

Поступило: 2015.04.03

Принято: 27.04.2015

Опубликовано: 06.05.2015

Влияние экстракта *Caempferia parviflora* на Физическая подготовка футболистов: рандомизированный Двойное слепое плацебо-контролируемое исследование

Вклад авторов:

Дизайн исследования А

Сбор данных Б

Статистический анализ С

Интерпретация данных D

Подготовка рукописи E

Поиск литературы F

Сбор средств G

BEF 1 Крита Промтеп

ADE 2 Вичай Юнгпиничпонг

ADFG 3 Бангорн Срипанидкульчай

BC 2 Урайван Чатчаван

1 Отделение аспирантуры по физическим упражнениям и спортивным наукам, Университет Кхон Каен, Кхон Каен, Таиланд

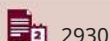
2 Центр исследования болей в спине, шее, других суставах и работоспособности человека, Кхон Каенский университет, Кхонкэн, Таиланд

3 Центр исследований и разработок растительных продуктов для здоровья, Кхонкэн Университет, Кхонкэн, Таиланд

Соответствующий автор: Вичай Юнгпиничпонг, электронная почта: wiceun@yahoo.com

Источник поддержки: Центр исследований и разработок растительных продуктов для здоровья, Университет Кхон Каен, Кхон Каен, Таиланд

Фон:	Физическая подготовка является фундаментальной предпосылкой для футболистов. <i>Caempferia parviflora</i> — травяное растение, которое использовали некоторые азиатские спортсмены, веря, что оно может предотвратить усталость и улучшить физическую форму. Это исследование было направлено на определение влияния <i>Caempferia parviflora</i> на физическую форму футболистов.
Материал/методы:	Шестьдесят футболистов, регулярно тренировавшихся в спортивной школе, приняли участие в двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании и были случайным образом распределены в группу лечения или группу плацебо. Участникам обеих групп давали либо 180 мг экстракта <i>Caempferia parviflora</i> в капсулах, либо плацебо один раз в день в течение 12 недель. Исходные данные были собраны с использованием следующих 6 тестов физической работоспособности: тест «сидя и тянись», тест на силу хвата рук, тест на силу спины и ног, технический тест на 40 ярдов, спринтерский тест на 50 м, и кардиореспираторный фитнес-тест. Все тесты проводились каждые 4 недели в течение 12-недельного периода исследования.
Полученные результаты:	Исследование показало, что после лечения <i>Caempferia parviflora</i> сила хвата правой рукой значительно увеличилась на 4, 8 и 12 неделе. Сила хвата левой рукой значительно увеличилась на 8 неделе. Сила, технический тест на 40 ярдов, тест на сидение и вытягивание, тест на спринт на 50 метров и результаты кардиореспираторного фитнес-теста группы лечения существенно не отличались от результатов группы плацебо.
Выводы:	Прием добавок <i>Caempferia parviflora</i> в течение 12 недель может значительно улучшить некоторые компоненты физической подготовки футболистов.
Ключевые слова MeSH:	Физическая подготовка • Мышечная сила • Футбол
Полнотекстовый PDF:	http://www.basic.medscimonit.com/abstract/index/idArt/894301



2930



4



2



27



Фон

Технико-тактические навыки футболистов в значительной степени зависят от физического состояния игроков [1]. Спортсменам необходимо одновременно проявлять аэробную выносливость, скорость, гибкость, ловкость и силу во время соревнований [2]. Следовательно, интеграция научных принципов из теории упражнений важна при планировании и выполнении тренировочных режимов в современном элитном футболе [3]. Упражнения индуцируют адаптацию, которая улучшает последующую способность к физической нагрузке и снижает утомляемость [4]. В футболе тренировки на элитном уровне создают нагрузку на физиологические системы для улучшения различных компонентов физической подготовки [5]. Взаимосвязь между тренировками и питанием также важна, поскольку оптимальная адаптация к требованиям повторяющихся тренировочных стимулов требует достаточного потребления питательных веществ для поддержания резервов мышечной энергии [6]. Предыдущие исследования показали, что пищевые вмешательства у футболистов влияли на исход игр, уменьшая вредные признаки утомления и вызывая оптимальное использование физических и тактических навыков игроков [7].

Вмешательства в области питания для тренировок в футболе включают продукты и добавки. Из-за высокоинтенсивной активности футбольное выступление требует больших затрат энергии с большой зависимостью от углеводов в качестве источника энергии [8]. Было показано, что другие пищевые компоненты, такие как витамины E и D, фолиевая кислота, кальций, магний, цинк, витамин A и железо, также влияют на футбольные результаты [9].

Кемпферия мелкоцветковая *Caempferia parviflora* — растение семейства Zingiberaceae. Он уже давно используется в традиционной азиатской медицине для лечения различных заболеваний, в том числе аллергии, усталости, сексуальной дисфункции и язв. Кроме того, он использовался как вещество, способствующее долголетию. Экстракт корневища *Caempferia parviflora* содержит многочисленные флавоноиды [10], которые, как ранее сообщалось, обладают антиоксидантной активностью, нейропротекторным и когнитивно-стимулирующим действием [11]. В недавнем исследовании сообщалось, что он способствует эндотелиальной функции сосудов за счет увеличения экспрессии нитритов и эндотелиальной синтазы оксида азота (eNOS) и белков в эндотелиальных клетках пупочной вены человека [12], тем самым улучшая расслабление сосудов [13]. Это открытие означает, что *Caempferia parviflora* может оказывать потенциальное положительное влияние на физическую работоспособность человека, которое может быть похоже на действие сосудорасширяющих гинсенозидов, извлеченных из женьшеня и действующих через сигнальный путь оксида азота [14]. В этом исследовании мы стремились изучить влияние *Caempferia parviflora* на физическую форму футболистов.

Материал и методы

Участники

В этом двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании приняли участие шестьдесят футболистов мужского пола в возрасте 15–18 лет, которые регулярно тренировались в спортивной школе. Участники были случайным образом распределены в группу лечения (возраст $15,73 \pm 0,81$ года, рост $170,26 \pm 6,02$ м, масса тела $20,05 \pm 1,84$ кг) или группу плацебо (возраст $15,76 \pm 0,94$ года, рост $170,90 \pm 5,74$ м; масса тела $20,37 \pm 1,96$ кг). В исследовании приняли участие здоровые мужчины, не имеющие в анамнезе сердечно-сосудистых заболеваний, алкогольной зависимости и курения. Все участники согласились воздерживаться от продуктов, содержащих кофеин и алкоголь, как минимум за 12 часов до тестовых сессий. Это исследование было одобрено Комитетом по этике исследований человека (HE 562123). Каждый доброволец дал информированное согласие. Все набранные участники прошли медицинский осмотр состояния здоровья. Кроме того, каждый участник прошел биохимический анализ крови (ДГ) и после 12-недельного периода исследования, чтобы контролировать влияние лечения на функции печени и почек.

Препарат кемпферия мелкоцветковая

Стандартизация и соответствие экстракта флоры *Caempferia parviflora* обеспечены строгим технологическим контролем при производстве и полным аналитическим контролем получаемого сухого экстракта. Капсулы, содержащие 90 мг экстракта корневища растения, также включали 5,7-диметоксифлаван (2,1%), 5,7,4-триметоксифлаван (3,1%) и 3,5,7,3,4-пентаметоксифлаван (2,3%). Капсулы плацебо массой 1 мг также были изготовлены с использованием того же фармацевтического наполнителя и упаковки. Случайное распределение производил третий исследователь. Каждому участнику было предложено употреблять по 2 капсулы продукта *Caempferia parviflora* или плацебо перед завтраком в течение 12 недель.

Меры

Тесты на физическую подготовку

Были измерены масса тела и рост участников, а также были проведены базовые тесты способностей и физической подготовки [15].

Испытание на силу захвата

Силу хвата измеряли с помощью цифрового динамометра (№ 1). ТКК 383008 Neighbor Group Company, Япония). Каждый из участников держал динамометр в испытуемой руке так, чтобы рука находилась под прямым углом, а локоть находился сбоку от тела. Когда он был готов, участнику было предложено сжать с максимальным усилием и удерживать сжатие в течение 5 секунд. Нет другого

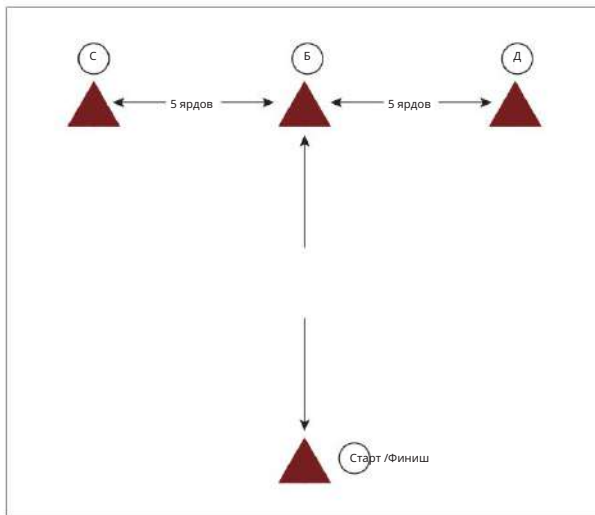


Рисунок 1. Технический тест на 40 ярдов.

движение тела было разрешено. Участники выполняли тест дважды (попеременно руками) с 1-минутным перерывом между измерениями. Лучшее соотношение в пересчете на кг/выбирали массу тела по 2 попытки на каждую руку.

Тест спины и ноги

В этом тесте одновременно измеряли силу мышц спины и ног с помощью цифрового динамометра (№ ТКК 383012 Neighbor Group Company, Япония). Каждый участник выполнял тест дважды с 1-минутным периодом отдыха между измерениями.

Тест начался с того, что руки участника свисали прямо вниз, поскольку участник держал центр перекладины обеими руками и ладонями, обращенными к телу. Цепь была отрегулирована так, чтобы колени были согнуты примерно на 110 градусов. Затем испытуемому предлагалось как можно сильнее тянуть металлический стержень, прикрепленный к цепи, не сгибая спины, и попытаться выпрямить ноги, сохраняя при этом руки прямыми. Было зарегистрировано лучшее значение в пересчете на кг/массу тела.

Тест "Сесть и дотянуться"

Этот тест включал гибкость верхней части тела и бедер. Участника просили вытянуться из положения сидя как можно дальше вдоль измерительной линии. После некоторой практики участник протягивал руку и удерживал это положение в течение двух секунд, пока записывалось расстояние. Каждый участник выполнял тест дважды, при этом регистрировалось наибольшее значение.

40-ярдовый технический тест

В этом тесте оценивалась ловкость, необходимая для бега на 40 ярдов. Участник как можно быстрее бежал вперед от конуса А к конусу.

В и коснулся вершины конуса рукой. Затем он повернул налево и побрел боком к конусу С. Он коснулся вершины конуса, на этот раз левой рукой. Затем он перетасовал боком вправо к конусу D и коснулся вершины правой рукой. Затем он шаркнул обратно к конусу В, коснулся его левой рукой и побежал обратно к конусу А. Регистрировалось общее время в секундах (рис. 1) [16].

50-метровый спринт-тест

В этом тесте измерялась скорость бега на дистанции 50 метров. Участник стоял в неподвижном положении с одной ногой перед другой. Инструктор дал указание «ставить», затем «идти». Участнику было приказано не снижать скорость перед пересечением финишной черты. Фиксировалось время в секундах.

Кардиореспираторный фитнес-тест (VO2 max)

Кардиореспираторную выносливость участников (VO2 max) измеряли с помощью велоэргометрии по протоколу Astrand-Rhyming [17]. После того, как они были проинформированы о процедурах тестирования и мерах предосторожности, участникам снабдили пульсометром Polar и попросили выполнить 5-минутные упражнения на растяжку мышц-сгибателей колена, разгибателей колена и тыльных сгибателей голеностопного сустава. Тест начался с того, что участники сели на велоэргометр с подходящей высотой сиденья. Участники ездил на велосипеде в течение 1 минуты без нагрузки, следуя тиканию метронома, установленного на 50 об/мин (или 18 км/ч). Затем нагрузку увеличивали до достижения частоты сердечных сокращений от 120 до 150 уд/мин. VO2max оценивали с помощью номограммы Астранда-Риминга на основе скорости работы и средней частоты сердечных сокращений с 5-й по 6-ю минуты. 5 и 6, и среднее значение VO2max было рассчитано по следующей формуле:

$$\text{средний VO2 max (мл/кг/мин)} = \frac{[(\text{VO2 (л/мин)} \times 1000)]}{\text{вес (кг)} \times \text{возрастной фактор}}$$

Это значение было преобразовано в мл/кг/мин путем умножения приведенного выше числа на 1000 для получения единиц мл-мин-1 и последующего деления результата на массу тела участника в килограммах.

Определение биохимии крови

Уровни ферментов печени участников проверяли до и после экспериментального периода. Полный анализ крови (ОАК) измеряли с помощью BC-2800, активность электролитов (натрий, калий и хлорид) в сыворотке крови и уровни углекислого газа также измеряли с помощью Cobas Integra 400.

Однако они оценивали сывороточную активность аспаратаминоминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), а также концентрации азота мочевины (АМК) и креатинина в сыворотке измеряли с помощью анализатора клинической химии Cobas c501.

Процедуры и вмешательство

Для оценки пяти основных компонентов фитнеса, связанных со здоровьем (кардиореспираторной выносливости, мышечной выносливости, мышечной силы, гибкости и состава тела), в этом исследовании применялись шесть тестов, а именно: тест «сесть и дотянуться», тест на силу хвата руками и т. д. тест на силу спины и ног, технический тест на 40 ярдов, спринтерский тест на 50 метров и тест на максимальное потребление кислорода. Физическую подготовленность участников оценивали каждые 4 недели в течение всего периода эксперимента. Все участники соответствовали следующим критериям включения: здоровые учащиеся мужского пола в возрасте 15–18 лет, посещающие спортивную школу, сдавшие биохимический анализ крови.

Обзор соблюдения пищевых добавок и побочных эффектов был выполнен независимыми исследователями, которые также не знали о распределении по группам. Побочные эффекты оценивались во время каждого исследовательского визита.

статистический анализ

Все данные выражены как среднее \pm стандартное отклонение (SD). Оценка размера выборки была основана на предыдущем исследовании [18], в котором сравнивалось влияние добавки, содержащей кофеин, креатин и аминокислоты, в течение 3 недель высокоинтенсивных упражнений на аэробную и анаэробную производительность. На основании этого исследования стандартное отклонение VO_{2max} после лечения обеих групп использовалось для расчета размера выборки для мощности 90 % при 5 % значимости. Это исследование позволило оценить окончательный размер выборки по данным, полученным с помощью STATA 10 (используя принцип намерения лечить), и оценить размер выборки для выборок с повторными измерениями. Размер выборки составлял 1 участник, что вряд ли соответствует действительности. Таким образом, он был уменьшен на 18,18%. Размер выборки должен составлять 27 участников и процент отсева 5%.

По этим критериям требовалось 60 участников. Это исследование было направлено на анализ межгрупповых сравнений и сравнение между исходными данными и результатами, полученными в различные моменты времени оценки физической подготовки, которые были проанализированы с помощью анализа ковариации (ANCOVA). Внутригрупповые сравнения и анализ параметров биохимии крови проводили с использованием однофакторного дисперсионного анализа (повторные измерения).

Статистическая значимость была установлена на уровне $p < 0,05$.

Полученные результаты

Поток участников исследования показан на рис. 2. Исходные демографические данные участников групп лечения и плацебо существенно не различались по возрасту, массе тела, росту, систолическому и диастолическому артериальному давлению, частоте пульса, и индекс массы тела (табл. 1).

Ежедневное потребление 180 мг экстракта *Caempferia parviflora* в течение 12 недель, по-видимому, оказало незначительное влияние на ряд показателей крови.

химические параметры (табл. 2). Концентрация гемоглобина и уровень гематокрита, моноцитов и эозинофилов были незначительно повышены в обеих группах. Количество лейкоцитов в группе плацебо было немного увеличено, а количество лимфоцитов в группе лечения также было немного снижено. В обеих группах изменений уровня нейтрофилов не было. Концентрация АМК и активность ЩФ в обеих группах были несколько повышены, но активность АСТ и АЛТ не изменилась. Уровни креатинина в обеих группах были несколько снижены. Уровни трех электролитов (натрий, калий и хлорид) в крови были несколько снижены в обеих группах. Уровни углекислого газа в группе лечения также были немного повышены. Однако изменения всех этих показателей оставались в пределах нормы.

Ежедневное потребление 180 мг *Caempferia parviflora*

выдержка в течение 12 недель повлияла на несколько параметров физической подготовки. По сравнению с группой плацебо, группа, получавшая добавки в дозе 180 мг/день, показала большую тенденцию к увеличению мышечной силы; мы заметили, что сила хвата правой рукой значительно увеличилась на 4, 8 и 12 неделе. Сила хвата левой рукой значительно увеличилась после 8 недель приема экстракта *Caempferia parviflora*. Сила задней ноги существенно не отличалась между группами (таблица 3). Сила хвата правой руки в группе, получавшей *Caempferia parviflora*, значительно увеличилась на 4-й неделе по сравнению с исходными данными (таблица 4).

Что касается гибкости, пероральное введение капсул *Caempferia parviflora* в дозе 180 мг/день не влияло на результаты теста «сиди и тянись». Однако как в группе лечения, так и в группе, получавшей плацебо, наблюдалось значительное снижение результатов этого теста на 4-й неделе без каких-либо различий между группами.

Что касается ловкости и скорости, пероральное введение капсул *Caempferia parviflora* в дозе 180 мг/день значительно уменьшило время технического теста на 40 ярдов на 12-й неделе по сравнению с исходными данными. Время бега на 50 м в обеих группах были значительно увеличены на 8 неделе по сравнению с исходными значениями. Однако достоверных различий между группами не было.

Пероральное введение капсул *Caempferia parviflora* в дозе 180 мг/день в течение 12 недель постепенно повышало кардиореспираторную работоспособность, о чем свидетельствуют значения VO_{2max} . Однако существенной разницы между группами не было.

Обсуждения

Основной целью данного исследования было определение влияния *Caempferia parviflora* на физическую подготовленность футболистов. Мы обнаружили, что *Caempferia parviflora* значительно усилила

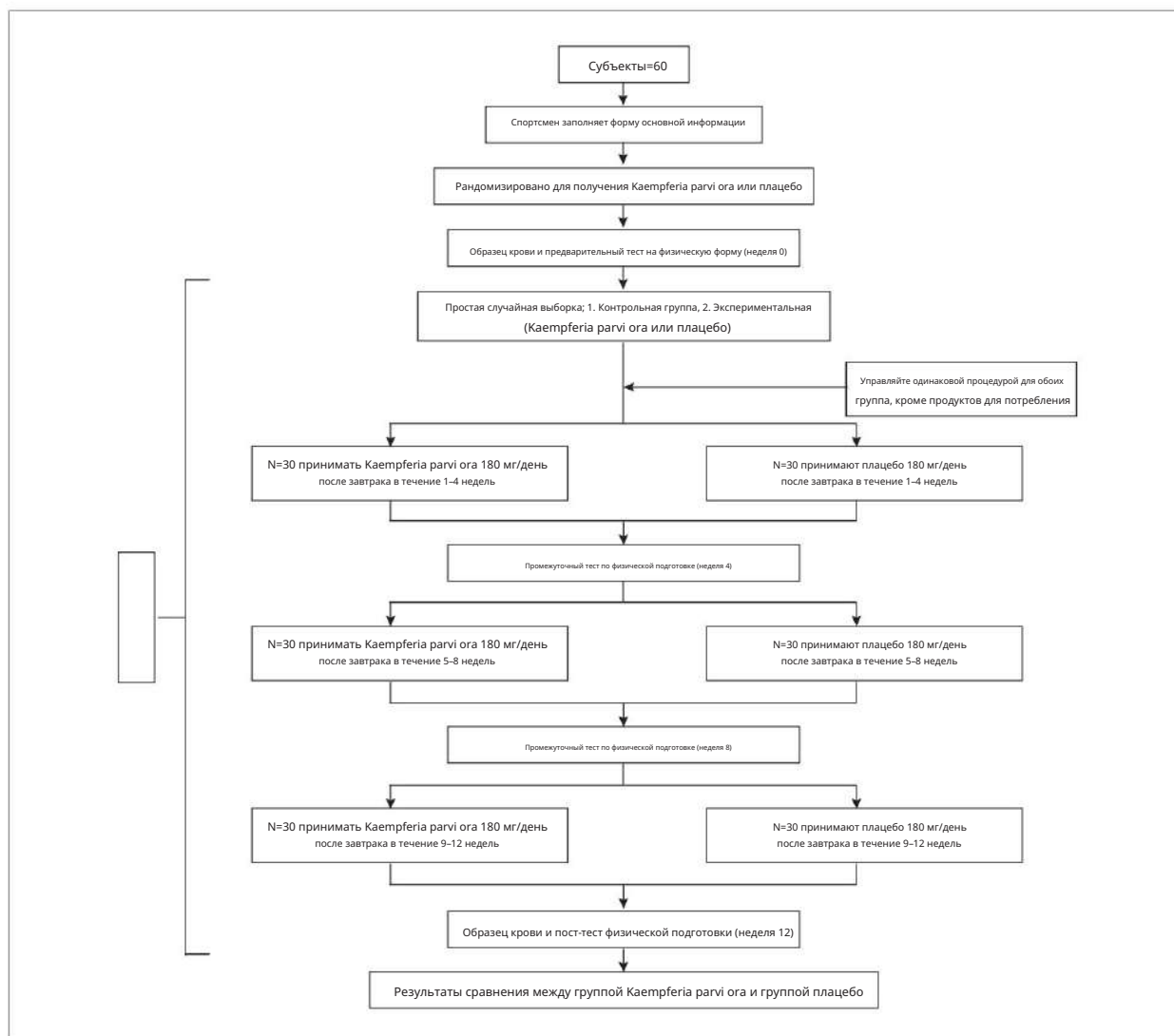


Рисунок 2. Поток участников исследования.

Таблица 1. Демографические данные участников.

Общие характеристики	Лечение (n=30)	Плацебо (n=30)	значение p
Возраст (лет)	15,73±0,81	15,76±0,94	0,884
Систолическое артериальное давление (мм рт.ст.)	113,20±12,31	109,56±10,59	0,226
Диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.)	61,40±6,865	60,90±4,63	0,742
Частота пульса (уд/мин)	71,16±11,13	70,16±7,96	0,691
Индекс массы тела (кг/м ²)	20,05±1,84	20,37±1,96	0,514
Вес (кг)	58,26±7,33	59,60±7,34	0,485
высота (см)	170,26±6,02	170,90±5,74	0,678

сила хвата правой и левой рукой. Было отмечено, что *Caempferia parviflora* также оказывала влияние на кардиореспираторную выносливость, особенно на 12-й неделе, когда VO_{2max} увеличивался.

с $45,09 \pm 9,88$ до $51,05 \pm 8,40$ мл/кг/мин, несмотря на почти статистическую значимость для межгрупповых сравнений.

Таблица 2. Влияние *Caempferia parviflora* на химический состав крови участников.

Предметы	Исходная оценка до введения дозы	Исходная оценка после введения дозы	Значение P	Нормальное значение	
белые кровяные клетки (ячейка/мм ³)	Лечение (n=30)	6920±1246,62	7010±1247,43	0,608	4000-10 000
	Плацебо (n=30)	6770±1343,73	7176±957,61 *	0,031	4000-10 000
Гемоглобин (г/дл)	Лечение (n=30)	13,61±0,84	13,90±0,79 *	0,000	13,0-18,0
	Плацебо (n=30)	13,47±0,83	13,80±0,77 *	0,006	13,0-18,0
Гематокрит (%)	Лечение (n=30)	40,90±2,56	42,26±2,01 *	0,000	40-54
	Плацебо (n=30)	40,53±2,50	42,10±2,00 *	0,000	40-54
Нейтрофилы (%)	Лечение (n=30)	57,76±5,73	59,40±5,27	0,262	40-74
	Плацебо (n=30)	57,33±8,56	58,46±7,05	0,442	40-74
Лимфоциты (%)	Лечение (n=30)	40,13±5,91	36,73±5,21 *	0,020	19-48
	Плацебо (n=30)	40,60±8,09	38,23±7,20	0,125	19-48
Моноциты (%)	Лечение (n=30)	0,90±0,84	1,66±1,53 *	0,013	0-6
	Плацебо (n=30)	0,70±0,70	1,43±1,27 *	0,007	0-6
Эозинофилы (%)	Лечение (n=30)	1,20±2,24	2,20±1,86 *	0,001	0-7
	Плацебо (n=30)	1,36±2,67	1,90±1,56 *	0,164	0-7
мочевина крови азот (мг/дл)	Лечение (n=30)	10,60±0,34	12,43±0,36 *	0,000	7-21
	Плацебо (n=30)	11,63±0,54	13,30±0,51 *	0,000	7-21
Креатинин (мг/дл)	Лечение (n=30)	1,02±0,10	0,91±0,92 *	0,000	0,7-1,4
	Плацебо (n=30)	1,06±0,09	0,94±0,09 *	0,000	0,7-1,4
щелочной фосфатаза (ед/л)	Лечение (n=30)	102,93±31,03	106,83±32,70*	0,018	26-117
	Плацебо (n=30)	98,63 ±28,78	105,66±33,83 *	0,000	26-117
Аспартаттрансаминаза (ед/л)	Лечение (n=30)	25,43±4,38	25,93±3,75	0,378	0-38
	Плацебо (n=30)	24,96±5,26	26,06±4,83	0,118	0-38
Аланинтрансаминаза (ед/л)	Лечение (n=30)	15,20 ±5,66	14,83±3,94	0,604	0-40
	Плацебо (n=30)	15,03±4,10	16,40±5,78	0,071	0-40
Натрий (ммоль/л)	Лечение (n=30)	142,36±2,73	137,80±1,24 *	0,000	135-148
	Плацебо (n=30)	142,06±2,57	137,46±1,45 *	0,000	135-148
Калий (ммоль/л)	Лечение (n=30)	4,59±0,30	4,36±0,39 *	0,007	3,5-5,3
	Плацебо (n=30)	4,45±0,31	4,24±0,28 *	0,010	3,5-5,3
Хлорид (ммоль/л)	Лечение (n=30)	103,53±2,34	94,66±16,11 *	0,006	98-107
	Плацебо (n=30)	103,36±2,29	97,23±2,04 *	0,000	98-107
Углекислый газ (ммоль/л)	Лечение (n=30)	27,30±1,53	28,06±1,11 *	0,037	22-29
	Плацебо (n=30)	27,23±1,04	27,7±1,60	0,182	22-29

Данные представлены как среднее значение ± стандартное отклонение. P и нормальные значения сравнивали между исходным уровнем до введения дозы и временными точками после введения дозы, *значительная разница по сравнению с исходным уровнем до введения дозы и моментом времени после ее введения (p<0,05).

Таблица 3. Влияние *Caempferia parviflora* на физическую форму участников: сравнение между группами.

Предметы	Предварительная доза		Исходный показатель после введения дозы				
	Исходный балл	Неделя 4	P-значение	Неделя 8	P-значение	Неделя 12	P-значение
Сила захвата правой рукой (кг/вес)							
Лечение (n=30)	0,65±0,09	0,70±0,09*	0,034	0,68±0,10*	0,024	0,65±0,08*	0,038
Плацебо (n=30)	0,63±0,07	0,66±0,07		0,63±0,07		0,62±0,07	
Сила захвата левой рукой (кг/вес)							
Лечение (n=30)	0,62±0,08	0,65±0,10	0,469	0,64±0,08*	0,024	0,61±0,08	0,235
Плацебо (n=30)	0,60±0,08	0,62±0,07		0,59±0,08		0,57±0,07	
Сила спины и ног (кг/вес)							
Лечение (n=30)	2,77±0,54	2,68±0,55	0,61	2,77±0,55	0,377	2,79±0,59	0,993
Плацебо (n=30)	2,45±0,39	2,45±0,51		2,44±0,40		2,53±0,52	
Тест "Сесть и дотянуться" (см)							
Лечение (n=30)	17,98±4,60	16,43±5,15	0,926	16,88±5,19	0,452	18,28±5,10	0,729
Плацебо (n=30)	16,14±4,93	14,64±4,92		14,61±5,24		17,01±4,55	
40-ярдовый технический тест(ы)							
Лечение (n=30)	11,61±0,70	12,06±1,16	0,746	11,50±0,74	0,458	10,08±0,47	0,078
Плацебо (n=30)	11,99±0,86	12,34±1,33		11,46±0,75		10,47±0,90	
Бег на 50 м (с)							
Лечение (n=30)	6,24±0,31	6,26±0,31	0,752	6,37±0,26	0,255	6,33±0,24	0,204
Плацебо (n=30)	6,29±0,37	6,33±0,49		6,50±0,50		6,47±0,52	
VO2 max (мл/кг/мин)							
Лечение (n=30)	45,09±9,88	46,95±7,61	0,657	49,40±8,40	0,578	51,05±8,40	0,053
Плацебо (n=30)	45,09±9,96	47,85±10,08		48,34±7,17		47,10±8,45	

Влияние *Caempferia parviflora* на физическую форму. P-значения представлены как среднее значение ± стандартное отклонение. * Достоверное отличие от группы плацебо на той же неделе (p<0,05).

Результаты соответствовали результатам предыдущего исследования, в котором было обнаружено, что *Caempferia parviflora* способствует увеличению мышечной силы, хотя это исследование включало другую группу участников, чем наше исследование (пожилые люди против молодых спортсменов) [19]. Предыдущее исследование показало, что добавки флоры *Caempferia parviflora* могут увеличивать приток крови к органам [20] в результате индуцированного вазорелаксирующего эффекта, частично опосредованного через циклооксигеназо- и азотозависимые пути [21], и оказывать противовоспалительное действие. Таким образом, возможно, что увеличение притока крови к скелетным мышцам в сочетании с противовоспалительным эффектом может облегчить тренировку мышечной силы у людей, принимающих добавки *Caempferia parviflora*. Следовательно, из-за увеличения притока крови к мышцам это может улучшить кардиореспираторную выносливость участников этой лечебной группы.

Что касается ловкости, *Caempferia parviflora* не повлияла на результаты технического теста на 40 ярдов, который измеряет способность тела быстро менять направление. В этом тесте мышцы должны эффективно реагировать на команды нервной системы; координация глаз и рук и ног необходима для быстрого и точного изменения направления. Подвижность группы *Caempferia parviflora*, по-видимому, несколько снизилась на 12-й неделе по сравнению с исходными данными. Однако уменьшение ловкости было одинаковым в обеих группах, что свидетельствует о том, что *Caempferia parviflora* не влияла на ловкость.

Хотя механизм *Caempferia parviflora* для повышения кардиореспираторной выносливости не совсем понятен, предыдущее исследование показало, что острое действие пикногена, известного антиоксиданта, значительно увеличивает кардиореспираторную выносливость у

Таблица 4. Влияние *Caempferia parviflora* на физическую форму участников: сравнение до и после введения дозы базовые баллы.

Вещь	Предварительная доза исходный балл	Исходный показатель после введения дозы			Внутри группы	
		Неделя 4	Неделя 8	Неделя 12	F-тест	P-значение
Сила захвата правой рукой (кг/вес)						
Лечение (n=30)	0,65±0,09	0,70±0,09*	0,68±0,10	0,65±0,08	9.373	<0,001
Плацебо (n=30)	0,63±0,07	0,66±0,07*	0,63±0,07	0,62±0,07	9.345	<0,001
Сила захвата левой рукой (кг/вес)						
Лечение (n=30)	0,62±0,08	0,65±0,10	0,64±0,08	0,61±0,08	3.195	0,039
Плацебо (n=30)	0,60±0,08	0,62±0,07	0,59±0,08	0,57±0,07	6.617	0,001
Сила спины и ног (кг/вес)						
Лечение (n=30)	2,77±0,54	2,68±0,55	2,77±0,55	2,79±0,59	0,968	0,404
Плацебо (n=30)	2,45±0,39	2,45±0,51	2,44±0,40	2,53±0,52	0,771	0,475
Тест "Сесть и дотянуться" (см)						
Лечение (n=30)	17,98±4,60	16,43±5,15*	16,88±5,19	18,28±5,10	6.212	0,002
Плацебо (n=30)	16,14±4,93	14,64±4,92*	14,61±5,24*	17,01±4,55	12.449	<0,001
40-ярдовый технический тест(ы)						
Лечение (n=30)	11,61±0,70	12,06±1,16	11,50±0,74	10,08±0,47*	42,964	<0,001
Плацебо (n=30)	11,99±0,86	12,34±1,33	11,46±0,75*	10,47±0,90*	28.789	<0,001
Бег на 50 м (с)						
Лечение (n=30)	6,24±0,31	6,26±0,31	6,37±0,26*	6,33±0,24	3,548	0,021
Плацебо (n=30)	6,29±0,37	6,33±0,49	6,50±0,50*	6,47±0,52*	5,101	0,004
VO2 max (мл/кг/мин)						
Лечение (n=30)	45,09±9,88	46,95±7,61	49,40±8,40	51,05±8,40*	4,111	0,012
Плацебо (n=30)	45,09±9,96	47,85±10,08	48,34±7,17	47,10±8,45	1,62	0,201

Влияние *Caempferia parviflora* на физическую форму. Значения P представлены как среднее значение ± стандартное отклонение. ** существенная разница по сравнению с исходная оценка до введения дозы (p<0,05).

спортсмены [24]. Кроме того, 2 предыдущих исследования также продемонстрировали, что пикногенол значительно увеличивает вазодилаторную реакцию, что может улучшить микроциркуляцию и потенциально удалить молочную кислоту из мышц [25,26] и, следовательно, повысить кардиореспираторную выносливость. Следовательно, хорошо известный антиоксидант *Caempferia parviflora* [19], вероятно, повышает кардиореспираторную выносливость по тому же механизму, что и пикногенол (табл. 4).

Результаты теста «сиди и тянись» показали, что *Caempferia parviflora* не влияет на гибкость туловища и ног.

В группе *Caempferia parviflora* гибкость, по-видимому, несколько снизилась на 4-й неделе по сравнению с исходными данными. Поскольку изменения в величине гибкости были небольшими и одинаковыми в обеих группах, мы предполагаем, что эти небольшие изменения могут быть связаны с систематическими ошибками измерения.

В исследовании на животных эффективные дозы флоры *Caempferia parviflora* составляют 250–500 мг/кг массы тела, а данные о токсичности

продемонстрировали безопасность дозы до 500 мг/кг массы тела. При факторе безопасности 70 доза до 350 мг/кг по-прежнему безопасна для клинических испытаний [27]. Наше предварительное фармакокинетическое исследование у здоровых добровольцев выявило более низкие значения AUC, C_{max} и других параметров при дозе 90 мг/кг, чем при дозе 180 мг/кг (неопубликованные данные). Более того, среди нескольких показателей физической подготовленности, определяемых у добровольцев пожилого возраста, был изменен только 6-секундный стул, что свидетельствует о низком содержании метоксифлавонов в крови в дозах 25 и 90 мг/кг, использованных в предыдущем исследовании [19]. В совокупности это исследование было разработано для использования более высокой дозы 180 мг/кг у молодых здоровых добровольцев.

Учитывая вредное воздействие ежедневного потребления 180 мг экстракта *Caempferia parviflora* в течение 12 недель, мы обнаружили, что он не влиял на какие-либо параметры биохимии крови, поскольку при сравнении результатов между двумя группами не было значительных различий (таблица 2). Значения этих показателей находились в пределах нормы и не имели клинического значения.

хотя были небольшие изменения после вмешательства. Ни один из участников не имел побочных эффектов и не выбыл из исследования. Эти результаты согласуются с предыдущим отчетом о здоровых добровольцах пожилого возраста, которые употребляли *Caempferia parviflora* в дозе 90 мг/день в течение 8 недель и не выявили заметных поражений, связанных с токсичностью экстракта *Caempferia parviflora* [20]. разумно безопасно употреблять экстракт *Caempferia parviflora* в этой дозировке.

Выводы

Мы пришли к выводу, что использование *Caempferia parviflora* в качестве пищевой добавки может повысить мышечную силу и

может улучшить аэробные способности, оба из которых являются важными компонентами физической подготовки футболистов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи.

Благодарности

Мы благодарим д-ра Равивата Раттанакосеса и г-на Апичаи Понпитака, которые предоставили исследовательское оборудование для сбора данных. Наконец, мы благодарим всех волонтеров из спортивной школы Khon Kaen.

Использованная литература:

- Hoff J, Wisløff U, Engen LC и др.: Тренировка аэробной выносливости для футбола инж. Бр Дж Спортс Мед, 2002; 36(3): 218-21
- Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U: физиология футбола. свидание. Спорт Мед, 2005; 35 (6): 501-36
- Бангсбо Дж., Мор М., Круstrup П. Физические и метаболические требования к тренировкам и матчам у элитных футболистов. Журнал «Спортивная наука», 2006 г.; 24(7): 665-74
- Миллард-Стаффорд М., Уоррен Г.Л., Томас Л.М. и др.: Восстановление после беговой тренировки : эффективность углеводно-белкового напитка? Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2005; 15 (6): 610-24
- Рейли Т.: Наука тренировок – футбол. Лондон: Рутледж, 2007 г.
- Койл Э.Ф. Физическая активность как метаболический стрессор. Ам Дж. Клин Nutr, 2000 г.; 72 (2): 512С-20С
- Питание FIFA для футбола: Консенсусная конференция FIFA/F-MARC. Джей Спортс наук, 2006; 24 (7): 663-64
- Rico-Sanz J, Zehnder M, Buchli R и др.: Деградация мышечного гликогена во время имитации утомительного футбольного матча у элитных футболистов, исследованная неинвазивно с помощью ¹³C-MRS. Научно-медицинские спортивные упражнения, 1999 г.; 31 (11): 1587-1593 гг.
- Кларк М., Рид Д.Б., Крауз С.Ф., Армстронг Р.Б.: Потребление пищи до и после сезона, состав тела и показатели работоспособности футболистов первого дивизиона NCAA. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2003; 13(3): 303-19
- Sutthanut K, Sripanidkulchai B, Yenjai C, Jay M: Одновременная идентификация и количественный анализ 11 флавоноидных компонентов в *Caempferia parviflora* с помощью газовой хроматографии. Ж Хроматогр А, 2007; 2 (1143): 227-33
- Spencer JP: Флавоноиды и здоровье мозга: множественные эффекты, основанные на общих механизмах. Джин Nutr, 2009 г.; 4(4): 243-50
- Wattanapitayakul SK, Suwatronnakorn M, Chularojmontri L и др. Спиртовой экстракт *Caempferia parviflora* способствует выработке оксида азота в эндотелиальных клетках пупочной вены человека. Дж. Этнофармакол, 2007 г.; 4 (110): 559-62
- Wattanapitayakul SK, Chularojmontri L, Herunsalee A et al. Вазорелаксирующее и спазмолитическое действие спиртового экстракта *Caempferia parviflora* в изолированных исследованиях органов крыс. Фитотерапия, 2008; 79(3): 214-16
- Achike FI, Kwan CY: Оксид азота, болезни человека и продукты растительного происхождения, влияющие на сигнальный путь оксида азота. Clin Exp Pharmacol Physiol, 2003; 30 (9): 605-15
- Лави А.С., Хастад Н.Д.: Измерение и оценка в физическом воспитании и физических упражнениях (5-е изд.). Нью-Йорк: издательство Macmillan Publishing Company, 2007 г.
- Алемдароглу У. Взаимосвязь между мышечной силой, анаэробными показателями, ловкостью, спринтерскими способностями и вертикальными прыжками у профессиональных баскетболистов. Дж. Хам Кинет, 2012 г.; 31: 99-106
- Астранд П.О., Рифмовка И: Номограмма для расчета аэробных возможностей (физической подготовленности) по частоте пульса при субмаксимальной работе. J Appl Physiol, 1954; 7(2): 218-21
- Смит А.Э., Фукуда Д.Х., Кедалл К.Л., Стаут Дж.Р. Влияние предтренировочных добавок, содержащих кофеин, креатин и аминокислоты, в течение трех недель высокоинтенсивных упражнений на аэробные и анаэробные показатели. J Int Soc Sports Nutr, 2010; 15: 7-10
- Wattanathorn J, Muchimapura S, Tong-Un T и др.: Положительный эффект модуляции 8-недельного потребления *Caempferia parviflora* на связанную со здоровьем физическую форму и окислительный статус у здоровых пожилых добровольцев. Комплемент на основе Evid Alternat Med, 2012; 2012: 732816
- Chaturapanich G, Chaiyakul S, Verawatnapakul V, Pholpramool C: Влияние экстрактов *Caempferia parviflora* на репродуктивные параметры и сперматозоиды у самцов крыс. Репродукция, 2008 г.; 136 (4): 515-22
- Теп-аринан П., Ингканинан К., Рэндалл М.Д.: Механизмы действия экстракта *Caempferia parviflora* (KPE) – индуцированного вазорелаксации в аорте крыс. Азиатская биомедицина 2010; 4(1): 103-11
- Sae-wong C, Tansakul P, Tewtrakul S: Противовоспалительный механизм *Caempferia parviflora* в мышечных макрофагальных клетках (RAW 264.7) и у экспериментальных животных. Дж. Этнофармакол, 2009 г.; 124 (3): 576-80
- Sae-Wong C, Matsuda H, Tewtrakul S и др.: Подавляющее действие метоксифлавоноидов, выделенных из *Caempferia parviflora*, на экспрессию индуцибельной синтазы оксида азота (iNOS) в клетках RAW 264.7. Ж Этнофармакол, 2011; 136 (3): 488-95
- Bentley DJ, Dank S, Coupland R и др. Острые антиоксидантные добавки улучшают выносливость у тренированных спортсменов. Школа медицинских наук Яна Спенса, Университет Нового Южного Уэльса, Кенсингтон, Сидней, Австралия. «Рес Спорт Мед», 2012; 20(1): 1-12
- Кохамата Т. Клиническое применение Пикногенола® в Японии. Прогрессивная медицина, 2004 г.; 24: 1503-1510 гг.
- Wang S, Tan D, Zhao Y и др.: Влияние пикногенола® на микроциркуляцию, функцию тромбоцитов и ишемический миокард у пациентов с ишемической болезнью сердца. Европейский бюллетень исследований лекарственных средств, 1999 г.; 7: 19-25
- Chivapat S, Chavalittumrong P, Attawish A, Rungpipat A: Исследование хронической токсичности *Caempferia parviflora* wall ex. извлекать. Thai J Vet Med, 2010; 40 (4): 377-83.