

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Влияние физических нагрузок на качество сна и вариабельность сердечного ритма у людей среднего возраста и пожилых людей с плохим качеством сна: рандомизированное контролируемое исследование

Ценг-Хау Ценг, PT, MS; Си-Чунг Чен, доктор медицинских наук; Ли-Ин Ван, физиотерапевт, доктор философии; Мэн Юэ Цзянь, физиотерапевт, доктор философии;

¹ Отделение реабилитации, Больница Китайского медицинского университета, Тайвань; Отделение психиатрии и Центр нарушений сна, Национальный Тайваньский университет и больница, Тайвань;

² Школа и последипломный институт физиотерапии и физиотерапевтический центр Национального Тайваньского университета и больницы, Тайвань; Школа и последипломный институт физической терапии и Центр охирения, образа жизни и метаболической хирургии, Национальный Тайваньский университет и больница, Тайбэй, Тайвань

Цели исследования: Мы стремились (1) изучить влияние 12-недельных физических тренировок на качество сна и вариабельность сердечного ритма у людей среднего и пожилого возраста с плохим качеством сна и (2) изучить факторы, связанные с улучшением качества сна и параметров вариабельности сердечного ритма.

Методы: Сорок взрослых в возрасте ≥ 40 лет с плохим качеством сна (средний возраст = 62 года; 82,5% женщин) приняли участие в этом исследовании. Они были рандомизированы в группу

упражнений или контрольную группу. Каждая программа тренировок состояла из 40 минут контролируемой аэробной тренировки и 10 минут занятий растяжкой. 3 раза в неделю в течение 12 недель. Показатели результатов включали как субъективную (индекс качества сна Питтсбурга), так и объективную (записи актиографии) оценку качества сна, сердечно-легочный тест с физической нагрузкой и оценку вариабельности сердечного ритма. Результаты: Группа, занимавшаяся физическими упражнениями, продемонстрировала значительные улучшения в глобальном балле ($P = 0,003$), по всем субшкалам Питтсбургского индекса качества сна ($P < 0,05$) и по некоторым параметрам вариабельности сердечного ритма по сравнению с контрольной группой. Множественный регрессионный анализ показал, что участие в физических упражнениях было связано либо с

качеством сна ($= 0,617$, $R^2 = .407$, $F = 8.226$, $P < .001$) или монитор сердечного ритма в высокочастотных нормированных единицах ($= 0,503$, $R^2 = .225$, $F = 3.200$, $P = .003$) после корректировки основных характеристик. Однако статистическая значимость между участием в физических

упражнениях и высокочастотными нормализованными единицами пульсометра уменьшилась после контроля индекса качества сна Питтсбурга. Выводы: Наши результаты показали, что физические упражнения умеренной интенсивности оказали благотворное влияние на качество сна и вегетативную функцию сердца. Людей среднего возраста и пожилых людей с плохим качеством сна следует поощрять к занятиям аэробикой средней интенсивности, чтобы улучшить качество их сна и вегетативную функцию сердца. Регистрация клинического исследования: Реестр: ClinicalTrials.gov; Название: Влияние физических упражнений на пожилых людей с нарушениями сна, проживающих по месту жительства, с последующим наблюдением; URL: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03005990>; Идентификатор: NCT03005990.

Ключевые слова: пожилые люди, физические нагрузки, вариабельность сердечного ритма, качество сна Цитирование: Цэн Х.Х., Чэн Х.К.,

Ван Л.И., Чиен М.-Ю. Влияние физических нагрузок на качество сна и вариабельность сердечного ритма у людей среднего и пожилого возраста с

плохим качеством сна: рандомизированное контролируемое исследование. J Clin Sleep Med. 2020;16(9):1483-1492.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Современные знания / Обоснование исследования: Тренировки с физическими упражнениями были предложены в качестве альтернативного или дополнительного подхода к существующим методам лечения для людей среднего и пожилого возраста с плохим качеством сна. Однако влияние физических нагрузок на вегетативную функцию сердца у этой группы населения еще предстоит полностью выяснить.

Влияние исследования: Физические упражнения умеренной интенсивности значительно улучшают качество сна и нормализуют вегетативную функцию сердца. Предполагается, что людей среднего и пожилого возраста с плохим качеством сна следует поощрять к выполнению аэробных упражнений средней интенсивности для улучшения их качества сна и вегетативной функции сердца.

Введение

Плохое качество сна - одна из наиболее распространенных проблем, люди среднего возраста и пожилые люди. Распространенность плохой сон

качество колеблется от 3,9% до 40%. ^{1,2} Несмотря на доступность

эффективный фармакологический и нефармакологического сна

вмешательства, ^{3,4} менее 15% пациентов с хронической ин-

сомнией получают лечение или консультируются с поставщиком медицинских услуг.⁵

Плохое качество сна оказывает значительное ⁶значительное негативное влияние на

психическое и физическое здоровье, ухудшает качество жизни и увеличивает расходы на

здравоохранение. Недостаточный сон может привести к повышенной утомляемости

и чрезмерной дневной сонливости.⁷ Помимо других вредных

эффектов, он также может нарушать обмен веществ, эндокринную и иммунную системы.

^{10,11} Предыдущие исследования показали, что плохое качество сна оказывает пагубное влияние на частоту кардиометаболических

^{11,12} болезни, качества жизни и смертности.

Было высказано предположение, что симпатическая гиперактивность является фактором, лежащим в основе ассоциации пожилых людей с плохим качеством сна и развитием сердечно-сосудистых заболеваний.

Однако патофизиология того, как устойчивая симпатическая гиперактивность влияет на сердечно-сосудистую функцию у пожилых людей с плохим качеством сна, сложна и до конца не изучена.

Вариабельность сердечного ритма (BCP) обеспечивает неинвазивный

показатель сердечной автономной регуляции сердца.¹³

Снижение BCP связано с повышенным риском сердечных заболеваний.

события и смерть у здоровых людей.

^{14,15} Лица с

у людей с плохим качеством сна ВСР ниже, чем у людей с хорошим сном.¹⁶ Мало что известно о том, оказывает ли плохое качество сна негативное влияние на ВСР. Необходимо исследовать возможную двунаправленную связь между качеством сна и автономной функцией сердца.

Предыдущие исследования показали, что эффекты когнитивно-поведенческой терапии сохраняются с течением времени лучше, чем эффекты фармакологических вмешательств. Однако, главные минусы - если первый подход является отсутствие широкой доступности, потому что это должны делать высококвалифицированные специалисты.¹⁷ Тренировки программы - это безопасный, недорогой и эффективный способ про- виде кратко - и долгосрочные физические и психологические Бенеинтернет_{TC} также рекомендуются в качестве альтернативной и дополнительной

стратегии профилактики и лечения нарушений сна.¹⁸ метаанализ продемонстрировал, что увеличение количества регулярных физических упражнений имеет умеренно благоприятный эффект на качество сна у людей среднего возраста и пожилых людей с жалобами на сон.¹⁹ Однако в большинстве исследований качество сна оценивалось только субъективно с использованием питтсбургского опросника индекса качества сна (PSQI). Кроме того, не было установлено влияние физических упражнений на вегетативную модуляцию.

Поскольку снижение ВСР было признано фактором сердечно-сосудистого риска, улучшение ВСР приобрело важное значение. Хотя перекрестные отчеты предполагали, что регулярные физические упражнения связаны с улучшением ВСР, предыдущие исследования, изучавшие этот эффект

^{20,21} данные о влиянии физических упражнений на ВСР были безрезультирующими. Некоторые исследования показали, что аэробные упражнения от умеренной до высокой интенсивности тренировки у пожилых людей улучшают вегетативную модуляцию. Однако в других исследованиях не сообщалось об изменении ВСР в el-^{24,25} часто после физической нагрузки.

среди людей среднего и пожилого возраста с плохим сном

специалисты по качеству изучили эффекты улучшения ВСР после физических нагрузок.²⁰ Таким образом, целями данного исследования были: (1) изучить влияние 12-недельного интервала физических упражнений на качество сна и ВСР у людей среднего и пожилого возраста с плохим качеством сна и (2) изучить факторы, связанные с улучшением качества сна и параметров ВСР.

МЕТОДЫ

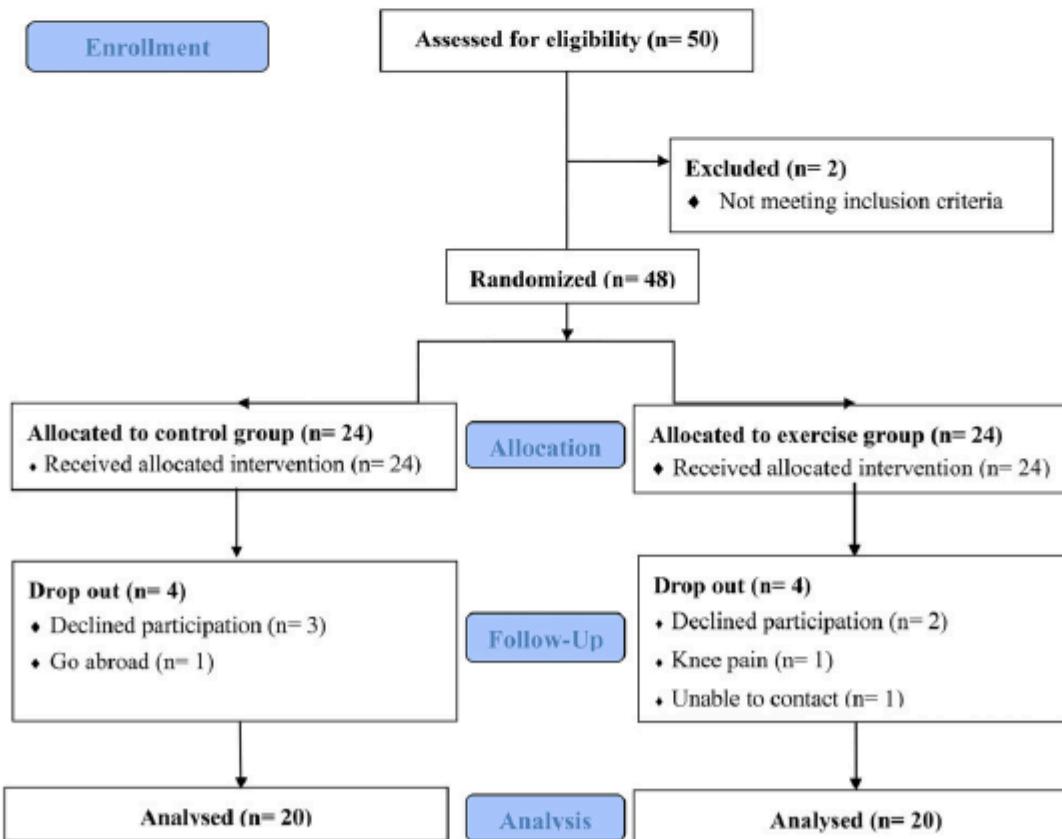
Дизайн исследования

Было проведено слепое рандомизированное контролируемое исследование в параллельных группах с участием участников, которые жаловались на плохое качество сна. Исследование проводилось с января 2017 года по октябрь 2017 года. Участники были случайным образом распределены во внешнюю временную группу или контрольную группу с использованием скрытого графика распределения (Рисунок 1). Участники экспериментальной группы получили 12-недельную программу упражнений в стационаре. Участники контрольной группы получили 1-часовое образовательное занятие по гигиене сна. Данные были собраны через 12 недель квалифицированным экспертом перед рандомизацией.

Участники и обстановка

Кампании с плакатами использовались для набора добровольцев из сот-^{22,23} муниципалитеты в нескольких районах Тайбэя, Тайвань. Мы пригласили взрослые люди среднего и пожилого возраста, проживающие по месту жительства (в возрасте 40 лет) с плохим качеством сна (PSQI > 5), для участия в этом исследовании в Лаборатории физиологии физических упражнений, школе и аспирантуре

-Рисунок 1 Блок-схема пациентов, включенных в это исследование.



Институт физиотерапии, Национальный Тайваньский университет, Тайбэй, Тайвань.
Добровольцы не имели права участвовать, если они у любого из следующих условий:
(а) неконтролируемые сердечно-сосудистые заболевания или системные
заболевания, которые содержат противопоказаний относительно экс-осуществляет (например,
при артериальной гипертензии, сахарном диабете, нестабильной стенокардии,
инфаркте миокарда и нарушения сердечного ритма); (б) клинически диагностированы
первичные расстройства сна (например, апноэ во сне и синдром беспокойных ног Син-
Дром); (в) клинически диагностируемого психического расстройства (например,
депрессия); (д) каких-либо текущих лекарство, которое имеет документально

влияние на вегетативную нервную систему (например,
-блокаторы); и (е) регулярные физические упражнения (более двух раз в неделю)
в течение предыдущих 3 месяцев. Участники предоставили
письменное информированное согласие перед участием. Это
исследование было одобрено Наблюдательным советом
Тайваньского университета и комитетом по этике учреждений.

Квалифицированный физиотерапевт собрал данные в соответствии со
стандартными протоколами. Все добровольцы были опрошены с
использованием структурированной анкеты, разработанной для получения базовой
информации. Базовое тестирование с физической нагрузкой было проведено
для всех участников, чтобы определить их индивидуальные физические
возможности и предоставить им индивидуальные рецепты упражнений.
Оценки включали состав тела, самооценку и объективное качество
сна, способность к физической нагрузке, анализ ВСР и показатели физической
активности. Участники были случайным образом распределены на
12-недельную группу аэробных упражнений или контрольную группу. Все
участники были проинструктированы не менять свой рацион питания,
повседневную активность и лекарства в течение экспериментального периода.
Измерения были собраны на начальном этапе и после вмешательства.

Итоговые показатели

Качество сна

Качество сна измеряли с помощью китайской версии Питтсбургского
индекса качества сна (CPSQI) и актиграфа.²⁸ Сумма
баллов по 7 компонентам служит глобальной оценкой PSQI (в
диапазоне от 0 до 21). Баллы > 5 указывают на плохое качество
сна. PSQI - широко используемый опросник с самооценкой для
измерения качества сна с хорошей надежностью и валидностью. У
CPSQI был общий коэффициент надежности^fкоэффициент 0,82
0,83 и CPSQI> 5 привели к чувствительности и специфичности
99% и 55% соответственно.²⁹

Активография - это неинвазивный метод мониторинга циклов отдыха /
активности человека и качества сна. Участников проинструктировали
носить актиграф (Activwatch-2, Resironics, Inc., Муррисвилл,
Пенсильвания) в течение 5 дней подряд, независимо от того, было ли это на неделе
или в выходные. Данные были проанализированы с использованием
программного обеспечения Actiware 5.0, которое оценивает параметры
цикла активности/отдыха. Оценивались следующие параметры: общее
время сна за каждый 24-часовой период, задержка сна, эффективность
сна^fчастота, пробуждение после начала сна и время до начала сна.
Соответствующие дневники сна, если они были заполнены, использовались для
указания времени отхода ко сну (внутриклассовая корреляция = 0,71 0,85).²⁸

Состав тела

Затем состав тела измеряли с помощью биоэлектрического импеданс-

анализатора (Maltron BioScan 920, Maltron International,
Рэлей, Эссекс, Великобритания) с использованием тока напряжением 800 А
с частотой 50 кГц. Участников попросили лечь в положение лежа на спине.

на непроводящей поверхности в течение 5 минут,
отведя руки от туловища и слегка разведя ноги.
У участнику были прикреплены четыре поверхностных электрода и кабели.^s
правая рука и лодыжка, как показано на рисунке пользователя руководство
пользователя. Когда измерения стабилизировались, анализатор
рассчитал процентное содержание жира в организме непосредственно
из уравнения и отобразил значение. Предыдущие исследования
продемонстрировали отличную надежность и валидность измерений, полученных
с помощью биоэлектрического импедансного анализатора.*

Вегетативная дисфункция сердца.

Вегетативную дисфункцию сердца измеряли путем оценки ВСР в состоянии
покоя. Участников также попросили избегать употребления кофеина, алкоголя,
курения и тяжелой физической активности в течение 12 часов до тестирования,
чтобы контролировать наличие сопутствующих факторов, которые
могут повлиять на ВСР. Из-за суточных^fколебаний ВСР, тестирование
проводилось между 14:00 и 17:00 в комфортном,
помещение с регулируемой температурой (25°C), приглушенным
освещением и отсутствием отвлекающих факторов от шума для
минимизации помех. После того, как участник спокойно лежал на спине в
течение 20 минут, в течение 5 минут снималась ведущая I электрокардиограмма,
в то время как участник оставался спокойно лежащим и дышал нормально. В этом
исследовании монитор ВСР (BZ11, Wegene Technology Inc., Тайвань)
регистрировал и обрабатывал сигналы электрокардиограммы. Отдельными
выбранными параметрами ВСР были стандартное отклонение всех
интервалов от нормы к норме (SDNN), мощность на низкой частоте
(LF; 0,04-0,15 Гц), мощность на высокой частоте (VHF; 0,15-
0,40 Гц) и соотношением НЧ/ВЧ. Общепризнано, что НЧ
опосредуется изменениями парасимпатической активности, и
мощность НЧ зависит от^f воздействует как на парасимпатическую, так и на
симпатическую модуляцию.³⁰ Исходные данные измерений использовались в
учиться. Кроме того, компоненты колебаний LF и HF
также представлены в нормализованных единицах (nu) (LFnu и HFnu).

Нормализованная единица выражает мощность, сосредоточенную в
интересующей частоте, деленную на общую мощность за вычетом мощности
на очень низких частотах.

Физическая нагрузка

Каждый участник выполнил тест с ограниченной симптомами максимальной
нагрузкой erg^{cise} с непрерывным мониторированием электрокардиограммы
на велоэргометре. Критерии прекращения включали, по крайней мере,

2 из следующих: волевая усталость, частота сердечных сокращений
максимального значения, прогнозируемого для возраста, и коэффициент
дыхательного обмена > 1,15. Поступательный протокол упражнений включал
3-минутные этапы, начиная с 0 Вт, с шагом 25 Вт на каждом последующем
этапе, при сохранении частоты вращения 50-60 оборотов в минуту.
Моди^{нтернет}Эд шкалы Борга усилия (0-10) были зафиксированы на пике
интенсивности упражнений. Измерения дыхательного газообмена, включая минутную
вентиляцию легких при максимальной физической нагрузке (V_{Epeak})
и пиковое потребление кислорода (VO_{2peak}), определялись во время ex-
ercise с использованием контролируемой компьютером системы измерения
метаболизма при каждом вдохе (система измерения метаболизма Vmax29,
SensorMedics, Анахайм, Калифорния). ($Vmax$).... Порог вентиляции
определялся с использованием метода V-образного наклона.³¹

Депрессия

Депрессию оценивали с использованием валидированной китайской версии
краткой формы шкалы гериатрической депрессии (CGDS).²⁸ Это

инструмент фокусируется на несоматических симптомах депрессии и усиливает фазизацию когнитивных симптомов. CGDS включает 15 вопросов для самоотчета "да / нет", в которых от участника ожидается, что он обведет соответствующие ответы кружком и выберет приблизительно

На выполнение отводится 10 минут. Итоговый общий балл

\geq 5 баллов из-за

показатель депрессии. Общая чувствительность и специфичность^f город

GDS составляют 0,97 и 0,95 соответственно, а внутриклассовый коэффициент-

коэффициент надежности тестирования при повторном тестировании в течение 2 недель составляет 0,83.³³

Физическая активность

Физическая активность измерялась с помощью китайской версии

7-дневного опросника физической активности "Вспомнить". Вопросы включали

количество часов, потраченных на сон, и уровень

интенсивности активности (умеренный, интенсивной и очень интенсивной) за последнюю неделю. Время, затраченное на умеренные виды деятельности, было получено путем вычитания суммы вышеуказанных категорий из 168 часов. Значения

метаболического эквивалента задачи (MET), использованные для оценки

затрат энергии на различные виды деятельности, были следующими:

сон = 1, умеренная активность = 1,5, умеренная активность = 4, тяжелая активность = 6 и очень тяжелая активность = 10. Затем средние ежедневные

затраты энергии определяли путем умножения

значений MET на часы, проведенные в каждой из 5 категорий

деятельности. Достоверность теста-ретеста китайской версии

7-дневного опросника физической активности с отзывом была от умеренной до хорошей у пациентов с остеопенией и заболеваниями сердца (внутриклассовая корреляция = 0,52 0,90).³⁴

Вмешательства

Программа состояла из трех 50-минутных занятий в неделю в течение 12-недельного периода. Участники группы упражнений должны были посещать занятия по физическим упражнениям, проводимые в нашей лаборатории под руководством опытного физиотерапевта. Присутствие физиотерапевта позволяло осуществлять индивидуальный мониторинг прогресса участников. Каждое упражнение включало в себя поэтапную ходьбу по беговой дорожке и упражнения на растяжку. Упражнение по ходьбе на беговой дорожке начиналось с 5-минутной разминки с интенсивностью VO_{2peak} примерно на 40%^{2peak}. За этим

последовал 30-минутный тренировочный этап. Тренировка

интенсивность была установлена на уровне 50-60% от VO_{2peak}

и закончилась

5-минутный период охлаждения при интенсивности примерно

40% VO_{2peak}. Участники контрольной группы не участвовали в

каких-либо контролируемых упражнениях, и их попросили не менять

свои привычки к физической активности в течение исследования.

Статистический анализ

Статистический анализ проводился с использованием статистического программного обеспечения для социальных наук (SPSS) statistical package, v.19.0 для Windows (SPSS Inc., Чикаго, Иллинойс). Нормальное распределение данных было гарантировано с помощью теста Шапиро-Уилка. В противном случае использовалась непараметрическая статистика. Межгрупповые сравнения на исходном уровне проводились с использованием независимого Стьюдента's t-тест, U-тест Манна-Уитни или критерий хи-квадрат. Для анализа межгрупповых различий по всем параметрам использовался двусторонний дисперсионный анализ с повторными измерениями. Коэффициент корреляции Пирсона для проверки корреляций между исходящими параметрами использовался коэффициент корреляции. Множественный регрессионный анализ использовался для проверки связи между физической нагрузкой, качеством сна и ВСР. Глобальный балл PSQI и HFnu считались зависимыми.

переменные, соответственно. Мы использовали подход расширенной модели для корректировки ковариации: модель 1 = физические упражнения + базовые характеристики (возраст, пол, изменения показателя депрессии и использование медикаментов); затем были проанализированы PSQI и HFnu.-

введен как ковариаты в модели 2.

a Уровень был установлен равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристики участников

Сорок восемь подходящих добровольцев приняли участие в этом исследовании и были рандомизированы в группы упражнений и контрольные группы. Двадцать участников (83,3%) завершили 12-недельное обучение по программе 4 и вышли (1 из-за других заболеваний ограничили- ся в режим тренировки и 3 из-за личных причин). Четверо участников контрольной группы не прошли первый итоговый тест по личным причинам (3 из-за связанных с семьей факторов и 1 переехал из этого района). Следовательно, были включены 40 участников (33 женщины и 7 мужчин; средний возраст $61,7 \pm 7,0$ года), и 90% из них были старше 55 лет.

Посещаемость участников физических тренировок составила $98,1 \pm 4,1\%$, что означает, что участники нашего исследования достигли цели тренировок.

Таблица 1 перечислены основные характеристики, а также клинические особенности всех участников. Одиннадцать (27,5%) участников (4 в контрольной группе и 7 в группе физических упражнений) сообщили об использовании снотворных средств (бротизолам, эстазолам, лоразепам, алпразолам, золпидем и зопиклон). Нет Сигнификантне могу различия в основные характеристики между двумя группами ($P > .05$).

Влияние физических тренировок на физическую работоспособность и симптомы депрессии

В таблице 2 показаны результаты физических тренировок на компрессию тела положение тела, физическую работоспособность и депрессию. Ни одна из базовых переменных показал Сигнификантне могу различия между группами. В групповых упражнениях было Сигнификантне увеличивается в во $2peak$, предварительно заданные значения VO_{2peak} и O_2 пульс и значения^f не удалось снизить

повышение систолического артериального давления и GDS после физической нагрузки

тренировка ($< 0,05$), тогда как не было обнаружено улучшений ни по одному из

показателей в контрольной группе. Прогнозные значения

VO_{2peak} были Сигнификантне существенно снизился в контрольной группе, а

также ($P < .05$). Кроме того, депрессивные симптомы, оцениваемые по

китайской версии шкалы "Краткая форма гериатрической депрессии"

, были показаны на веб-сайте <url>^fдостоверно снизился в

группе физических упражнений ($P = 0,04$). Существенных различий не было.^fcant

между группами по другим параметрам.

Влияние физических нагрузок на субъективное и объективное качество сна

Мы оценивали качество сна, используя как субъективный опросник PSQI , так и объективную актиографическую запись (**Таблица 3**).

Не было выявлено существенной разницы в исходных данных между

двумя группами ($P > 0,05$). Кроме того, в обеих группах не было

сообщений о длительных паузах между вдохами во время сна,

подергивания ног во время сна, эпизодах дезориентации или спутанности

сознания во время сна и другом беспокойстве во время сна. Там

были Zinthe контроль andZinthe групповое упражнение whohad

громкий храп, о котором сообщил сосед по комнате или партнер по постели (

$P = .442$).

- Таблица 1 Характеристики всех участников.

	Контрольная группа (n = 20)	Группа упражнений (n = 20)	Значение P
Возраст (годы)	62.2(7.4)	61.1(6.8)	.634
<55 лет (n, %)	2, 10%	2, 10%	1.000
Мужчины (n, %)	2, 10%	5, 25%	.222
Рост (см)	157.5(0.1)	158.8(0.1)	.628
Масса тела (кг)	59.1(9.3)	61.1(14.5)	.615
Индекс массы тела (кг/м ²)	23.7(2.8)	24.0(4.0)	.792
Ежедневные затраты энергии (ккал)	2025.1(307.3)	2058.5(509.6)	.803
Курение (никогда) (n, %)	100%	95%	.324
Употребление алкоголя (никогда)	65%	60%	.628
(n, %) Прием снотворных (n, %)	4, 20%	7, 35%	.300
Заболеваемость (n, %)			
Артериальная гипертензия	4, 20%	3, 15%	.687
Сахарный диабет	3, 15%	3, 15%	.442
Гиперлипидемия	1, 5%	2, 10%	.561

Таблица 2 Влияние физических нагрузок на состав тела, физическую работоспособность и симптомы депрессии.

	Контрольная группа (n = 20)		Группа упражнений (n = 20)		Значение P		
	До и после тренировки	Предварительно	Сообщение	Время для каждой группы			Группа
Масса тела (кг)	59.1(9.3)	59.2(9.3)	61.1(14.5)	60.9(14.6)	.703	.869	.637
Индекс массы тела (кг/м ²)	23.7(2.8)	23.7(2.8)	24.0(4.0)	24.0(4.0)	.943	.705	.797
Жирность (%)	30.6(8.0)	31.2(8.2)	27.3(9.0)	28.1(7.3)	.869	.197	.210
ЧСС (уд/мин)	69.6(6.2)	71.6(8.8)	70.7(9.3)	69.0(9.7)	.202	.908	.735
САД (мм рт. ст.)	120.2(18.5)	116.9(12.9)	126.3(15.7)	119.5(13.6)*	.441	.029	.322
ДАД (мм рт. ст.)	74.5(10.7)	69.7(8.8)	75.7(12.6)	70.0(8.6)	.988	.008	.661
Рабочая нагрузка (вт)	87.5(19.0)	81.3(16.0)	87.5(15.2)	88.8(15.1)	.109	.281	.425
Пиковая ЧСС (уд/мин)	138.9(10.0)	139.9(8.9)	137.6(9.4)	138.0(10.9)	.679	.278	.606
Пиковое VO ₂ (мл/кг/мин)	19.02(4.18)	17.50(3.39)	19.24(4.31)	21.65(4.60)*	.001	.418	.075
Прогнозируемый объем;	76.75(13.88)	70.40(14.04)*	76.35(19.59)	85.90(21.00)*	<.001	.431	.149
(%) Пиковая скорость	41.09(8.45)	39.30(8.17)	44.50(10.97)	47.95(13.70)	.068	.556	.054
(л/мин) O ₂ пульс (мл / ч)	8.00(1.85)	7.42(1.77)	8.71(2.80)	9.54(3.24)*	.009	.621	.065
RER (%) Расход	1.22(0.11)	1.25(0.12)	1.19(0.11)	1.25(0.13)	.665	.039	.679
энергии (ккал/ нед) Шкала	2025.1(307.3)	2011.8(302.5)	2058.5(509.6)	2066.3(509.5)	.277	.773	.742
депрессии	2.0(2.4)	1.9(2.3)	3.7(4.0)	2.2(3.1)*	.090	.070	.273

* Значимая разница внутри группы (P < 0,05). ДАД = диастолическое артериальное давление, ЧСС = частота сердечных сокращений, RER = коэффициент дыхательного обмена, RQ = дыхательный коэффициент, САД = систолическое артериальное давление, VO₂ = максимальное потребление кислорода, VE = минутная вентиляция легких.

Средний балл глобального индекса PSQI на исходном уровне составлял около 12,4, что указывает на то, что у наших участников была средняя или тяжелая степень плохого качества сна. В групповых упражнениях показали Сигни^{интернет} не могу улучшения в общем рейтинге и субшкале опросника PSQI (< .001). Стоит отметить, что в группе упражнений было 11 участников (55%) с общим показателем сна PSQI < 5 (представленным как хорошее качество сна) после физической тренировки, в то время как все участники контрольной группы еще были идентифицированы. Сигни^{интернет} Эд как плохой сон. Кроме того, сообщается, продолжительность сна была существенно увеличилась на 1,5 часа, и самооценка сон наступления задержки была Сигни^{интернет} значительно сократилось почти на 18 минут после 12 недель тренировок в упражнении

Группа. В контрольной группе не было обнаружено существенных улучшений ни по одной шкале.^{f1} не было обнаружено улучшений ни по одной шкале.

Качество сна также оценивалось в течение 5 ночей подряд с использованием записей объективной актиографии. Результаты показали, что задержка начала сна значительно уменьшилась.^{f1} значительно снизился с 24,6 ± 16,2 до 16,3 ± 8,2 минут после физической нагрузки в группе с физическими упражнениями (= 0,035), тогда как в контрольной группе заметного снижения не произошло. Группа, занимающаяся физическими упражнениями, также показала значительные^{f1} не могу после тестирования различия в эффективности сна^{f1} эффективность (= 0,035), но контрольная группа не показала таких различий. Однако не было отмечено никаких существенных различий в общем времени сна и пробуждения после начала сна после 12 недель физических тренировок.

-Таблица 3. Влияние физических упражнений на качество сна.

	Контрольная группа (n = 20)		Группа упражнений (n = 20)		Значение P	
	Предварительная	Публикация	Пре	Публикация	Время для каждой группы	Группа
Индекс качества сна в Питтсбурге						
Глобальный рейтинг	11.5 (3.1)	11.0 (3.2)	13.3 (3.9)	5.8 (2.0)*	<.001	<.001 .065
Общий балл > 5 (n, %)	20, 100%	19, 95%	20, 100%	9, 45%*	.003	<.001 .003
Продолжительность сна,	2.6 (0.8)	2.1 (1.0)	2.2 (1.2)	1.0 (0.9)*	<.001	<.001 .059
Нарушения сна, задержка	1.4 (0.5)	1.3 (0.6)	1.7 (0.6)	1.1 (0.7)*	.003	.001 .846
сна, Дневная дисфункция,	2.0 (0.8)	1.9 (0.8)	2.1 (0.8)	0.9 (0.7)*	<.001	<.001 .050
Эффективность сна,	0.90 (0.7)	0.9 (0.9)	1.4 (0.9)	0.6 (0.8)*	.008	.008 .733
Субъективное качество	2.4 (1.0)	2.4 (1.2)	2.4 (1.2)	0.4 (0.8)*	<.001	<.001 .002
сна, Использование	1.9 (0.6)	1.9 (0.6)	2.3 (0.6)	1.3 (0.6)*	<.001	<.001 .053
снотворных препаратов	0.9 (1.2)	0.8 (1.1)	1.5 (1.4)	0.7 (1.1)*	.007	.002 .002
Самооценка продолжительности	4.8 (1.1)	5.2 (1.2)	4.6 (1.6)	6.1 (1.1)*	.012	<.001 <.001
сна (ч) Самооценка задержки сна	29.3 (25.5)	28.0 (17.7)	29.1 (21.8)	11.4 (7.8)*	.028	.012 .101
(мин) Актография						
Задержка начала сна (мин)	23.0 (13.7)	29.5 (17.3)	24.6 (16.2)	16.3 (8.2)*	.004	.694 .151
Эффективность сна (%)	0.74 (0.7)	0.73 (0.5)	0.78 (0.12)	0.82 (0.06)*	.088	.213 .009
Общее время сна (мин)	335.1 (40.3)	328.9 (39.4)	338.2 (42.3)	357.9 (86.6)	.271	.564 .261
Пробуждение после начала сна (мин)	98.6 (31.2)	94.5 (29.0)	72.2 (31.8)	72.6 (27.6)	.500	.575 .012

^Достоверные различия внутри группы (P < 0,05).

Влияние физических нагрузок на вариабельность сердечного ритма

Таблица 4 показаны результаты упражнений на ВСР. Там

было Сигни^{интернет} не может разница в каких параметров ВСР в начале исследования между двумя группами. Стандартное отклонение всех интервалов от нормы к норме, общей мощности и необработанных данных НЧ и ВЧ (мс⁻¹) не показывало signifi^f незначительные изменения после тренировки с физической нагрузкой. Нормализованная низкочастотность (LFnu) в группе с физической нагрузкой была значительной^f значительно снизился с 62,1 ± 12,2% до 43,3 ± 14,7%, а отношение LF/HF значительно снизилось с 2,88 ± 1,84 до 1,06 ± 0,68, что указывало на снижение симпатического тонуса; нормализованная высокочастотная частота (HFnu) была значительно ниже, чем у других пациентов. Уровень чувствительности увеличился с 27,7 ± 10,5% до 48,6 ± 13,7%, что указывало на повышение парасимпатического тонуса. Все показатели ВСР в контрольной группе не показали существенных изменений.ficant.

Факторы, связанные с качеством сна и улучшением ВСР

Pearson^r коэффициент корреляции s^fcient использовался для изучения изменений показателей PSQI и параметров ВСР у всех участников. Результаты показали, что изменения в LFnu значительно коррелировали с предосторожно^r с глобальным показателем PSQI и субшкалами качества сна и использования лекарств (r = .35-.37, P < .005). Также было показано, что изменения в HFnu значимо коррелируют^r со сном

нарушение (r = -.38, P < .005). Показатель корреляции LF / HF-^r фи часто с нарушениями сна и дневной дисфункцией (r = 0,37 и 0,34 соответственно, P < 0,05).

Множественный регрессионный анализ использовался для изучения факторов, связанных с качеством сна и ВСР (**Таблица 5**). Упражнение

участие было связано с качеством сна (

R² = 0,407; F = 6,226, β_P < 0,001) и HFnu (r = 0,503,

F = 3,200, P = 0,003) после корректировки на базовые характеристики (модель 1). Кроме того, PSQI и HFnu впоследствии были введены в качестве ковариат в модели 2. Статистическая Сигни^{интернет} значение

сохранялась связь между участием в упражнениях и PSQI (β = 0,522, R = 0,402; F = 5,261, P = 0,002) после контроля HFnu. Однако статистическая значимость^{интернет} между участием в физических упражнениях и- ration и HFnu (r = 0,399, R = 0,218; F = 2,962, P = 0,057) уменьшился после контроля PSQI, это говорит о том, что связь между ВСР и участием в физических упражнениях частично объясняется улучшением качества сна.

β -

Обсуждение

Настоящее исследование продемонстрировало, что 12 недель тренировок с умеренными аэробными нагрузками значительно улучшают качество жизни. Оказывает сильное влияние на качество сна и нормализует вегетативную функцию сердца у людей среднего и пожилого возраста с плохим качеством сна. Физические упражнения улучшают ВСР за счет снижения симпатического тонуса и повышения тонуса блуждающего нерва; все это способствует снижению частоты сердечных заболеваний. Более того, мы обнаружили, что взаимосвязь между физической нагрузкой и ВСР была опосредована улучшением качества сна. Для подтверждения наших выводов необходимы дополнительные исследования.

Регулярные физические упражнения - это нефармакологическое лечение для людей с плохим качеством сна. Наш предыдущий метаанализ обобщил результаты нескольких рандомизированных контролируемых исследований и показал, что тренировки с физическими нагрузками имеют умеренную пользу^f существенное влияние на субъективное качество сна у людей среднего и пожилого возраста с жалобами на сон.⁹ В настоящем исследовании использовался опросник PSQI для оценки субъективного качества сна, и он показал следующее.

-Таблица 4 Влияние физических нагрузок на вариабельность сердечного ритма.

	Контрольная		Группа упражнений (n=18)	Время на Группу	Значение Р	
	группа (n = 18)	до и после			Время	Группа
SDNN	27.7 (14.6)	26.2 (15.3)	23.2 (8.6) 24.4 (8.6)	.370	.947	.381
TP (мс.)	944.4 (960.2)	877.1 (987.5)	648.0 (454.5) 682.9 (404.6)	.493	.827	.285
InTP	6.4 (1.0)	6.3 (0.9)	6.2 (0.8)	.493	.805	.646
HЧ (мс.)	225.2 (367.1)	247.4 (382.9)	186.2 (187.0)	.141	.447	.330
InLF	4.8 (1.1)	4.8 (1.2)	4.7 (1.1)	.204	.311	.387
HF (мс.) ²	137.7 (260.6)	139.1 (258.8)	78.9 (84.3)	.199	.161	.462
InHF	4.1 (1.2)	4.2 (1.2)	3.9 (1.1)	.097	.060	.937
LFnu (%)	58.0 (13.3)	60.5 (11.9)	62.1 (12.2)	.43.3 (14.7)*	.001	.005
HFnu (%)	31.6 (11.0)	33.5 (11.3)	27.7 (10.5)	.48.6 (13.7)*	.001	.047
LF/HF	2.35 (1.75)	1.83 (1.06)	2.88 (1.84)	.106 (0.68)*	.043	.001
						.707

Примечание: 4 участника (2 из группы упражнений и 2 из контрольной группы) не прошли посттестовую оценку. Недостающие данные должны были быть учтены в анализе за счет использования исходных данных при переносе последнего наблюдения на будущее. * Значимая разница внутри группы ($P < 0.05$). HF = высокая частота, LF = низкая частота, LF / HF = низкая частота / высокая частота, In = логарифмическое преобразование, nu = нормализация, SDNN = стандартное отклонение всех интервалов от нормы к норме, TP = общая мощность.

Таблица 5 Множественное регрессионное тестирование связи между физической нагрузкой, качеством сна и ВСР.

Зависимая переменная	Независимая переменная	Скорректированный R ²	Нескорректированный R ²		Нормализованное значение	P
			β (SD)	95% CI		
Глобальный рейтинг PSQI	Упражнение	41.9%	- .5.150 (0.954)	-7.082, 3.218	-5.396	<.001
	Модель 1	40.7%	- .4.702 (1.064)	-6.866, 2.538	-0.617	<.001
	Модель 2#	40.2%	- .4.208 (1.218)	-6.690, 1.727	-0.552	.002
HFnu	Упражнение	25.7%	.151 (0.040)	.070, .231	0.525	.001
	Модель 1	22.5%	.146 (0.046)	.052, .240	0.503	.003
	Модель 2##	21.8%	.116 (0.059)	-.004, .235	0.399	.057

Модель 1 контролировалась по основным характеристикам, включая возраст, пол, физические нагрузки, изменение показателя депрессии и использование медикаментов. Модель 2 # была моделью 1 + HFnu; Модель 2 ## была моделью 1 + оценка PSQI.

значительное улучшение (снижение на 56%) после физических нагрузок. Это было выше, чем сообщалось ранее, и составило 39 %.

Больший эффект, наблюдавшийся в нашем исследовании, может быть результатом того, что у участников были проблемы со сном от средней до тяжелой степени

. В дополнение к глобальной PSQI результат, как

сон латентностью показателем в PSQI и самооценка Сон Ла- отсутствуют какие были

Сигнификантные результаты нашего исследования значительно улучшились. В предыдущих исследованиях

сообщалось, что задержка сна увеличивается с возрастом, что негативно

сказалось на качестве и количестве сна.¹⁵ Задержка ожидания PSQI в режиме ожидания

подосновное ядро ре¹⁶ оценивает как латентность сна, так и частоту

неспособности заснуть в течение 30 минут. Следовательно, возможно,

что наряду с сокращением времени, необходимого для засыпания,

в нашем исследовании также уменьшилась

частота жалоб, связанных со сном. Эффективность сна¹⁷ эффективность в нашем исследовании показала

улучшения как при субъективном (PSQI), так и при объективном (acti-

график) измерении. Общая продолжительность сна в группе с физическими упражнениями

также значительно увеличилась в настоящем исследовании. Однако

как всегда, мало что известно о влиянии физических упражнений на

продолжительность сна. Ни Кинг, ни Элавски¹⁸ обнаружены какие-либо изменения

в продолжительности сна после аэробных упражнений средней интенсивности

тренировка. И наоборот, Рид сообщил, что самооценка сна

продолжительность значительно¹⁹ увеличилась на 1,25 часа.²⁰

В нашем исследовании,

самооценка продолжительности сна показала среднее увеличение на 1,5 часа

в группе, занимавшейся физическими упражнениями. Это заметное увеличение продолжительности

сна может быть связано в первую очередь с участниками, которые обычно

спали менее 5 часов в сутки, что было подтверждено.²¹ Поправлено с помощью

актиграфии и от участников' самооценка продолжительности сна.

Было высказано предположение, что уменьшение нарушений сна и сокращение

латентного периода сна, о котором сами сообщали по PSQI, привели к увеличению

общей продолжительности сна. Однако существуют расхождения в

общем времени сна между самооценками с помощью вопросника и

данными, измеренными с помощью актиографии. Причина может быть в их

различных принципах измерения. Активография может неправильно

классифицировать тех, кто бодрствует, но лежит неподвижно, как спящих, и

самооценка с помощью вопросника PSQI может иметь предвзятость при воспоминании.

В предыдущих исследованиях сообщалось, что регулярные физические нагрузки

могут улучшить вегетативную функцию сердца у пациентов с сердечно-

диоваскулярными заболеваниями.²² Наш фи полученные результаты согласуются с

предыдущими исследованиями, которые сообщили, Сигнификантные результаты не удается улучшить

маркеры модуляции блуждающего нерва в частотной области при физической нагрузке

, что свидетельствует о положительном эффекте²³ влияние регулярных физических

упражнений на вегетативный баланс может быть дополнительным механизмом посредством

какие упражнения обеспечивает сердечно-сосудистые заболевания Бене^{Интернет}.

40.41

A

сообщается, что относительно короткого периода физических упражнений (2 месяца) при умеренной интенсивности достаточно^{fi} эффективен для индукции значительных^{fi} значительных изменений в ВСР у пожилых людей.⁴ Кроме того, более длительные протоколы упражнений и более высокая интенсивность также, по-видимому, оказывают некоторый положительный эффект. Jurca выявила эффективность аэробных упражнений на все показатели блуждающего нерва-ВСР в течение 8 недель, 3-4 дня в неделю при 50% VO_{2max}^у малоподвижных женщин в постменопаузе.⁴ Более того, Shen и

Вэнь показали, что более длительные (10 недель) и интенсивные упражнения

(75-85% VO_{2max}) у женщин, ведущих малоподвижный образ жизни в постменопаузе, это оказывало большее влияние на их ВСР.⁴ Несмотря на то, что и время, затрачиваемое на выполнение упражнений в неделю, и интенсивность были в пределах рекомендации соп- sensus в 150-180 минут упражнений умеренной

интенсивности в неделю,⁴ наблюдались существенные улучшения в ВСР. Влияние физических нагрузок на ВСР

также было умеренным в зависимости от возраста.⁴ Kyo сообщил, что парасимпатическая регуляция снижается после 50 лет, тогда как исчезновение

доминирования симпатической системы является значительным.^{fi} незначительно задерживается у мужчин.⁴ Сандеркок обнаружил, что физические упражнения приводят к значительному^{fi}ант увеличивает интервал RR (время между

ударами сердца) и HF, что указывает на повышение парасимпатического

тонуса.⁴ Однако, на эти изменения влияет

возраст исследуемой популяции. Влияние на CH и интервал RR

у наших пожилых людей было относительно незначительным.

Точные механизмы, лежащие в основе mod^{fi}влияние ВСР на физическую нагрузку остаются неизвестным. Немногочисленные исследования показали, что физические упражнения могут увеличивать экспрессию нейротрофического фактора, производимого мозгом, во многих областях мозга, а также могут снижать частоту сердечных сокращений в состоянии покоя за счет усиления парасимпатической активности.⁴ Адаптация к аэробным тренировкам, связанная с усилением сердечной активности блуждающего нерва у людей среднего и пожилого возраста с плохим качеством сна, может заключаться в^{fi} под влиянием ряда метаболических, биохимических, гормональных и нервных изменений в организме. Адекватная программа тренировок с физическими нагрузками может снизить ежедневный стресс, снизить частоту сердечных сокращений в состоянии покоя и улучшить кардиореспираторную способность, все из которых связаны с повышением тонуса блуждающего нерва сердца. Упражнение abene^{Интернет}ственное влияние на несколько факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, и это может быть связано с улучшениями в рамках вегетативного баланса. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы определить механизмы, лежащие в основе этих взаимодействий.

fi

В настоящем исследовании также был обнаружен значительный^{fi}нет ли корреляции между улучшением качества сна и улучшением ВСР f = .35-.49). Вернер и соавт. сообщили о связи между более высоким сердечным тонусом блуждающего нерва в состоянии покоя (HF-ВСР) и субъективным / объективным качеством сна (например, более короткой задержкой сна и меньшим возбуждения). Эти⁴ интернет результаты показали, что высокий сердечный тонус блуждающего нерва при бодрствовании может быть ключевым предиктором здорового сна. Далее мы использовали множественный регрессионный анализ, чтобы проверить связь между вмешательством физических упражнений и улучшением качества сна и ВСР. Интересно, что мы обнаружили, что связь между вмешательством физических упражнений и улучшением ВСР смягчается улучшением качества сна, в то время как связь между вмешательством физических упражнений и улучшением качества сна не была доказана. Флорида⁴ под влиянием улучшения ВСР. Казалось, что физические упражнения частично улучшили ВСР за счет улучшения качества сна. Учитывая относительно небольшой размер выборки, эти сложные ассоциации требуют дальнейшего изучения. В будущих исследованиях следует использовать экспериментальные схемы или продольные

fi

оценки для более непосредственного изучения

причинно-следственной связи между качеством сна и ВСР.

Настоящее исследование показало, что программа упражнений с умеренной интенсивностью оказала благотворное^{Интернет}влияние на качество сна, частоту физических нагрузок и параметры ВСР. Однако взаимосвязь между этими результатами сложна и еще не до конца понята.

Паттерн "сон-бодрствование" (циркадный ритм) в сочетании с изменениями частоты сердечных сокращений и артериального давления вызваны снижением симпатической и повышенением парасимпатической активности во время медленного сна ночью. Плохое качество сна и, в частности, бессонница вызывают хорошо известную постоянную симптомную гиперактивность, связанную с повышенным риском сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний.⁴ Было сообщено, что физические упражнения улучшают качество сна за счет их влияния на температуру тела, недосыпание и общее расслабление.⁴ Физические упражнения тренировка также может изменить симпатовагальный баланс, широко стимулируя симпатическую нервную систему и постепенно возвращая ее к значениям до тренировки. Наше исследование показало, что регулярные физические упражнения улучшают как качество сна, так и симпатовагальную функцию у участников с плохим качеством сна. Между этими двумя результатами существовала положительная корреляция (т.е. улучшение качества сна и симпатовагальной функции), хотя причинно-следственная связь на данный момент не могла быть гарантирована. Результаты этого исследования подразумевают, что люди среднего и пожилого возраста с плохим качеством сна, которые занимаются аэробными упражнениями средней интенсивности, могут улучшить качество своего сна и вегетативную функцию сердца в краткосрочной перспективе. Необходимы будущие крупномасштабные продольные исследования для дальнейшего изучения механизмов, лежащих в основе этих связей.

Одной из сильных сторон нашего исследования является то, что все участники прошли стандартное сердечно-легочное тестирование с физической нагрузкой для получения их VO_{2peak}, и все тренировки с физическими упражнениями проводились под наблюдением. VO_{2peak}, полученный на основе сердечно-легочного тестирования с физической нагрузкой, послужил основой для более точных и безопасных назначений упражнений. Несколько предыдущих исследований показали реально измеренную физическую работоспособность участников с плохим качеством сна; наше исследование предоставило важную базовую информацию для назначения физических упражнений в этой популяции.

Мы признаем ряд ограничений в этом исследовании. Во-первых, большинство наших участниц были женщинами в постменопаузе, поэтому к распространению результатов этого исследования на всех взрослых следует относиться с осторожностью. Несмотря на влияние гендерного дисбаланса на обобщения исследования, наши интернет-полученные результаты остаются актуальными для пожилых людей с плохим качеством сна, поскольку плохой сон более распространен среди женщин, чем среди мужчин. Во-вторых, мы исключили пациентов с возможными нарушениями сна без проведения стандартного теста (полисомнография, PSG). Поскольку тестирование PSG не было запланировано, мы могли использовать только запрос истории болезни или предыдущее тестирование PSG в качестве диагностической основы. Мы также использовали раздел в анкете PSQI, заполненной данным лицом* партнеру по постели / соседу по комнате провести обследование на предмет нарушения дыхания во сне. По нашим данным, у 7 участников, принимавших снотворные средства, за последний месяц не было никаких симптомов апноэ или беспокойных ног. В-третьих, участникам было разрешено принимать снотворные средства во время перерывов между мероприятиями, но все участники были проинструктированы не менять свой рацион питания и лекарства в течение экспериментального периода. Это позволило минимизировать в^{florid}влияние препарата на эти исследования. Там были не увеличивает дозировку лекарств, необходимых участников штаны за исследуемый период. Кроме того, результаты linear

регрессионный анализ показал, что физические упражнения были независимым предиктором улучшения качества сна, даже несмотря на то, что в качестве ковариации использовалось использование лекарств. Эти результаты указывают на то, что физические упражнения оказывают независимое влияние на улучшение качества сна. В-четвертых, качество сна измерялось по шкале PSQI без подтверждения клиническими измерениями (PSG), таким образом, нельзя полностью исключить возможность предвзятого отзыва.

В заключение, наш интернетрезультаты указывают на то, что умеренная интенсивность тренировки с физическими упражнениями имеют большое значение, *не влияют на* качество сна и нормализует вегетативную функцию сердца. Кроме того, мы обнаружили, что связь между физическими упражнениями и BCP может быть в значительной степени опосредована улучшением качества сна. Следовательно, эти полученные результаты подчеркивают необходимость проведения проспективных исследований, изучающих конкретную проблему схема профилактики или лечения для людей среднего возраста и пожилых людей с плохим качеством сна для уменьшения их вегетативной сердечной дисфункции.

СОКРАЩЕННО

ВЧ, мощность в высокочастотном диапазоне,
BCP, вариабельность сердечного ритма,
НЧ, мощность в низкочастотном диапазоне,
ну, нормализованные единицы измерения

PSQI, Индекс качества сна в Питтсбурге

SDNN, стандартное отклонение всех интервалов от нормы
к норме VO₂, пиковое потребление кислорода

ПОВТОРНЫЕ анализы

1. Рот Т. Бессонница: определение, распространенность, этиология и последствия. *J Clin Sleep Med.* 2007; 3 (5 добавлений): S7-S10.
2. Кao К.С., Хуан К.Дж., Ван МИ, Цай П.С. Бессонница: распространенность и ее влияние на чрезмерная дневная сонливость и психологическое благополучие у взрослых тайванцев населения. *Восстановление качества жизни.* 2008;17(9):1073-1080.
3. Гласс Дж., Ланкот К.Л., Германн Н., Спроул Б.А., Бусто У.Е. Седативные снотворные средства при пожилых людях с бессонницей: метаанализ рисков и преимуществ. *BMJ.* 2005;331(7526):1169. 4. Монтгомери П., Деннис Дж. Когнитивно-поведенческие вмешательства для улучшения сна. проблемы у взрослых в возрасте 60+. Система базы данных Кокрейна, версия 2003; 1:CD003161. 5. Морин К.М., Хаури П.Дж., Эспи К.А., Спилман А.Дж., Буйссе Д.Дж., Бутзин Р.Р. Немедикаментозное лечение хронической бессонницы. Американская академия сна Обзор медицины. Сен. 1999;22(8):1134-1156.
6. Меллинджер Дж.Д., Балтер М.Б., Уленхут Э.Х. Бессонница и ее лечение. *Распространенность и корреляты. Аригентинская психиатрия.* 1985;42(3):225-232.
7. Крипке Д.Ф., Гарфинкель Л., Вингард Д.Л., Клаубер М.Р., Марлер М.Р. Смертность связанные с продолжительностью сна и бессонницей. *Психиатрия архигенеза.* 2002;59(2):131-136.
8. Саймон Г., фон Корфф М. Распространенность, бремя и лечение бессонницы в первичном звене. *ход. Психиатрия Am J.* 1997;154(10):1417-1423.
9. Бливизе Д.Л. Исторические изменения в отчетах о дневной усталости. *Сон.* 1996;19(6):462-464.
10. Шпигель К., Тасали Э., Лепрут Р., Ван Коутер Э. Влияние плохого и короткого сна на метаболизм глюкозы и риск ожирения. *Натуральный эндокринол.* 2009;5(5):253-261.
11. Капуччио Ф.П., Миллер М.А. Сон и сердечно-метаболические заболевания. *Curr Cardiol Rep.* 2017; 19(11):110.
12. Sofi F., Cesari F., Casini A., Macchi C., Abbate R., Gensini GF. Бессонница и риск сердечно-сосудистые заболевания: метаанализ. *Eur / Предыдущая кардиология.* 2012;21(1):57-64.
13. Аксельрод С., Гордон Д., Мэддэв Дж.Б., Сидман Н.К., Шенон Д.К., Козн Р.Дж. Регуляция гемодинамики: исследование методом спектрального анализа. *Am J Physiol.* -1985;249: H867-H875.
14. Цудзи Х., Ларсон М.Г., Вендитти Ф.Дж., младший и др. Влияние сниженной вариабельности сердечного ритма на риск сердечных осложнений. *Фрамингемское исследование сердца. Кровообращение.* -1996;94(11):2850-2855.
15. Цудзи Х., Вендитти Ф.Дж., младший, Мандерс Э.С. и др. Снижение вариабельности сердечного ритма и риск смертности в пожилой возрасте. *Фрамингемское исследование сердца. Кровообращение.* -1994;90(2):878-883.
16. Боннет М.Х., Аранда Д. Л. Вариабельность сердечного ритма у страдающих бессонницей и сопоставимых нормальных людей спящие. *Psychosom Med.* 1998;60(6):610-615.
17. ван Стратен А., Кейперс П. Терапия самопомощи при бессоннице: метаанализ. *Sleep Med Rev.* 2009;13(1):61-71.
18. Янгштедт С.Д. Влияние физических упражнений на сон. *Clin Sports Med.* -2005;24(2):355-365: xi.
19. Ян ПИ, Хо ХХ, Чен Х.К., Цзянь МИ. Физические упражнения улучшают качество сна у людей среднего и пожилого возраста с проблемами сна: систематический обзор. *J Physiother.* 2012;58(3):157-163.
20. Мелансон Э.Л., Фридсон П.С. Влияние тренировок на выносливость на сердечный ритм в состоянии покоя Вариабельность ритма у взрослых мужчин, ведущих сидячий образ жизни. *Eur J Приложение Physiol.* 2001;85(5):442-449. 21. Амано М., Кацда Т., Уз Х., Моритани Т. Физические упражнения и вегетативная нервная система. системная активность у лиц с ожирением. *Медицинские спортивные упражнения.* 2001;33(8):1287-1291.
22. Шуфт А.Дж., ван Амеликсворт Л.Г., Верхей Т.К. и др. Физические нагрузки и частота сердечных сокращений вариабельность у пожилых людей. *Медицинские спортивные упражнения.* 1999;31(6):816-821.
23. Уситала А.Л., Лайнин Т., Вайсанен С.Б., Лансимис Е., Раурмаа Р. Последствия тренировки на выносливость для повышения частоты сердечных сокращений и вариабельности артериального давления. Клиническая физиологическая функция Визуализация. 2002;22(3):173-179.
24. Loimala a, Huikuri H, Oxa g, Vuori I. Управляемый 5-МО аэробная тренировка улучшает частоту сердечных сокращений, но не вариабельность ритма сердца или baroreflex чувствительность. *J Appl Physiol.* -2000;89(5):1825-1829.
25. Мыслевичек, Пр. Браун, Калифорния. Вулф, Лос-Анджелес. Влияние физической подготовки на вегетативную функцию сердца у здоровых женщин среднего возраста. *Can J Appl Physiol.* -2002;27(1):11-18.
26. Цай П.С., Ван СИ, Ван МИ и др. Психометрическая оценка китайского языка версия индекса качества сна Питтсбурга (CPSQ) при первичной бессоннице и контрольные субъекты. *Качественная жизнь.* 2005;14(8):1943-1952.
27. Buysse DJ, Reynolds CF, 3-й, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Индекс качества сна: новый инструмент для психиатрической практики и исследований. Резюме по психиатрии. 1989;28(2):193-213.
28. Саде А. Роль и обоснованность актиографии в медицине сна: обновление. *Сон Med Rev.* 2011;15(4):259-267.
29. Патил БР, Паткар Д.П., Мандлик С.А., Кусваркар М.М., Джиндал Г.Д. Единственный прогноз. уравнение для анализа биоэлектрического импеданса у взрослых в возрасте 22-59 лет. *JMed Anpl. Technol.* 2011;35(2):109-114.
30. Малик М., Биггер Т.Дж., Камм А. и др. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерение, физиологическая интерпретация и клиническое применение. *Eur Heart J.* -1996;17(3):354-381.
31. Балади Г.Дж., Арена Р., Сиетсма К. и др. Руководство клинициста по сердечно-легочной медицине тестиирование с физической нагрузкой у взрослых: научное заявление Американского кардиологического общества Ассоциация. Кровообращение. 2010;122(2):191-225.
32. Дат П., Катона П., Муллан Э., Эванс С., Катона С. Скрининг, выявление и лечение депрессии у пожилых лиц, оказывающих первичную медицинскую помощь. I: Приемлемость и эффективность шкалы geriatricской депрессии из 15 пунктов (GDS-15) и разработка коротких версий. Семейная практика. 1994;11(3):260-266.
33. Ньютон М.С., Фонес С., Нити М., Нг Т.П. Валидность и надежность основанного на критериях Шкалы скрининга герiatricкой депрессии (GDS-15) в большой валидационной выборке из Пожилые люди Азии, проживающие по месту жительства. Здоровье при старении. 2009;13(3):376-382. 34. Саллис Дж.Ф., Хаскелл В.Л., Вуд П.Д. и др. Оценка физической активности методологию в проекте пяти городов. *Am J Epidemiol.* 1985;121(1):91-106.
35. Кинг, Оман, РОССИЯ, Брассингтон Г.С., Бливайз Д.Л., Хаскелл В.Л. Умеренный- интенсивность физических упражнений и самооценка качества сна у пожилых людей. Рандомизированное исследование. контролируемое исследование. *JAMA.* 1997;277(1):32-37.
36. Элавски С., Маколи Э. Отсутствие заметного улучшения сна через 4 месяца структурированные программы упражнений. *Менопауза.* 2007;14(3):535-540.
37. Zhi TF, Sun XM, Li SJ и др. Ассоциации продолжительности и качества сна с удовлетворенностью жизнью у пожилых китайцев: опосредующая роль депрессии. *Arch Gerontol Geriatr.* 2016;65:211-217.

38. Рид К.Дж., Барон К.Г., Лу Б., Нейлор Э., Вулф Л., Зи П.К. Аэробные упражнения улучшают работу.

Самооценка сна и качества жизни у пожилых людей с бессонницей. *Sleep Med.*

2010;11(9):934-940.

39. Ратледж Ф.С., Кэмпбелл Т.С., Макфетридж Деррл Дж. А., Бжон С.Л. Улучшения

вариабельности сердечного ритма с помощью ЛФК. Можно использовать кардиол.

2010;26(6):303-312. 40. Иелламо Ф., Легранте Ж. М., Массаро М., Раймонд Г., Галанте А.

стационарные физические упражнения для повышения чувствительности барорефлекса и вариабельности сердечного ритма у пациентов с ишемической болезнью сердца: рандомизированное контролируемое исследование.

Кровообращение. 2000;102(21):2588-2592.

41. ГОРА Ла Ровере, Берсано С., Гемми М., Спеккья Г., Шварц П.Дж. Упражнение-

индуцированное повышение чувствительности к барорефлексу предсказывает улучшение прогноза после перенесенного заболевания инфаркт миокарда. *Кровообращение.* 2002;106(8):945-949.

42. Феррейра Л.Ф., Родригес Г.Д., Соареш П.С. Количество аэробных упражнений для

улучшения вариабельности сердечного ритма у пожилых людей.

Кардиоваскулярная наука. 2017;30: 157-162. 43. Юрка Р.,

Черч Т.С., Морсс Г.М. и др. Всемье недель умеренной интенсивности

физические упражнения увеличивают вариабельность сердечного ритма при малоподвижном образе жизни в постменопаузе
Женщины. Ам Харт Дж. 2004;147(5):e8-e15.

44. Шэн ТВ, Вэнь Х.Дж. Аэробные упражнения влияют на альтернацию зубца Т и частоту сердечных сокращений

изменчивость у женщин в постменопаузе. Международная спортивная медицина.

2013;34(12):1099-1105. 45. Монахан К.Д., Диненю Ф.А., Танака Х., Клевендеркер К.М., ДеСуза К.А., Силс Д.Р.

Регулярные аэробные упражнения модулируют возрастное снижение сердечно-сосудистой
чувствительность к барорефлексу у здоровых мужчин. *J Physiol.* 2000;529(1):263-271.

46. Куо Т.Б., Лин Т.Т., Янг К.К., Ли К.Л., Чен К.Ф., Чоу П. Влияние старения на пол

различия в нервном контроле частоты сердечных сокращений. Я. Физиол. 1999; 277: H2233-H2239.

47. Сандерлок Г.Р., Бромли П.Д., Броди Д.А. Влияние физических упражнений на частоту сердечных сокращений

вариативность: выводы из метаанализа. Спортивные упражнения в области медицины.

-2005;37(3):433-439.

48. Ву СИ, Ван Т.Ф., Ю Л. и др. Физические упражнения во время бега защищают черную субстанцию.

дофаминергические нейроны против дегенерации, вызванной
воспалением, посредством активации сигнального пути BDNF.

Иммунология поведения мозга. 2011;25(1): 135-146. 49. Werner

GG, Ford BQ, Mauss IB, Schabus M, Blechert J, Wilhelm FH. Высокий

блуждающий контроль сердца связан с улучшением субъективного и объективного качества сна. Биология

Психологии. 2015; 106:79-85.

50. Штейн П.К., Пу Ю. Вариабельность сердечного ритма, сон и нарушения сна. *Sleep Med Rev.*

-2012;16(1):47-65.

51. Ченнауи М., Арнал П., Сове Ф., Леже Д. Сон и физические упражнения: взаимное влияние

проблем? *Sleep Med Rev.* 2015; 20:59-72.

ПОДЧИНЕННИЕ & СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Отправлено для публикации 19 декабря 2019 г.

Отправлено в f¹ окончательный редакции 29 апреля 2020 г.

Принято к публикации 1 мая 2020 г. Адресовать корреспонденцию:

Мэн-Юэ Цзянь, физиотерапевт, доктор философии, школа и выпускник

Институт физиотерапии, Медицинский колледж Национального Тайваньского

университета, этаж 3, № 17, Сойчжоу-роуд, район Чжучжэн, город Тайбэй, 100, Тайвань; Тел.:

886-2-33668141; ФАКС: 886-2-33668161; Электронная почта: mychien@ntu.edu.tw

ЗАЯВЛЕНИЕ О РАСКРЫТИИ

Все авторы прочитали и одобрили рукопись. Авторы

заявляют об отсутствии конфликта интересов.