# **Доказательная база силовых тренировок с собственным весом: Комплексный анализ десяти фундаментальных упражнений для здоровья и физической подготовки**

## **Раздел 1: Введение**

### **1.1 Глобальный контекст физической активности**

Современные международные стандарты здравоохранения, установленные такими авторитетными организациями, как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Американский колледж спортивной медицины (ACSM), однозначно определяют физическую активность как неотъемлемый компонент поддержания здоровья и профилактики хронических заболеваний. Согласно актуальным рекомендациям, взрослым людям необходимо уделять аэробной активности умеренной интенсивности от 150 до 300 минут в неделю или аэробной активности высокой интенсивности от 75 до 150 минут в неделю.1 Критически важным дополнением к аэробным нагрузкам являются силовые тренировки, направленные на проработку всех основных мышечных групп, которые следует выполнять не менее двух раз в неделю.3

Несмотря на убедительную доказательную базу, подтверждающую пользу силовых тренировок для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний, улучшения метаболического здоровья и поддержания мышечной массы, статистика показывает тревожную картину. В то время как около половины взрослого населения выполняет рекомендации по аэробной активности, менее трети соблюдает нормативы по силовым нагрузкам.5 Этот разрыв свидетельствует о наличии системных барьеров, таких как финансовые затраты на абонементы в тренажерный зал, нехватка времени и недостаток знаний о доступных и эффективных методах тренировок. В этом контексте тренировки с собственным весом (калистеника) выступают не просто как фитнес-тренд, а как важнейший инструмент общественного здравоохранения, способный преодолеть указанные барьеры и сделать силовые тренировки доступными для широких слоев населения.

### **1.2 Научное обоснование калистеники (тренировок с собственным весом)**

Калистеника представляет собой форму силового тренинга, где в качестве сопротивления используется вес собственного тела, работающего против силы гравитации.6 Научные данные подтверждают, что такой подход способен вызывать значительные адаптационные изменения в организме, сопоставимые с традиционными тренировками с отягощениями. Исследования показывают, что регулярные занятия калистеникой приводят к мышечной гипертрофии и увеличению силовых показателей, причем в некоторых случаях эффект сравним с низкоинтенсивной работой со штангой.7

Особую ценность представляет влияние калистеники на нервно-мышечную систему. Быстрый рост силы, наблюдаемый у новичков, объясняется в первую очередь не гипертрофией, а нейронными адаптациями: улучшением рекрутирования двигательных единиц, повышением частоты их активации и совершенствованием межмышечной координации.8 Это переосмысливает фундаментальные упражнения, такие как приседания и отжимания, превращая их из простого силового акта в процесс обучения нервной системы эффективному управлению телом в пространстве. Данный механизм объясняет, почему освоение правильной техники является первостепенной задачей и почему прогресс на начальных этапах может быть столь стремительным. Более того, высокоинтенсивные протоколы калистеники, такие как круговые тренировки или интервальные комплексы, доказали свою эффективность в улучшении кардиореспираторной выносливости (повышение

VO2​max) и могут служить средством профилактики сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний.6

### **1.3 Цель и структура отчета**

Основная цель данного отчета — провести систематический анализ десяти фундаментальных упражнений с собственным весом, эффективность которых подтверждена данными доказательной медицины. Отбор упражнений производился на основе их функциональности, комплексного воздействия на основные мышечные группы и минимальных требований к инвентарю.

Отчет имеет следующую структуру:

* **Раздел 2: Методология исследования** — описывает стратегию поиска и критерии отбора научной литературы, а также подход к анализу данных.
* **Раздел 3: Результаты** — представляет детальный анализ каждого из десяти упражнений, включая описание его эффективности, правильной техники выполнения, распространенных ошибок с точки зрения биомеханики и существующих противопоказаний.
* **Раздел 4: Выводы и практические рекомендации** — обобщает полученные данные, формулирует принципы построения тренировочного процесса и предлагает примеры программ для разных уровней подготовки.
* **Раздел 5: Список литературы** — содержит перечень всех использованных источников.

## **Раздел 2: Методология исследования**

### **2.1 Стратегия поиска литературы**

Для обеспечения максимальной достоверности и актуальности данных был проведен систематический поиск научной информации в ведущих международных базах данных: PubMed, Google Scholar и Cochrane Library. Также были проанализированы официальные рекомендации Всемирной организации здравоохранения (WHO) и Американского колледжа спортивной медицины (ACSM).

Поисковые запросы были сформулированы на английском и русском языках для охвата релевантных публикаций. Примеры запросов включают: "push-up" AND "muscle activation" AND "systematic review", "squat" AND "effectiveness" AND "meta-analysis", "lunge" AND "biomechanics" AND "risk", "plank" AND "core stability" AND "evidence", "glute bridge" AND "physical therapy", "pull-up" AND "EMG", "inverted row" AND "spinal load", "triceps dips" AND "chair" AND "risk", "bird-dog" AND "lumbar", "burpee" AND "physiological effects", а также русскоязычные аналоги, например, ("выпады упражнение") эффективность систематический обзор, ("подтягивания") активация мышц систематический обзор.

### **2.2 Иерархия доказательств (критерии включения/исключения)**

Отбор источников осуществлялся в соответствии с принципами доказательной медицины и иерархией научной информации. Приоритет отдавался исследованиям с наивысшим уровнем доказательности:

* **Приоритет 1 (Высший):** Систематические обзоры и метаанализы, опубликованные в рецензируемых журналах в период с 2020 по 2025 год. Эти источники позволяют получить обобщенную оценку по совокупности исследований.10
* **Приоритет 2:** Рандомизированные контролируемые исследования (РКИ) и качественные экспериментальные работы с четко описанной методологией, контрольными группами и достаточным объемом выборки.7
* **Приоритет 3:** Официальные клинические рекомендации и руководства от признанных международных организаций в области здравоохранения и спортивной медицины (WHO, ACSM).2
* **Приоритет 4 (Качественные инсайты):** Экспертные блоги, тематические форумы и публикации в авторитетных изданиях о фитнесе 16 использовались исключительно для выявления распространенных практических ошибок в технике и пользовательского опыта. Полученная таким образом информация затем верифицировалась и сопоставлялась с биомеханическими принципами, изложенными в источниках более высокого уровня доказательности.

### **2.3 Извлечение и верификация данных**

Процесс анализа включал извлечение количественных данных (например, уровень мышечной активации в процентах от максимального произвольного изометрического сокращения, %MVIC; прирост силовых показателей; процент нагрузки от массы тела) и качественных данных (рекомендации по технике, противопоказания, модификации). Верификация данных проводилась путем проверки импакт-фактора журнала, в котором опубликовано исследование, сопоставления результатов с другими работами по теме для оценки их согласованности и анализа на предмет потенциальной предвзятости (например, конфликт интересов, малый размер выборки).

### **2.4 Устранение пробелов в доказательной базе**

В случаях, когда для анализа конкретного аспекта упражнения (например, абсолютных противопоказаний для базового движения) отсутствовали высококачественные данные (уровни 1-2), в отчете это указывается явным образом. В таких ситуациях выводы и рекомендации основываются на фундаментальных биомеханических принципах, экспертном консенсусе и клинических руководствах (уровни 3-4), что позволяет предоставить наиболее безопасные и обоснованные рекомендации с одновременным указанием на необходимость дальнейших исследований в данной области.

## **Раздел 3: Результаты: Анализ десяти базовых упражнений**

В данном разделе представлен детальный анализ десяти фундаментальных упражнений с собственным весом. Каждое упражнение рассмотрено с точки зрения его доказанной эффективности, правильной техники выполнения, биомеханических рисков, связанных с распространенными ошибками, а также существующих противопоказаний и возможных модификаций.

### **3.1 Приседания (Squats): Основа силы нижней части тела**

Приседания являются одним из самых фундаментальных двигательных паттернов человека и ключевым упражнением в силовых и кондиционных программах. Их правильное выполнение не только развивает силу и мышечную массу ног и ягодиц, но и служит основой для множества бытовых и спортивных движений, от подъема тяжестей до бега и прыжков.20

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Приседания — это многосуставное упражнение в закрытой кинетической цепи, которое доказало свою высокую эффективность для гипертрофии мышц нижней части тела. Основную нагрузку получают четырехглавая мышца бедра (квадрицепс), особенно ее латеральная, медиальная и промежуточная головки (вастусы), и большая ягодичная мышца.11 Исследования показывают, что глубина приседания имеет значение: выполнение движения ниже параллели бедер с полом способствует большей гипертрофии большой ягодичной мышцы.11 При этом важно отметить, что для роста мышц задней поверхности бедра (бицепса бедра) приседания являются малоэффективными.11

Различные вариации приседаний позволяют смещать акцент нагрузки. Например, приседания с выпрыгиванием (плиометрические) вызывают более выраженный сердечно-сосудистый отклик (повышение частоты сердечных сокращений) и более высокое воспринимаемое усилие.21 Более широкая постановка ног увеличивает активацию большой ягодичной мышцы по сравнению с узкой.22

Способность приседаний выявлять функциональные дефициты превращает их в мощный диагностический инструмент. Само движение рассматривается как высокочувствительный скрининг, способный обнаружить проблемы с нервно-мышечным контролем, мышечную слабость или ограничения мобильности.20 Например, завал коленей внутрь (вальгус) во время выполнения упражнения может указывать на слабость средних ягодичных мышц, а «клевок» тазом (потеря нейтрального положения поясницы) — на недостаточную мобильность голеностопных или тазобедренных суставов.18 Таким образом, анализ техники приседания позволяет не только оценить текущий уровень подготовки, но и сформировать целенаправленную программу для устранения выявленных слабых звеньев, используя корректирующие упражнения и модифицированные варианты самих приседаний.

#### **Правильная техника выполнения**

1. **Исходное положение:** Встаньте прямо, ноги на ширине плеч или чуть шире, носки слегка развернуты наружу (15-30 градусов).23
2. **Начало движения:** Движение начинается со сгибания в тазобедренных суставах. Отведите таз назад, как будто собираетесь сесть на стул, и только после этого начинайте сгибать колени.24
3. **Спуск (эксцентрическая фаза):** Опускайтесь вниз, сохраняя спину прямой, а грудь — раскрытой. Взгляд направлен вперед. Движение должно быть контролируемым. Опускайтесь до тех пор, пока бедра не станут параллельны полу или ниже, если позволяет мобильность.23
4. **Положение коленей и стоп:** Колени должны двигаться в одной плоскости с носками, не заваливаясь внутрь. Вся поверхность стопы, особенно пятки, должна плотно прижиматься к полу на протяжении всего движения.18
5. **Подъем (концентрическая фаза):** Мощным движением оттолкнитесь стопами от пола, возвращаясь в исходное положение. Таз и плечи должны подниматься одновременно, без опережающего подъема таза.23 Корпус остается напряженным.

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Вальгусное смещение коленей (Knee Valgus):** Завал коленей внутрь. Часто является следствием слабости средних ягодичных мышц, отвечающих за стабилизацию бедра, или недостаточной мобильности голеностопа.18 Эта ошибка создает избыточную нагрузку на медиальные структуры коленного сустава, включая переднюю крестообразную связку (ПКС).20
* **«Клевок» тазом (Butt Wink):** Подворачивание таза под себя в нижней точке приседания, что приводит к скруглению поясничного отдела позвоночника. Причиной может быть недостаточная мобильность тазобедренных или голеностопных суставов, а также слабый контроль мышц кора.18 Это значительно увеличивает компрессионную и сдвиговую нагрузку на межпозвонковые диски поясницы.
* **Отрыв пяток от пола:** Перенос веса тела на носки. Свидетельствует об ограниченной дорсифлексии (тыльном сгибании) голеностопа или плохом чувстве равновесия. Это снижает стабильность и эффективность передачи усилия.18
* **«Приседание-гудмонинг» (Squat-Morning):** Таз поднимается значительно быстрее плеч во время подъема. Эта ошибка переносит нагрузку с ног на поясницу, что указывает на слабость квадрицепсов или плохой двигательный контроль.18
* **Чрезмерный наклон корпуса вперед:** Часто является компенсацией недостаточной мобильности голеностопа. Увеличивает нагрузку на мышцы-разгибатели спины.25

#### **Противопоказания и модификации**

* **Абсолютные противопоказания:** Хотя для такого базового движения, как приседание с собственным весом, качественных данных об абсолютных противопоказаниях мало, на основе биомеханических принципов к ним можно отнести острые травмы коленных, тазобедренных суставов или позвоночника, требующие иммобилизации или находящиеся в стадии воспаления.27
* **Относительные противопоказания и модификации:**
  + **Пателлофеморальный болевой синдром:** Рекомендуется избегать глубоких приседаний, чтобы ограничить нагрузку на пателлофеморальный сустав. Использование более широкой постановки ног и разворота носков наружу может снизить вальгусный момент в колене.22
  + **Феморо-ацетабулярный импинджмент (ФАИ):** Следует избегать глубоких приседаний, которые могут провоцировать соударение. Рекомендуется более широкая постановка ног и разворот носков наружу для создания большего пространства в тазобедренном суставе.22
  + **Боль в пояснице:** Необходимо минимизировать наклон корпуса вперед (сохранять его более вертикальным) и избегать глубоких приседаний, чтобы облегчить поддержание нейтрального положения позвоночника.22
  + **Ограниченная мобильность/начальный уровень:** Для новичков безопасным вариантом являются приседания с опорой (например, держась за TRX-петли или дверной проем) или приседания на стул/короб.6 Изометрический вариант, такой как «стульчик у стены», позволяет укрепить квадрицепсы при меньших требованиях к координации и мобильности.29

### **3.2 Отжимания от пола (Push-ups): Эталон силы верхней части тела**

Отжимания — это фундаментальное упражнение для развития толкающей силы верхней части тела. Благодаря своей доступности и вариативности, оно является краеугольным камнем как в программах общей физической подготовки, так и в реабилитации.

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Отжимания являются упражнением в закрытой кинетической цепи, эффективно нагружающим большие грудные мышцы, передние пучки дельтовидных мышц и трицепсы.13 Научные данные убедительно показывают, что тренировки с отжиманиями, выполняемыми до отказа, способны вызывать прирост мышечной массы и силы, сопоставимый с жимом штанги лежа с низкой нагрузкой (например, 40% от одноповторного максимума, 1ПМ).7 Это делает отжимания доказанно эффективным инструментом для гипертрофии.

Ключевая особенность отжиманий заключается в их исключительной вариативности, позволяющей целенаправленно смещать акцент на различные мышечные группы. Это превращает одно упражнение в универсальный тренировочный «шаблон». Например, исследования с использованием электромиографии (ЭМГ) показывают, что узкая постановка рук значительно увеличивает активацию трицепсов и малой грудной мышцы.13 В то же время широкая постановка рук сильнее вовлекает в работу переднюю зубчатую мышцу, которая играет важную роль в стабилизации лопатки.13 Выполнение отжиманий на нестабильной опоре, такой как подвесные петли, резко повышает активацию мышц кора (прямой мышцы живота, косых мышц) по сравнению с выполнением на стабильном полу.31 Таким образом, изменяя лишь положение рук и стабильность опоры, можно целенаправленно тренировать грудные мышцы, трицепсы, плечи или мышцы кора, не прибегая к использованию разнообразных тренажеров.

#### **Правильная техника выполнения**

1. **Исходное положение:** Примите упор лежа (позиция высокой планки). Ладони расположены немного шире плеч, пальцы направлены вперед. Запястья находятся строго под плечевыми суставами.23
2. **Положение тела:** Тело должно образовывать прямую линию от макушки до пяток. Мышцы живота и ягодиц напряжены, чтобы предотвратить провисание таза.32
3. **Спуск (эксцентрическая фаза):** На вдохе плавно согните руки в локтях и опустите корпус как единое целое, пока грудь почти не коснется пола. Локти должны двигаться назад под углом примерно 45 градусов к телу, а не разводиться в стороны.32
4. **Подъем (концентрическая фаза):** На выдохе мощным движением оттолкнитесь ладонями от пола, полностью выпрямляя руки и возвращаясь в исходное положение. Сохраняйте прямую линию тела на протяжении всего движения.23

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Разведение локтей в стороны:** Положение локтей под углом 90 градусов к туловищу. Эта распространенная ошибка создает избыточное напряжение в передней части плечевого сустава и повышает риск импинджмент-синдрома (ущемления сухожилий вращательной манжеты).32
* **Провисание таза:** Потеря контроля над мышцами кора, что приводит к гиперэкстензии (прогибу) в поясничном отделе позвоночника и увеличивает компрессионную нагрузку на него.32
* **Подъем таза вверх:** Положение таза выше линии плеч и ног. Это снижает нагрузку на грудные мышцы и трицепсы, превращая упражнение в подобие «складного ножа», и свидетельствует о слабости мышц кора.32
* **Неполная амплитуда движения:** Выполнение отжиманий в укороченной амплитуде (не опускаясь достаточно низко) значительно снижает эффективность упражнения и стимуляцию целевых мышц.32
* **Выдвижение головы вперед:** Напряжение шейного отдела и нарушение нейтрального положения позвоночника.35

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Острые травмы плечевого, локтевого или лучезапястного суставов. Если выполнение упражнения вызывает боль, его следует прекратить и проконсультироваться со специалистом.36 Вариация «отжимание плюс» (с дополнительным выталкиванием лопаток вперед в верхней точке), хотя и полезна для передней зубчатой мышцы, может уменьшать субакромиальное пространство и повышать риск импинджмента у предрасположенных лиц.37
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):** Для начинающих или людей с недостаточной силой рекомендуется выполнять отжимания с колен или отжимания от возвышенности (стены, скамьи). Это уменьшает процент поднимаемого веса тела, делая упражнение более доступным.33
  + **Усложнение (прогрессия):** Для увеличения нагрузки можно разместить ноги на возвышенности (отжимания в наклоне вниз), что смещает акцент на верхнюю часть грудных мышц и плечи.37 Использование подвесных систем (TRX) бросает вызов стабильности и значительно увеличивает нагрузку на кор.31 Отжимания на одной руке являются продвинутой вариацией для развития унилатеральной (односторонней) силы и стабильности.39

### **3.3 Подтягивания (Pull-ups): Золотой стандарт тяговых движений**

Подтягивания являются комплексным упражнением для верхней части тела, которое развивает силу и массу мышц спины и рук. Это движение в закрытой кинетической цепи считается одним из лучших тестов относительной силы.

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Основными движителями в подтягиваниях являются широчайшие мышцы спины (latissimus dorsi) и мышцы-сгибатели руки, в первую очередь двуглавая мышца плеча (бицепс) и плечевая мышца.40 Также в движении активно участвуют ромбовидные мышцы, средняя и нижняя части трапециевидных мышц, задние пучки дельтовидных мышц и мышцы предплечий.40

Эффективность подтягиваний для развития силы и гипертрофии подтверждается исследованиями мышечной активации (ЭМГ). Исследования показывают высокую степень активации широчайших мышц и бицепсов.40 Вариации хвата позволяют смещать акценты:

* **Прямой хват (пронированный, ладони от себя):** Считается классическим вариантом подтягиваний. Некоторые исследования показывают, что он может несколько больше активировать среднюю часть трапециевидной мышцы по сравнению с другими хватами.43
* **Обратный хват (супинированный, ладони к себе, "chin-up"):** Этот вариант значительно увеличивает активацию бицепса по сравнению с прямым хватом и другими тяговыми упражнениями, такими как тяга штанги в наклоне.40 Многие атлеты сильнее в этом варианте, что делает его хорошей отправной точкой для тех, кто учится подтягиваться.41
* **Нейтральный хват (ладони друг к другу):** Часто считается наиболее безопасным для плечевых суставов. Некоторые данные указывают на наибольшую активацию бицепса именно при узком нейтральном хвате.44

Исследования также показывают, что подтягивания, особенно с дополнительным весом, являются превосходным стимулом для гипертрофии благодаря высокой механической нагрузке и большому диапазону движения.40

#### **Правильная техника выполнения**

1. **Исходное положение:** Возьмитесь за перекладину хватом чуть шире плеч. Полностью выпрямите руки, расслабленно повиснув (позиция «мертвого виса»). Корпус и ноги слегка выведены вперед, мышцы кора напряжены.23
2. **Начало движения (инициация):** Движение начинается с опускания и сведения лопаток («активация плеч»). Это позволяет включить в работу мышцы спины с самого начала и стабилизировать плечевой сустав.41
3. **Подъем (концентрическая фаза):** Мощным движением тяните себя вверх, стремясь коснуться перекладины верхней частью груди. Локти должны двигаться вниз и по направлению к корпусу. Взгляд направлен вверх.41
4. **Спуск (эксцентрическая фаза):** Плавно и подконтрольно опуститесь в исходное положение, полностью выпрямляя руки. Не «падайте» вниз, так как эксцентрическая фаза является важной частью упражнения для развития силы и мышечной массы.23

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Неполная амплитуда:** Неполное выпрямление рук в нижней точке или недоведение подбородка выше перекладины в верхней. Это снижает эффективность упражнения и ограничивает развитие силы в полном диапазоне движения.19
* **Использование инерции (киппинг):** Раскачивание тела и рывки ногами для облегчения подъема. Хотя киппинг является отдельной техникой в кроссфите, при выполнении строгих подтягиваний он снимает нагрузку с целевых мышц (широчайших и бицепсов) и переносит ее на нижнюю часть тела, снижая тренировочный стимул.41
* **Выдвижение шеи вперед:** Попытка «дотянуться» подбородком до перекладины за счет напряжения шеи, а не за счет подъема корпуса. Это создает избыточную нагрузку на шейный отдел позвоночника.19
* **Подъем плеч к ушам:** Отсутствие депрессии (опускания) лопаток, что ведет к нестабильному положению плечевого сустава и может повысить риск травмы.45
* **Прогиб в пояснице:** Часто возникает при скрещивании ног сзади и расслаблении мышц кора. Это снимает напряжение с пресса и может создавать нежелательную нагрузку на поясницу.19

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Острые травмы плечевых, локтевых суставов или запястий. Наличие импинджмент-синдрома плеча. Избыточный вес может быть относительным противопоказанием, так как создает чрезмерную нагрузку на суставы и требует тщательного подхода к прогрессии.46
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):**
    - **Негативные подтягивания:** Запрыгните или поднимитесь на подставке в верхнюю точку и максимально медленно опускайтесь вниз. Это укрепляет мышцы в эксцентрической фазе.17
    - **Австралийские подтягивания (Inverted Rows):** Отличное подводящее упражнение, которое будет рассмотрено далее в отчете.
    - **Подтягивания с резиновой лентой:** Лента, закрепленная на турнике и подставленная под ноги, уменьшает вес тела, который необходимо поднять.17
    - **Подтягивания с помощью партнера:** Партнер может оказывать поддержку, придерживая за ноги.
  + **Усложнение (прогрессия):**
    - **Подтягивания с дополнительным весом:** Использование специального пояса с отягощением или жилета-утяжелителя.40
    - **Подтягивания на одной руке:** Продвинутая вариация, требующая огромной унилатеральной силы.

### **3.4 Выпады (Lunges): Функциональная сила и баланс**

Выпады — это одно из ключевых унилатеральных (односторонних) упражнений для нижней части тела. Их ценность заключается в способности не только развивать силу и гипертрофию, но и улучшать баланс, координацию и исправлять мышечные дисбалансы между левой и правой стороной тела.47

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Выпады являются многосуставным упражнением, которое эффективно прорабатывает большие ягодичные мышцы, квадрицепсы и мышцы задней поверхности бедра.47 Кроме того, для поддержания равновесия активно включаются мышцы-стабилизаторы корпуса (мышцы живота и спины) и таза.47

Научные данные показывают, что техника выполнения выпадов существенно влияет на активацию мышц. Исследование, опубликованное в 2025 году, показало, что **длинный шаг** в выпаде вперед значительно увеличивает активацию ягодичных мышц и мышц задней поверхности бедра по сравнению с **коротким шагом**.49 Короткий шаг, в свою очередь, больше нагружает квадрицепс. Выполнение выпада с шагом вперед и возвратом в исходное положение (динамический выпад) требует большей активации мышц для стабилизации, чем выполнение выпада на месте (статический выпад).49

Благодаря своей унилатеральной природе, выпады являются эффективным инструментом для коррекции асимметрии в силе и развитии мышц ног, что особенно важно для профилактики травм, в том числе травм ПКС.47 Также выпады способствуют увеличению гибкости сгибателей бедра, что актуально для людей, ведущих сидячий образ жизни.47

#### **Правильная техника выполнения**

1. **Исходное положение:** Встаньте прямо, ноги на ширине таза, руки на поясе или вытянуты перед собой для баланса.51
2. **Шаг вперед:** Сделайте шаг вперед одной ногой. Длина шага должна быть такой, чтобы в нижней точке колено передней ноги находилось примерно над стопой, а голень была перпендикулярна полу.51
3. **Спуск (эксцентрическая фаза):** На вдохе опуститесь вниз, сгибая обе ноги в коленях до угла примерно 90 градусов. Колено задней ноги должно почти коснуться пола, но не ударяться о него. Спину держите прямой, не наклоняясь вперед.23
4. **Подъем (концентрическая фаза):** На выдохе мощно оттолкнитесь передней ногой и вернитесь в исходное положение.
5. **Повторение:** Выполните необходимое количество повторений на одну ногу, затем на другую.

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Завал колена передней ноги внутрь:** Как и в приседаниях, это может быть признаком слабости ягодичных мышц и создает вредную нагрузку на коленный сустав.52
* **Выход колена за линию носка:** Слишком короткий шаг или перенос веса тела вперед приводят к тому, что колено передней ноги выходит далеко за носок. Это увеличивает сдвиговую нагрузку на коленный сустав.53
* **Удар задним коленом об пол:** Слишком быстрое, неконтролируемое опускание может привести к ушибу коленной чашечки.52
* **Наклон корпуса вперед:** Потеря вертикального положения корпуса переносит нагрузку с ног на поясницу и свидетельствует о слабом контроле мышц кора.
* **Потеря равновесия:** Слишком узкая постановка ног (как будто идете по канату) снижает стабильность. Ноги должны оставаться примерно на ширине таза.

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Острые боли или травмы в коленных, тазобедренных суставах или голеностопе. При наличии боли в колене во время выполнения упражнения следует прекратить его и проконсультироваться со специалистом.54 Людям с серьезными проблемами с равновесием следует начинать с более стабильных вариаций.
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):**
    - **Статические выпады (сплит-приседания):** Выполняются без шага, из исходного положения с расставленными ногами. Это снижает требования к балансу.
    - **Выпады с опорой:** Выполнение выпадов, держась за стену или стул.
    - **Уменьшение амплитуды:** Не опускаться слишком низко на начальном этапе.
  + **Усложнение (прогрессия):**
    - **Обратные выпады:** Шаг делается назад, что может быть более щадящим для коленей.
    - **Болгарские сплит-приседания:** Задняя нога ставится на возвышенность (скамью), что значительно увеличивает нагрузку на переднюю ногу.
    - **Выпады с выпрыгиванием (Jumping Lunges):** Плиометрическая версия, развивающая взрывную силу и выносливость.6

### **3.5 Планка (Plank): Стабильность кора и здоровье позвоночника**

Планка — это изометрическое упражнение, направленное на укрепление мышц кора. Ее популярность в фитнесе и реабилитации обусловлена высокой эффективностью в развитии мышечной выносливости и стабильности при минимальной нагрузке на позвоночник по сравнению с динамическими упражнениями, такими как скручивания.

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Основная цель планки — создание жесткости в туловище для стабилизации позвоночника. В упражнении задействован весь мышечный корсет: прямая мышца живота (rectus abdominis), поперечная мышца живота (transversus abdominis), а также внутренние и внешние косые мышцы живота.55 ЭМГ-исследования показывают значительную активацию этих мышц: до 48% от MVIC для прямой мышцы живота и до 77% для внешних косых мышц.55 Поперечная мышца живота, самый глубокий слой, работает как корсет, стягивая и стабилизируя поясничный отдел.55

Кроме того, планка является упражнением для всего тела. Для удержания правильного положения активно работают мышцы-разгибатели спины (erector spinae), большие ягодичные мышцы, мышцы задней поверхности бедра и передние зубчатые мышцы.55

Долгосрочные тренировки с использованием планки приводят к значительным положительным изменениям. 12-недельное исследование, опубликованное в 2024 году, показало, что регулярное выполнение планки у молодых взрослых привело к улучшению композиции тела (уменьшение жировой массы и увеличение мышечной), повышению выносливости мышц живота (увеличение количества подъемов туловища на 55%), а также к улучшению показателей дыхательной функции (увеличение пиковой скорости выдоха на 24%) и работы вегетативной нервной системы (снижение ЧСС в покое).56 Укрепление кора с помощью планки также связано со снижением интенсивности болей в пояснице.55

#### **Правильная техника выполнения**

1. **Исходное положение (планка на предплечьях):** Лягте на живот. Поставьте предплечья на пол так, чтобы локти находились строго под плечевыми суставами. Ладони можно сложить вместе или держать параллельно друг другу.23
2. **Подъем:** Опираясь на предплечья и носки, поднимите таз, выстраивая тело в одну прямую линию от макушки до пяток. Не допускайте прогиба или подъема таза.53
3. **Активация мышц:** Сознательно напрягите мышцы живота (представьте, что подтягиваете пупок к позвоночнику) и ягодицы. Это ключевой момент для стабилизации поясницы.59
4. **Положение головы и плеч:** Взгляд направлен в пол, шея является продолжением позвоночника. Не опускайте и не задирайте голову. Плечи опущены и разведены в стороны, избегайте «проваливания» в плечах.59
5. **Дыхание:** Дышите ровно и спокойно, не задерживая дыхание. Задержка дыхания повышает внутрибрюшное давление и снижает эффективность упражнения.59

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Провисание таза:** Самая частая ошибка, вызванная недостаточной силой мышц кора или усталостью. Приводит к гиперэкстензии поясничного отдела и увеличению компрессионной нагрузки на позвонки.53
* **Подъем таза вверх («домик»):** Компенсаторное движение, которое снимает нагрузку с мышц живота и переносит ее на плечи. Снижает эффективность упражнения.59
* **Провисание в плечах:** Лопатки сведены вместе, грудной отдел «проваливается» вниз. Это создает избыточное напряжение в плечевых суставах и мышцах шеи. Необходимо активно «отталкиваться» предплечьями от пола.59
* **Неправильное положение головы:** Запрокидывание головы назад или опускание вниз нарушает нейтральное положение позвоночника.60
* **Задержка дыхания:** Приводит к излишнему напряжению и не позволяет эффективно контролировать мышцы кора.59

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Острые травмы позвоночника, плечевых суставов. Беременность (особенно на поздних сроках) из-за повышения внутрибрюшного давления.61 Диастаз прямых мышц живота (требуется консультация специалиста, так как неправильное выполнение может усугубить состояние). Неконтролируемая гипертония (из-за повышения давления при изометрическом напряжении).62 Синдром запястного канала (для планки на прямых руках).60
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):**
    - **Планка с колен:** Уменьшает рычаг и нагрузку на мышцы кора.
    - **Планка от стены или возвышенности:** Чем более вертикальное положение тела, тем легче выполнять упражнение.
  + **Усложнение (прогрессия):**
    - **Подъем одной ноги/руки:** Уменьшает площадь опоры и требует большей активации стабилизаторов для борьбы с ротацией.
    - **Боковая планка:** Акцентирует нагрузку на косые мышцы живота и среднюю ягодичную мышцу.63
    - **Динамическая планка:** Добавление движений, например, «скалолаз» (поочередное подтягивание коленей к груди), увеличивает кардионагрузку и сложность.23

### **3.6 Ягодичный мост (Glute Bridge): Изоляция ягодиц и здоровье таза**

Ягодичный мост — это упражнение, направленное на прицельную проработку больших ягодичных мышц и мышц задней поверхности бедра. Оно широко используется в физической терапии для реабилитации пациентов с болями в пояснице, а также в силовом тренинге для активации и укрепления ягодичных мышц.

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Основными мышцами, работающими в ягодичном мосту, являются большая ягодичная мышца (gluteus maximus) и мышцы задней поверхности бедра (hamstrings).64 В качестве стабилизаторов выступают мышцы-разгибатели спины и мышцы кора.58

Эффективность упражнения заключается в его способности изолированно активировать ягодичные мышцы, которые часто бывают «спящими» или ослабленными у людей, ведущих сидячий образ жизни. Исследования показывают, что целенаправленные тренировки, включающие ягодичный мост, способствуют снижению болевого синдрома в пояснице за счет улучшения контроля над тазом и укрепления мышц, поддерживающих позвоночник.58

Кроме того, ягодичный мост является отличным активационным упражнением. Его выполнение перед основной тренировкой (например, перед приседаниями или становой тягой) помогает улучшить нервно-мышечную связь («мозг-мышцы») и обеспечить более качественное включение ягодиц в более сложных движениях.58

Вариативность упражнения позволяет значительно повысить его эффективность.

* **Использование эластичной ленты:** Размещение ленты вокруг коленей и создание сопротивления разведению бедер во время подъема таза значительно увеличивает активацию не только средней ягодичной мышцы, но и большой ягодичной мышцы (в среднем на 21%).66
* **Нестабильная опора:** Выполнение моста с опорой ногами на нестабильную поверхность (например, BOSU или Airex pad) или с опорой плечами на фитбол значительно увеличивает активность мышц-стабилизаторов, в частности, средней ягодичной мышцы и мышц кора.66
* **Унилатеральный вариант (на одной ноге):** Ягодичный мост на одной ноге не только увеличивает нагрузку на рабочую сторону, но и предъявляет высокие требования к стабилизаторам таза и кора для предотвращения его перекоса.64

#### **Правильная техника выполнения**

1. **Исходное положение:** Лягте на спину, согните ноги в коленях, стопы поставьте на пол на ширине таза. Руки лежат вдоль тела ладонями вниз.23
2. **Начало движения:** Напрягите мышцы живота, чтобы стабилизировать поясницу и предотвратить ее избыточный прогиб. Таз можно слегка подкрутить на себя (задний наклон таза) для лучшей активации ягодиц.68
3. **Подъем (концентрическая фаза):** На выдохе, упираясь стопами в пол, поднимите таз вверх до тех пор, пока тело от плеч до колен не образует прямую линию. В верхней точке максимально сожмите ягодицы.23
4. **Удержание:** Задержитесь в верхней точке на 1-2 секунды, сохраняя напряжение в ягодицах.
5. **Спуск (эксцентрическая фаза):** На вдохе плавно и подконтрольно опустите таз в исходное положение.

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Гиперэкстензия поясницы:** Вместо подъема таза за счет работы ягодиц происходит избыточный прогиб в пояснице. Это самая частая ошибка, которая переносит нагрузку на мышцы спины и может вызывать дискомфорт.67 Для исправления необходимо контролировать мышцы кора и не поднимать таз слишком высоко.
* **Недостаточная активация ягодиц:** Движение выполняется преимущественно за счет мышц задней поверхности бедра или разгибателей спины. Необходимо сознательно концентрироваться на сжатии ягодиц в верхней точке.67
* **Неправильное положение стоп:** Слишком далекое или слишком близкое расположение стоп от таза меняет рычаги и может снизить активацию ягодиц, перегружая бицепс бедра или квадрицепс. Оптимально, когда в верхней точке голени перпендикулярны полу.
* **Перекос таза (в унилатеральном варианте):** При выполнении моста на одной ноге таз опускается со стороны поднятой ноги. Это свидетельствует о слабости стабилизаторов (средней ягодичной мышцы) рабочей ноги.67

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Данные о строгих противопоказаниях для базового ягодичного моста отсутствуют в высококачественных исследованиях. Однако следует соблюдать осторожность при острых болях в пояснице, тазобедренных или коленных суставах. Если упражнение вызывает боль, его следует модифицировать или временно исключить.69
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):**
    - Уменьшение амплитуды движения.
    - Выполнение изометрического удержания в комфортной по высоте точке.
  + **Усложнение (прогрессия):**
    - **Ягодичный мост на одной ноге:** Значительно увеличивает нагрузку.64
    - **Ягодичный мост с ногами на возвышенности:** Увеличивает амплитуду движения и нагрузку.8
    - **Добавление сопротивления:** Использование эспандера вокруг коленей или размещение небольшого веса (гантели, диска) на область таза.66
    - **Ягодичный мост на нестабильной опоре:** Увеличивает требования к стабилизации.66

### **3.7 Отжимания на брусьях/от опоры (Dips): Акцент на трицепс и грудные мышцы**

Отжимания на брусьях или от опоры (например, стула или скамьи) — это эффективное упражнение в закрытой кинетической цепи для развития силы и массы трицепсов и грудных мышц. Вариативность выполнения позволяет смещать акцент между этими мышечными группами.

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Основными работающими мышцами в данном упражнении являются трехглавая мышца плеча (трицепс), большие грудные мышцы (особенно их нижняя часть) и передние пучки дельтовидных мышц.70 Трицепс выступает главным движителем при разгибании локтя, а грудные мышцы и дельты — при движении плеча.71

Эффективность упражнения сильно зависит от техники:

* **Вертикальное положение корпуса:** Когда корпус во время движения остается максимально вертикальным, а локти прижаты к телу, основную нагрузку получает трицепс. Этот вариант часто называют «трицепсовыми отжиманиями».71
* **Наклон корпуса вперед:** При наклоне корпуса вперед (около 30 градусов) и несколько более широкой постановке рук нагрузка смещается на нижнюю часть грудных мышц. Этот вариант называют «грудными отжиманиями».72

Отжимания от опоры (стула, скамьи) являются более доступным вариантом, который в первую очередь нацелен на трицепс.71 Исследования показывают, что данное упражнение эффективно для развития силы трицепса и может быть легко модифицировано по сложности путем изменения положения ног.70

#### **Правильная техника выполнения (вариант от стула/скамьи)**

1. **Исходное положение:** Сядьте на край устойчивого стула или скамьи. Расположите ладони на краю опоры по обе стороны от таза, пальцы направлены вперед. Ширина хвата — примерно на ширине плеч.71
2. **Положение тела:** Сместите таз вперед, сойдя с опоры. Вес тела удерживается на руках. Ноги вытянуты вперед. Для упрощения упражнения ноги можно согнуть в коленях и поставить стопы на пол. Чем дальше стопы от корпуса, тем сложнее упражнение.70
3. **Спуск (эксцентрическая фаза):** На вдохе, сгибая руки в локтях, плавно опустите таз вниз. Локти должны двигаться строго назад, а не в стороны. Опускайтесь до тех пор, пока угол в локтевом суставе не составит примерно 90 градусов, или пока плечо не станет параллельно полу.71
4. **Подъем (концентрическая фаза):** На выдохе, мощным усилием трицепсов, выпрямите руки и вернитесь в исходное положение. В верхней точке не «вставляйте» локти до упора, сохраняйте легкий сгиб для поддержания напряжения в мышцах.71

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Чрезмерное опускание вниз:** Сгибание локтей на угол значительно острее 90 градусов создает чрезмерное растяжение и напряжение в передней капсуле плечевого сустава, что может привести к боли и травме.70
* **Подъем плеч к ушам (пожимание плечами):** Вместо того чтобы удерживать плечи опущенными и отведенными назад, атлет «проваливается» в них. Это снимает нагрузку с трицепсов и перегружает трапециевидные мышцы и плечевые суставы.72
* **Разведение локтей в стороны:** Снижает нагрузку на трицепс и создает нежелательное вращение в плечевом суставе.
* **Слишком большое расстояние между спиной и опорой:** Если таз находится далеко от скамьи, это создает дополнительную и вредную нагрузку на плечевой сустав. Спина должна скользить близко к краю опоры.
* **Неправильное положение запястий:** Опора на пальцы, а не на основание ладони, может вызывать дискомфорт и боль в запястьях.70

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Острые или хронические травмы плечевых, локтевых суставов или запястий. Наличие импинджмент-синдрома плеча или нестабильности плечевого сустава.74 Упражнение требует значительной мобильности и стабильности плечевого пояса, поэтому при наличии ограничений его следует выполнять с большой осторожностью или заменить.
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):**
    - **Сгибание ног в коленях:** Поставив стопы ближе к тазу, вы уменьшаете вес, который необходимо поднимать, так как ноги берут на себя часть нагрузки.70
    - **Уменьшение амплитуды:** Выполнение частичных повторений, не опускаясь до угла 90 градусов в локтях.76
  + **Усложнение (прогрессия):**
    - **Выпрямление ног:** Полностью выпрямленные ноги увеличивают нагрузку.70
    - **Поднятие ног на возвышенность:** Поставив ноги на второй стул или скамью, вы еще больше увеличите процент поднимаемого веса тела.
    - **Добавление веса:** Размещение диска от штанги или гантели на бедрах.71

### **3.8 Австралийские подтягивания (Inverted Row): Безопасная тяга для спины**

Австралийские подтягивания, или горизонтальные подтягивания, являются ключевым тяговым упражнением с собственным весом. Они служат как самостоятельным средством для развития мышц спины, так и важнейшим подводящим упражнением к классическим подтягиваниям на турнике.

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Австралийские подтягивания нацелены на те же мышечные группы, что и вертикальные: широчайшие мышцы спины, ромбовидные, трапециевидные, задние пучки дельтовидных мышц и сгибатели рук (бицепсы, плечевые мышцы).77 Однако, благодаря горизонтальному положению тела, они создают значительно меньшую компрессионную нагрузку на позвоночник по сравнению с другими тяговыми упражнениями, такими как тяга штанги в наклоне.79

Исследование Фенвика и коллег (2009) сравнило три вида тяг и показало, что австралийские подтягивания вызывают **наивысшую активацию широчайших мышц спины, мышц верхней части спины и разгибателей бедра** при **самой низкой нагрузке на позвоночник**.79 Это делает их идеальным выбором для людей с проблемами поясницы или для тех, кто хочет минимизировать осевую нагрузку.80

Как и в случае с другими упражнениями, вариации хвата влияют на мышечную активацию. Исследование, сравнивающее хваты, показало, что **супинированный (обратный) хват** на подвесных системах значительно увеличивает активацию бицепсов, в то время как **пронированный (прямой) хват** сильнее нагружает задние дельты и среднюю часть трапеций.81 Выполнение на нестабильной опоре (подвесных петлях) также может увеличивать активацию некоторых мышц по сравнению со стабильной перекладиной.81

#### **Правильная техника выполнения**

1. **Исходное положение:** Установите перекладину (в машине Смита, на стойках или используйте низкий турник/брусья) на уровне пояса или чуть выше. Лягте под перекладину, возьмитесь за нее хватом чуть шире плеч.83
2. **Положение тела:** Выпрямите тело в одну линию от головы до пяток, опираясь на пятки. Корпус напряжен, таз не провисает. Чем более горизонтальное положение занимает тело, тем сложнее упражнение.84
3. **Подъем (концентрическая фаза):** На выдохе, сводя лопатки, мощно подтяните грудь к перекладине. Локти должны двигаться близко к корпусу.83
4. **Спуск (эксцентрическая фаза):** На вдохе плавно и подконтрольно опуститесь в исходное положение, полностью выпрямляя руки.

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Провисание таза:** Потеря прямой линии тела из-за слабости мышц кора или ягодиц. Это снижает эффективность упражнения и может создавать нежелательную нагрузку на поясницу.84
* **Рывковое движение:** Использование инерции вместо мышечного усилия. Необходимо выполнять движение плавно и подконтрольно.85
* **Подъем за счет рук, а не спины:** Инициация движения сгибанием рук, а не сведением лопаток. Это превращает упражнение в тягу на бицепс и снижает нагрузку на мышцы спины.86
* **Гиперэкстензия позвоночника в верхней точке:** Избыточный прогиб в спине в попытке дотянуться до перекладины. Это сокращает амплитуду движения для рук и снимает нагрузку с широчайших.84

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Острые травмы плечевых, локтевых суставов. Поскольку упражнение создает минимальную нагрузку на позвоночник, оно считается относительно безопасным для людей с проблемами спины, однако при наличии острой боли следует проконсультироваться с врачом.79
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):**
    - **Более вертикальное положение тела:** Чем выше установлена перекладина, тем меньше процент веса тела приходится поднимать.
    - **Сгибание ног в коленях:** Поставив стопы на пол, можно помогать себе ногами, уменьшая нагрузку.
  + **Усложнение (прогрессия):**
    - **Более горизонтальное положение тела:** Чем ниже перекладина, тем сложнее упражнение.
    - **Поднятие ног на возвышенность:** Поставив ноги на скамью, можно увеличить нагрузку так, что она будет превышать вес тела.
    - **Использование жилета-утяжелителя.**
    - **Выполнение на нестабильной опоре (TRX, кольца):** Требует большей стабилизации.12

### **3.9 «Птица-собака» (Bird-Dog): Нейромышечный контроль и стабильность позвоночника**

Упражнение «Птица-собака» является фундаментальным в реабилитации и профилактике болей в спине. Его основная цель — не развитие силы, а улучшение нервно-мышечного контроля, стабильности позвоночника и координации движений конечностей при сохранении нейтрального положения корпуса.

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

«Птица-собака» — это упражнение на анти-ротационную стабильность кора. Оно учит тело сопротивляться вращающим моментам, которые возникают при одновременном подъеме разноименных руки и ноги. Основные работающие мышцы — это глубокие мышцы спины, в частности многораздельные мышцы (multifidus) и разгибатели позвоночника (erector spinae), а также мышцы живота (прямая, косые и поперечная) и ягодичные мышцы.87

Исследования подтверждают, что это упражнение эффективно активирует мышцы, стабилизирующие поясничный отдел, при минимальной компрессионной нагрузке на позвоночник, что делает его одним из самых безопасных и рекомендуемых для людей с болями в спине.87 В одном из исследований было отмечено, что «птица-собака» вызывает меньшее мышечное утомление по сравнению с другими реабилитационными упражнениями, но при этом эффективно укрепляет мышцы живота и спины.87 Это позволяет использовать его для восстановления правильных паттернов движения и улучшения проприоцепции (ощущения положения тела в пространстве).

#### **Правильная техника выполнения**

1. **Исходное положение:** Встаньте на четвереньки (позиция «стола»). Ладони расположите строго под плечами, а колени — строго под тазобедренными суставами.88
2. **Нейтральное положение:** Спина прямая, без прогиба или скругления. Мышцы живота слегка напряжены для стабилизации. Шея — продолжение позвоночника, взгляд направлен в пол.88
3. **Движение:** На выдохе, медленно и подконтрольно, одновременно поднимите и вытяните вперед правую руку и назад левую ногу. Рука и нога должны образовать прямую линию с корпусом.90
4. **Стабилизация:** Ключевой момент — удержать таз и плечи параллельно полу, не допуская перекоса или вращения корпуса. Представьте, что на вашей пояснице стоит стакан с водой, который нельзя пролить.88
5. **Удержание и возврат:** Задержитесь в конечном положении на несколько секунд, сохраняя напряжение и контроль. На вдохе так же медленно вернитесь в исходное положение.
6. **Повторение:** Повторите движение для левой руки и правой ноги.

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Слишком быстрое движение:** Выполнение упражнения рывком, без контроля, лишает его основного смысла — тренировки стабильности.88
* **Прогиб в пояснице:** Вместо удержания нейтрального положения, спина прогибается при подъеме ноги. Это свидетельствует о слабом контроле мышц кора.88
* **Подъем ноги слишком высоко:** Это приводит к прогибу в пояснице и перекосу таза, а не к активации ягодицы.91 Нога должна подниматься только до уровня, пока сохраняется нейтральное положение таза.
* **Вращение таза:** Таз «открывается» в сторону поднятой ноги. Это ошибка, указывающая на недостаточную работу мышц-стабилизаторов.88
* **Подъем плеча к уху:** При подъеме руки плечо поднимается к уху, создавая напряжение в шее. Плечо должно оставаться опущенным.92

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Острые травмы запястий, плеч или коленей, при которых опора на них невозможна или болезненна.91 При острой боли в спине следует выполнять упражнение с осторожностью и в укороченной амплитуде или проконсультироваться с врачом.88 Несмотря на общую безопасность, недавнее исследование (2024 г.) не выявило улучшения динамического баланса у молодых атлетов после краткосрочной программы, что указывает на необходимость точного контроля интенсивности и сочетания с другими упражнениями для достижения конкретных спортивных целей.94
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):**
    - **Подъем только ноги:** Руки остаются на полу, поднимается и вытягивается только одна нога.90
    - **Подъем только руки:** Колени на полу, поднимается и вытягивается только одна рука.90
    - **Скольжение по полу:** Вместо подъема, рука и нога скользят по полу. Это уменьшает требования к балансу.
  + **Усложнение (прогрессия):**
    - **«Птица-собака» из положения планки:** Выполняется из упора лежа на прямых руках, что требует значительно большей силы и стабильности кора.88
    - **Добавление касания «локоть-колено»:** В промежутке между выпрямлениями рука и нога сводятся под корпусом.95
    - **Использование нестабильной опоры:** Выполнение на BOSU или фитболе.

### **3.10 Бёрпи (Burpee): Комплексная нагрузка на все тело**

Бёрпи — это высокоинтенсивное многосуставное упражнение, сочетающее в себе элементы приседания, планки, отжимания и прыжка. Оно известно своей способностью развивать одновременно силу, выносливость и кардиореспираторную систему.

#### **Эффективность и целевые мышечные группы**

Бёрпи является упражнением для всего тела, задействующим мышцы ног, ягодиц, кора, груди, плеч и рук.9 Его основная ценность заключается в комплексном физиологическом отклике.

Исследования показывают, что высокоинтенсивные интервальные тренировки (ВИИТ), построенные на основе бёрпи, вызывают значительные адаптации. Одно исследование сравнило протокол ВИИТ на бёрпи с интервальным спринтерским велотренингом и обнаружило **схожие улучшения в сердечно-сосудистой системе и выносливости**.9 Другое исследование 2019 года показало, что бёрпи вызывают

**более выраженную активацию всего тела**, более высокие концентрации лактата в крови и большее воспринимаемое усилие по сравнению со спринтерским бегом, что указывает на большую общую нагрузку на организм.9

Метаанализ 2011 года, посвященный ВИИТ, пришел к выводу, что регулярные тренировки такого типа (где бёрпи является ярким представителем) значительно **увеличивают аэробную и анаэробную производительность, снижают инсулинорезистентность** и вызывают адаптации в скелетных мышцах, которые улучшают окисление жиров.9 Более свежий метаанализ (2022 г.) подтвердил, что ВИИТ на основе упражнений с собственным весом (включая бёрпи) эффективно улучшает кардиореспираторную подготовленность, мышечно-скелетную форму и композицию тела (уменьшение жировой и увеличение безжировой массы).10

#### **Правильная техника выполнения**

Классический вариант бёрпи включает несколько последовательных движений:

1. **Приседание:** Из положения стоя выполните глубокое приседание и поставьте ладони на пол перед собой.23
2. **Планка:** Отпрыгните ногами назад, принимая положение упора лежа (планка на прямых руках).23
3. **Отжимание:** Выполните одно отжимание, коснувшись грудью пола.23
4. **Возврат в присед:** Прыжком верните ноги обратно к рукам.23
5. **Прыжок вверх:** Из положения приседа мощно выпрыгните вверх, полностью выпрямляя тело и делая хлопок руками над головой.23

#### **Распространённые ошибки и биомеханические риски**

* **Прогиб в пояснице в планке/отжимании:** Потеря контроля над кором при переходе в планку и во время отжимания, что создает опасную нагрузку на поясничный отдел.96
* **Неправильная техника приземления:** Приземление на прямые ноги или на пятки после прыжка создает ударную нагрузку на суставы (колени, голеностопы). Необходимо приземляться мягко на носки с последующим перекатом на всю стопу и сгибанием ног в коленях.96
* **Неправильное положение рук:** Слишком широкая или узкая постановка рук при переходе в планку может создавать избыточное напряжение в плечах и запястьях.96
* **Отсутствие разминки:** Учитывая высокую интенсивность и комплексность движения, выполнение бёрпи без предварительной разминки значительно повышает риск травм.97

#### **Противопоказания и модификации**

* **Противопоказания:** Из-за высокой интенсивности и ударной нагрузки бёрпи могут быть противопоказаны людям с серьезными заболеваниями сердечно-сосудистой системы, неконтролируемой гипертонией, проблемами с суставами (особенно коленями, позвоночником, плечами) и избыточным весом.98 Беременность также является противопоказанием.
* **Модификации (прогрессии/регрессии):**
  + **Упрощение (регрессия):**
    - **Бёрпи без отжимания:** Исключается фаза отжимания.
    - **Бёрпи без прыжка:** Вместо прыжка вверх выполняется простое вставание.
    - **Шагающее бёрпи:** Вместо прыжка в планку и обратно, ноги поочередно отшагивают назад и вперед. Это полностью убирает ударную нагрузку.
  + **Усложнение (прогрессия):**
    - **Бёрпи с подтягиванием:** После прыжка выполняется подтягивание на турнике.17
    - **Бёрпи с прыжком на короб:** Увеличивает требования к взрывной силе.

## **Раздел 4: Выводы и практические рекомендации**

### **4.1 Синтез результатов**

Проведенный анализ научной литературы убедительно демонстрирует, что тренировки с собственным весом являются эффективным, доступным и научно обоснованным методом для улучшения физической формы и здоровья. Десять рассмотренных упражнений — приседания, отжимания, подтягивания, выпады, планка, ягодичный мост, отжимания от опоры, австралийские подтягивания, «птица-собака» и бёрпи — в совокупности обеспечивают комплексную проработку всех основных мышечных групп (ноги, таз, спина, живот, грудь, плечи и руки), что полностью соответствует рекомендациям ВОЗ и ACSM.3

Ключевым выводом является то, что эффективность этих упражнений напрямую зависит от двух факторов: **соблюдения правильной техники** и **применения принципа прогрессивной перегрузки**. Некорректное выполнение не только снижает тренировочный стимул, но и значительно повышает риск травм, особенно суставов и позвоночника.

### **4.2 Принципы прогрессивной перегрузки в тренировках с собственным весом**

Для постоянного прогресса в силе и гипертрофии необходимо систематически увеличивать нагрузку. В отсутствие внешних отягощений это достигается следующими методами 8:

* **Манипуляция рычагом:** Изменение положения тела для увеличения или уменьшения процента веса, который приходится преодолевать. Например, переход от отжиманий от стены к отжиманиям с колен, затем к классическим и, наконец, к отжиманиям с ногами на возвышенности последовательно увеличивает нагрузку.8
* **Манипуляция темпом:** Увеличение времени под нагрузкой за счет замедления определенных фаз движения. Особенно эффективно замедление эксцентрической (негативной) фазы, например, опускание в отжимании или приседании в течение 3-4 секунд. Это усиливает микротравмы мышечных волокон, что является стимулом для роста.8
* **Увеличение объема и плотности:**
  + **Объем:** Увеличение количества подходов или повторений в упражнении.
  + **Плотность:** Уменьшение времени отдыха между подходами. Это увеличивает метаболический стресс и способствует развитию мышечной выносливости. Крайним вариантом является круговая тренировка, где упражнения выполняются одно за другим с минимальным отдыхом.6

### **4.3 Структурирование еженедельной программы**

На основе рекомендаций ACSM и ВОЗ 15 можно предложить несколько вариантов построения тренировочного процесса.

* **Шаблон A (Начинающий уровень — Общее здоровье):**
  + **Частота:** 2-3 тренировки всего тела в неделю в несоревновательные дни.
  + **Объем:** 2-3 подхода по 8-15 повторений в каждом упражнении.
  + **Пример тренировки:** Приседания, Отжимания от возвышенности, Австралийские подтягивания, Планка (30-45 секунд), Ягодичный мост.
  + **Цель:** Освоение правильной техники, укрепление суставно-связочного аппарата, создание базовой силы и выносливости.
* **Шаблон B (Средний уровень — Мышечная гипертрофия):**
  + **Частота:** 3-4 тренировки в неделю. Можно использовать формат «все тело» или сплит «верх/низ».
  + **Объем:** 3-4 подхода по 8-12 повторений, выполняя каждый подход близко к мышечному отказу.
  + **Пример тренировки (Верх тела):** Подтягивания (или негативные), Отжимания от пола, Австралийские подтягивания, Отжимания от стула.
  + **Пример тренировки (Низ тела и кор):** Приседания, Выпады, Ягодичный мост на одной ноге, Планка с подъемом конечностей.
  + **Цель:** Максимизация стимула для роста мышечной массы.
* **Шаблон C (Продвинутый уровень — Метаболическая кондиция):**
  + **Частота:** 2 силовые тренировки (по шаблону B) + 1-2 высокоинтенсивные интервальные тренировки (ВИИТ).
  + **Протокол ВИИТ:** Использование упражнений, вовлекающих все тело, таких как бёрпи, в интервальном режиме. Например, протокол Табата: 8 раундов по 20 секунд максимальной работы и 10 секунд отдыха.8
  + **Пример ВИИТ:** 4-минутный комплекс Табата из бёрпи, 2 минуты отдыха, 4-минутный комплекс Табата из приседаний с выпрыгиванием.
  + **Цель:** Развитие аэробной и анаэробной выносливости, максимальное сжигание калорий.

### **4.4 Сводная таблица базовых упражнений**

Для удобства практического применения ключевая информация по каждому упражнению сведена в таблицу.

| Упражнение | Основная функция | Ключевые работающие мышцы | Доказанный эффект | Основная ошибка техники | Основной риск/Противопоказание |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Приседания** | Толкающее движение для ног | Квадрицепсы, большие ягодичные | Гипертрофия, сила | «Клевок» тазом (сгибание поясницы) | Острая травма колена/таза, боль в пояснице |
| **Отжимания** | Толкающее движение для верха тела | Грудные, трицепсы, передние дельты | Гипертрофия, сила | Разведение локтей в стороны | Острая травма плеча/локтя/запястья, импинджмент |
| **Подтягивания** | Тяговое движение для верха тела | Широчайшие мышцы спины, бицепсы | Сила, гипертрофия | Неполная амплитуда, рывки | Острая травма плеча/локтя |
| **Выпады** | Унилатеральное движение для ног | Квадрицепсы, ягодицы, бицепс бедра | Сила, баланс, коррекция асимметрии | Завал колена внутрь | Острая боль в колене, проблемы с балансом |
| **Планка** | Стабилизация кора | Мышцы живота (прямая, косые, поперечная) | Выносливость кора, стабильность | Провисание таза (прогиб в пояснице) | Острая травма позвоночника, беременность |
| **Ягодичный мост** | Разгибание в тазобедренном суставе | Большие ягодичные, бицепс бедра | Активация и сила ягодиц | Гиперэкстензия поясницы | Острая боль в пояснице |
| **Отжимания от опоры** | Толкающее движение для верха тела | Трицепсы, грудные (нижняя часть) | Сила, гипертрофия трицепса | Чрезмерное опускание, подъем плеч | Травмы плечевого сустава, импинджмент |
| **Австралийские подтягивания** | Горизонтальное тяговое движение | Широчайшие, ромбовидные, трапеции | Сила, гипертрофия спины | Провисание таза, тяга руками | Острая травма плеча/локтя |
| **«Птица-собака»** | Анти-ротационная стабилизация кора | Многораздельные, разгибатели спины, кор | Нейромышечный контроль, стабильность | Вращение таза, прогиб в пояснице | Острая боль в спине/суставах |
| **Бёрпи** | Комплексное движение всего тела | Все основные мышечные группы | Кардио-выносливость, мощность | Прогиб в пояснице, жесткое приземление | Заболевания ССС, травмы суставов, ожирение |

### **4.5 Ограничения и направления для будущих исследований**

Несмотря на наличие убедительной доказательной базы для рассмотренных фундаментальных упражнений, следует признать наличие определенных ограничений. Научных данных, особенно долгосрочных РКИ, сравнивающих многочисленные вариации одного и того же упражнения (например, отжимания с алмазной постановкой рук против отжиманий с широкой постановкой для гипертрофии грудных мышц), значительно меньше.

Также существует дефицит исследований по применению некоторых высокоинтенсивных упражнений, таких как бёрпи, в специфических популяциях, например, у пожилых людей с остеопорозом.

Будущие исследования должны быть направлены на проведение долгосрочных сравнительных анализов различных прогрессий в тренировках с собственным весом и их влияния на конкретные группы населения. Это позволит разработать еще более персонализированные и научно обоснованные рекомендации, адаптированные под индивидуальные цели, возможности и ограничения каждого человека.

## **Раздел 5: Список литературы**

1. 6
2. 16
3. 17
4. 8
5. 23
6. 101
7. 13
8. 30
9. 31
10. 102
11. 7
12. 11
13. 20
14. 22
15. 29
16. 21
17. 14
18. 49
19. 103
20. 47
21. 50
22. 55
23. 104
24. 63
25. 56
26. 57
27. 40
28. 105
29. 44
30. 41
31. 43
32. 106
33. 65
34. 58
35. 66
36. 107
37. 64
38. 108
39. 109
40. 9
41. 10
42. 110
43. 51
44. 48
45. 42
46. 111
47. 112
48. 77
49. 81
50. 83
51. 12
52. 82
53. 90
54. 87
55. 88
56. 89
57. 95
58. 78
59. 5
60. 100
61. 15
62. 3
63. 1
64. 2
65. 4
66. 18
67. 24
68. 33
69. 37
70. 39
71. 73
72. 70
73. 74
74. 72
75. 71
76. 79
77. 88
78. 91
79. 93
80. 86
81. 35
82. 53
83. 60
84. 53
85. 45
86. 98
87. 27
88. 28
89. 36
90. 38
91. 54
92. 62
93. 61
94. 46
95. 69
96. 99
97. 75
98. 80
99. 79
100. 94
101. 88
102. 25
103. 26
104. 32
105. 52
106. 59
107. 19
108. 67
109. 68
110. 96
111. 97
112. 76
113. 113
114. 84
115. 85
116. 92
117. 114
118. 34
119. 49
120. 56
121. 55
122. 58
123. 66
124. 109
125. 9
126. 15
127. 79

#### Источники

1. Physical activity - World Health Organization (WHO), дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.who.int/initiatives/behealthy/physical-activity>
2. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://bjsm.bmj.com/content/54/24/1451>
3. Adult Activity: An Overview | Physical Activity Basics - CDC, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.cdc.gov/physical-activity-basics/guidelines/adults.html>
4. Physical activity guidelines for adults aged 19 to 64 - NHS, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.nhs.uk/live-well/exercise/physical-activity-guidelines-for-adults-aged-19-to-64/>
5. Resistance Exercise for Health - ACSM, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://acsm.org/resistance-exercise-health-infographic/>
6. Bodyweight Resistance Training: A Complete Guide to Training on the Go - AIM7, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.aim7.com/exercise/resistance-training/bodyweight>
7. Low-load bench press and push-up induce similar muscle hypertrophy and strength gain, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5812864/>
8. Science-Backed Bodyweight Exercises for Strength & Tone - Rumen, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.rumen.com.au/article/bodyweight-exercises-strength-tone-strategies/>
9. Unpopular Opinion: Burpees are FUN! — Forged Warrior Fitness, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://forgedwarriorfitness.com/articles/unpopular-opinion-burpees-are-fun>
10. Effectiveness of Whole-Body High-Intensity Interval Training on Health-Related Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis - MDPI, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/15/9559>
11. (PDF) A Brief Review on the Effects of the Squat Exercise on Lower-Limb Muscle Hypertrophy - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/357897278_A_Brief_Review_on_the_Effects_of_the_Squat_Exercise_on_Lower-Limb_Muscle_Hypertrophy>
12. Muscle activation in suspension training: a systematic review | Request PDF - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/325771538_Muscle_activation_in_suspension_training_a_systematic_review>
13. Effect of the push-up exercise at different palmar width on muscle activities - PMC, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4792988/>
14. Effects of an 8-week lunge exercise on an unstable support surface ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9925109/>
15. ACSM Information On… - Resistance Training for Health and Fitness, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.prescriptiontogetactive.com/static/pdfs/resistance-training-ACSM.pdf>
16. 32 Bodyweight Exercises to Pack on Muscle at Home - Men's Health, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.menshealth.com/uk/building-muscle/a756325/10-best-bodyweight-exercises-for-men/>
17. 44 Best Bodyweight Exercises (for Each Muscle Group) | Nerd Fitness, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.nerdfitness.com/blog/the-42-best-bodyweight-exercises-the-ultimate-guide-for-working-out-anywhere/>
18. Are You Making These 5 Squat Mistakes? Here's How to Fix Them - BarBend, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://barbend.com/squat-mistakes/>
19. 11 Dumbest Mistakes You Need to Avoid When Doing a Pull-Up, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://bodyweighttrainingarena.com/common-pull-up-mistakes/>
20. The back squat: A proposed assessment of functional deficits and technical factors that limit performance, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4262933/>
21. Acute Physiological and Perceptual Responses to Six Body-Weight Squat Exercise Variations - MDPI, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.mdpi.com/1424-8220/25/7/2018>
22. A Biomechanical Review of the Squat Exercise: Implications for Clinical Practice - PMC, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10987311/>
23. The 10 Best Bodyweight Exercises, According to a CPT - Garage Gym Reviews, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.garagegymreviews.com/best-bodyweight-exercises>
24. How to Squat Safely | 700 Children's Blog, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.nationwidechildrens.org/family-resources-education/700childrens/2019/07/how-to-squat-safely>
25. Bodyweight squats: Benefits, common mistakes, and progressions - Exakt Health, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.exakthealth.com/en-US/blog/bodyweight-squats-benefits-common-mistakes-and-progressions>
26. The 4 Most Common Squat Mistakes, According to a Strength Coach, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.outsideonline.com/health/training-performance/most-common-squat-mistakes>
27. Squat Like it's Hot session handout, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.ideafit.com/wp-content/uploads/2024/11/401_Squat-It-Like-Its-Hot-Choosing-the-Correct-Variation.pdf>
28. The Bodyweight Squat: A Movement Screen for the Squat Pattern | Request PDF, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/232208909_The_Bodyweight_Squat_A_Movement_Screen_for_the_Squat_Pattern>
29. Exercise-Induced Hypoalgesia After Isometric Wall Squat Exercise: A Test-Retest Reliabilty Study | Pain Medicine | Oxford Academic, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://academic.oup.com/painmedicine/article/20/1/129/4999949>
30. COMPARISON OF THE EFFECTS OF AN EIGHT‐WEEK PUSH‐UP PROGRAM USING STABLE VERSUS UNSTABLE SURFACES, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3537455/>
31. Muscle Activation during Push-Ups with Different Suspension Training Systems - PMC, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4126284/>
32. The 4 Most Common Mistakes Made While Doing Push-Ups—and How to Fix Them, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.outsideonline.com/health/training-performance/common-push-up-mistakes>
33. Video: Modified pushup - Mayo Clinic, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/fitness/multimedia/modified-pushup/vid-20084674>
34. The Perfect Push-Up To Build Muscle (AVOID THESE MISTAKES!) - YouTube, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=MO10KOoQx5E>
35. Gallo, Nicholas - Proper Bench Press Form - The Beginner's Guide To Warm-Up, Technique, and Injury Prevention (2020) - Scribd, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.scribd.com/document/670357652/Gallo-Nicholas-Proper-Bench-Press-Form-The-Beginner-s-Guide-to-Warm-Up-Technique-and-Injury-Prevention-2020>
36. Health Benefits of Push-Ups - WebMD, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.webmd.com/fitness-exercise/health-benefits-push-ups>
37. Push Up Plus Exercise - Physiopedia, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.physio-pedia.com/Push_Up_Plus_Exercise>
38. Pushups - Physiopedia, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.physio-pedia.com/Pushups>
39. A Physical Therapist's Guide to 10 Variations of Pushups ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.theraxpro.com/exercise-and-recovery/enhance-your-workout-safely-a-physical-therapists-guide-to-10-variations-of-pushups>
40. Weighted Pull-Ups vs Rows – Which Builds Better Biceps and Back? | BOXROX, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.boxrox.com/weighted-pull-ups-vs-rows-which-builds-better-biceps-and-back/>
41. How to Do Pull-Ups: Muscles Worked & Proper Form – StrengthLog, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.strengthlog.com/pull-up/>
42. Как научиться подтягиваться на турнике - Gripboard.Ru, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://gripboard.ru/kak-nauchitsya-podtyagivatsya-na-turnike>
43. Electromyographic analysis of muscle activation during pull-up variations - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/311091421_Electromyographic_analysis_of_muscle_activation_during_pull-up_variations>
44. Comparison of the electromyographic activity of the muscles involved in low pulley horizontal rowing with different grips and bi - Dialnet, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9760834.pdf>
45. Fire Fit: An Intensive Focus on Firefighter Wellness - Virginia Association of Counties, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <http://www.vaco.org/AchievementAwards/Entries2016/HenricoFireFitIntensiveFocus/HenricoFireFitIntensiveFocus.pdf>
46. THE JOURNAL OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL FITNESS Determinant factors of pull up performance in trained athletes - CORE, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://core.ac.uk/download/pdf/227043762.pdf>
47. The 7 Benefits of Lunges and How They Build Strength - GoodRx, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.goodrx.com/well-being/movement-exercise/benefits-of-lunges>
48. Выпады (упражнение) — SportWiki энциклопедия, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <http://sportwiki.to/index.php?title=%D0%92%D1%8B%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D1%8B&mobileaction=toggle_view_desktop>
49. Effects of Step Length and Stride Variation During Forward Lunges ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.mdpi.com/2411-5142/10/1/42>
50. A systematic review and network meta-analysis on the effectiveness of exercise-based interventions for reducing the injury incidence in youth team-sport players. Part 2, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11018023/>
51. Выпады для сексуальных бёдер и упругих ягодиц: упражнение для идеальных форм, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://fitstars.ru/blog/workout/sexylegs>
52. Stop Making These 4 Common Lunge Mistakes (Plus How to Fix Them!) - BarBend, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://barbend.com/lunge-mistakes/>
53. BASICS OF STRENGTH AND CONDITIONING MANUAL, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.nsca.com/contentassets/116c55d64e1343d2b264e05aaf158a91/basics_of_strength_and_conditioning_manual.pdf>
54. L23: LUNGE POSTURE Teaching points - Evidence for Exercise, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://evidenceforexercise.com/topic/l23-lunge-posture-teaching-points-11/>
55. Are Planks Good For Abs? Here's What Expert Says 2025, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.endomondo.com/training/are-planks-good-for-abs>
56. Plank exercise improves respiratory capacity through positive ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11235748/>
57. (PDF) Plank exercise improves respiratory capacity through positive changes in body composition, abdominis function, and autonomic nerves' activities - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/378243915_Plank_exercise_improves_respiratory_capacity_through_positive_changes_in_body_composition_abdominis_function_and_autonomic_nerves'_activities>
58. 8 Key Benefits Of Glute Bridges For Strength, Size & Performance, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.endomondo.com/training/benefits-of-glute-bridges>
59. 8 Common Mistakes in Your Plank & 8 Ways to Improve It - The Movement Paradigm, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://themovementparadigm.com/8-common-mistakes-in-your-plank-and-how-to-improve-it/>
60. Plank Pose (Phalakasana): Benefits | steps | Variations - FlexifyMe, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.flexifyme.com/blogs/plank-pose-benefits-steps-and-variations/>
61. Understanding Common Contraindications in Yoga - Yoga Trinity, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://yogatrinity.com/understanding-common-contraindications-in-yoga/>
62. When is Planking Dangerous? - Back-doctor.co.uk, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.back-doctor.co.uk/when-is-planking-dangerous/>
63. 15 Plank Variations Your Core Will Thank You for Later - Healthline, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.healthline.com/health/14-plank-variations-your-core-will-thank-you-for-later>
64. (PDF) Single-Leg Glute Bridge - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/318998090_Single-Leg_Glute_Bridge>
65. The effects of gluteus muscle strengthening exercise and lumbar stabilization exercise on lumbar muscle strength and balance in chronic low back pain patients - J-Stage, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/27/12/27_jpts-2015-691/_article>
66. The Ultimate Glute Bridge (Hip Thrust) and Additional Evidence ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://brookbushinstitute.com/articles/Ultimate-glute-bridge-hip-thrust>
67. Adding Glute Bridges Into Your Workout? Here's How to Do One with Top-Notch Form - Peloton, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.onepeloton.com/blog/glute-bridge>
68. How to Do a Glute Bridge the Correct Way | MoveU, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://moveu.com/blogs/news/how-to-do-a-glute-bridge-the-correct-way>
69. (PDF) Supine Bridge Exercise: A Narrative Review of the Literature (Part I) - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/389729389_Supine_Bridge_Exercise_A_Narrative_Review_of_the_Literature_Part_I>
70. Dips Guide: 15 Variations, Muscles Worked, How To, & Benefits - SET FOR SET, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.setforset.com/blogs/news/dips-variations-muscles-worked-how-to-benefits/>
71. Mastering Triceps Dips: Proper Form, Variations, and More | ISSA, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.issaonline.com/blog/post/mastering-triceps-dips-proper-form-variations-and-more>
72. How To Do The Dips Exercise | ATHLEAN-X, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://learn.athleanx.com/articles/are-you-doing-dips-properly-avoid-mistakes>
73. 5 Fundamental Crossfit Movements - About Time Protein, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://tryabouttime.com/blogs/news-fitness/5-fundamental-crossfit-movements>
74. SIMPLE MOVES TO MAKE EXERCISE HAPPEN FROM 9 TO 5 - National Wellness Institute, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.welcoa.org/wp-content/uploads/2020/04/202004-Fitness-That-Works-eBook.pdf>
75. Contraindicated Exercises - FitTec I am, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.fittec.us/Education/ewExternalFiles/contraindicated%20execise%20list%20pdf.pdf>
76. How To Perform Dips - E3 Rehab, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://e3rehab.com/how-to-perform-dips/>
77. Inverted Row 2025 Guide From An Expert - Endomondo, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.endomondo.com/exercise/inverted-row>
78. Австралийские Подтягивания | 5 Причин Полюбить Это Упражнение | bestbodyblog.com, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://bestbodyblog.com/avstralijskie-podtyagivaniya-5-prichin-polyubit-eto-uprazhnenie/>
79. COMPARISON OF DIFFERENT ROWING EXERCISES: TRUNK MUSCLE ACTIVATION AND LUMBAR SPINE MOTION, LOAD, AND STIFFNESS - BackFitPro, дата последнего обращения: июля 15, 2025, [https://www.backfitpro.com/medical-scientific-articles/2009/[80]Fenwick,C.M.J.(2009)Comparison-of-different-rowing-exercises[J.Strength-and-Cond.].pdf](https://www.backfitpro.com/medical-scientific-articles/2009/%5B80%5DFenwick,C.M.J.(2009)Comparison-of-different-rowing-exercises%5BJ.Strength-and-Cond.%5D.pdf)
80. A PHASED REHABILITATION PROTOCOL FOR ATHLETES WITH LUMBAR INTERVERTEBRAL DISC HERNIATION - PMC - PubMed Central, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3812831/>
81. Effects of hand-grip during the inverted row with and without a suspension device: An electromyographical investigation - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/272092763_Effects_of_hand-grip_during_the_inverted_row_with_and_without_a_suspension_device_An_electromyographical_investigation>
82. MUSCLE ACTIVATION PATTERNS DURING SUSPENSION TRAINING EXERCISES - PMC, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5294946/>
83. How to Do the Inverted Row — Benefits, Variations, and More - Breaking Muscle, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://breakingmuscle.com/inverted-row/>
84. INVERTED ROW MISTAKE - YouTube, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=8cj6TPgwIMA>
85. INVERTED ROWS | Form, Benefits, and Mistakes to Avoid - YouTube, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=cLFVIblDlT4>
86. Австралийские подтягивания: насколько эффективны и как их правильно делать - Купить тренажеры в Москве, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://vivasport.ru/avstralijskie-podtyagivaniya-naskolko-effektivnyi-i-kak-ix-pravilno-delat/>
87. Why You Should Add the Bird Dog Exercise to Your Workout Routine, According to Trainers, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.nike.com/a/bird-dog-exercise>
88. Bird Dog Exercise: How to Do, Variations, and Muscles Targeted - Healthline, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.healthline.com/health/bird-dog-exercise>
89. Help your weekly core routine to take flight with the bird dog exercise, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.runnersworld.com/uk/training/cross-training/a42592393/bird-dog-exercise/>
90. The Bird Dog Exercise: A Comprehensive Guide to Enhancing Core ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://continuumfitness.ca/the-bird-dog-exercise-a-comprehensive-guide-to-enhancing-core-and-back-strength/>
91. Bird Dog Pose (Dandyamana Brahmanaasana) - Yogajala, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://yogajala.com/bird-dog-pose/>
92. 3 Common Mistakes When Doing the Bird Dog Exercise - YouTube, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=pVVNBnhDuTY>
93. Balancing Table Pose Yoga(Bird Dog Pose)| Yoga Sequences, Benefits, Variations, and Sanskrit Pronunciation - Tummee, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.tummee.com/yoga-poses/bird-dog-pose>
94. Short-term bridging and bird-dog exercise programs did not enhance trunk performance and whole-body dynamic balance in young physically active males, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12140198/>
95. Bird Dog Exercise: Benefits, Variations And How To Do It For Core Stability? - Netmeds, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.netmeds.com/health-library/post/bird-dog-exercise-benefits-variations-and-how-to-do-it-for-core-stability>
96. Mistakes to Avoid for the Perfect Burpee - FizzUp blog, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://blog.fizzup.com/tips-from-the-pros/mistakes-to-avoid-for-the-perfect-burpee/>
97. 6 Common Burpees Mistakes that Can Cause Injuries - Long Island Spine Specialists, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.lispine.com/blog/6-common-burpees-mistakes-that-can-cause-injuries/>
98. Hshdhfns | PDF | Weight Training | Skeletal Muscle - Scribd, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.scribd.com/document/607465452/Hshdhfns>
99. Guidelines for Clinical Application of Laparoscopic Bariatric Surgery - A SAGES Publication, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.sages.org/publications/guidelines/guidelines-for-clinical-application-of-laparoscopic-bariatric-surgery/>
100. PHYSICAL ACTIVITY AND PUBLIC HEALTH GUIDELINES FREQUENTLY ASKED QUESTIONS AND FACT SHEET, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://worksafe.public-health.uiowa.edu/pubs/bulletin/Physical-Activity-Healthy-Adults-%20ACSM%20-AHA.pdf>
101. Push-Ups are Able to Predict the Bench Press 1-RM and Constitute an Alternative for Measuring Maximum Upper Body Strength Based on Load-Velocity Relationships - PubMed Central, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7386139/>
102. Push-Ups vs. Bench Press Differences in Repetitions and Muscle Activation between Sexes, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7196742/>
103. Comparative Study of the Biomechanical Factors in Range of Motion, Muscle Activity, and Vertical Ground Reaction Force between a Forward Lunge and Backward Lunge - Physical Therapy Rehabilitation Science, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.jptrs.org/journal/view.html?doi=10.14474/ptrs.2021.10.2.98>
104. Effectiveness of Dynamic and Static Plank Exercise on Inter-Recti Distance in Postpartum Women | Request PDF - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/383395245_Effectiveness_of_Dynamic_and_Static_Plank_Exercise_on_Inter-Recti_Distance_in_Postpartum_Women>
105. Pull-Up Performance Is Affected Differently by the Muscle ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10813506/>
106. Fracture of the clavicle and second rib: An indirect injury from tricep dips - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/304911057_Fracture_of_the_clavicle_and_second_rib_An_indirect_injury_from_tricep_dips>
107. Which Exercises Target the Gluteal Muscles While Minimizing Activation of the Tensor Fascia Lata? Electromyographic Assessment Using Fine-Wire Electrodes | Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2013.4116>
108. (PDF) Burpee Interval Training Is Associated With a More Favorable Affective Valence and Psychological Response Than Traditional High Intensity Exercise - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/358479225_Burpee_Interval_Training_Is_Associated_With_a_More_Favorable_Affective_Valence_and_Psychological_Response_Than_Traditional_High_Intensity_Exercise>
109. International Standards for the 3‐Minute Burpee Test: High‐Intensity ..., дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6815084/>
110. The Relationship Between the Burpee Movement Program and Strength and Endurance Performance Measures in Active Young Adults: A Cross-Sectional Analysis - PubMed Central, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11503278/>
111. Influence of hand grip in resistance-training exercises on the triceps brachii activation: A narrative review, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://efsupit.ro/images/stories/octombrie2024/Art%20272.pdf>
112. (PDF) Article Influence of hand grip in resistance-training exercises on the triceps brachii activation: A narrative review - ResearchGate, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/385469197_Article_Influence_of_hand_grip_in_resistance-training_exercises_on_the_triceps_brachii_activation_A_narrative_review>
113. Chair Tricep Dips - Hawkes Physiotherapy, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://hawkesphysiotherapy.co.uk/exercise/chair-tricep-dips/>
114. The Bird Dog Exercise Is an Essential for Core Strength and Stability. Here's How to Do It Right - Peloton, дата последнего обращения: июля 15, 2025, <https://www.onepeloton.com/blog/bird-dog-exercise/>