

МОДУЛЬ 4: Мониторинг рабочей нагрузки

4.1 Теория обучения. Механизмы адаптации

Antonio Gómez

Хорошее понимание научных основ обучения необходимо для лучшего понимания спорта и адаптационных процессов, происходящих в организме человека-спортсмена, со всех сторон. Два из законов, которые лучше всего объясняют такие процессы адаптации в результате выполнения физической активности:

- * Теория общего синдрома адаптации (SGA) •
- * Закон порога.

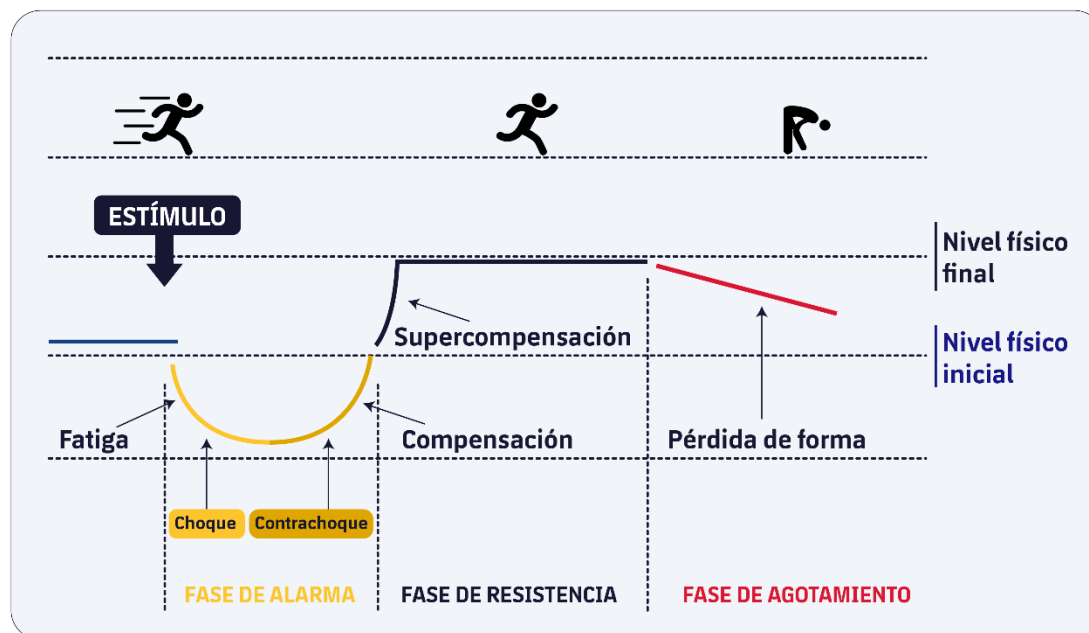
Теория общего синдрома адаптации

Такая теория основана на поведении спортивного человека в различных ситуациях, которые изменяют его состояние равновесия и создают стресс на разных уровнях. Описанный Гансом Сейлом в 1936 году, он говорит нам, что организм, столкнувшись со стрессовой ситуацией, реагирует рядом корректировок, с помощью которых он пытается восстановить равновесие (Wikideporte.com, 2014). Эта адаптация в основном разделена на три фазы (см. Рисунок 1):

- * Фаза тревоги: организм реагирует на стрессовую ситуацию с дисбалансом (фаза шока), за которым следует фаза восстановления баланса (фаза анти-удара).
- * Фаза сопротивления: организм восстанавливается и поддерживает определенный баланс, поэтому он получает положительную суперкомпенсацию и становится более устойчивым к стимулу.
- * Фаза истощения: организм не может сбалансировать себя и в конечном итоге впадает в истощение. Этот чрезмерный стресс может привести к травме, острой или хронической усталости.



Рисунок 1: Общий адаптационный синдром применительно к фитнесу



Источник: [Imagen sin título sobre ley de umbral]. (s. f.). Recuperado de <http://bit.ly/2HfaSUX>

Закон Порога

Такой закон, также известный как Шульц-Арнольд, является частью концепции порога: порог включает диапазон оптимальных стимулов в интенсивности тренировки для адаптации в организме. Диапазон оптимальных стимулов обычно расположен между двумя интенсивностями, называемыми порогом адаптации и порогом максимальной толерантности (см. Рисунок 2).

У каждого спортсмена свой порог в зависимости от таких переменных, как возраст, пол, уровень физического состояния и, кроме того, разные пороги физических возможностей: силы, выносливости, скорости и гибкости. В зависимости от порога развития каждого человека-спортсмена мы находим четыре типа или класса тренировочных стимулов (чтобы облегчить объяснение и приблизить его к командным видам спорта, мы установим, что наша команда проводит четыре еженедельных тренировки, которые длятся от 75 до 90 минут, плюс еженедельное соревнование на вашем микроцикле):

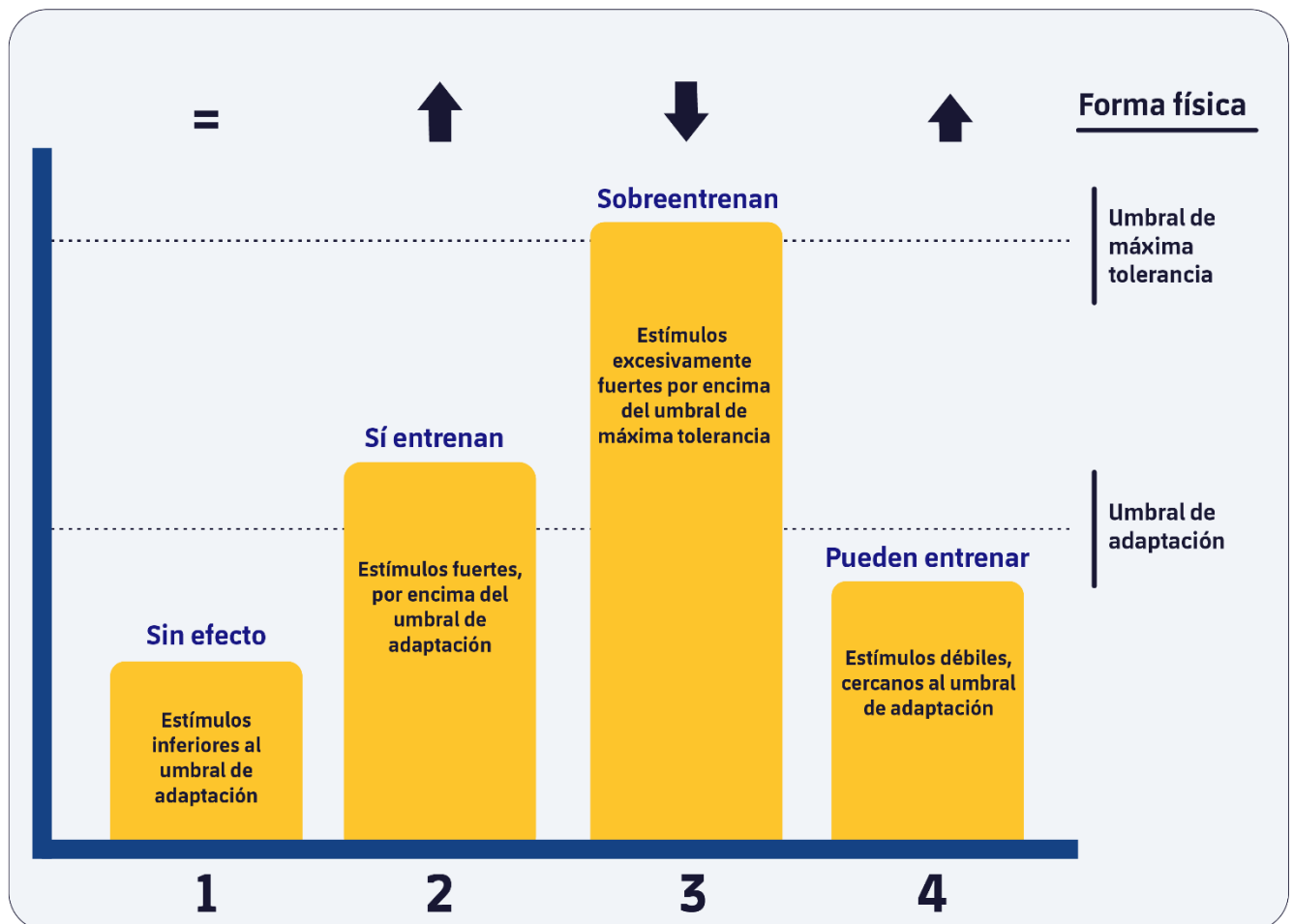
1. Стимулы ниже порога адаптации (из-за своего минимального раздражителя они не вызывают адаптации в организме). В нашем примере изолированные тренировки продолжительностью менее 30 минут с групповой работой, вероятно, не дадут достаточного стимула для выработки адаптации у человека-спортсмена.
2. Сильные стимулы, превышающие порог адаптации (благодаря своему оптимальному стимулу они вызывают адаптацию в организме и улучшают работоспособность). Следуя

нашей типичной команде, тренировки с продолжительностью групповой работы от 60 до 100 минут дадут положительную адаптацию и, возможно, хорошую оптимизацию производительности для каждого из ваших игроков.

3. Чрезмерно сильные стимулы, превышающие порог максимальной толерантности (из-за своего высокого стимула они вызывают перетренированность, которая, поскольку подразумевает реализацию перенапряжения, вызывает значительное состояние утомления). При периодическом и спорадическом использовании они могут вызывать положительную адаптацию. Продолжая предыдущий пример, тренировки с той же средней интенсивностью, но гораздо более продолжительной, чем обычно (от 120 до 180 минут), вызовут сильное утомление и, возможно, перетренированность у человека-спортсмена.

4. Слабые стимулы, близкие к порогу адаптации (из-за их близости к порогу и повторяющиеся непрерывно и постепенно, вызывают адаптацию в организме). Мы представляем себе более высокую частоту тренировок, но с меньшей, чем обычно, продолжительностью (от 50 мин до 60 мин), стимулы которых были бы очень близки к порогу адаптации, но которые своим повторением и частотой создавали бы положительные адаптации в организме игрока.

Рисунок 2: Закон порога



Источник: [Imagen sin título sobre ley de umbral]. (s. f.). Recuperada de <https://goo.gl/8DzQRi>

Мы можем определить принципы обучения как набор общих правил и норм, которые мы используем для планирования, корректировки и применения тренировочного стимула в поисках наилучшей возможной адаптации организма спортсмена и оптимизации его производительности. Это концепция, более связанная с отдельными видами спорта, но которая задает нам общий тон обучения командным видам спорта. Среди наиболее актуальных и необходимых принципов обучения в спорте мы находим следующие:

Принцип универсальности или многосторонности: он указывает на то, что тренировка должна иметь глобальный или общий характер, который включает все конкретные физические возможности данного вида спорта. Это тесно связано с нашим пониманием тренировок в командных видах спорта. Такие аспекты, как вариативная, непрерывная и случайная практика многосторонности, дают нам более богатые тренировочные стимулы для обучения и оптимизации производительности.

Принцип функционального единства: он указывает нам, что человек-спортсмен функционирует в целом, и что это все означает гораздо больше, чем каждая из частей. Все структуры (условные, координационные, когнитивные, социально-эмоциональные, эмоционально-волевые, творческо-выразительные и ментальные) полностью связаны в любом спортивном процессе, и мы не можем тренировать их как изолированные элементы или герметичные отсеки. Кроме того, если процесс обучения основывается на принципе функционального единства, в дополнение к оптимизации производительности наших спортсменов во многих структурах, мы одновременно облегчим их компетенции, двигательные и когнитивные.

Принцип непрерывности: указывает нам, что обучение должно иметь непрерывность и периодичность во времени. Необходимо, чтобы различные стимулы применялись с достаточной продолжительностью между ними, учитывая, что в зависимости от преимущественной физической способности они должны иметь большее или меньшее расстояние во времени, чтобы произвести оптимальную адаптацию в организме спортсмена. Однако оптимальные стимулы с разрывом могут ни к чему не привести и даже впасть в процесс тренировки, когда после оптимальных периодов обучения следуют периоды длительного бездействия.

Принцип прогрессии: также называемый принципом постепенного увеличения усилий, он указывает нам, что обучение должно проводиться постепенно и постепенно, уважая текущее состояние спортивного человека. С небольшими прогрессивными стимулами и необходимой непрерывностью мы можем добиться большего улучшения производительности, но, что более важно, мы добьемся того, чтобы такие улучшения продолжались дольше с течением времени.

Принцип индивидуализации: он указывает нам, что тренировка должна быть индивидуализирована по отношению к нашему спортивному человеку. Даже в отдельных



видах спорта два человека-спортсмена одной и той же специальности будут иметь в одинаковое время сезона различные уровни формы, личные и профессиональные обстоятельства, вес, антропометрии и предыдущий опыт, что приводит к некоторым основным характеристикам, которые необходимо учитывать при проведении индивидуальных тренировок. В командных видах спорта он уже давно тренируется, предоставляя одинаковое содержание всем членам команды, но, особенно при нынешней высокой производительности, большое значение придается индивидуализированным стимулам, основанным на настоящих характеристиках спортивного человека, как в оптимизирующей, так и в стимулирующей тренировке.

Принцип оптимального соотношения нагрузки и восстановления: он указывает нам, что должно существовать чередование оптимальных стимулов тренировки и процессов восстановления. В зависимости от интенсивности, а также для каждого стимула и предпочтительной физической способности у нас будет оптимальное время восстановления, которое может варьироваться от 24 часов (в случае аэробных тренировок с отягощениями) до 48-72 часов (в случае анаэробных тренировок с отягощениями или тренировок с максимальной силой).

Принцип специфичности: указывает нам, что обучение должно иметь специфический характер в большинстве случаев применения. Такая специфика может относиться, во-первых, к группам мышц и двигательным паттернам, наиболее часто используемым в спортивной специальности, и, во-вторых, к наиболее похожему, воспроизводимому или предпочтительному содержанию тренировок соревнований. В молодом возрасте этот принцип специфичности может быть не таким актуальным, но он остро нуждается в применении во взрослом возрасте и в высокопроизводительных средах.

Гипотеза о подготовке

В командных видах спорта некоторые принципы тренировок проявляются по-разному и могут быть заменены, реализованы или модифицированы в системное мышление. Эти гипотезы, а не нормы или правила, основаны на суждениях или мнениях, основанных на практическом опыте признанных технических специалистов в этих видах спорта. Они привносят концепции в формирование практики, учитывающей сложность командных видов спорта и условия конкуренции:

Гипотеза синхронная эффективность: предлагает обязательство определить, до каких пор один (или несколько) тренировочных стимулов поддерживают оптимизатор в вашем приложении на одной и той же группе игроков. Исходя из изменчивости и этой синхронной эффективности, для командных видов спорта мы установим норму не повторять упражнение более трех раз с одинаковыми предпочтениями и одинаковыми лозунгами, с целью всегда искать новые адаптации в игроке.

Внутрисистемная гипотеза: существует вероятность того, что при оптимизации системы одной структуры игрока одновременно может произойти самооптимизация (самоорганизация) других систем той же структуры или других. В наших тренировочных



задачах (предпочтительные имитационные ситуации [SSP]) мы должны быть в состоянии предпочтительно оптимизировать одну структуру, но в то же время отдавать предпочтение другим. Например, мы можем использовать схему с предпочтением в условной структуре, где мы включаем технические (координационные) элементы, чтобы оптимизация проявлялась в обеих структурах.

Предположение о временной полезности и эффективности: мы должны знать, сколько времени тренировки должно быть потрачено на оптимизацию определенной системы и структуры, чтобы быть временно эффективными. Следуя фразе "не так много хорошего лучше", мы должны использовать время для оптимизации, а с другой стороны, оставляя достаточно и необходимое время для того, чтобы дать себе то, что мы действительно ищем в любой тренировочной ситуации.

Гипотеза голограммы: представляет собой требование, чтобы каждая тренировочная единица содержала представление всех элементов игрового события, которые вы хотите оптимизировать в тренировочной сессии. Наша самая большая задача должна заключаться в том, чтобы получить максимальную выгоду от каждой обучающей ситуации и предложить переменные и наложения структур, чтобы смоделировать все элементы игры.

Синергетическая гипотеза: он предлагает практиковать различные комбинации содержания тренировочных ситуаций и их организационных стратегий в рамках планирования, пока не найдет синергетические эффекты между ними. Мы должны быть в состоянии генерировать синергию между различными эпизодами одной и той же тренировки и различными тренировками внутри микроцикла, чтобы способствовать связям и взаимосвязи их содержимого.

Предположение: тренировочные ситуации должны быть совместимы и почти идентичны ситуациям игровых событий, которые мы хотим иметь в качестве модели нашей команды в соревнованиях. Все организационные стратегии, которые планируются, будут соответствовать любой из гипотез или нескольким из них и никогда не смогут противоречить ни одной из них.

Традиционное планирование против планирования командных видов спорта

Планирование, периодизация и программирование

Под планированием мы понимаем систематическую и широкомасштабную разработку плана, который должен включать, среди прочего, цели обучения, основные соревнования и все те принципы и гипотезы обучения, изложенные выше. Спортивная периодизация в рамках планирования представляет собой частичные интервалы, на которые тренировка разделена для наблюдения за оптимизацией человека-спортсмена, и собирает все



результаты тренировок и соревнований. Планирование-это оперативная форма, в которой определяется модель периодизации, организуются и распределяются планы работы, содержание, средства и методы обучения, а также распределение нагрузки, выраженное в значениях объема и интенсивности на протяжении всей периодизации.

Основные структуры планирования тренировок могут быть включены в различные периоды: многолетние, сезоны, макроциклы, мезоциклы, микроциклы, тренировки и так далее. Как правило, эти структуры разрабатываются с учетом традиционного планирования, относящегося скорее к отдельным видам спорта.

Микроцикл: в большинстве командных видов спорта основной структурой является микроцикл (период, который обычно проходит между 2 соревнованиями), хотя традиционно понимается как недельный промежуток времени. Высокая производительность, плотность и число соревнований в неделю, могут быть различными. Кроме того, дни соревнований могут быть разными, поэтому иногда, в *microciclo*, легче увидеть структуру дней соревнований (*match day*), или MD), либо несколько дней перед или после соревнований (MD + 1, MD - 4, MD - 3, MD - 2, MD - 1).

Мезоцикл: со своей стороны, мезоциклы в командных видах спорта обычно собирают период времени между 2 важными соревнованиями (более актуальными, чем обычно). Традиционно, однако, этот период понимается как временной интервал месяца. В традиционном планировании, которое широко используется также в командных видах спорта и, вероятно, до сих пор используется техническими подразделениями элитных команд. Использовалась модель планирования, известная как современное или ATR (накопление, передача, реализация), содержание которого состоит из трех различных блоков или мезоциклов: 1) накопление; 2) трансформация; и 3) реализация, переходя от более общего к конкретному содержанию и с тенденцией нагрузки от объема к интенсивности.

Макроцикл: что касается макроциклов, то как в традиционном, так и в современном планировании мы лучше знаем эти периоды как предсезонный период (период перед сезоном официальных соревнований), соревновательный период (наиболее важная часть, где проживают все официальные соревнования команды или человека-спортсмена) и переходный период (который обычно является периодом более низкой активности, когда человек-спортсмен восстанавливается после всех усилий соревновательного периода и восстанавливает свой уровень, чтобы снова начать новый сезон).

Сезон: весь тот совместный период, который включает в себя макроциклы, мезоциклы, микроциклы и тренировки в течение спортивного года. В командных видах спорта, когда мы тренируемся, мы обычно предлагаем ряд основных целей, которые должны выполняться в течение всего сезона.

Многолетний план: в традиционном и крупномасштабном планировании мы также можем столкнуться с многолетними планами, которые обычно рассчитаны на 2-4 года и обычно включают циклы между возрастными категориями; а в элитном - циклы чемпионатов мира, Европы или олимпийских циклов.



МНОГОЛЕТНИЙ ПЛАН

СЕЗОН

Макроцикл

Мезоцикл

Микроцикл

ТРЕНИРОВКА

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ

Функции планирования

Мы находим следующие функции планирования, специфичные для командных видов спорта, которые были определены профессором Пако Сейрул-Ло (2017):

- Определить тренировочные цели, взятые из каждого этапа индивидуального проекта и соответствующие этому моменту спортивной жизни игрока, чтобы адаптировать их к индивидууму.
- Описать элементы обучения, которые присущи специальности и вытекают из ее структурных особенностей, которые, по оценкам, являются наиболее эффективными для достижения этих целей.
- Логически организовать выбранные элементы и содержание обучения, все в соответствии с принципами и законами опорных теорий.
- Разработать последовательность и количественную оценку тренировочной нагрузки в зависимости от соревнования и значения, которое оно имеет для игрока, которое должно переноситься этими элементами в разное время тренировочного процесса.
- Выбрать индивидуальные системы, в которые должны быть направлены эти нагрузки, чтобы контролировать их производительность.
- Предложить наиболее подходящие типы обучения для каждой из ранее выбранных систем, а также время применения и его последствия.
- Предусмотреть действительные механизмы контроля для всех этих процессов и их воздействия на различные системы спортсмена.



- Иметь технологию поддержки оценки спортсмена во время соревнований, чтобы иметь возможность анализировать влияние, которое он оказывает на него.

Все эти функции позволяют постоянно пересматривать процесс обучения, чтобы все больше соответствовать личным потребностям игрока. (Seirul-lo Vargas 1998)

Тактическая периодизация (pt) по сравнению со структурированным обучением (США)

В большом разнообразии командных видов спорта, а точнее в футболе, есть два новых предложения по планированию, которые основаны на сложности обучения и соревнований этого вида спорта. С одной стороны, у нас есть тактическая периодизация (PT) В. Фрейда, профессора спортивного факультета Университета Порту, и чьи теории были хорошо представлены в текстах Тамарита (2013). С другой стороны, мы сталкиваемся со структурированной тренировкой (EE) Пако Сейрул-Ло, профессором INEFC Барселоны и тренером по фитнесу FC (футбольный клуб) Барселоны в течение 20 лет в секциях гандбола и футбола. Оба теоретических предложения имеют отличительные аспекты, но и некоторые общие черты:

- Принцип комплексной прогрессии: он предлагает прогрессию в содержании, которая относится к сложности в принципах игровой модели.
- Принцип специфического горизонтального чередования: он предлагает ряд содержимого, которые задаются попеременно во время сеанса и микроцикла (морфоцикл) в зависимости от трех параметров, относящихся к сжатию мышц (режимы натяжения, продолжительность и скорость) с тем, чтобы обеспечить также соблюдение принципа надлежащей взаимосвязи между усилиями и восстановлением.
 - **Принцип сложной прогрессии:** он предлагает нам прогрессию в содержании, которая ссылается на сложность в рамках принципов игровой модели.
 - **Принцип специфического горизонтального чередования:** он предлагает ряд содержимого, которое дается альтернативно во время сеанса и микроцикла (морфоцит), в зависимости от трех параметров, относящихся к сокращению мышц (режимы напряжения, продолжительности и скорости), таким образом, обеспечивая принцип надлежащей связи между усилием и восстановлением.



- **Принцип склонности:** Он предлагает систематическое повторение игровых ситуаций, которые могут произойти или которые, как мы предполагаем, могут произойти в следующем соревновании игроков.
- **Принцип специфичности или гипотезы пригодности:** предлагает нам реализацию различных тренировочных ситуаций (преференциальных симуляторов), которые производят постоянную и непрерывную оптимизацию игрока в зависимости от следующего соревнования, а также необходимые коррективы в соответствии с их демаркацией и ролью, которую надлежит выполнять.

Структура содержимого. Стандартный морфоцикл (ПТ) против структурированного микроцикла (ЭО)

При тактической периодизации морфоцикл составляет фундаментальное ядро временной организации тренировок. Его цели вращаются вокруг подготовки следующего матча на основе анализа игры, сделанного в предыдущей. (Arjol, 2012).

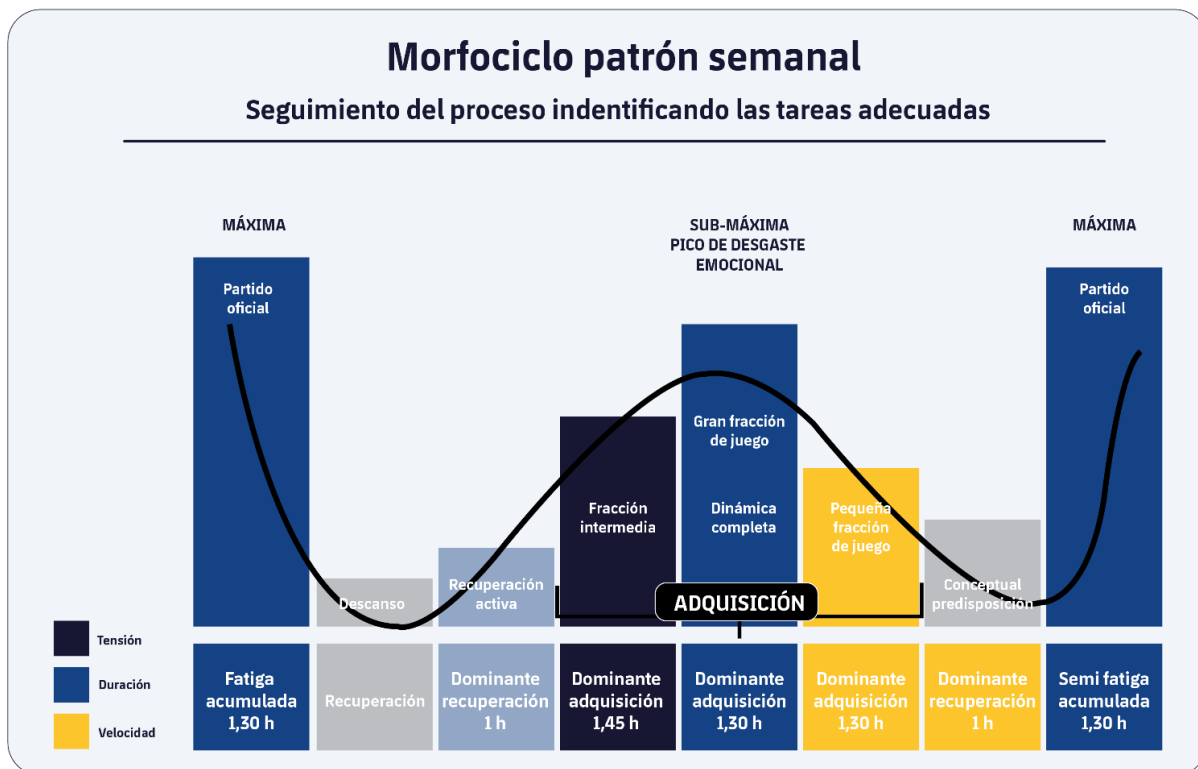
В рамках еженедельной структуры существуют два основных этапа:

- Фаза восстановления: это два дня после последнего матча и за день до следующего соревнования.
- Стадия приобретения: состоящая из центральных дней микроцикла, в которых большая часть учебного содержимого прорабатывается в соответствии с принципами и субпринципами игровой модели.

Формат морфоциклов идентичен или очень похож в течение недель и всегда использует один и тот же шаблон в тренировках, даже в отношении свободных дней команды.



Рисунок 3: Ежедневный шаблон морфоцикла



Источник: Espar, 2017, <https://goo.gl/rJZGx1>

Морфоцикл еженедельный шаблон

Отслеживание процесса путем определения соответствующих задач

	Максимальная				СУБ-МАКСИМАЛЬНАЯ.Пик эмоционального отдыха			МАКСИМАЛЬНАЯ
Напряжение	Официальный матч	Отдых	Активное восстановление	Промежуточная фракция	Большая часть игры	Небольшая часть игры	Концептуальная предрасположенность	
Продолжительность		Восстановление						
Скорость	Накопленная усталость 1,30 ч.		Доминирующее восстановление 1ч	Доминирующее приобретение 1,45 ч	Полная динамика Доминирующее приобретение 1,30ч	Доминирующее приобретение 1,30ч	Доминирующее восстановление 1ч	Максимальная Официальный матч Накопленная усталость 1,30 ч

Структурированная тренировка (SE) основана на том факте, что в командных видах спорта вы соревнуетесь в течение 40 недель подряд, иногда с одним или двумя соревнованиями в неделю, и спортсмен подвергается максимальному соревновательному стрессу во время соревнований. Эта нагрузка должна рассматриваться как конкретная и фундаментальная нагрузка в нашей форме



планирования. Таким образом, разработана форма обучения, ЕЕ, где структурированный микроцикл (МЕ) становится частью, которая принимает конкуренцию, а также то, как различные структуры изменяются в нашу неделю.

В его недельной структуре можно выделить четыре основных этапа:

- **Фаза восстановления:** цель - восстановить тело после физических и умственных усилий, приложенных во время соревнований.
- **Фаза реализации:** цель - облегчить подготовку к следующей игре, поэтому она в основном сосредоточена на введении новых концепций игры (защита или нападение) в зависимости от противника. К этим новым концепциям мы можем добавить их, исходя из потребностей нашей собственной команды, из-за слабых мест предыдущей игры или из нашей подготовки к следующей игре.
- **Фаза оптимизации:** цель - облегчить подготовку к следующему матчу, поэтому в основном сосредоточена на внедрении уже усвоенных концепций игры (обороны или атаки). Эти концепции свойственны нашей игровой модели, нашему способу игры, тем ситуациям, которые делают нас узнаваемыми как команду и дают нам чувство принадлежности к определенному стилю.
- **Фаза активации:** ваша цель состоит в том, чтобы облегчить подготовку к следующему матчу, связав все, что работало во время микроцикла. Мы должны связать все основные ситуации для нас в течение недели и выполнить достаточную и эффективную активацию, чтобы игрок распознал ситуации эффективности в соревнованиях.

Другой отличительной особенностью этой модели является планирование последовательности ЭМ. Обычно мы планируем 3-х из 3-х микроциклов, в которых интегрирована динамика нагрузки. Мы делаем не более трех микроциклов, поскольку в них все динамики должны быть неявными и связанными. Должна быть горизонтальная и вертикальная связь между SSP трех запланированных микроциклов в зависимости от календаря, соперника и времени сезона. Как только три плановых единицы, мы говорим о МЕ, когда, через гипотезы (которые не являются принципами традиционного обучения), мы можем определить взаимосвязи, которые существуют между реализацией и оптимизацией первой и третьей недели.



4.2 Тренировочная нагрузка: внутренняя нагрузка-внешняя нагрузка

Antonio Gómez

В области высоких достижений в командных видах спорта нашими основными целями являются оптимизация результатов и снижение риска травм. Из предыдущего раздела мы знаем, что такая оптимизация производительности достигается за счет положительной адаптации, если мы следуем принципам тренировок и предположениям, применимым к командным видам спорта. Многочисленная информация может помочь нам установить оптимальный контроль над тренировкой посредством количественной оценки нагрузок.

В сфере обучения нагрузка на тренировку традиционно понимается как продукт объема тренировки из-за ее интенсивности:

В частности, авторы литературы, такие как Гонсалес Бадильо и Рибас Серна (2002), определяют бремя обучения как совокупность биологических и психологических требований (внутренняя нагрузка), вызванных деятельностью выполняемой подготовки (внешняя нагрузка).

Из совокупности обоих мы получаем достаточно информации, чтобы контролировать наших спортсменов, и с его помощью мы должны иметь возможность наблюдать положительные или отрицательные изменения в производительности. Связи между внутренней и внешней нагрузкой подробно изучаются в недавних исследованиях с целью лучшего понимания тренировочного процесса и, следовательно, подтверждения некоторых из этих внутренних показателей. (Mc Laren et al., 2017).

Внутренняя нагрузка представляет собой биохимические (физические и психологические) и биомеханические реакции, происходящие у спортсмена.

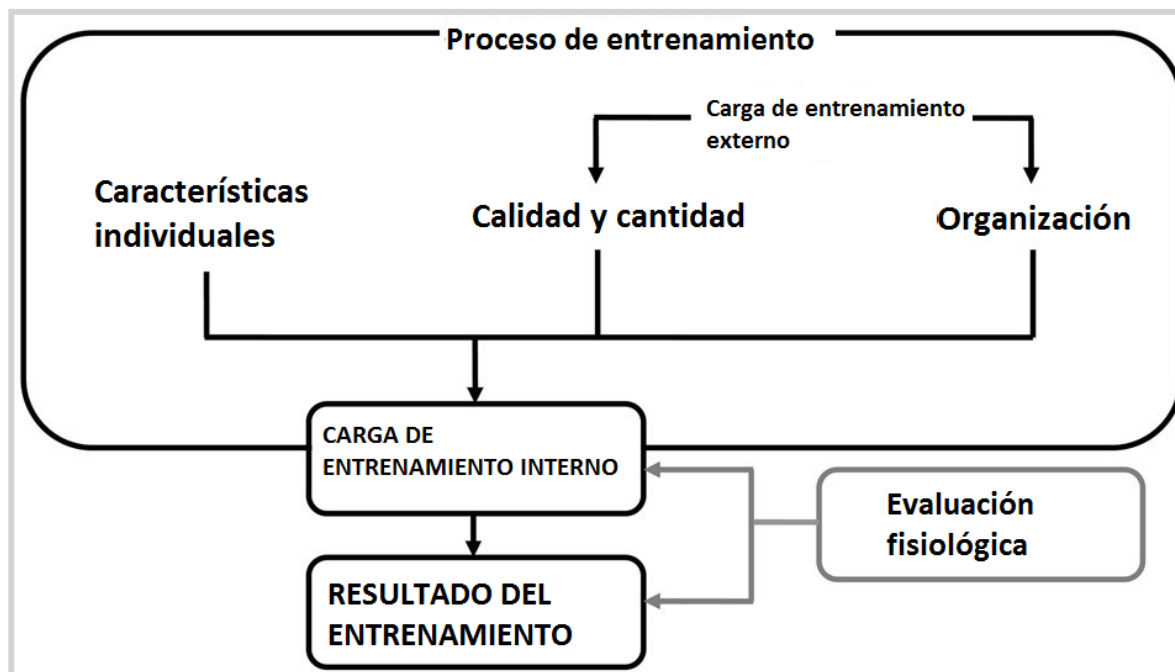
квантовать внутреннюю нагрузку тренировки в командных видах спорта:

- * Частота сердечных сокращений (ЧСС)
- * Максимальное потребление кислорода (VO_{2max}).
- * Субъективное восприятие усилий (PSE).
- * Концентрация лактата в крови (LAC).

Внешняя нагрузка представляет собой количественную условную работу, выполняемую во время тренировок или соревнований. Он может измеряться с помощью таких инструментов, как GPS или многокамерные системы, которые отслеживают тренировочную или соревновательную деятельность, и на их основе в рамках командных видов спорта проводится анализ различных переменных производительности и их отслеживание в течение дня недели, микроцикла и рассматриваемого сезона. Максимальные переменные, такие как максимальная достигнутая скорость, ускорение и максимальное замедление, анализируются в сочетании с другими важными, такими как общее расстояние в помещении, гонка с высокой интенсивностью или расстояние с высокой метаболической нагрузкой и так далее, с которыми мы ознакомимся позже.



Рисунок 4: Физиологическая оценка аэробных тренировок в футболе



Источник: Impellizzeri, Rampinini, y Marcora, 2005, <https://goo.gl/q8wtZe>

В качестве примера отношений внутренней и внешней нагрузки Импеллизери и др. (2005), в своей модели физиологической оценки аэробной подготовки в футболе, мы отмечаем на этой диаграмме сводную связь между результатами тренировочного процесса, исходя из индивидуальных особенностей спортсмена, и внешней нагрузкой (количеством, качеством и организацией), с физиологической оценкой результатов тренировок и внутренней нагрузкой.

Ресурсы для внутреннего мониторинга нагрузки

Частота сердечных сокращений (ЧСС)

Частота сердечных сокращений является одним из наиболее часто используемых средств количественной оценки нагрузки в командных видах спорта из-за ее низкой стоимости, высокой надежности и неинвазивного метода измерения физиологических переменных спортсмена в большинстве спортивных ситуаций.

Измерение с помощью частоты сердечных сокращений было изучено и проанализировано с помощью двух методов, которые позволяют получить информацию о внутреннем контроле нагрузки в коллективных видах спорта:

- Во-первых, метод TRIMP относится к увеличению частоты сердечных сокращений, учитывая продолжительность тренировки, умноженную на



коэффициент интенсивности, предложенный Bannister, Carter

Мужчины: продолжительность. Женщины: продолжительность
у Zarkadas (1999):

Hombre: duración (min) x (HRex - HRrest)/(HRmax - HRrest) x 0,64e^{1,92x}

Mujer: duración (min) x (HRex - HRrest)/(HRmax - HRrest) x 0,86e^{1,67x}

$e = 2712$, $x = (HRX - HRrest) / (HRmax - HRrest)$, $HRrest$ = средняя частота сердечных сокращений во время восстановления и $HRex$ = средняя частота сердечных сокращений во время тренировки (Bannister, 1991)

- Другой метод, используемый, является зональное обучение, метод Эдвардса (1993), предложение основано на пяти зонах, каждая из которых имеет заданное значение для игрока, (50-60 % = 1, 60-70 % = 2, 70-80 % = 3, 80-90 % = 4 и 90-100% = 5), учитывая ваш резервный ФК, то есть ваш максимальный ФК минус ваш ФК в состоянии покоя:

Зона 1 = 50-60 % от максимального ФК; зона 2 = 60-70% от максимального ФК.; зона 3 = 70-80% FC Макс.; зона 4 = 80-90% FC Макс.; зона 5 = 90-100% FC Макс. (Edwards, 1993).

В собственных исследованиях, полученных в результате докторской диссертации Гомеса, Паллареса, Диаса и Брэдли (2013), мы изучили поведение различных переменных внутренней нагрузки у элитных футболистов, таких как частота сердечных сокращений и субъективное восприятие усилий. Из-за научных доказательств того, что футбольный матч играет в среднем 85% от максимальной частоты сердечных сокращений, мы использовали эту меру для создания переменной высокой интенсивности для количественной оценки тренировочной нагрузки (TTE>85% FC Max. в минутах):

Рисунок 5: усреднение и количественная оценка нагрузки сеансов



подготовительные и количественные оценки официальных матчей (среднесуточное, еженедельное среднее и недельное общее) через частоту сердечных сокращений.

	Media Diaria		Total Semanal	
	Élite (n = 21 semanas)	Sub-élite (n = 19 semanas)	Élite (n = 21 semanas)	Sub-élite (n = 19 semanas)
Cuantificación Sesiones Preparatorias				
TTE (min)	84.7 ± 13.5	81.4 ± 13.9	244 ± 51	284 ± 49*
TTE > 85% FC _{max} (min)	18.2 ± 3.2	28.0 ± 8.2*	66.7 ± 11.9	90.4 ± 34.2*
% del TTE Alta Intensidad (%)	21.8 ± 4.3	34.8 ± 8.8*		
PSE media	3.5 ± 0.5	3.9 ± 0.7*		
%FC _{max} media	68.8 ± 1.5	74.8 ± 2.8*		
Media por Partido				
	Élite (n=19 partidos)	Sub-élite (n=21 partidos)		
Cuantificación Partidos Oficiales				
DE partido (m)	9.876 ± 404	10.552 ± 582*		
DE partido > 19.8 km·h ⁻¹ (m)	822 ± 131	1.183 ± 112*		

* Significativamente diferente ($p < .05$) al compararlo con los resultados del nivel Élite. TTE: tiempo total de entrenamiento; %FC_{max}: porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima; PSE: percepción subjetiva del esfuerzo; DE partido: distancia cubierta en partido oficial.

Источник: Gómez Díaz, A. J., Bradley, P. S., Díaz, A., y Pallarés, J. G. (2013)

Рисунок 6: Корреляция между основными переменными исследования

1	2	3	4	5	6	7
1. TTE (min)	.52**	-.08	.78**	-.04	.17	.23
2. TTE > 85% FC _{max} (min)		.80**	.82**	.55**	-.03	-.51**
3. % del TTE Alta Intensidad (%)			.45**	.63**	-.20	.44*
4. PSE media				.32*	.20	.43*
5. % FC _{max} media					.40*	.65*
6. DE partido						.77**
7. DE partido > 19.8 km·h ⁻¹						

* $p < .01$; ** $p < .001$. TTE: tiempo total de entrenamiento; %FC_{max}: porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima; PSE: percepción subjetiva del esfuerzo; DE partido: distancia cubierta en partido oficial.

Источник: Gómez Díaz, A. J., Bradley, P. S., Díaz, A., y Pallarés, J. G. (2013)

Корреляция между основными переменными исследования

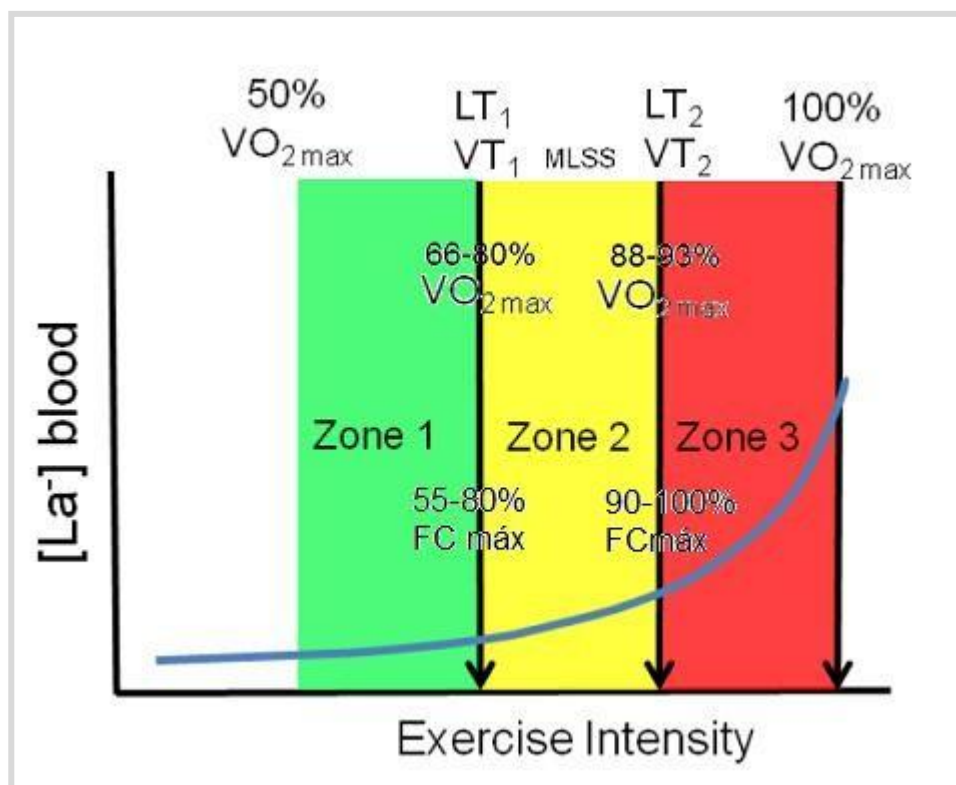
Из этого исследования и его данных мы можем наблюдать высокую корреляцию этих параметров внутренней нагрузки TTE > 85% FC_{Max}. с другими внутренними переменными нагрузки, такими как PSE, а также внешними параметрами нагрузки, такими как расстояние, пройденное в высокой интенсивности в соревнованиях.



Максимальное потребление кислорода (VO2 макс.)

Традиционные методы измерения VO2 макс. они не допускают ежедневного использования на тренировках, не говоря уже о нынешней невозможности их использования в соревновательных ситуациях в командных видах спорта. Некоторые авторы определили, что мониторинг ЧСС является подходящим показателем интенсивности упражнений из-за тесной связи, которую он поддерживает с VO2 max. (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, and Marcora, 2004). Точно так же этот параметр обычно используется в качестве меры интенсивности в командных видах спорта:

Рисунок 7: Тренировочные зоны



Источник: Muñoz, 2014, <https://goo.gl/dKp6Dt>

Точно так же, как среднее значение FC футбольного матча оценивается в 85% от максимального FC, можно косвенно оценить, что среднее потребление кислорода в футбольном матче составляет 70% от максимального VO2.

Тем не менее, командные виды спорта имеют некоторые специфические характеристики, такие как прерывистый и субмаксимальный характер их действий. Эта прерывистая структура игры, в сочетании с ситуациями теплового или эмоционального стресса, которые могут возникнуть во время соревнований, может изменить линейную зависимость между FC и VO2 (Casamichana, San Román, Calleja, y Castellano, 2015).

Концентрация лактата в крови

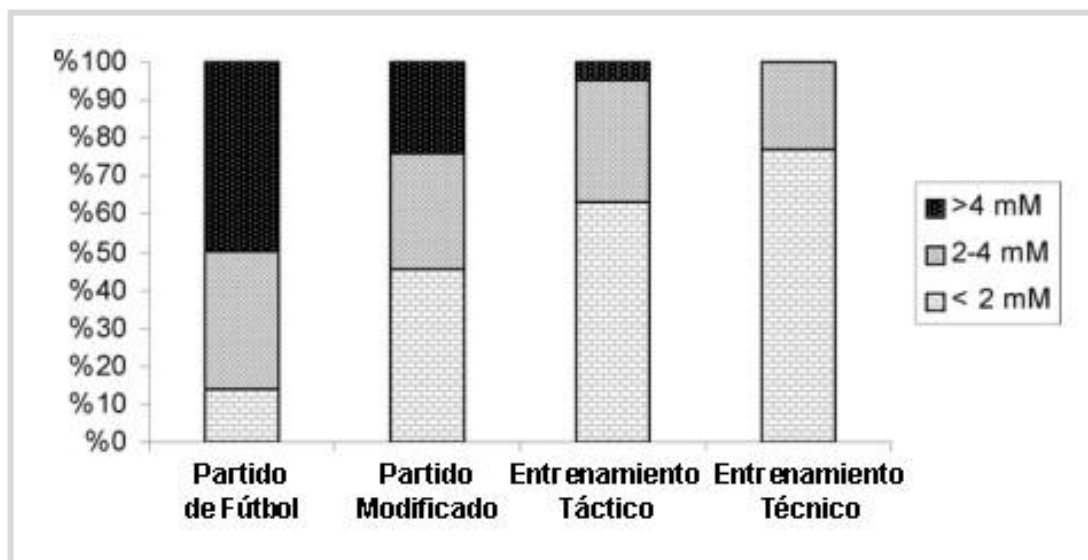
Другая мера для количественной оценки внутренней нагрузки на спортсменов исходит из концентрации лактата в крови, обычно измеряемой из различных

моделях портативных анализаторов, которые позволяют оценить их в тренировочном и соревновательном лагере.

Вообще говоря, как переменные $VO_2 \max$. как анаэробный порог лактат крови они могут быть использованы для объяснения производительности в выносливости в спорте, но они также могут сделать это в командных видах спорта. Поскольку лактат крови связан с физиологической нагрузкой, это может влиять на частоту сердечных сокращений спортсмена и для оценки выполняемой внутренней нагрузки.

Учитывая, что научные исследования (в частности, в футболе) показали, что концентрация лактата составляет от 4 до 6 мМ во время матча, линия лактата 2 мМ обычно используется в качестве аэробного порога, в то время как линия лактата 4 мМ используется для демонстрации наступления анаэробного порога. На основе этих оценок мы можем найти разную величину внутренней нагрузки для разных компонентов тренировок и матчей:

Рисунок 8:



Источник: Eniseler, 2005, pag 801. Журнал силы и кондиционирования.

Процент сердечного ритма, записанный ниже, Между и выше 2 - и 4-мм эталонных линий сердечного ритма лактата во время различных футбольных тренировок.

Субъективное восприятие усилий (PSE)

PSE, вероятно, является наиболее экономичным и простым в использовании, не инвазивным методом, который собирает индивидуальную информацию от игрока во время или в конце самой спортивной деятельности. Шкалы PSE (Borg, 1982) количественно определяются спортсменами, приписывая физиологический стресс, основанный на воспринимаемом напряжении, из субъективного восприятия.

Традиционно шкала Borg-PSE имела значения от 6 до 20, но была изменена на шкалу 1-10 для лучшего понимания, как только наши академические результаты и оценки более знакомы с такой шкалой.

Рисунок 9: отношение субъективного восприятия усилий и тренировочных зон

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗОНЫ СВТУ					
Субъективное восприятие усилий	МОДИФИЦИРОВАННАЯ СВТУ	ДЫХАНИЕ	УЧЕБНАЯ ЗОНА	% ОТ МСР	ТИП
6	0	Без усилий	1	50% - 60%	Вход в разогрев
7		Очень легко			
8	1				
9					
10	2	Обратите внимание на более глубокое, но все же комфортное дыхание. Возможны разговоры.	2	60% - 70%	Восстановление
11					
12	3	Дайте себе более сильное дыхание. Больше трудностей в ведении разговора.	3	70% - 80%	Аэробные
13					
14	4	Начинает тяжело дышать и чувствовать себя некомфортно.	4	80% - 90%	Анаэробный
15	5				
16	6				



17	7	Глубокий и сильный вдох. Неудобно, он не хочет говорить.	5	90% - 100%	VO2 Max
18	8				
19	9	Чрезвычайно сложно.			
20	10	Максимум усилий.			

Источник: Daley, 2011, <https://goo.gl/cDUcui>

Мы можем наблюдать, как субъективный анализ с помощью этого метода дает необходимую информацию из идентификации, которую игрок выражает по этой шкале, которая заключается в том, чтобы попросить игрока численно оценить (от 0-10 в случае использования модифицированной шкалы Борга), насколько тяжело прошел сеанс. Исходя из этого значения, тренировочная нагрузка легко рассчитывается путем умножения этого субъективного значения усилий на продолжительность сеанса в минутах.

В качестве примера мы предоставим информацию о футбольном матче, в котором игрок проявляет (количественно) свой уровень усталости/усталости с PSE 10 и дневной тренировкой -3 C PSE 6. Как мы можем наблюдать ниже, оба с одинаковой продолжительностью будут представлять разные нагрузки:

<p>матч = 95 min. x 10 PSE = 950 единицы нагрузки Тренировка-3 = 95 min. x 6 PSE = 570 единицы нагрузки (60 % разделение нагрузки)</p>

Еще одна утилита, представленная шкалой Borg, заключается в том, чтобы определить тип работы, которая была выполнена во время сеанса, имея возможность классифицировать ориентацию и предпочтение, которые были запрошены во время сеанса. Таким образом:

* Первые три уровня шкалы соответствуют предпочтительно аэробной тренировке

- Ниже аэробного порога между тремя и семью мы будем двигаться в смешанной зоне (между аэробным и анаэробным порогами)

* Из числа семи и выше обучение было бы преимущественно анаэробным.



Субъективное восприятие состояния здоровья (PSS)

Велнес-анкеты стали актуальными в командных видах спорта и высокой производительности. Растет интерес к индивидуальному восприятию спортсмена и его связи с тренировочными и соревновательными стимулами. Недавние исследования в этих видах спорта показывают, что существует тесная связь между влиянием тренировок и состоянием здоровья и настроения спортсмена.

McLean, Coutts, Kelly, McGuigan y Cormack (2010), в регби и Морган, О'Коннор, Элликсон и Брэдли (1998), среди спортсменов, использовали эти вопросники благополучия. В них они оценили в основном пять разделов: восприятие усталости, качество сна, повреждение мышц, уровень стресса и настроение спортсменов. Для их оценки они использовали шкалу от 1 до 5 (от низкого до высокого удовлетворения):

Рисунок 10: пример вопросника о благосостоянии

	5	4	3	2	1	Рекорд по очкам
УСТАЛОСТЬ	Достаточно отдохнувший	Отдохнувший	Обычный	Устал больше чем обычно	Всегда уставший	
КАЧЕСТВО СНА	Хорошо отдохнул	Хорошо	Трудности с засыпанием	Сон без отдыха	Бессонница	
ОБЩАЯ МЫШЕЧНАЯ БОЛЬ	Чувствует себя отлично	Очень хорошо	Обычный	Повышенная боль / напряжение	Чувствует боль	
УРОВНИ СТРЕССА	Очень расслаблен	Расслабленный	Обычный	В состоянии стресса	Очень напряженный	
НАСТРОЕНИЕ	Очень позитивное настроение	В целом хорошее настроение	Не интересуется другими людьми или занятиями, чем обычно	Раздражение в общении с товарищами по команде, семьей и коллегами	В состоянии стресса, раздражителен / подавлен	

Источник: Morgan, O'Connor, Ellickson, y Bradley (como se cita en Andoni, 2016, <https://goo.gl/pWy5aV>).



Медиа-ресурсы для мониторинга внешней нагрузки

В настоящее время технологии GPS и акселерометры используются в командных видах спорта для количественной оценки требований спортсменов к движению в тренировочных и соревновательных ситуациях. Их устройства, будучи не инвазивными, небольшими и уменьшенными по весу, не чрезмерно дорогими и индивидуальными, по-прежнему очень успешны в управлении условными возможностями в полевых условиях.

В стремлении классифицировать и уточнить различные переменные, полученные от их использования, в недавних исследованиях (Фернандес, Медина Лил, Гомес, Ариас Висенте и Гавальда Местре, 2016) в области спортивных результатов ФК Барселона мы разделили их на следующие группы, которые, в свою очередь, полезны для всех дисциплин наших командных видов спорта:

Таблица 1: Описание выбранных физических переменных, разделенных на три группы: двигательные, метаболические и механические

Переменные локомотива:
Дистанционное обучение (Дис)
Спринт (СПР)
Высокая скорость бега (HSR)
Максимальная скорость (макс.)

Метаболические переменные:
Средняя метаболическая мощность (ампер)
Высокая метаболическая нагрузка расстояние (HMLD)
Высокие метаболические усилия (HEF)
Энергия, потребляемая игроком в секундах на кг., измеряется в Вт / кг.
Расстояние, пройденное игроком, когда метаболическая мощность составляет > 25,5 Вт / кг
Количество движений или усилий, предпринятых в производстве HMLD
Общее расстояние, пройденное во время сеанса или матчей
Количество раз над 5.5 м / с больше чем 1
Пройденные метры, когда скорость > 5.5 м / с
Максимальная скорость, достигнутая игроком



Механические переменные:
Индекс усталости (FAI)
Динамические нагрузки нагрузки (ДСЛ)
Общая загрузка (TLO)
Ускорения (ACC)
Замедление (дек)
Шаговый баланс (STE)
Накопленный DSL от общего объема сеанса, с точки зрения скорости (DSL / SPI)
Общее количество ударов, основанное на общем количестве ударов, на основе акселерометра выше 2 г
Общее количество сил на игрока во время всей сессии основано только на данных акселерометрии
Количество увеличений скорости не менее 0,5 с ($>3m/s^2$)
Количество скоростных спусков не менее 0,5 с ($>3m / s^2$)
Соотношение левых ударов по сумме ударов с правой и левой стороны

Источник: Описание физических переменных. (Адаптировано из Fernández, Medina Leal, Gómez, Arias Vicente, y Gavaldà Mestre, 2016)

На основе всех этих переменных создаются отчеты о тренировочных упражнениях, тренировках, микроциклах и эволюции игроками или группой игроков.



Рисунок 11: пример Wimu условный отчет сессия и тренировочные упражнения



Источник: собственная разработка.

Другие ресурсы мониторинга внешней нагрузки могут быть получены с помощью видеозаписи с помощью многокамерной системы. Как правило, каждому из игроков назначается точка перед тренировкой или соревнованием, и оттуда изучается ряд переменных, которые могут быть условными, а также технико-тактическими в случае наших командных видов спорта.

В качестве резюме в следующей таблице мы представляем основные переменные, на которые мы смотрим в наших соревновательных матчах в футболе с помощью многокамерной системы.



Рисунок 12: Пример индивидуального отчета игрока Mediasoach. Троеборье, накопленные технические данные

Eventing					
Resumen datos acumulados					
	Media	Total		Media	Total
Goles marcados	0,09	1	Remates	0,54	6
Asistencias de gol	0,00	0	Asistencias de remate	0,63	7
Pases totales	69,58	777	Pases buenos	61,52	687
Balones recuperados	5,73	64	Balones perdidos	12,54	140
Faltas recibidas	1,88	21	Faltas cometidas	0,99	11
Tarjetas amarillas	0,00	0	Tarjetas rojas	0,00	0
Fueras de juego	0,00	0	Paradas	0,00	0

Источник: собственная разработка.

ТРОЕБОРЬЕ					
СВОДКА НАКОПЛЕННЫХ ДАННЫХ					
	СРЕДНЕЕ	ВСЕГО		СРЕДНЕЕ	ВСЕГО
Забитые голы			Головые попытки	0,54	6
Голевые передачи			Финишные передачи	0,63	7
Всего проходов			Хорошие подачи	61,52	687
Восстановленные мячи			Потерянные мячи	12,54	140
Полученные фолы			Сдержанные фолы	0,99	11
Желтые карточки			Красные карточки	0,00	0
Офсайды			Остановки	0,00	0



Рисунок 13: Пример тактического отчета Mediacoach. Расстояние между линиями игроков, ширина и глубина.



Источник: собственная разработка.

Вспомогательное обучение. Мониторинг силовых тренировок

В теории и практике высокопроизводительного обучения командным видам спорта следует рассмотреть две составляющие формы структурированного обучения.

С одной стороны, у нас есть оптимизирующая тренировка, то есть та, которая занимается планированием, проектированием, выполнением и контролем тренировочных задач. Она направлена на оптимизацию производительности спортсмена во всех соревнованиях, в которых он участвует на протяжении всей своей спортивной жизни.

С другой стороны, в дополнение к выше сказанному у нас есть вспомогательная тренировка, состоящая из всех практик, которые позволяют спортсмену не только наслаждаться достижениями и защитой своего здоровья, что позволяет ему ежедневно выполнять задачи, предложенные оптимизирующей тренировкой (Seirul-Lo, 2017), но и расширять те элементы, структуры и системы, которые требуются для каждой специальности и облегчают и приближают спортсмена к желаемому уровню производительности. Эта тренировка так же необходима, как и оптимизатор, однако ее иногда недооценивают, учитывая, что она не влияет непосредственно на производительность спортсменов.

В рамках вспомогательной тренировки и мониторинга силовых тренировок мы полагаемся на VBST(velocity based strength training), где различные технологии, такие как линейные или инерционные акселерометры или энкодер, используются для измерения скорости движения в упражнении. Исходя из информации о скорости движения, как тренер, так и спортсмен могут

наблюдать за немедленной производительностью и получать конкретную и реальную обратную связь, чтобы таким образом настроить тренировку.

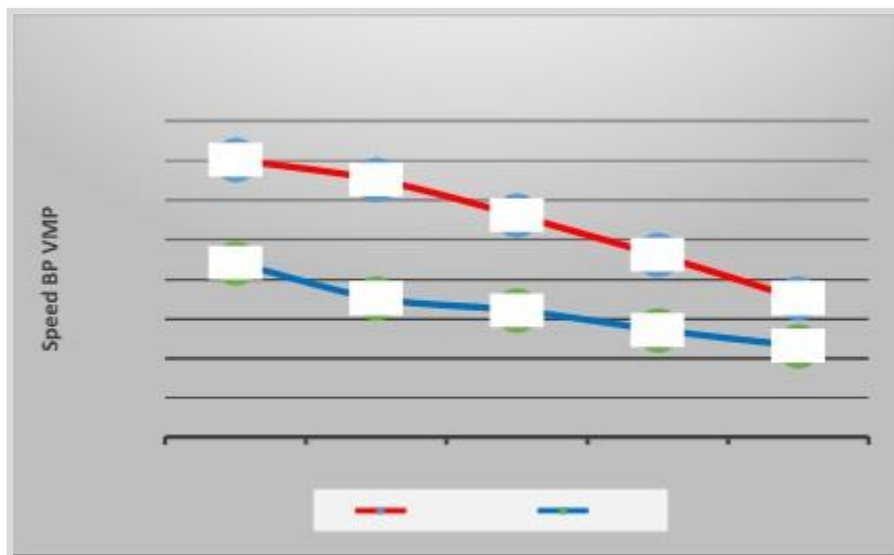
Традиционно силовые тренировки контролировались с использованием абсолютного (В кг) или относительного веса (на основе максимального повторения или %1RM). Однако в более актуальной тенденции такие исследователи, как Санчес Медина и Гонсалес Бадильо (2011), утверждают, что тренеры должны назначать силовые тренировки, начиная со скорости бега, в основном основываясь на двух переменных:

- * Средняя скорость первого или лучшего повтора

- * Максимальный процент потери скорости для одного повтора по сравнению с лучшим повторением в серии. Пример: если процент потерь в серии превышает 15 %, обратная связь не является положительной, и серия должна закончиться. Этот аспект очень важен, так как позволяет наблюдать и ограничивать усталость спортсмена в любом движении.

В конце концов, с точки зрения высокой производительности, улучшение игрока происходит на основе оптимизации силы и, следовательно, скорости выполнения и мощности. Если мы хотим, чтобы наши спортсмены быстрее перемещали нагрузку (внешнюю или собственную массу тела), это будет означать, что за меньшее время применяется больше силы, и, следовательно, это улучшение скорости бега будет сопровождаться улучшением силы и ее силы.

Рисунок 14: разница между двумя тренировочными тестами с различными нагрузками для одного и того же упражнения (половина приседания HS [половина Приседания]) у профессионального футболиста



источник: Gómez, 2017 (собственная разработка).

В конечном счете, и после Jovanovic y Flanagan (2014), мы получим ряд преимуществ от мониторинга скорости в силовых тренировках:

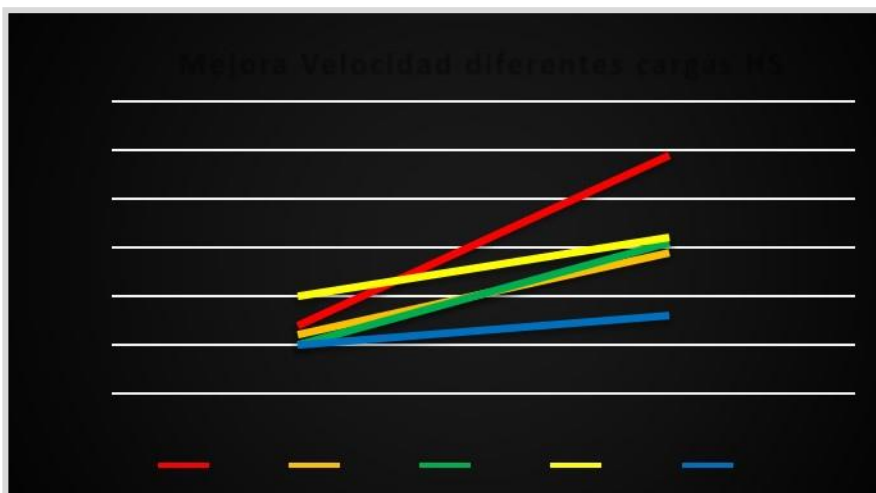
- * Разработать индивидуальный профиль нагрузки-скорость для спортсмена и движения.

* Используйте этот профиль нагрузки-скорости для прогнозирования и мониторинга изменений максимальной силы.

* Используйте мониторинг скорости для контроля влияния усталости на силовые тренировки.

* Используйте мониторинг скорости в качестве немедленной обратной связи с производительностью, чтобы достичь максимального уровня усилий в определенных упражнениях и иметь тренировочный стимул для большей адаптации.

Рисунок 15: улучшение скорости с различными нагрузками для одного и того же упражнения (половина приседания HS) в группе профессиональных футболистов.



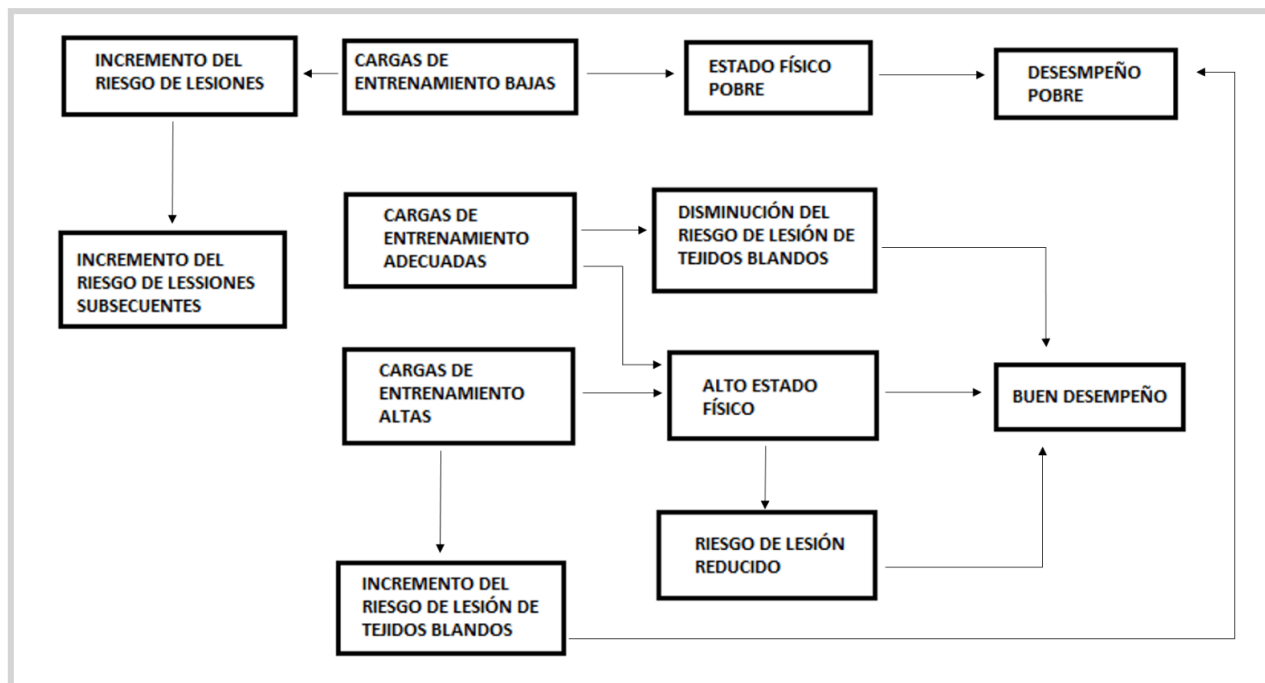
Источник: Gómez, 2017 (собственная разработка)

Цели: оптимизация производительности и снижение риска травм

Как мы видели в начале подразделения, в рамках высокой производительности в командных видах спорта у нас есть основные цели оптимизации производительности и предотвращения травм. Профессиональные футбольные команды с меньшим количеством травм за сезон имеют лучшие результаты в национальных лигах, в лучших лигах Европы и в соревнованиях Кубков Европы (Nägglund и др., 2013). Поэтому мы должны учитывать некоторые факторы, которые облегчают предотвращение травм.

Для нас лучшая профилактика - это хорошее состояние физической подготовки, надлежащий контроль нагрузки и оптимальная доза соревнований. В связи с этим известные исследователи в этой области, такие как австралиец Тим Габбетт (2016), показывают нам доказательства и участие в профилактической работе по контролю нагрузки, делая следующие выводы из взаимосвязи между уровнем физической подготовки, тренировочной нагрузкой и риском травмы у командных спортсменов:

рисунок 16: взаимосвязь между физическими качествами, тренировочной нагрузкой и риском травмы у игроков командных видов спорта.



Источник: Gabett, 2016, <https://goo.gl/ThPfUe>

Похоже, что высокая хроническая нагрузка оказывает положительное влияние на профилактику травм.

- * Адекватное состояние формы связано со снижением риска получения травмы
- * Недостаточная тренировка увеличивает этот риск травмы, а также облегчает потерю состояния формы.
- * Сокращение рабочих нагрузок не всегда является лучшим способом защиты от травм
- * Неконтактные травмы могут быть вызваны неуместной программой обучения
- * Быстрое и чрезмерное увеличение тренировочных нагрузок может привести к высокому проценту травм мягких тканей



Fernández, J., Medina, D., Gómez, A., Arias, M., y Gavaldà, R. (2016). От обучения до соответствия производительности: прогнозное и пояснительное исследование новых данных отслеживания. *Ru семинары по интеллектуальному анализу данных* (стр. 136-143).

Gabbett, T. J. (2016). Парадокс предотвращения травматизма на тренировках: должны ли спортсмены тренироваться умнее и усерднее? *Британский журнал спортивной медицины*, 0, 1-9. doi:10.1136/bjsports-2015-095788.

Gómez Díaz, A. J., Bradley, P. S., Díaz, A., y Pallarés, J. G. (2013). Субъективное восприятие усилий в профессиональном футболе: актуальность физических и психологических показателей в тренировках и соревнованиях. *Анналы психологии*, 29 (3), 656-661. (Этот источник в тексте не упоминался. Если вы обращались к нему, пожалуйста, укажите фамилии авторов и год в скобках рядом с перефразированным текстом)

Gómez Díaz, A. J., Pallarés, J. G., Díaz, A., y Bradley, P. S. (2013). Количественная оценка физической и психологической нагрузки в профессиональном футболе: различия в зависимости от конкурентного уровня и влияния на результат в официальных соревнованиях. *Журнал спортивной психологии*, 22 (2), 463-469.

González Badillo, J. J., Marques, M. C., y Sánchez Medina, L. (2011). Важность скорости движения как меры контроля интенсивности тренировки сопротивления. *Журнал кинетики человека*, 29А, 15-19. doi: <http://doi.org/10.2478/v10078-011-0053-6>.

González Badillo, J. J., y Ribas Serna, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza* (Vol. 308). Inde.

Hägglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H., y Ekstrand, J. (2013). Травмы негативно влияют на работу команды в профессиональном футболе: 11-летнее наблюдение за исследованием травм Лиги чемпионов УЕФА. *Британский журнал спортивной медицины*,

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L., y Marcora, S. M. (2004). Использование тренировочной нагрузки на основе РПЭ в футболе. *Медицина и Наука в спорте и физических упражнениях*, 36(6), 1042-1047.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., y Marcora, S. M. (2005). Физиологическая оценка аэробной подготовки в футболе. *Журнал спортивных наук*, 23(6), 583-592. Взято из https://www.researchgate.net/publication/7570075_Physiological_assessment_of_aerobic_training_in_soccer

Jovanovic, M., y Flanagan, E. P. (2014). Исследованы области применения скоростно-силовых тренировок. *Журнал австралийской силы и кондиционирования*, 22(2), 58-69.



Mallo, J. (2015). Сложный футбол: от Seirul• структурированное обучение, которое сделала Лолита, чтобы тактическая периодизация Фраде по. Издательство нихт ermittelbar.

Manso, J. M. G., Valdivielso, M. N., y Caballero, J. A. R. (1996). Теоретические основы спортивной подготовки: принципы и приложения.

Mc Laren, S. J., Macpherson, T. W., Coutts, A. J., Hurst, C., Spears, I. R., y Weston, M. (2017). Взаимосвязь между внутренними и внешними показателями тренировочной нагрузки и интенсивности в командных видах спорта: метаанализ. Американский журнал спортивной медицины,

McLean, B. D., Coutts, A. J., Kelly, V., McGuigan, M. R., y Cormack, S. J. (2010). Нервно-мышечные, эндокринные и перцептивные реакции усталости во время различных по длине межматчевых микроциклов у профессиональных игроков регби-Лиги. Международный журнал спортивной физиологии и перформанса, 5(3), 367-383.

Morgan, W. P., O'Connor, P. J., Ellickson, K. A., y Bradley, P. W. (1988). Структура личности, состояние настроения и производительность у элитных мужчин-бегунов на длинные дистанции. Международный журнал спортивной психологии, 19(4), 247-263.

Muñoz, M. (2014). Ты в форме? Тесты Брюса и Купера: отношения между лактатом, VO2max и FC [изображение]. Восстановленный из <https://powerexplosive.com/entrenamiento2max-fc/>

Platonov, V. N. (1995). Спортивная подготовка, теория и методология. Барселона, RU: Paidotribo.

Seirul-lo, P. (1998). Долгосрочное планирование в коллективных видах спорта. Записки Катедры. <http://bit.ly/2tjdfDZ>

Seirul-lo, P. (2017). Обучение в командных видах спорта. Barcelona, ES: Byomedic.

Tamarit, X. (2013). Тактическая периодизация против. Тактическая периодизация. Валенсия, ES: MB Football.

Weineck, J. (1988). Оптимальная тренировка: как достичь максимальных спортивных результатов Барселона, ES: Hispano Europea.

