

Микродозирование силовых тренировок: определение практической системы, на основе которой происходит внедрение силовых тренировок в элитарный футбол

Источник: https://sportperfsci.com/wp-content/uploads/2025/05/SPSR255_Chena.pdf

Перевёл Роман Тимофеев

Краткое введение

Футбол – высокоинтенсивный интервальный вид спорта, которому присущи частые изменения скорости и направления движения. Эти параметры предъявляют к игрокам существенные как механические, так и метаболические требования. Игра развивается в сторону более быстрых скоростей, большей точности в действиях, а плотность соревнований увеличивает перед тренерами и спортивной наукой количество испытаний.

Несмотря на развитие технологий физической подготовки, мониторинга тренировочного процесса, частота повреждений, в особенности мышечных, таких как растяжение задней поверхности бедра, не только не уменьшается, а продолжает расти (Ekstrand et al., 2022).

Таким образом, современные требования футбола требуют использовать такие стратегии, которые: 1) оптимизируют процесс развития специальных физических качеств, которые обеспечивают поддержку действиям, которые выполняются повторно и с высокой интенсивностью; 2) повышают доступность игрока и снижают индивидуальные факторы травматизации.

Силовые тренировки возникают как одна из основных стратегий, отвечающих подобным запросам. Однако чтобы включить силовые тренировки в перегруженный соревновательный график, следует ответить на следующие вопросы: **Какой тип силовой тренировки является наиболее эффективным для работоспособности и профилактики травматизма? Как эта тренировка будет структурирована, когда матчи проходят каждые несколько дней? Какая должна быть нагрузка, чтобы запускать адаптационные процессы без риска для готовности к игре? Когда эта тренировка должна быть выполнена, чтобы не мешать приоритетной тактической работе?**

На эти вопросы нет легких ответов.

Цель данной статьи – предложить практическую и визуальную модель, которая обеспечит поддержку в принятии решений относительно ранее заданных вопросов.

Цель

Обеспечить тренеров по ОФП, а также весь штаб, отвечающий за подготовку команды, практической структурой в вопросе контекстуализации силовых тренировок в футболе в условиях ограниченных тренировочных возможностей в соревновательный период.

Что применять?

«С проявления силы начинается двигательная функция, таким образом оптимизация силы означает оптимизацию движения», Tous, 2017.

Отталкиваясь от данного определения, силовая тренировка представляется одним из фундаментальных столпов физической подготовки в футболе для развития функциональных способностей, необходимых для того чтобы соответствовать особым требованиям соревновательной деятельности. Однако эффективность этих тренировок сильно зависит от глубокого понимания соревновательной нагрузки.

Во время профессионального матча игроки выполняют от 1200 до 1400 активных движений, включающих ускорение, торможение, изменение направления движения и спринтерские рывки по прямой и по кривой, - все это часто выполняется на фоне остаточной утомленности. Вместе с этим игроки вовлечены в 150-250 высокоинтенсивных дуэлей, включающих прыжки и контакты с телом

соперника, все это создает ощутимый нервно-мышечный стресс и механическую нагрузку (Bradley et al., 2010; Castellano et al., 2014; Chena et al., 2020).

Футбол также является спортом с высоким риском травматизма. От 65% до 91% профессиональных игроков мужского пола страдают, по крайней мере, одной травмой за сезон. На 1000 часов приходится 8,1 повреждений, нижние конечности наиболее подвержены травматизму, в особенности мышцы и связки (Hagglund et al., 2013; Lopez-Valenciano et al., 2020; Pfirmann et al., 2016).

Несмотря на то что тактическая тренировка занимает центральное место в стимулировании систем, лежащих в основе результата, она должна быть поддержана точечными (целевыми) физическими вмешательствами. Эти взаимоусиливающие друг друга стратегии способствуют сохранности физических качеств спортсмена и подготавливают его к повседневным требованиям тактических тренировок и соревнований.

С этой точки зрения силовая тренировка выступает не только как средство улучшения работоспособности, но и как защитная стратегия, позволяющая управлять рисками, связанными с травматизмом. Тренер по ОФП выступает в роли специалиста, способствующего достижению оптимального результата, и должен обеспечить игроков двигательными средствами, совпадающими с требованиями соревновательной деятельности, а также улучшить способности игрока справляться с этими требованиями.

Исследования показывают, что программы, основанные на силовых тренировках, акцентирующиеся на нервно-мышечном контроле и функциональной стабильности, не только способствуют улучшению двигательных функций, но также снижают риск травматизации (Hernández-Abad, 2022; Mendiguchia et al., 2020; Turner & Stewart, 2014).

Такие авторы, как Verhagen и Gabbett, выступают приверженцами идеи экологической и единой модели, в которой целями тренировочного процесса является получение как профилактических стимулов, так и стимулов, улучшающих спортивный результат. С этой точки зрения видится так: то, что оптимизирует работоспособность, также предупреждает травматизм, и то, что предупреждает травматизм, способствует оптимизации работоспособности.

Следовательно, то, что необходимо делать во время силовой тренировки, определяется целостным и контекстно-чувствительным подходом, что включает в себя требование игры, статус игрока и определенное положение в рамках тренировочной деятельности (микроциклы). Все это является основными модуляторами для процесса принятия решения.

Обращаясь к вопросу «Что делать?», схема на рисунке 1 предоставляет концептуальную карту, основанную на научной литературе и практическом опыте. Данная схема обрисовывает возможный путь для принятия решения, включающий вариант анализа, который может определять конкретные цели, физические качества, которые на основе этого анализа могут стать целевыми, а также самые эффективные методы для вмешательства.

Данная модель разработана так, чтобы планирование содержания силовой тренировки опиралось на четыре ключевых структурных элемента: требования игры, учет наиболее частых повреждений, физический профиль игрока, а также индивидуальные факторы риска.

Такое взаимодействие позволяет выработать силовые программы, которые являются индивидуализированными, учитывающими контекст, совмещенными с требованиями как «спортсмена» в целом, так и «футболиста» в частности.

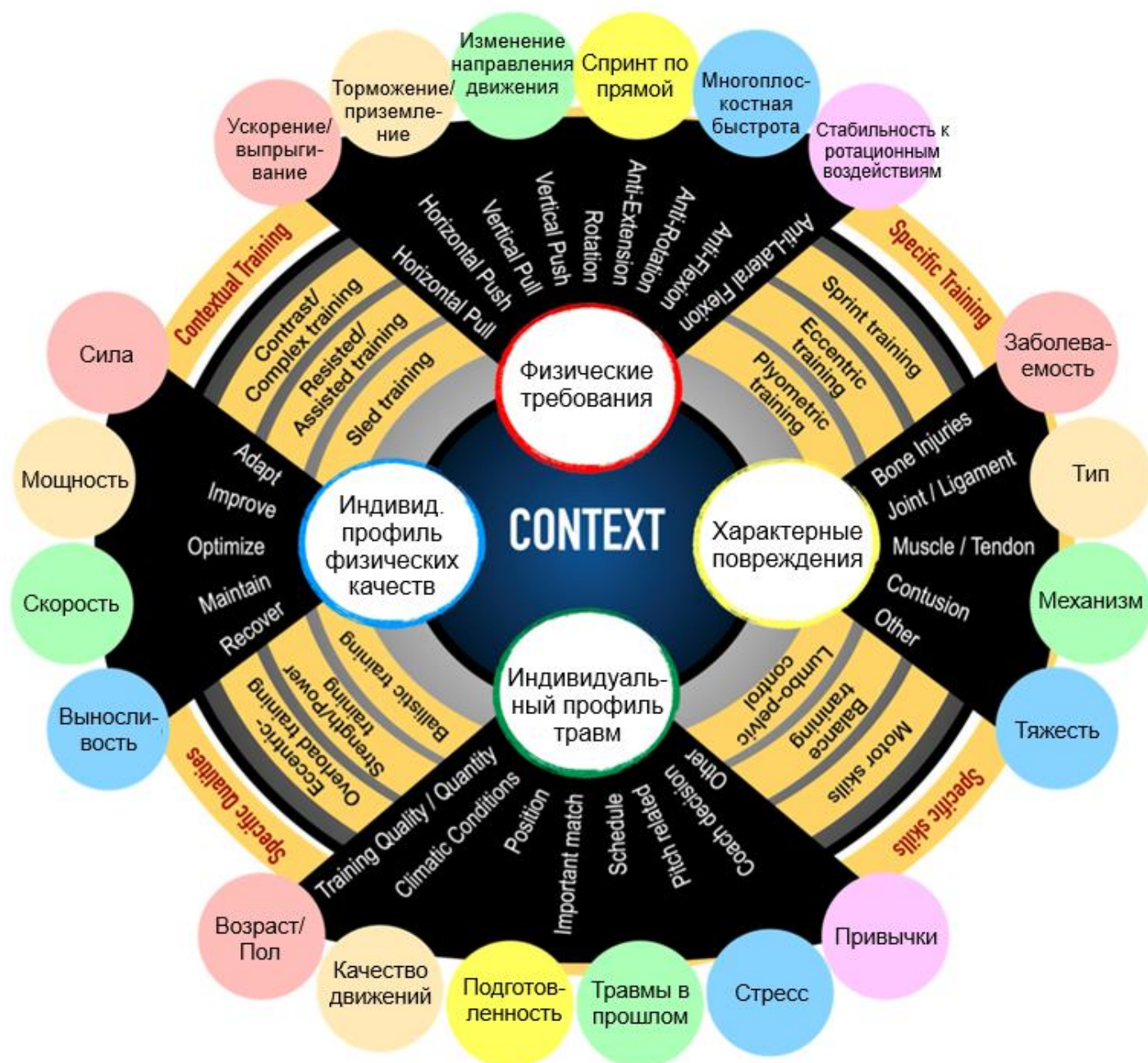


Рисунок 1 – Модель, на основе которой происходит принятие решения о силовых тренировках. Наглядный синтез распределенных тренировочных подходов по основным направлениям, которые требуют специальной силовой работы в футболе: соревновательные требования, распространенные повреждения, индивидуальный физический профиль, индивидуальный профиль, отражающий склонность к каким-либо повреждениям

Как применять?

В профессиональном футболе во время соревновательного периода окна для развития физических качеств часто узкие и фрагментарные. Перегруженность расписания, необходимость тактических тренировок, а также постоянная потребность в управлении рисками, связанными с повреждениями и утомлением, часто ограничивают возможности для организации традиционного подхода к силовым тренировкам. Приоритет специальной физической работы над тактической может даже привести к ухудшению спортивного результата (Cuthbert et al., 2024; House, 2021). Как подчеркивается в схеме на рис. 1, если для совершенствования спортивного результата необходимо улучшить физические качества, то эта цель должна достигаться в рамках контекстных ограничений конкретного вида спорта и с использованием подходящих и надежных средств.

В рамках данной схемы микродозирование выступает как эффективная стратегия для поддержания силовых адаптаций без вмешательства в тактические и технические задачи. Микродозирование описывается как короткие, частые и акцентированные стратегии вмешательства в рамках

тренировочной недели (микроцикла), включающие непрерывную силовую работу, которая сохраняет готовность игроков.

После того как определена основная порция физических стимулов, которая должна быть выполнена во время тренировки на поле или перед ней, первая рабочая линия того, «как это делать», фокусируется на четком определении целей. Эти короткие индивидуализированные тренировки (10-20 минут) выполняются либо перед, либо после тактических тренировок, подстраиваясь под уровень утомления игроков и учитывая приоритет специальной футбольной работы в конкретном тренировочном дне.

Рисунок 2 объединяет основные типы микротренировок, применяемых в профессиональном футболе: преабиляция, активация, силовая тренировка, ориентированная на результат, силовая тренировка, ориентированная на предупреждение травм, силовая тренировка, выполняющая компенсаторную или вспомогательную роль, а также восстановительные мероприятия. Применение этих вариантов должно происходить с учетом профиля игрока, фазы микроцикла, индивидуальных целей, а также с учетом приоритетов командной тактики.

Несмотря на то что силовые тренировки часто ограничены в своих рамках, важно подчеркнуть, что не все вмешательства подпадают под правило минимальной эффективной дозы. В зависимости от физического состояния игрока, расписания соревнований более высокие дозы или короткие интенсивные блоки могут быть необходимы для того, чтобы привести к значимым физическим адаптациям.

Такой микроструктурированный подход дает возможность специалистам адресно обращаться к конкретным слабостям либо с отдельным игроком, либо в небольших группах – при этом оказывая незначительное вмешательство в тактическую работу. Такой подход обеспечивает регулярное выполнение силовых тренировок по ходу сезона без вреда для готовности игрока к технической работе или соревновательной деятельности.

Данная модель не должна представляться не гибкой. Некоторые микротренировки могут применяться ежедневно, в то время как другие могут включать в себя несколько целей в рамках одного занятия. Анализ контекста должен выступать проводником для принятия решений, связанных с организацией микротренировок. Согласно литературным данным, объединённые подходы не только являются эффективными для развития работоспособности, но также выгодны для снижения риска неконтактных повреждений (Beato et al., 2021).

В таком контексте гибкость в организации и рациональное распределение ценных микростимулов становятся важными инструментами для достижения как индивидуальных адаптаций, так и командных целей повышения работоспособности (Afonso et al., 2022; Cuthbert et al., 2024).

Как только тип и цели микро-тренировки установлены, следующий шаг заключается в выборе подходящего содержания тренировки. Это содержание должно согласовываться со специальными целями микро-тренировки, а также специальными требованиями к биомеханике и к нервномышечному аппарату, которые предъявляются во время футбольной тренировки.

В случае микротренировок, которые предъявляют высокие физические требования, следует учитывать принцип динамического соответствия, что подразумевает соблюдение логики в выборе силовых упражнений и их значимого переноса на специальные футбольные двигательные паттерны (Suarez et al., 2019; Tous-Fajardo et al., 2016). В то же самое время специалистам следует избегать наложения нервно-мышечного стресса. Это требует определения мышечных групп и систем, которые уже подверглись воздействию во время тренировки на поле и соответствующей корректировки и настройки силовой работы (Campos-Vázquez & Jiménez-Iglesias, 2024).

В конечном счете биомеханическая логика тренировки становится ключевым элементом во время выбора содержания тренировки. Базируясь на выборе мышечных групп или двигательных паттернах, векторах силы или механических требованиях, силовая часть тренировки должна обеспечить адаптации с минимальным остаточным утомлением и помехами для спортивного результата (в данном случае в футболе).

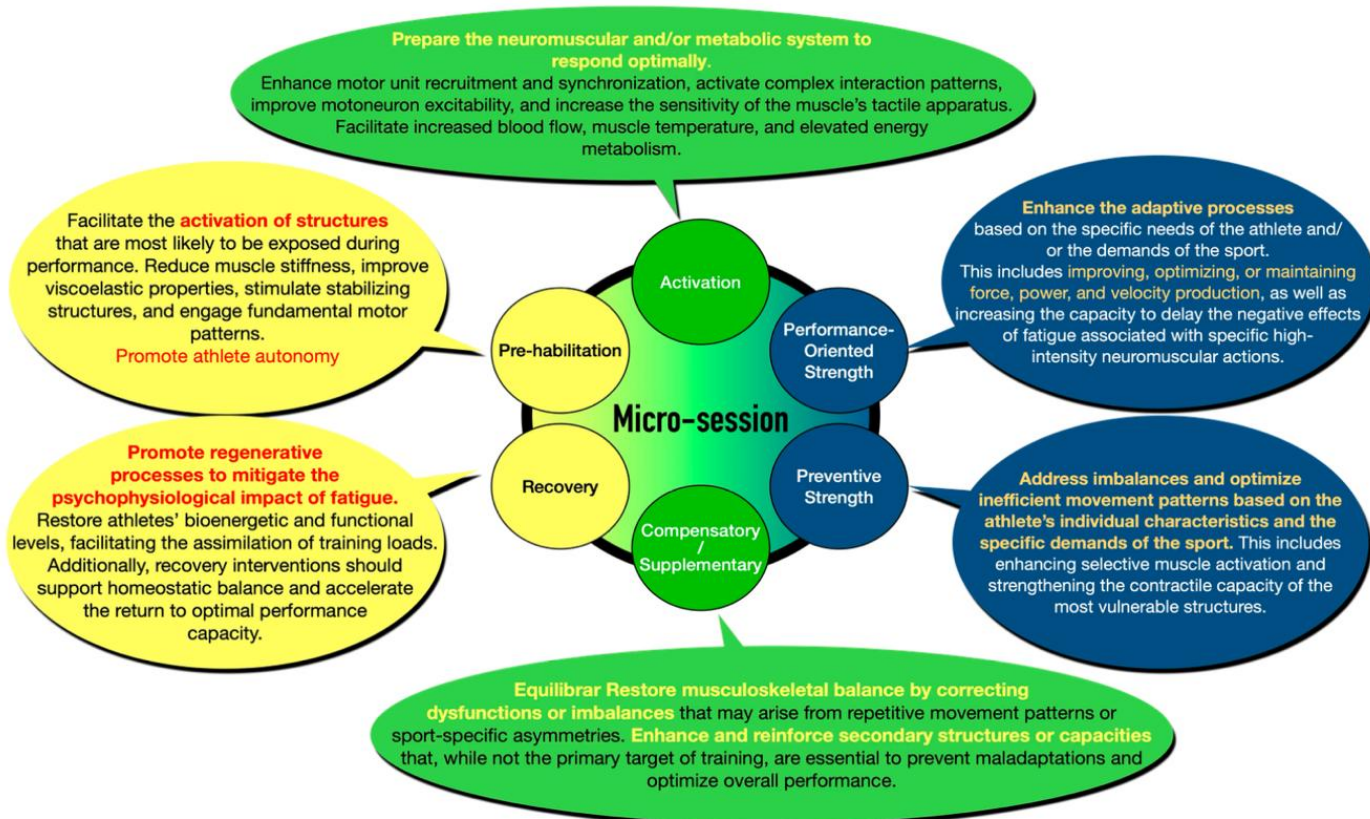


Рисунок 2 – Типы силовых микротренировок, адаптированных под футбольный контекст

Цели микротренировок

Активация

Подготовка нейромышечной и/или метаболической системы к оптимальному реагированию.

Силовая тренировка, ориентированная на повышение производительности

Усиление адаптационных процессов, связанных со специальными потребностями спортсмена и/или требованиями вида спорта. Эти потребности включают в себя совершенствование или поддержание силовых и скоростных способностей, мощности, а также совершенствование способностей, отодвигающих негативные эффекты усталости, связанные с выполнением специфичной высокоинтенсивной нейромышечной активности.

Силовая тренировка как профилактика

Направлена на устранение дисбаланса и оптимизацию неэффективных движений, связанных с индивидуальными характеристиками игрока и специальными требованиями вида спорта. Эта тренировка включает в себя выборочную активацию мышц и совершенствование этой активации, а также улучшение сократительных свойств наиболее уязвимых структур.

Балансирующая / дополнительная тренировка

Восстанавливающая скелетно-мышечный баланс с помощью корректировки нарушенных функций и дисбаланса, которые могут возникать вследствие повторяющихся паттернов движения или асимметрии, вызванной особыми требованиями спорта. Улучшение работы вторичных структур или способностей, которые являются существенными для профилактики недостаточной адаптации и оптимизации общего результата.

Восстановление

Способствовать восстановительным процессам для снижения психофизиологического влияния усталости.

Восстановление биоэнергетических и функциональных систем спортсмена, облегчающих перенос тренировочных нагрузок. Также восстановительные мероприятия должны поддерживать гомеостатический баланс и способствовать возвращению к оптимальной работоспособности.

Преабилитация

Способствовать активации систем, которые с высокой вероятностью будут подвергаться воздействию во время выступления. Снизить жесткость мышц, улучшить эластические свойства кровеносных сосудов, простимулировать стабилизирующие структуры и включить базовые двигательные паттерны.

Способствовать автономности спортсмена.



Рисунок 3 – Цикл принятия решения, адресованный тому, «как» проводить силовые тренировки в футболе

После того, как цели и содержание микротренировки определены, следующий шаг заключается в ответе на фундаментальный вопрос: «Как организовать выполнение задач так, чтобы достигнуть оптимальных стимулов?». Несмотря на то что многие факторы играют роль, главным является основная задача тренировки – она может либо усилить, либо ограничить желаемый адаптивный эффект.

Есть два вектора руководства по организации тренировочных воздействий. Первый вектор относится к формату организации групп: тренировки могут быть в индивидуальном формате (по целевым потребностям), в формате целевой группы (в группе игроки со схожими профилями) или коллективными (когда цели совпадают с командными приоритетами). Второй вектор относится к рабочему формату: микросессии могут быть организованы в форме функциональных круговых подходов, концентрированных блоков, акцентированных на конкретной задаче и контрастных подходах, сочетающих упражнения разного типа. Решения этих вопросов влияют на плотность тренировки, нервно-мышечную реакцию и на реакцию организма как системы.

Последним направлением в организации тренировочного процесса является выбор тренировочных средств и устройств, с помощью которых будут создаваться необходимые стимулы. Не все средства обеспечивают одинаковые физиологические реакции или служат одним и тем же целям. Правильно подобранное оснащение усиливает специфичность, регулирует нейромышечную нагрузку и способствует повышению эффективности конкретных стимулов.

При выборе средств следует учитывать как тренировочные цели, так и профиль игрока. Несмотря на то что работа со свободными весами хорошо освещена в литературе и поддерживается данными, не стоит забывать и про другие средства, такие как тренажер с эксцентрической нагрузкой (flywheel devices) или эластичные эспандеры, которые обеспечивают подход, основанный на движениях, регулируемых по векторам силы и плоскостям, а также соответствуют специальным двигательным запросам вида спорта.

На восприятие нагрузки и стресс, возникающий в тканях, напрямую влияет тип задания и выбранные средства. По мнению Hernandez-Abad (2022), метод разностороннего воздействия может уменьшать перегрузку локальных участков: под одной и той же нагрузкой распределение усилия происходит на большое количество анатомических областей, снижая тем самым риск отложенного мышечного воспаления и усталости тканей. Такая стратегия помогает восстанавливаться и снижает риск повреждений, вызванных перегрузкой.



Рисунок 4 – Матрица выбора задач, основанная на функциональных задачах тренировки и двигательном разнообразии

Выбрав цели, форму, содержание и средства, остается выбрать специальные упражнения. Эти упражнения должны соответствовать способностям спортсмена, функциональным запросам, спортивным целям.

Критический аспект применения микродозирования заключается в стратегии использования чередования и разнообразия. Fernandez-Valdes et al. (2020) выделяют преимущество разнообразных нейромышечных адаптаций в ответ на силовые тренировки. Так, сохранение одних и тех же ограничений в заданиях в течение 4-х недель может приводить к снижению эффективности воздействий из-за усиления фактора предсказуемости. Чтобы поддерживать адаптации, тренеру следует периодически корректировать тренировочные переменные и ограничения.

Подводя краткий итог вышеизложенному, вопрос «Как делать?» не может быть сужен до одной стратегии. Наоборот, этот вопрос включает многообразие решений: выбор содержания, структурные задачи, выбор средств для усиления тренировочных эффектов при минимизации физиологической стоимости. Такой подход позволяет обеспечить спортсменов высококвалифицированной последовательной работой без угрозы компрометировать готовность игроков, мотивацию и соблюдение внутренних требований и правил.

Важно помнить, что индивидуальные реакции на один и тот же стимул могут различаться существенно. Таким образом, микродозирование должно служить средством для персонализации тренировки – чтобы обеспечить тренировочное воздействие, соответствующее нейромышечному статусу спортсмена, избегая необязательной перегрузки уязвимых систем, и способствовать безопасным и эффективным адаптациям.

Сколько делать?

В профессиональном футболе подходящая тренировочная доза определяется через комплекс процессов, требующих динамического баланса между желаемыми адаптациями, индивидуальной переносимостью и реалиями соревновательного календаря. Вместо того чтобы следовать фиксированным формулам, эффективные программы должны учитывать колебания как внутренних, так и внешних требований, проходящих через игровой сезон.

Метод микродозирования часто использовался в случаях ограничения времени в плотном графике, при этом недооценивался из-за восприятия этого подхода как синонима минимальной эффективной дозы. Однако недавняя литература подчеркивает важность регулярных, повторяющихся вмешательств, способствующих долговременным адаптациям (Cuthbert et al., 2024).

Структура с периодизацией остается важным элементом тренировочного процесса. Циклическая структура помогает упорядочить и организовать вмешательства силовых тренировок по отношению к специфическим целям, а в некоторых случаях, когда стоит приоритет на развитии целевых физических качеств, микродозирование следует комбинировать с традиционными методами тренировки.

Для того чтобы понять, «сколько нужно делать», важно знать, что силовая тренировка связана с физиологическими реакциями. «Эффективная доза» и ее величина будут изменяться в зависимости от упражнения, тренировки, тренировочного периода и индивидуальной подготовленности спортсмена. Логически можно представить шкалу возможных проявлений от минимальной к максимальной эффективной дозе, где каждая адаптируется под контекст и профиль спортсмена.

Остаточные тренировочные эффекты обусловлены устойчивыми физиологическими адаптациями, которые сохраняются после окончания тренировок. Несмотря на то что они могут еще какое-то время поддерживать спортивную форму после прекращения тренировочных стимулов, продолжительность и качество этих адаптаций зависят от множества факторов, включая тренировочный стаж спортсмена и сущность целевых физических качеств.

В сценариях, где предъявляются высокие требования, применение минимально эффективных тренировочных доз целесообразно в целях сохранения ключевых нейромышечных свойств при минимизации утомления. Однако со временем эффективность этой стратегии сильно зависит от того, как быстро ухудшаются определенные физические качества, а также от текущего уровня подготовленности спортсмена.

На рисунке 5 представлены общие соображения по общей физической подготовке в общеподготовительном и соревновательном периодах, даны общие представления о частоте тренировок, продолжительности и объеме (Campos-Vazquez & Jimenez-Iglesias, 2024; Loturco et al., 2022; Weldon et al., 2020). Эти общие положения могут служить опорными точками в процессе принятия решений о дозировках и синхронизации с тренировочными требованиями.

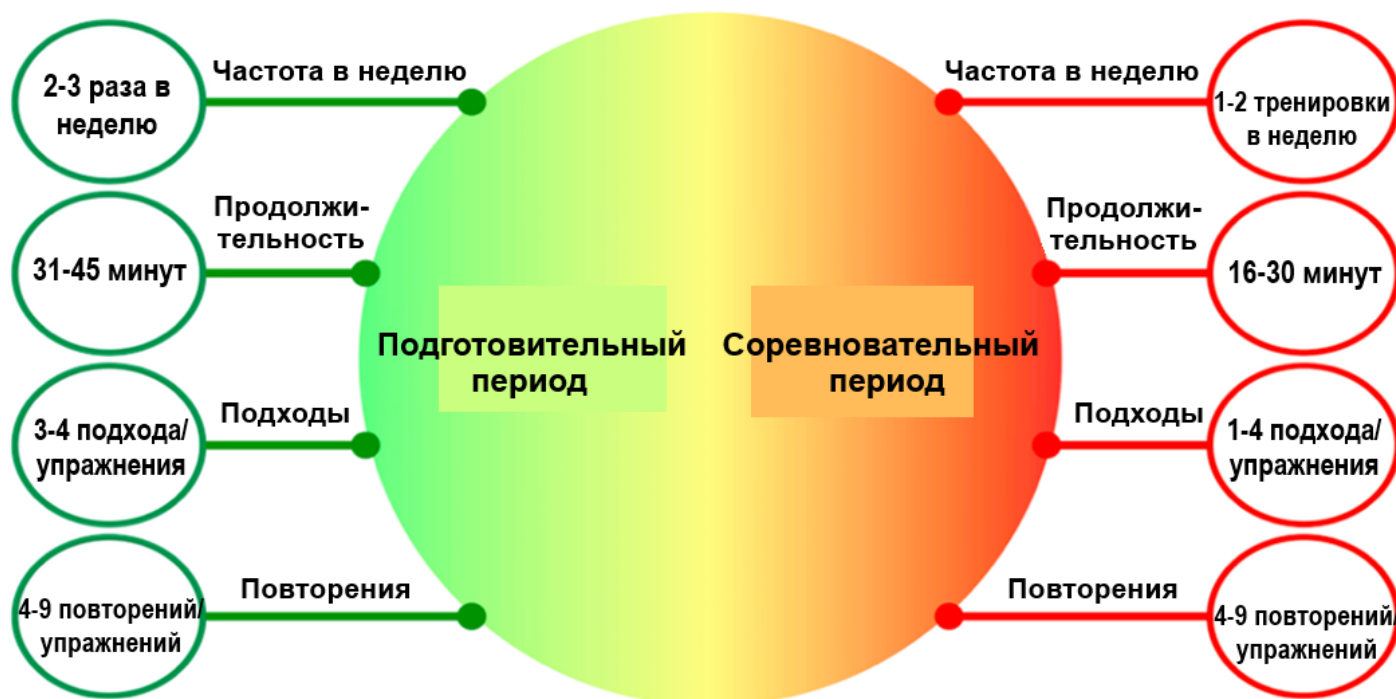


Рисунок 5 – Рекомендации по силовой тренировке в подготовительном и соревновательном периодах в элитарном футболе

Не смотря на эту справочную информацию, тренеры сталкиваются с постоянными вызовами, такими как ограничение во времени, плотность расписания, - все это затрудняет периодизацию тренировочного процесса. В данном случае снова возникает микродозирование, как гибкий инструмент, способный обеспечить минимальным эффектом или даже максимальной дозой в небольших более управляемых форматах. При условии, что минимальные дозы стимулов есть, не всегда необходимо микродозирование само по себе, но оно может помочь поддержать нейромышечные свойства, увеличить объем или поддержать производительность во время высокого контекстуального стресса.

Таким образом, эффективное дозирование – это не про негибкие значения, а про периодические изменения в стратегии, адаптирование интенсивности нагрузки и частоты по отношению к контексту матча или индивидуальным потребностям. В футболе очень изменчивая рабочая среда, каждому спортсмену по ходу сезона может требоваться различная дозировка в подходах.

Важно, что каждый тип микротренировки акцентируется либо на оптимизации работоспособности, либо на восстановлении или активации, и, соответственно, предъявляет разные нейромышечные требования. Такая вариабельность означает, что тренеры должны не только определить, сколько нужно сделать работы, но также когда нужно сделать определенную работу, особенно во время тренировок с высокой эксцентрической нагрузкой или концентрированным мышечным стрессом.



Рисунок 6 – Концептуальные рамки организации силовой тренировки и рекомендации по дозировке в футболе, основанные на научной литературе. Модель включает контекстуальные и индивидуальные требования для использования минимальных или максимальных эффективных доз. Микродозирование предлагает стратегию, направленную на оптимизацию адаптаций и снижение помех для основной деятельности

Как отмечают Gabbett и Oetter (2024), реакция организма складывается, исходя из величины, характера и времени возникновения каждого тренировочного стимула. Тренировки, требующие сильного воздействия на организм, подразумевают размещение в микроцикле так, чтобы избежать избыточной усталости и сохранить доступность игроков.

На повреждение мышц и их восстановление влияет широкий диапазон индивидуальных факторов, включающих уровень подготовленности, возраст, пол, тренировочный стаж и даже генетический материал, - все это делает существенным индивидуализацию дозирования тренировочной нагрузки. Так, предписание подходящей нагрузки для микротренировок с высокой степенью воздействия – есть самый чувствительный вопрос в современной силовой тренировке.

В конечном итоге дозирование должно быть гибким, научно обоснованным и ориентированным на игрока, приспособленным к колебаниям соревновательных требований, а также к способностям игрока адаптироваться к внешним воздействиям.

Рисунок 6 включает в себя логику рекомендаций по дозировке, которая пересекается с двумя базовыми векторами: ежедневным контекстом и индивидуальным профилем игрока, настроенным со структурной вариабельностью, такой как: частота, объем и продолжительность тренировки. Такой многовекторный подход дает специалистам возможность определить наиболее подходящие дозировки на основе потребностей реального времени.

Минимально эффективные дозы позволяют поддерживать нейромышечные функции без накопления усталости или негативного влияния на тактическую работу. Выбор этой дозировки целесообразен в период плотного графика, во время фазы снижения нагрузки (тейпиринг) или в периоды возвращения в игру после повреждений.

Эффективная доза приводит к значимым нейромышечным адаптациям без увеличения объема требуемого восстановления. Это воздействие является «золотой серединой» во взаимоотношении

дозировки и реакции организма, так как это воздействие максимизирует проявление силы и мощности, не выходя за рамки устойчивых тренировочных условий.

Максимальная эффективная доза предъявляет самые высокие нейромышечные требования и отлично подходит для предсезонной подготовки в те недели, когда не проходят соревнования, или в блоках, акцентированных на физическое развитие. Такие дозировки требуют значительных периодов отдыха и ведут к усилению усталости, но при этом вызывают глубокие структурные адаптации. Такие дозировки имеют ограниченное применение во время перегруженного соревновательного периода.

Данные рамки – это не про дозировки сами по себе, а про способ организации и распределение эффективной работы с учетом контекста. Ценность такого подхода лежит в последовательном и устойчивом воздействии, исходя из ограничений, возникающих в реальном времени, а также в направленном воздействии на индивидуальные потребности, учитывающие состояние утомленности, историю травм и спортивные цели.

Учитывая сложность и многофакторность планирования в элитарном футболе, схема на рис. 7 призвана помочь тренерам в принятии решений, касающихся таких вопросов, как: Следует ли отдать приоритет отдыху? Применить ли минимальную эффективную дозу силовых воздействий? Использовать ли микродозирование как регулируемую стратегию, чтобы поддержать адаптационные процессы при минимальных помехах для технико-тактических задач?

Как показано на рис. 7, микродозирование становится особенно ценной стратегией, когда у игроков проявляется высокий уровень накопленной усталости, ограниченное время на восстановление, повышенные тактические требования, низкая хроническая тренировочная нагрузка, или когда вводятся новые упражнения эксцентрического характера. Эта стратегия также подходит для игроков с ограниченным тренировочным стажем, невысокой вовлеченностью в силовые тренировки или со сложной историей повреждений в прошлом.

Данная стратегия руководствуется особенностями контекста, адаптируя тренировочные дозировки к текущему состоянию спортсмена, соревновательному календарю и структуре микроцикла. Эта стратегия позволяет штабу тренеров по ОФП делать информированный и адаптированный выбор режимов и средств, чтобы поддерживать эффективность тренировочного процесса в сложных условиях.

В дополнении к оптимизации дозировки, восстановлению и периодизации может быть добавлено еще несколько компонентов, способных усилить ценность микродозирования. К таким компонентам относятся разнообразные тренировочные воздействия, требования к когнитивным функциям, протоколы эксцентрической перегрузки, получение биологической обратной связи в реальном времени, а также индивидуальное отслеживание усталости с помощью чувствительных маркеров (Spiering et al., 2023).

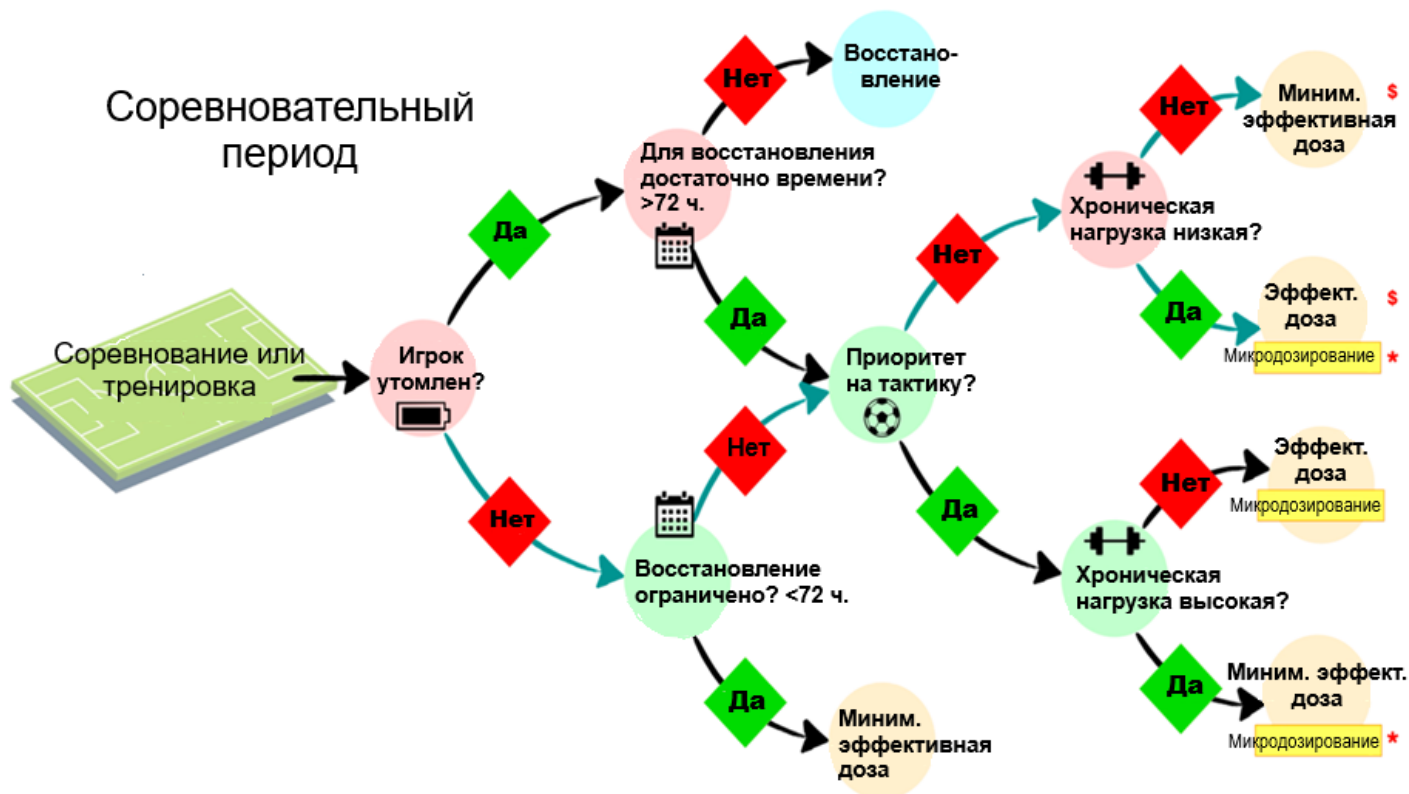


Рисунок 7 – Схема для принятия решения по выбору дозировки силовых тренировок во время соревновательного периода, основанная на контекстных и индивидуальных факторах. Микродозирование предлагается как стратегия, направленная на оптимизацию адаптационных процессов и снижения помех в чувствительных/важных процессах

* Микродозирование может применяться в этих дозировках, если тактический приоритет низкий или при работе с игроками с ограниченным опытом силовых тренировок, комплексной историей травм или когда используются новые упражнения с высокой эксцентрической нагрузкой;

\$ в оптимальных сценариях (нет усталости, достаточно времени для восстановления, нет приоритета на тактику, есть высокая хроническая нагрузка) максимальная эффективная дозировка в рамках микродозирования может быть применена при условии, что игроки хорошо адаптированы к таким стимулам. При том же сценарии, но когда хроническая нагрузка низкая, рекомендуется осторожный подход, отдавая предпочтение либо эффективным дозам, либо минимально эффективным дозам, в особенности когда используются новые упражнения или упражнения с эксцентрическим режимом работы.

Когда применять?

Одной из наиболее сложных задач является включение силовой тренировки в тренировочный процесс, не повредив тактической работе и восстановительным процедурам, и определение наиболее подходящего места как в микроцикле, так и во время тренировочного дня. Планирование должно учитывать структуру и цели микроциклов, близость игрового дня, учитывать контекстные факторы, которые сказываются на тренировочном результате (Campos-Vazquez & Jimenez-Iglesias, 2024).

При ежедневном программировании нейромышечная активация должна применяться с опорой на предстоящую активность. Если предстоит тактическая тренировка, то силовой блок (микродозирование) служит для улучшения нейромышечной готовности. Когда предстоит работа над работоспособностью или профилактическая силовая тренировка, активация служит составным элементом подготовительной части тренировки, а не как независимая тренировочная единица.

Этот подход основывается на идее постактивационного повышения работоспособности, срочного усиления в проявлении силы и мощности после короткого интенсивного тонизирующего блока. Этот эффект связывается с повышением возбудимости нейромышечного аппарата, большей сократительной эффективностью и кратковременным усилением сократительного аппарата (Blazevich & Babault, 2019).

Таким образом, активация является не второстепенным элементом, а важным стратегическим компонентом в микроциклах, улучшая готовность и усиливая адаптивный эффект последующей тренировки. Особенно в рамках перегруженных недель, микродозирование активационной силовой работы, выполняемой посредством контрастных подходов или последовательной активности, предлагает практическое решение для обеспечения игроков нейромышечными стимулами без ущерба для тактической работы (Cuthbert et al., 2024).

Таблица 1 – Распределение силовых микротренировок в рамках микроциклов различной продолжительности на основе приоритета на спортивный результат и восстановление. Данное предложение адаптировано с учетом текущей научной доказательной базы и объединено с идеей микродозирования в элитарном футболе (содержание является опциональным и должно базироваться на индивидуальных потребностях игроков или применяться в особых случаях (например, возвращение в игру, повторное введение нагрузки и др.)). * Содержание опционально и должно составляться на основе индивидуальных потребностей игрока или применяться в особых случаях (возвращение после травмы в игру, повторное введение в нагрузку, условия после испытанной усталости)

	Очень отдаленный период	Отдаленный период	Средний период	Близкий период	Очень близкий период
ДМ +1	Для игроков старта: Профилактика + Балансирующая + Восстановление Для игроков вне стартового состава: Активация + Производительность + Балансирующая (Ускорение/торможение, изменение направления движения, спринты криволинейные, прямолинейные, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)	Для игроков старта: Профилактика + Балансирующая + Восстановление Для игроков вне стартового состава: Активация + Производительность + Балансирующая (Ускорение/торможение, изменение направления движения, спринты криволинейные, прямолинейные, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)	Для игроков старта: Профилактика + Балансирующая + Восстановление Для игроков вне стартового состава: Активация + Производительность + Балансирующая (Ускорение/торможение, изменение направления движения, спринты криволинейные, прямолинейные, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)	Для игроков старта: Профилактика + Балансирующая + Восстановление Для игроков вне стартового состава: Активация + Производительность + Балансирующая (Ускорение/торможение, изменение направления движения, спринты криволинейные, прямолинейные, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)	Для игроков старта: Профилактика + Балансирующая + Восстановление Для игроков вне стартового состава: Активация + Производительность + Балансирующая (Ускорение/торможение, изменение направления движения, спринты криволинейные, прямолинейные, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)
ДМ +2	Преабилитация + профилактика (индивидуальная или для всех) Балансирующая *				
ДМ -5	Преабилитация + профилактика (индивидуальная или для всех)	Преабилитация + профилактика (индивидуальная или для всех)			

		Балансирующая *			
ДМ -4	Активация (ПАПР) + Производительность (Ускорение/торможение, изменение направления движения, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)	Активация (ПАПР) + Производительность (Ускорение/торможение, изменение направления движения, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)	Преабилизация + Активация (ПАПР) + Производительность (Ускорение/торможение, изменение направления движения, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)		
ДМ -3	Активация (ПАПР) + Производительность (Изменение направления движения, спринты криволинейные, прямолинейные, повторяющиеся ускорения, игры на большом пространстве) * Балансирующая/ Восстановительная	Активация (ПАПР) + Производительность (Изменение направления движения, спринты криволинейные, прямолинейные, повторяющиеся ускорения, игры на большом пространстве) * Балансирующая/ Восстановительная	Активация (ПАПР) + Производительность (Изменение направления движения, спринты криволинейные, прямолинейные, повторяющиеся ускорения, игры на большом пространстве) * Балансирующая/ Восстановительная	Активация (ПАПР) + Производительность (Ускорение/торможение, изменение направления движения, повторяющиеся ускорения, игры на небольшом и среднем пространстве)	
ДМ -2	Профилактика (индивидуально) + Балансирующая/ Восстановительная (индивидуально)	Профилактика (индивидуально) + Балансирующая/ Восстановительная (индивидуально)	Профилактика (индивидуально или для всех) + Балансирующая/ Восстановительная (индивидуально)	Активация + Профилактика (Индивидуально; Спринты криволинейные, спринты прямолинейные) + Балансирующая/ Восстановительная	Профилактика (индивидуально или для всех) + Восстановительная
ДМ -1	Преабилизация + Активация (ПАП, ловкость, реакция, игры на малом и среднем пространстве)	Преабилизация + Активация (ПАП, ловкость, реакция, игры на малом и среднем пространстве)	Преабилизация + Активация (ПАП, ловкость, реакция, игры на малом и среднем пространстве)	Преабилизация + Активация (ПАП, ловкость, реакция, игры на малом и среднем пространстве)	Преабилизация + Активация (ПАП, ловкость, реакция, игры на малом и среднем пространстве)

Тонизирующая работа с сопротивлением, как форма отложенной потенциации, может быть особенно эффективна в предыгровой тренировке. Эта работа предполагает низкообъемные, высокоспецифичные стимулы, которые вызывают улучшения в нейромышечной системе в промежутке между 6 и 48 часами после вмешательства, усиливая работоспособность в командных видах спорта (Harrison et al., 2020). Тонизирующая работа также может использоваться в день двухразовых тренировок, чтобы подготовить спортсменов к предстоящей тренировочной нагрузке.

В противоположность тонизирующей работе тренировки, ориентированные на силовую работу и профилактику травматизма, требуют значительной механической и нейромышечной нагрузки и должны располагаться в расписании так, чтобы избежать вмешательства работы на поле (Tous-Fajardo et al., 2016; Turner & Stewart, 2014).

Loturco et al. (2022) в своем исследовании показывают распространенные практические решения элитарных тренеров: силовые тренировки обычно назначаются за 2-4 дня до игрового дня, часто совместно с тактическими тренировками или в рамках 24-часового окна. С точки зрения физиологических реакций, адаптации к высокоинтенсивным стимулам занимают 48-72 часа, в особенности тогда, когда возникают повреждения мышц или воспалительные реакции (Gabbett & Oetter, 2024; Markus et al., 2021).

Согласно практическим взглядам профессиональных клубов, силовые тренировки на нижние конечности и программы профилактики травматизма проводятся либо в одно тренировочное занятие, либо в пределах 24-х часов (McCall et al., 2014).

Время для восстановления изменяется в зависимости от индивидуальных характеристик спортсменов: спортсмены с лучшими физическими способностями восстанавливаются быстрее, поэтому анализ длительности процесса восстановления должен быть индивидуализирован за счет использования структуры мониторинга, который учитывает тренировочную нагрузку и способности к адаптации (Gabbett & Oetter, 2024; Verhagen & Gabbett, 2019).

При планировании высококачественных микротренировок Buchheit et al (2022) говорят о том, что при 7-дневном микроцикле, ДМ-5 (день матча), ДМ-4 и ДМ-3 обычно используются для использования занятий с большой нагрузкой, включающих силовые и скоростные упражнения. При 6-дневном микроцикле, ДМ-4 и ДМ-3 используются для тренировок с большой нагрузкой. В более коротких микроциклах нагрузка снижается, и акцент сдвигается в сторону профилактических стратегий.

Таблица 1 представляет собой практическое руководство для включения силовых тренировок в микроциклы, основанное на научной литературе и практическом применении специалистами в профессиональном футболе.

Важно смотреть на данную структуру как на гибкую систему. Соревновательные требования динамичны, а индивидуальные потребности разнообразны. По ходу сезона часто возникают существенные различия между игроками, теми, кто вовлечен в большое количество игр, и теми, кто ограничен в играх, так возникает требование создания параллельных вмешательств для разных групп игроков в рамках одной тренировки. Такие вмешательства должны учитывать накопленную усталость и способности спортсменов к восстановлению. После того как задачи распределены относительно типа микроцикла, следующим этапом следует рассмотреть оптимальный день для включения каждой микротренировки. Решение этого вопроса в особенности важно для оптимизации нагрузки и профилактической силовой работы, так как последствия могут влиять на нейромышечную адаптацию и качество тактической тренировки. Jukic et al. (2021) предполагают, что тренировочный процесс может быть разделен на так называемые «окна»: «окно», предшествующее выступлению, «окно» непосредственного выступления и «окно» после выступления, и тем самым предлагается использовать возможности для индивидуализации вмешательства.

Недавние исследования на материале молодых футболистов обеспечивают практику ценными результатами.

Gantzer et al. (2024) не наблюдали существенных различий в усталости, когда силовая тренировка на нижние конечности применялась до или после тренировок на поле. Ramirez-Campillo et al. (2020) сообщают о более сильном улучшении физической готовности, когда плиометрические тренировки выполняются перед специальной футбольной работой.

Несмотря на то что вышеизложенные результаты получены на материале молодых футболистов, они подчеркивают потенциальную гибкость в выборе последовательности силовых тренировок, в особенности, когда нагрузка хорошо выверена в рамках микроциклов. В рамках профессионального футбола временные границы воздействия должны адаптироваться под индивидуальный нейромышечный статус игрока, а также под определенные задачи тренировки при обеспечении восстановления и результативности.

Ниже приведены общие сведения о плюсах и минусах применения микротренировок до и после тренировок на поле, предлагается визуальное руководство по применению рекомендаций в рамках микроциклов.

В конечном счете не существует универсальных ответов на вопросы о временных границах применения микротренировок. Несмотря на то что в команде часто определяется общая структура тренировки, индивидуализация является базовым элементом. Специальные потребности, связанные с физической подготовкой, риском травматизации, или недавняя история тренировок могут оправдать вмешательства, которые могут отклоняться от общего плана.

Микродозирование позволяет управлять временными границами воздействия и распределять незнакомую нагрузку или эксцентрическое воздействие по микротренировкам, тем самым снизив мышечное повреждение и воспалительный процесс, таким образом тренеры могут снизить негативные эффекты при сохранении положительных защитных адаптаций, которые происходят в результате воздействия тренировочных стимулов (Nosaka et al., 2001).

В заключении, предложенная структура является адаптируемым инструментом для принятия решений, связанных с организацией силовых тренировок в футболе. Эта структура включает в себя крепкие научные знания, учитывающие сложную реальность спорта высших достижений, где время, восстановление и приоритет тактической работы непрерывно взаимодействуют друг с другом.

Краткое изложение потенциальных преимуществ и недостатков применения оптимизированной и профилактической силовой тренировки либо перед, либо после основной технико-тактической тренировки в пределах конкретного микроцикла.

Преимущества силовой тренировки перед технической работой:

- Если цель – улучшить силу или мощность, то применение стимулов перед технической тренировкой обеспечивает приоритетные нейромышечные адаптации без предварительных помех;
- Рационально дозированные силовые тренировки могут улучшать нервно-мышечную активацию, способствовать физической готовности перед последующими техническими задачами;
- Психологически в начале тренировки игроки обычно находятся в более хорошем состоянии для работы вне контекста.

Преимущества силовой тренировки после технической работы:

- Если основной приоритет – технико-тактические действия, выполнение силовой тренировки после помогает избегать негативного эффекта, сохраняя качество основной работы;
- Тренеры могут извлекать преимущество из накопленной усталости, вынуждая различные структуры и системы бороться с ней, тем самым создавая специфические адаптации, подходящие для футбола;
- Позволяет индивидуализировать как дозировки, так и вид работ согласно состоянию игрока и реальной нагрузке, полученной на поле (мониторинг действительных усилий);
- Утверждение привычки выполнять силовую работу после основной части облегчает внедрение профилактических и оптимизационных силовых задач.

Недостатки силовой тренировки перед основной частью:

- Высокие дозировки силовой тренировки перед тренировкой на поле могут запускать нервно-мышечное утомление, снижая качество технической тренировки (техника, точность, скорость выполнения задания);

- В конечном счете, усталость может увеличить риск травматизации определенных структур и систем, которые подвергаются нагрузке во время технико-тактической тренировки, в особенности в заданиях, требующих высокой точности и скорости;
- Предварительный нервно-мышечный стресс может изменять двигательные паттерны и формировать компенсации во время технической работы.

Недостатки силовой тренировки после основной части:

- Усталость, накопленная за время специальной тренировки, является ограничивающим фактором для спортсмена, потенциально снижая его способность производить силу после;
- Высокие требования к нервно-мышечной системе во время тренировки на поле могут мешать координационным процессам, необходимым для корректного выполнения последующих силовых упражнений. В зависимости от дозировок это может вести к увеличению риска травматизации;
- Существует риск дополнительного механического или нервно-мышечного стресса в уже утомленных структурах. При недостаточно хорошем контроле нагрузки это может повышать риск травматизации;
- Если тренировка на поле предъявляла высокие требования, или игроки показывают признаки существенного утомления, то силовая тренировка после может мешать восстановительным процессам и негативно влиять на работоспособность на следующей день.