

**ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК
НА АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН
СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ
(систематический обзор рандомизированных
контролируемых исследований)**

**А.В. МЕШТЕЛЬ, А.Б. МИРОШНИКОВ,
А.В. СМОЛЕНСКИЙ,
РУС «ГЦОЛИФК», г. Москва**

Аннотация

Цель исследования – проведение систематического анализа рандомизированных контролируемых исследований, рассматривающих влияние высокоинтенсивной интервальной тренировки на артериальное давление больных артериальной гипертензией. Поиск производился в базах данных MEDLINE (PubMed), Epistemonikos, LILACS и MedNar. Язык исследований не был ограничен. Критерии включения: участники – мужчины и женщины с артериальной гипертензией; вмешательство – программы высокоинтенсивных интервальных тренировок; сравнение – программы непрерывных тренировок умеренной интенсивности; результат – частота сердечных сокращений и артериальное давление в покое, дизайн – рандомизированное контролируемое исследование. Из 480 исследований в обзор вошли 4 публикации. Из них 3 исследования были оценены как имеющие высокое качество и одно – низкое. Высокоинтенсивная интервальная тренировка имеет высокий потенциал в снижении артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией. Эффект прямо пропорционален уровню артериального давления в покое, а систолическое артериальное давление снижается более эффективно, чем диастолическое.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, гипертония, кардиореабилитация, артериальное давление, высокоинтенсивные интервальные тренировки.

**THE EFFECT OF HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING
ON BLOOD PRESSURE IN MIDDLE-AGED MEN AND WOMAN
WITH HYPERTENSION
(systematic review of randomized controlled trials)**

**A.V. MESHTEL, A.B. MIROSHNIKOV,
A.V. SMOLENSKIY,
RUS "GTSOLIFK", Moscow city**

Abstract

The purpose of the study was to conduct a systematic analysis of randomized controlled trials examining the effect of high-intensity interval training on blood pressure in patients with arterial hypertension. The search was performed in the databases MEDLINE (PubMed), Epistemonikos, LILACS and MedNar. The language of the research were not limited. Inclusion criteria: participants – men and women with arterial hypertension, intervention – high-intensity interval training programs, comparison – moderate intensity continuous training programs, result – heart rate and blood pressure at rest, design – randomized controlled trial. Out of 480 studies, the review included 4 publications. Of these, 3 studies were evaluated as having high quality, and one as low quality. High-intensity interval training has a high potential in lowering blood pressure in patients with hypertension. The effect is directly proportional to the level of blood pressure at rest, and systolic blood pressure decreases more effectively than diastolic.

Keywords: arterial hypertension, hypertension, cardiorehabilitation, blood pressure, high-intensity interval training.

Актуальность исследования

Артериальная гипертензия (АГ) является одним из наиболее распространенных заболеваний среди взрослого населения по всему миру. Она связана с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний, инсультов и других осложнений. Поэтому исследования, направленные на поиск эффективных методов ее контроля, остаются

актуальными. Высокоинтенсивные интервальные тренировки (*High-Intensity Interval Training, HIIT*) представляют собой форму тренировок, включающую короткие периоды высокой интенсивности с интервалами активного отдыха. HIIT получили широкую популярность среди активных людей. В исследованиях отмечается их эффек-



тивность в улучшении аэробной работоспособности [1], профилактике сердечно-сосудистых заболеваний [2] и улучшении состава тела [3]. Ещё одним потенциальным преимуществом НИИТ может быть снижение артериального давления (АД) у больных АГ. Число исследований по данной теме растет, однако данные этих исследований противоречивы. На основании анализа проблемной ситуации, данных современной научной литературы и запросов спортивных врачей, биологов и специалистов по лечебной физической культуре была сформулирована цель исследования.

Цель исследования: проведение систематического анализа рандомизированных контролируемых исследований, рассматривающих влияние высокоинтенсивной интервальной тренировки на артериальное давление больных артериальной гипертензией.

Методы исследования

Протокол исследования. Исследование было проведено на кафедре спортивной медицины РУС «ГЦО.ЛИФК» в соответствии с заявлением о предпочтительных отчетных показателях для систематических обзоров и метаанализов (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, PRISMA*) и Кокрановским руководством по систематическим обзорам вмешательств (*Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*). Протокол исследования был составлен до начала поиска и не менялся ни во время, ни после его окончания.

Источники информации и стратегии поиска. Поиск литературы производился в базах данных MEDLINE (PubMed), Epistemonikos, MedNar и LILACS. Ключевые слова и поисковые запросы представлены в табл. 1. Временные рамки поиска составили 10 лет.

Таблица 1

Ключевые слова для поиска в базах данных

База данных	Поисковый запрос
Medline (PubMed)	("high intensity interval training" [MeSH Terms] OR ("high intensity" [All Fields] AND "interval" [All Fields] AND "training" [All Fields]) OR "high intensity interval training" [All Fields] OR ("high" [All Fields] AND "intensity" [All Fields] AND "interval" [All Fields] AND "training" [All Fields]) OR "high intensity interval training" [All Fields] OR ("high intensity interval training" [MeSH Terms] OR ("high intensity" [All Fields] AND "interval" [All Fields] AND "training" [All Fields]) OR "high intensity interval training" [All Fields] OR "hiit" [All Fields])) AND ("hypertense" [All Fields] OR "hypertension" [MeSH Terms] OR "hypertension" [All Fields] OR "hypertension" [All Fields] OR "hypertensions" [All Fields] OR "hypertensive" [All Fields] OR "hypertensive" [All Fields] OR "hypertensives" [All Fields])
Epistemonikos	(title: ((title: (high intensity interval training) OR abstract: (high intensity interval training)) OR (title: (НИИТ) OR abstract: (НИИТ))) AND (title: (Hypertension) OR abstract: (Hypertension))) OR abstract: ((title: (high intensity interval training) OR abstract: (high intensity interval training)) OR (title: (НИИТ) OR abstract: (НИИТ))) AND (title: (Hypertension) OR abstract: (Hypertension)))
LILACS	(((High intensity interval training) OR (НИИТ) OR (interval training)) AND ((hypertension) OR (blood pressure) OR (high blood pressure)))
MedNar	

Критерии включения. Для включения в обзор исследования должны были соответствовать критериям включения *PICOS*:

P – мужчины и женщины с артериальной гипертензией;

I – программы НИИТ;

C – программы непрерывных тренировок умеренной интенсивности (*moderate intensity continuous training, MICT*), интервальную тренировку с низким объемом (*low volume interval training, LVIT*);

O – ЧСС в покое, САД в покое, ДАД в покое;

S – рандомизированные контролируемые исследования. Ограничения по языку установлены не были. Качество исследований оценивалось при помощи шкалы Jadad [4].

Выбор исследования. Первоначально два автора обзора (Мештель А.В. и Мирошников А.Б.) параллельно, независимо друг от друга проверяли заголовки статей, резюме и при необходимости полные тексты из записей базы данных в соответствии с критериями приемлемости. Далее так же параллельно, независимо друг от друга извлекали намеченные статьи. Дубликаты и статьи, не соответствующие критериям, удалялись. Любые несоответствия разрешались путем консенсусного обсуждения,

а любые разногласия разрешались другим автором (А.В. Смоленский). Поскольку в исследовании данные были представлены описательно, статистический анализ не проводился.

Результаты исследования

В результате поиска было найдено 480 исследований. После их отбора по названию и аннотации, а также удаления дубликатов, всего 16 исследований было включено для дальнейшего анализа. После отбора по критериям включения 12 исследований были исключены (4 из них не соответствовали критерию "P"; 4 – критерию "C" и 4 – критерию "O"). В итоге в обзор было включено 4 РКИ, в которых приняли участие 148 чел. (суммарно) [5–8]. Процесс отбора представлен на рис 1. Результаты включенных исследований описаны в табл. 2.

Обсуждение результатов исследования

Европейское общество гипертензии рекомендует 30–60 минут непрерывных упражнений умеренной интенсивности в качестве немедикаментозного метода борьбы с артериальной гипертензией [9]. Тем не менее в последние годы появляется все больше доказательств того, что НИИТ может быть лучше, чем МИСТ для улучшения показателей здоровья сердечно-сосудистой системы [10].



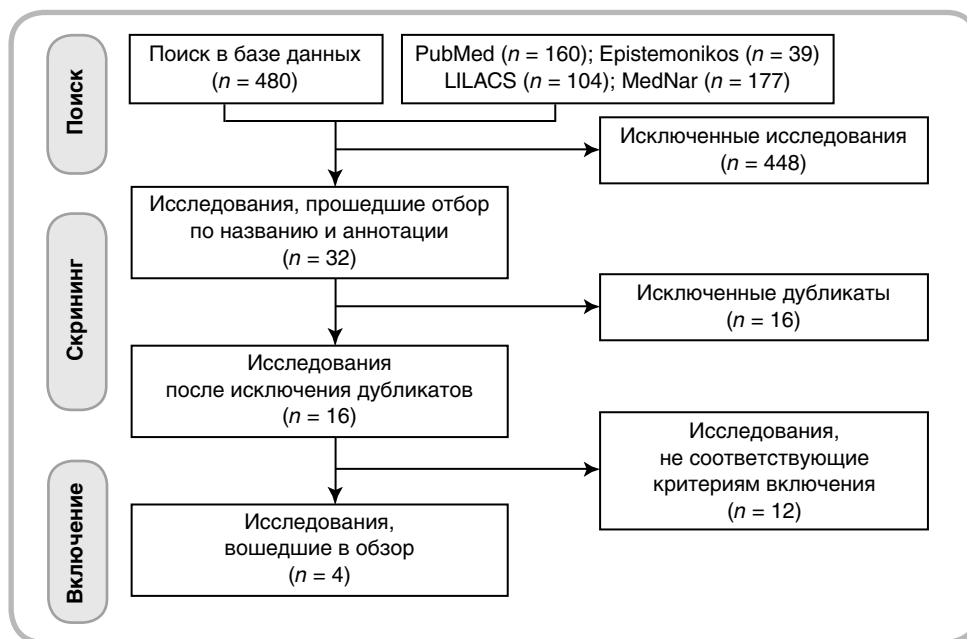


Рис. 1. Процесс отбора исследований для обзора

Таблица 2

Результаты найденных исследований, включенных в данный обзор

Автор, год	Участники	Контроль	Результаты	Конфликт интересов	Качество исследования Jadad
Twerenbold S., 2023 [5]	38 пациентов (возраст 58 ± 7 лет)	МІСТ	В группе НИТ не было значительных изменений в АД	Отсутствует	Высокое
Mohr M., 2014 [6]	62 пациента (женщины в постменопаузе)	МІСТ, CON	В группе НИТ уровень АД был снижен		Низкое
Clark T., 2020 [7]	28 участников (возраст 18–45 лет)	МІСТ	Чем выше АД, тем значительнее его снижение, причем эффект у НИТ заметнее		Высокое
Costa E.C., 2020 [8]	20 пациентов (возраст 67,6 ± 4,7 года)	МІСТ	НИТ снижает САД сильнее, чем МІСТ, но в ДАД различий не наблюдалось		Высокое

Примечание: МІСТ – moderate intensity continuous training (непрерывные тренировки умеренной интенсивности), CON – control (контрольная группа), НИТ – high-intensity interval training (высокоинтенсивные интервальные тренировки), САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление.

Twerenbold S. и соавторы в исследовании 2023 г. рассмотрели эффект влияния НИТ на уровень артериальной гипертензии у 19 пациентов в возрасте ~50 лет, ещё 19 участников были отобраны для группы контроля (МІСТ) [5]. Авторы отметили, что хотя НИТ привёл к множеству положительных сдвигов в организме, уровень АД не отличался в группе НИТ в сравнении с группой МІСТ. Причиной отсутствия влияния на АД может являться, по словам авторов, недостаточная длительность исследования. В другом исследовании, авторами которого являлись Mohr M. с коллегами [6], рассматривалось влияние НИТ в воде на показатели АД. Было обнаружено снижение АД в обеих группах, но время, затраченное на НИТ, было значительно ниже, что говорит о достижении сопоставимого эффекта при значительной экономии времени. В 2020 г. Clark T. и соавторы опубликовали работу, в которой также рассмотрели влияние НИТ на АД

в сравнении с МІСТ [7]. Было обнаружено, что чем выше АД в состоянии покоя, тем больше физические нагрузки влияют на уровень АД. То есть при более поздних стадиях АГ эффективность кардиореабилитации может быть выше, чем при просто высоком артериальном давлении. Кроме того, авторами было отмечено, что АД снижается эффективнее именно при НИТ.

Схожее заявление было сделано Costa E.C. с коллегами в исследовании 2020 г. [8] – авторы отметили более интенсивное влияние НИТ на снижение АД в сравнении с МІСТ, причем уровень систолического давления снижался, в то время как ДАД не подверглось изменениям. Согласно результатам включенных исследований, можно заключить, что НИТ имеет более высокий потенциал в лечении АГ, чем МІСТ. Согласно исследованию Arbolada-Serna V.H., соавторы обнаружили, что влияние НИТ на АД у здоровых мужчин намного меньше, чем влияние



МІСТ [11]. Известно, что качество мышц и их объем обратно связаны с уровнем АД [12]. В исследовании Blue M.N.M. и коллег [13] авторы отметили значительное влияние НИТ на качество мышц, мышечную массу и работоспособность, что показывает, насколько велик потенциал данного типа тренировок в кардиореабилитации больных с артериальной гипертензией.

Выводы

Артериальная гипертензия по-прежнему остаётся одним из самых распространенных заболеваний сердечно-сосудистой системы. Включение в программу кардиореабилитации физических упражнений – это эффективный немедикаментозный подход, который позволяет снизить уровень АД, а также маркеры гипертензии. Использование НИТ является крайне перспективным

подходом к лечению АГ, так как эффект данных упражнений не только снижает АД, но и улучшает качество мышц, работоспособность и мышечную массу, что также положительно влияет на ход реабилитации заболеваний сердца и сосудов. Согласно исследованиям, вошедшим в настоящий обзор, использование НИТ способствует снижению АД у больных АГ пациентов. Кроме того, САД снижается значительно эффективнее, чем ДАД. Некоторые исследования сообщают о корреляции между уровнем АД в состоянии покоя и процентом снижения АД после НИТ.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Литература/References

- Martínez-Rodríguez, A., Rubio-Arias, J.A., García-De Frutos, J.M., et al. (2021), Effect of High-Intensity Interval Training and Intermittent Fasting on Body Composition and Physical Performance in Active Women, *Int J Environ Res Public Health*, vol. 14, no. 12, p. 6431, DOI: 10.3390/ijerph18126431
- Mueller, S., Winzer, E.B., Duvinage, A., et al. (2021), Effect of High-Intensity Interval Training, Moderate Continuous Training, or Guideline-Based Physical Activity Advice on Peak Oxygen Consumption in Patients With Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: A Randomized Clinical Trial, *JAMA*, vol. 325, no. 6, pp. 542–551, DOI: 10.1001/jama.2020.26812
- Haganes, K.L., Silva, C.P., Eyjólfssdóttir, S.K., et al. (2022), Time-restricted eating and exercise training improve HbA1c and body composition in women with overweight/obesity: A randomized controlled trial, *Cell Metab.*, vol. 34, no. 10, pp. 1457–1471, DOI: 10.1016/j.cmet.2022.09.003
- Jadad, A.R., Moore, R.A., Carroll, D., et al. (1996), Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*, no. 17 (1), pp. 1–12, DOI: 10.1016/0197-2456(95)00134-4
- Twerenbold, S., Hauser, C., Gander, J., et al. (2023), Short-term high-intensity interval training improves micro- but not macrovascular function in hypertensive patients, *Scand J Med Sci Sports*, vol. 33, no. 7, pp. 1231–1241, DOI: 10.1111/sms.14343
- Mohr, M., Nordsborg, N.B., Lindenskov, A., et al. (2014), High-intensity intermittent swimming improves cardiovascular health status for women with mild hypertension, *Biomed Res Int.*, vol. 14, pp. 728–789, DOI: 10.1155/2014/728289
- Clark, T., Morey, R., Jones, M.D., et al. (2020), High-intensity interval training for reducing blood pressure: a randomized trial vs. moderate-intensity continuous training in males with overweight or obesity, *Hypertens Res.*, vol. 43, no. 5, pp. 396–403, DOI: 10.1038/s41440-019-0392-6
- Costa, E.C., Kent, D.E., Boreskie, K.F., et al. (2020), Acute Effect of High-Intensity Interval Versus Moderate-Intensity Continuous Exercise on Blood Pressure and Arterial Compliance in Middle-Aged and Older Hypertensive Women With Increased Arterial Stiffness, *J Strength Cond Res.*, vol. 34, no. 5, pp. 1307–1316, DOI: 10.1519/JSC.0000000000003552
- Costa, E.C., Hay, J.L., Kehler, D.S., et al. (2018), Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate Intensity Continuous Training On Blood Pressure in Adults with Pre- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials, *Sports Med.*, vol. 48, no. 9, pp. 2127–2142, DOI: 10.1007/s40279-018-0944-y
- Karlsen, T., Aamot, I.L., Haykowsky, M., et al. (2017), High Intensity Interval Training for Maximizing Health Outcomes, *Prog Cardiovasc Dis.*, vol. 60, no. 1, pp. 67–77, DOI: 10.1016/j.pcad.2017.03.006
- Arboleda-Serna, V.H., Feito, Y., Patiño-Villada, F.A., et al. (2019), Effects of high-intensity interval training compared to moderate-intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial, *Biomedica*, vol. 39, no. 3, pp. 524–536, DOI: 10.7705/biomedica.4451
- Rossi, A., Dikareva, A., Bacon, S.L., et al. (2012), The impact of physical activity on mortality in patients with high blood pressure: a systematic review, *J. Hypertens.*, vol. 30, no. 7, pp. 1277–1288, DOI: 10.1097/HJH.0b013e3283544669
- Blue, M.N.M., Smith-Ryan, A.E., Trexler E.T. [et al.] (2018), The effects of high intensity interval training on muscle size and quality in overweight and obese adults, *J Sci Med Sport*, vol. 21, no. 2, pp. 207–221.

