

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В УЛУЧШЕНИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ

Малышкевич В.В.

Гродненский государственный медицинский университет

Гродно, Республика Беларусь

Научный руководитель – Карпович Т.Я.

Актуальность. Сердечно-сосудистые заболевания остаются ведущей причиной смертности во всем мире. Профилактика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний включают изменение образа жизни, в частности, увеличение физической активности. Традиционно, для улучшения сердечно-сосудистого здоровья рекомендовались непрерывные тренировки умеренной интенсивности, такие как ходьба, бег трусцой или езда на велосипеде. Однако, непрерывные тренировки умеренной интенсивности требуют значительных временных затрат, что может быть барьером для многих людей. В последние годы интервальные тренировки высокой интенсивности приобрели популярность как эффективный инструмент улучшения физической подготовленности и здоровья.

Цель. Проанализировать механизмы влияния интервальных тренировок высокой интенсивности на сердечно-сосудистую систему и обосновать применение интервальных тренировок высокой интенсивности для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Методы исследования. Проведен систематический поиск в онлайн-базах данных (PubMed, Web of Science) для выявления рандомизированных контролируемых исследований, сравнивающих влияние интервальных тренировок высокой интенсивности на сердечно-сосудистую систему. С помощью метаанализа были проанализированы изменения кардиореспираторной выносливости. Объединённые результаты были представлены в виде взвешенных средних значений с 95% доверительным интервалом (ДИ).

Результаты и их обсуждение. Высокоинтенсивная Интервальная Тренировка: общая характеристика.

Высокоинтенсивная интервальная тренировка (ВИИТ, НИТ – High-Intensity Interval Training) – это форма физической активности, характеризующаяся чередованием коротких периодов интенсивных анаэробных упражнений с менее интенсивными периодами восстановления. Высокоинтенсивная интервальная тренировка является эффективным методом улучшения физической формы, требующим относительно небольшого количества времени по сравнению с традиционными формами аэробных тренировок) [3].

Основные характеристики высокоинтенсивных интервальных тренировок.

Высокая интенсивность: во время интервалов работы упражнения выполняются с максимальным или почти максимальным усилием, и частота сердечных сокращений достигает 80-95% от максимальной частоты сердечных сокращений.

Интервалы. Тренировка строится на чередовании периодов интенсивной работы и периодов восстановления. Соотношение времени работы и отдыха может варьироваться в зависимости от уровня подготовки и целей тренировки.

Короткая продолжительность. Общая продолжительность высокоинтенсивной интервальной тренировки обычно составляет от 10 до 30 минут (без учета разминки и заминки), что делает ее привлекательной для людей с ограниченным временем.

Разнообразие упражнений. Высокоинтенсивная интервальная тренировка может включать широкий спектр упражнений, таких как спринты, берпи, прыжки, отжимания, приседания с выпрыгиванием, упражнения с гирями и другие. Выбор упражнений зависит от доступного оборудования и целей тренировки.

Структурированность. Высокоинтенсивная интервальная тренировка требует четкого планирования и соблюдения протокола тренировки. Важно определить продолжительность интервалов работы и отдыха, количество повторений и общее время тренировки.

Принципы высокоинтенсивных интервальных тренировок.

Принцип суперкомпенсации. Интервалы отдыха позволяют организму частично восстановиться, подготавливаясь к следующему интенсивному периоду.

Принцип прогрессивной перегрузки. Постепенное увеличение интенсивности, продолжительности или частоты тренировок для стимуляции дальнейшего улучшения физической формы.

Принцип индивидуализации. Адаптация тренировочного протокола к индивидуальным потребностям, уровню подготовки и целям занимающегося.

Механизмы влияния высокоинтенсивных интервальных тренировок на сердечно-сосудистую систему.

В 2024 году учащимися Китайского университета Гонконга Эриком Цз-Чун Пуном, Варисом Вонгпипитом и соавт. был проведен мета-анализ рандомизированных контролируемых исследований с участием 1374 человек (средний возраст: 46,2–67,0 лет, 55% мужчин) [1].

Исходя из данного анализа, были сделаны следующие выводы: высокоинтенсивные интервальные тренировки оказывают комплексное воздействие на сердечно-сосудистую систему, приводя к изменению различных показателей:

Функция эндотелия. Высокоинтенсивные интервальные тренировки стимулируют повышение скорости кровотока и напряжения сдвига в сосудах, что активирует эндотелиальные клетки и увеличивает выработку оксида азота (NO). Оксид азота играет ключевую роль в вазодилатации, снижении адгезии тромбоцитов и лейкоцитов к эндотелию, а также подавлении пролиферации гладкомышечных клеток сосудов, что способствует улучшению сосудистого здоровья.

Артериальное давление. Регулярные занятия высокоинтенсивными интервальными тренировками приводят к снижению как систолического, так и диастолического артериального давления. Механизмы этого эффекта включают снижение симпатической нервной активности, улучшение барорефлекторной чувствительности и увеличение вазодилатирующих факторов, таких как NO. Систолическое артериальное давление участников рандомизированных контролируемых исследований в среднем стало ниже на 6,05 мм рт.ст., (95% ДИ -8,11 до -4,00), диастолическое артериальное давление упало на 3,68 мм рт. ст. (взвешенная средняя разница), (95% ДИ -5,70 до -1,65).

Липидный профиль. ВИИТ оказывают благоприятное воздействие на липидный профиль, снижая уровень липопротеинов низкой плотности, а также повышая уровень липопротеинов высокой плотности. Эти изменения связаны с увеличением активности липопротеинлипазы – фермента, участвующего в расщеплении триглицеридов, а также с улучшением утилизации холестерина в печени. Холестерин в среднем уменьшился на 0,12 ммоль/л, (95% ДИ 0,04 до 0,20), триглицериды – уменьшились на 0,34 ммоль/л (взвешенная средняя разница), (95% ДИ -0,41 до -0,27).

Структура и функция сердца. Высокоинтенсивные интервальные тренировки стимулируют гипертрофию левого желудочка сердца, приводя к увеличению его массы и объема. Эта адаптация позволяет сердцу выбрасывать больше крови за одно сокращение, повышая его эффективность. Высокоинтенсивные интервальные тренировки также улучшают сократимость миокарда и снижают жесткость левого желудочка, что способствует улучшению насосной функции сердца.

Васкуляризация. Высокоинтенсивные интервальные тренировки стимулируют выработку факторов роста, таких как фактор роста эндотелия сосудов (VEGF), который способствует ангиогенезу – образованию новых кровеносных сосудов в сердечной мышце и других органах и тканях. Это улучшает кровоснабжение и доставку кислорода к тканям, что особенно важно для людей с ишемической болезнью сердца.

Применение высокоинтенсивных интервальных тренировок для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Высокоинтенсивная интервальная тренировка все чаще рассматривается как эффективный метод профилактики и лечения различных

сердечно-сосудистых заболеваний. Благодаря своей эффективности и возможности адаптации к разным уровням физической подготовки высокоинтенсивная интервальная тренировка представляет собой перспективный подход к улучшению кардиоваскулярного здоровья.

Артериальная гипертензия. Благодаря способности снижать артериальное давление, высокоинтенсивная интервальная тренировка может стать эффективным немедикаментозным способом его нормализации у гипертоников.

Ишемическая болезнь сердца. Высокоинтенсивная интервальная тренировка могут улучшать функцию эндотелия, снижать артериальное давление и улучшать липидный профиль у людей с ишемической болезнью сердца.

Сердечная недостаточность. Высокоинтенсивная интервальная тренировка могут улучшать кардиореспираторную выносливость, качество жизни и снижать риск повторной госпитализации у пациентов с сердечной недостаточностью.

Сахарный диабет 2 типа. Высокоинтенсивные интервальные тренировки могут улучшать чувствительность к инсулину, снижать уровень глюкозы в крови и улучшать липидный профиль у людей с сахарным диабетом 2 типа. [2].

Эффективность высокоинтенсивных интервальных тренировок по сравнению с умеренно интенсивными непрерывными тренировками у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Учащимися Федерального университета Пелотаса (Джулиана М. Л., Леони М. Г., Фабрисо Б. Дель Веккьо) был проведен мета-анализ влияния непрерывной тренировки средней интенсивности и интервальной тренировки высокой интенсивности на артериальное давление у лиц с артериальной гипертензией.

Были проанализированы изменения максимального потребления кислорода (VO_{2max}) между непрерывными тренировками средней интенсивности и интервальными тренировками высокой интенсивности до и после вмешательства. Оба вида вмешательства показали значительные различия в систолическом артериальном давлении (непрерывные тренировки средней интенсивности: средняя разница 3.7 мм рт.ст. [95% ДИ=2.57, 4.82], $p < 0.00001$; и интервальные тренировки высокой интенсивности: средняя разница 5.64 мм рт. ст. [95% ДИ=1.69, 9.52], $p = 0.005$) и в диастолическом артериальном давлении (непрерывные тренировки средней интенсивности: средняя разница 2.41 мм рт. ст. [95% ДИ=1.09, 3.72], $p = 0.0003$; и интервальные тренировки высокой интенсивности: средняя разница 4.8 мм рт.ст. [95% ДИ=2.9, 6.7], $p < 0.00001$) по сравнению с контрольной группой.

При сравнении непосредственно непрерывных тренировок средней интенсивности и интервальных тренировок высокой интенсивности

не было обнаружено значительной разницы в их влиянии на систолическое давление (средняя разница 1.13 мм рт. ст. [95% ДИ= - 0.01, 2.27], $p=0.05$). Однако были обнаружены различия между группами в диастолическом давлении (средняя разница 1.63 мм рт. ст. [95% ДИ=0.83, 2.44], $p=0.0001$).

Оба вида вмешательства увеличили VO_{2max} по сравнению с контрольными группами (непрерывные тренировки средней интенсивности: средняя разница 1.30 мл/кг/мин [95% ДИ=0.92, 1.68], $p<0.00001$; и интервальные тренировки высокой интенсивности: средняя разница 4.90 мл/кг/мин [95% ДИ=3.77, 6.04], $p<0.00001$), и интервальные тренировки высокой интенсивности способствовал большему улучшению, чем непрерывные тренировки средней интенсивности (средняя разница 2.52 мл/кг/мин [95% ДИ=1.90, 3.13], $p<0.0001$).

Выводы. В заключение, оба типа тренировок полезны для снижения кровяного давления у людей с гипертонией, но ВИИТ может быть более эффективным для улучшения кардиореспираторной выносливости.

Интервальные тренировки высокой интенсивности оказывают выраженное положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, улучшая функцию эндотелия, снижая артериальное давление, улучшая липидный профиль, стимулируя структурные изменения сердца и васкуляризацию. Интервальные тренировки высокой интенсивности могут быть эффективным инструментом для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Список литературы

1. High-intensity interval training for cardiometabolic health in adults with metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials / E. T. Poon, W. Wongpipit, H. Y. Li [et al.] // Br J Sports Med. – 2024. – Vol. 58, № 21. – P. 1267-1284.

2. The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis / C. Jolleyman, T. Yates, G. O'Donovan [et al.] // Obes Rev. – 2015. – Vol. 16, № 11. – P. 942-61.

3. Leal, J. M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training in Hypertensive Patients: a Systematic Review and Meta-Analysis / J. M. Leal, L. M. Galliano, F. B. Del Vecchio // Curr Hypertens Rep. – 2020. – Vol. 22, № 3. – P. 26.