], не указано, с какой ЧВП необходимо выполнять нагрузку. Вероятно, что различная ЧВП может по-разному влиять на АД, поэтому требуется проведение РКИ в данной области.

## Заключение

Систематический обзор, проведенный с целью оценки влияния ЧВП на АД у людей с АГ, выявил существенный пробел в имеющихся доказательствах. Тщательный поиск в ведущих электронных базах данных с использованием расширенного набора ключевых слов не позволил обнаружить ни одного РКИ, удовлетворяющего заданным критериям включения. Следовательно, в настоящее время не существует прямых доказательств связи между эффектом ЧВП и изменением АД у людей с АГ. Такой результат является важной информацией сам по себе. Он свидетельствует о недостатке высококачественных доказательств в данной области исследования.

В заключении следует добавить, что отсутствие РКИ не означает полного отсутствия информации по данной проблеме, но подчеркивает необходимость дальнейших исследовательских усилий для получения надёжных доказательств.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## Литература/References

1. Al-Makki A, DiPette D, Whelton PK, et al. Hypertension Pharmacological Treatment in Adults: A World Health Organization Guideline Executive Summary. *Hypertension*. 2022; 79(1): 293–301. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.18192
2. Channon KM. Exercise and cardiovascular health: New routes to reap more rewards. *Cardiovasc. Res*. 2020; 116: 56–58. DOI: 10.1093/cvr/cvz264
3. Hanssen H, Boardman H, Deiseroth A, et al. Personalized exercise prescription in the prevention and treatment of arterial hypertension: a Consensus Document from the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and the ESC Council on Hypertension. *Eur J Prev Cardiol*. 2022; 29(1): 205–215. DOI: 10.1093/eurjpc/zwaa141
4. Oral O. Nitric oxide and its role in exercise physiology. *J Sports Med Phys Fitness*. 2021;61(9): 1208–1211. DOI: 10.23736/S0022-4707.21.11640-8
5. Picard M, McEwen BS, et al. An energetic view of stress: Focus on mitochondria. *Front. Neuroendocrinol*. 2018; 49: 72–85. DOI: 10.1016/j.yfrne.2018.01.001
6. Edwards JJ, Deenmamode AHP, Griffiths M, et al. Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2023; 57(20): 1317–1326. DOI: 10.1136/bjsports-2022-106503
7. Paluch AE, Boyer WR, Franklin BA, et al. Resistance Exercise Training in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2023 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2024;149(3):e217–e231. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001189
8. Kreutz R, Brunström M, Burnier M, et al. 2024 European Society of Hypertension clinical practice guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur J Intern Med*. 2024; 126: 1–15. DOI: 10.1016/j.ejim.2024.05.033

## Обзорные статьи

- 52 Антонов А.Г., Мирошников А.Б. и др.  
Влияние частоты вращения педалей на велоэргометре на снижение артериального давления у людей...  
DOI: 10.24412/2311-1623-2025-45-46-52
- 
9. Dickson K, Yeung CA. PRISMA 2020 updated guideline. *Br Dent J.* 2022; 232(11): 760-761. DOI: 10.1038/s41415-022-4359-7
10. Shamseer L, Moher D, Clarke M, et al. PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ.* 2015; 350: g7647. DOI: 10.1136/bmj.g7647
11. McGowan J, Sampson M, Salzwedel DM, et al. PRESS Peer Review of Electronic Search Strategies: 2015 Guideline Statement. *J Clin Epidemiol.* 2016; 75: 40-6. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2016.01.021
12. Benzie KM, Premji S, Hayden KA. State-of-the-evidence reviews: advantages and challenges of including grey literature. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2006; 3(2): 55-61. DOI: 10.1111/j.1741-6787.2006.00051.x
13. Amir-Behghadami M, Janati Population A. Intervention, Comparison, Outcomes and Study (PICOS) design as a framework to formulate eligibility criteria in systematic reviews. *Emerg Med J.* 2020; № 37(6): 387. DOI: 10.1136/emered-2020-209567
14. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem Med (Zagreb).* 2012; 22(3): 276-82. DOI: 10.11613/BM.2012.031
15. Campbell M, McKenzie J, Sowden A, et al. Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: reporting guideline. *BMJ.* 2020; 368: l6890 DOI: 10.1136/bmj.l6890
16. Gray R. Empty systematic reviews: Identifying gaps in knowledge or a waste of time and effort?.. *Nurse Author & Editor.* 2021; 31: 42-44. DOI: 10.1111/nae.2.23
17. Slyer JT. Unanswered questions: implications of an empty review. *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2016; 14(6): 1-2. DOI: 10.11124/JBISRIR-2016-002934
18. Oliveira GH, Okawa RTP, Simões CF, et al. Effects of High-Intensity Interval Training on Central Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arq Bras Cardiol.* 2023; 120(4): e20220398. DOI: 10.36660/abc.20220398
19. Liang W, Liu C, Yan X, et al. The impact of sprint interval training versus moderate intensity continuous training on blood pressure and cardiorespiratory health in adults: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ.* 2024; 12: e17064. DOI: 10.7717/peerj.17064
20. Dunst AK, Hesse C, Ueberschär O. Understanding optimal cadence dynamics: a systematic analysis of the power-velocity relationship in track cyclists with increasing exercise intensity. *Front Physiol.* 2024; 15: 1343601. DOI: 10.3389/fphys.2024.1343601
21. Kazeminia M, Daneshkhah A, Jalali R, et al. The Effect of Exercise on the Older Adults Blood Pressure Suffering Hypertension: Systematic Review and Meta-Analysis on Clinical Trial Studies. *International journal of hypertension.* 2020; 2020: 2786120. DOI: 10.1155/2020/2786120