

Программа управления и контроля за игроком

Периодизация

Мезоциклы и микроциклы

Периодизация представляет собой программу управления и планирования тренировочным процессом, которая, используя логические манипуляции с различными переменными, формирует основание для оптимальной адаптации игрока к нагрузкам. Существуют различные определения периодизации, но самое простое следующее: периодизация — это способ, с помощью которого тренировочный процесс разбивается на небольшие, удобно управляемые сегменты. Небольшие сегменты называются микроциклами и мезоциклами.

Микроцикл обычно представляет собой недельный тренировочный блок, содержащий в себе все тренировочные занятия, запланированные на конкретной неделе. Микроцикл является основным структурным компонентом тренировочной программы, поскольку тренировки, проводимые на ежедневной и еженедельной основе, являются базисом, определяющим результат всего плана. Структура и содержание микроцикла зависит от тренировочной цели и тренировочного периода. Микроцикл должен быть гибким, поскольку тренеру часто приходится адаптировать занятия в зависимости от ситуации в недельном плане.

Мезоцикл – это тренировочный блок продолжительностью 2-8 недель. Мезоцикл содержит блок из микроциклов (рис. 1). Тренировочные мероприятия, проводимые в микроциклах, будут определять тренировочные цели мезоцикла. Например, мезоцикл может быть направлен на развитие мышечной силы или гипертрофии, тогда выполняемые тренировки в микроциклах решают эту общую цель. Среди тренеров распространена практика использовать мезоцикл длительностью в 4 недели, что отражает планирование на месяц. Планирование микроциклов и мезоциклов дает возможность тренеру сфокусировать свое внимание на достижении специфических тренировочных результатов.



Рисунок 1 - Годичная тренировочная структура

Мезоцикл, направленный на гипертрофию мышц

В этом разделе представлен пример мезоцикла, направленного на развитие мышечной гипертрофии. Мезоцикл, направленный на гипертрофию, может быть использован по большей части в предсезонной подготовке, но это не означает, что мезоциклы на гипертрофию ограничиваются только лишь предсезонной подготовкой. Мышечная гипертрофия очень важна в регби, поскольку, как упоминалось ранее, больший объем мышц является более предпочтительным для соревнования с соперником. Тренировки на гипертрофию и связанное с этим увеличение мышц обеспечивает хороший фундамент для совершенствования у игроков их максимальной силы и мощности. Игрокам, имеющим недостаток в мышечной массе и размерах, может потребоваться

больше внимания и времени к гипертрофии мышц в их тренировочной программе, чтобы быть успешными в конкуренции на своих позициях.

Некоторые из основных элементов, необходимых для учета при планировании программ, направленных на гипертрофию мышц:

- В основном использовать сочетание многосуставных упражнений в программе;
- Диапазон повторений в пределах 6-15;
- 10-20 подходов на группу мышц в недельном цикле;
- Нагрузка в пределах 60-85% от 1 предельного максимума (1ПМ) в упражнении;
- Вес следует поднимать до момента, близкого к мышечному отказу, останавливаться за 1-2 повторения до проявления отказа (уровень усилий в диапазоне 7-9 баллов из 10 по шкале субъективной оценки);
- Каждую неделю или две последовательно повышать нагрузку, увеличивая количество повторений с одним и тем же весом, либо увеличивая количество выполняемых подходов;
- Можно использовать как программу «на все тело», так и делить на «верх» и «низ»;
- Поддерживать баланс между основными двигательными элементами на протяжении всего плана (приседания, наклоны, выпады, толкающие и тянущие движения, перенос отягощения);
- Ограничение работы на выносливость в мезоцикле, чтобы усилить набор мышечной массы;
- Игроки должны стремиться к повышенному потреблению калорий, чтобы обеспечить тело запасом энергии и питательными веществами, необходимыми для набора мышечной массы;
- Как и всегда, важная часть программы на гипертрофию – это достаточная продолжительность и качество сна.

В табл. 1 представлены первые 4 недели из 8-недельного мезоцикла, направленного на гипертрофию мышц. План разделен на 4 тренировочных дня и содержит программы на верхнюю и нижнюю части тела. Например, понедельник и вторник могут быть направлены на работу с верхней и нижней частью тела (первые тренировочные занятия), а затем в четверг и пятницу могут быть выполнены вторые тренировочные занятия на верхние и нижние части тела.

В плане четко отражены упражнения, повторения и подходы, которые должны быть выполнены в процессе тренировки. В колонке субъективной оценки отражается показатель того, насколько усердно/тяжело игрок должен работать, чтобы прогрессировать от недели к неделе. Если игрок начинает первую тренировочную неделю с оценки поднятой нагрузки на 7 из 10, неделю 2 – на 8 из 10, а неделю 3 – на 9 и 10, это означает, что игрок последовательно увеличивал количество своих усилий в течение этих недель. Чтобы увеличивать количество усилий каждую неделю, игроку следует добавлять рабочий вес в упражнении или выполнять дополнительные повторения с исходным весом. Если добавлять вес в рабочих подходах, то, например, в жиме штанги лежа игрок на первой неделе выполняет подъем 60 кг на 8 повторений, на неделе 2 – 62,5 кг на 8 повторений, а на неделе 3 – 65 кг на 8 повторений. При увеличении количества повторений ситуация выглядит следующим образом: неделя 1 – 60 кг на 8, неделя 2 – 60 кг на 9, неделя 3 – 60 кг на 10 повторений. Оба подхода ведут к постепенному повышению усилий и перегрузке, которая ложится на игрока от недели к неделе, что является одним из важных факторов для роста и адаптации.

Неделя 4 может выступать как разгрузочная, чтобы перезагрузиться и зарядиться перед новым 4-недельным блоком мезоцикла. На неделе 4 игроку, возможно, следует выполнить только одно тренировочное занятие для верхних и нижних конечностей, для того чтобы иметь больше возможностей для увеличения восстановительного периода на неделе.

Таблица 1 - Мезоцикл на гипертрофию мышц (неделя 1-4)

Верх тела 1			
Упражнение	Повторения	Подходы	Субъективная нагрузка
Жим лежа	8	4	7-9
Тяга гантелей	8 каждая сторона	4	7-9
Жим гантелей на наклонной скамье	10	4	7-9
Тяга верхнего блока	10	4	7-9
Махи гантелей через стороны	12	3	8
Сгибание на бицепс	12	3	8
Французский жим	12	3	8
Низ тела 1			
Приседания со штангой на спине	8	4	7-9
Румынская тяга с гантелями	10	4	7-9
Ягодичный мост	15	4	7-9
Подъемы на носки	15	4	8
Планка	45 секунд	4	-
«Фермерская» прогулка	50 метров	4	8
Верх тела 2			
Подтягивания	8	4	7-9
Жим гантелей вверх	10	4	7-9
Тяга гантелей в наклоне	10	4	7-9
Жим гантелей лежа	10	4	7-9
Горизонтальная тяга каната к лицу, руки через стороны https://www.youtube.com/watch?v=rep-qV0kqgk	10	4	8
Разгибания на трицепс	15	4	8
Низ тела 2			
Выпады с отшагиванием назад	8 каждая сторона	4	7-9
Гоблет приседания	12	4	7-9
Разгибание голени в тренажере	12	5	7-9
Сгибание голени в тренажере	12	5	7-9
Перенос гантели в одной руке	30 метров на каждую сторону	3	8
Боковая планка	40 секунд каждая сторона	3	-

В таблице 2 представлены недели 5-8 мезоцикла на гипертрофию мышц. В эту программу внесены изменения, которые направлены на поддержание последовательности и достижение перегрузки. Два упражнения были замены с целью добавить разнообразия, и увеличен объем в некоторых упражнениях для стимулирования мышечных адаптаций и роста. Увеличение объема – это хороший способ для совершенствования гипертрофии, но увеличивать объем следует с осторожностью. Оно ведет к большему утомлению, и, следовательно, требуется больше времени на восстановление. Неделя 8 должна быть разгрузочная, где выполняются только 2 тренировочных занятия.

Таблица 2 - Мезоцикл на гипертрофию мышц (неделя 5-8)

Верх тела 1			
Упражнение	Повторения	Подходы	Субъективная нагрузка
Жим лежа	8	5	7-9
Тяга горизонтальная в тренажере	10	5	7-9
Жим гантелей на наклонной скамье с отрицательным углом	10	4	7-9
Тяга верхнего блока	10	4	7-9
Махи гантелей через стороны	12	4	8
Сгибание гантелей на бицепс с вращением кистей из нейтрального положения наружу https://www.youtube.com/watch?v=OwCE218eWiU	12	3	8
Разгибание с гантелей одной рукой в наклоне	12	3	8
Низ тела 1			
Приседания со штангой на спине	8	5	7-9
Румынская» тяга с гантелями	10	5	7-9
Ягодичный мост	15	4	7-9
Подъемы на носки на одной ноге	12 каждая нога	5	8
Планка	50 секунд	4	-
«Фермерская» прогулка	50 метров	4	8
Верх тела 2			
Подтягивания	10	4	7-9
Жим гантелей вверх	10	5	7-9
Тяга гантелей в наклоне	8	5	7-9
Махи гантелями	10	4	7-9
Горизонтальное отведение в тренажере https://www.youtube.com/watch?v=IloCYmYWayM&t=46s	15	4	8
Разгибания на трицепс в тренажере	15	4	8
Низ тела 2			
Выпады с отшагиванием назад	8 каждая сторона	5	7-9
Гоблет приседания	10	5	7-9
Жим ногами в тренажере	12	5	7-9
Разгибания голени в тренажере	12	5	7-9
«Шагающие» сгибания голени https://www.youtube.com/watch?v=j7htqe3K0vA&t=21s	12	5	7-9
Перенос гантели в одной руке	30 метров на каждую сторону	3	8
Боковая планка	40 секунд каждая сторона	3	-

Важно помнить, что игрок в регби не является бодибилдером. Несмотря на то, что гипертрофия чрезвычайно важна и должна быть в фокусе внимания, следует также учитывать и другие компоненты физической подготовки, такие как силовые способности и мощность, которые будут помогать спортсмену совершенствовать результаты на поле.

Мезоцикл, направленный на развитие силы и мощности

В этом разделе представлены примеры мезоциклов, направленных на развитие силовых способностей и мощности («взрывных» способностей). Как упоминалось ранее, силовые способности и мощность являются чрезвычайно важными компонентами физической подготовленности, которые могут оказывать большое влияние на спортивный результат и влиять буквально на каждый игровой аспект. Как можно увидеть из исследований, игроки, выступающие на более высоком соревновательном уровне, обычно более сильные и обладают большей мощностью, чем те игроки, которые выступают на более низких уровнях. Argus и коллеги в 2012 г. изучили различия в параметрах силы и мощности верхних и нижних частей тела среди профессиональных, полупрофессиональных, игроков уровня академии и старшей школы. Как и ожидалось, у игроков, участвующих на более высоком соревновательном уровне, наблюдались большие показатели силы и мощности. Характерные свойства высококвалифицированных игроков выражались в большей половой зрелости, массе тела и тренировочном стаже. Авторы исследования заметили, что самый большой прирост силовых показателей и мощности наблюдался при переходе от уровня старшей школы к уровню академии. Это обстоятельство подчеркивает необходимость хорошо структурированной стратегии развития, которая обеспечит необходимыми тренировочными стимулами молодых игроков для развития необходимых физических качеств. Интересное явление наблюдалось в ситуации рассмотрения массы тела, в этом случае уровень силовых показателей не столь явно различался между профессиональными и полупрофессиональными игроками, но в то же время различия в показателях мощности имели место быть. Это обстоятельство подчеркивает тот факт, что несмотря на то, что сила является чрезвычайно важным параметром, мощность или способность быстро проявлять усилия может быть более важным компонентом при переходе на более высокий уровень соревновательной деятельности. Несмотря на то, что развитие силовых способностей служит фундаментом для развития мощности, по мере увеличения тренировочного стажа игрока следует уделять больше внимания тренировкам, направленным на развитие «взрывных» способностей и мощности.

В мезоцикле, направленном на развитие силовых способностей и мощности, программа начинается с развития максимальной силы, и затем на силовой базе развивается мощность. В блоке на развитие максимальной силы в основном будут представлены упражнения, связанные с подъемом отягощений с высокой нагрузкой и с небольшим количеством повторений. Поскольку поднимаемые веса будут тяжелыми, движения не будут быстрыми или «взрывными». Эти медленные движения с высоким напряжением являются основой для развития максимальной силы. В блоке развития мощности тренировки с сопротивлением могут включать большие комплексы упражнений, но вес отягощений небольшой, и подъемы более взрывные. Из-за небольшого веса отягощения движения могут быть выполнены с более высокой скоростью, что хорошо отражается на развитии показателей мощности. Количество повторений может также быть небольшим или умеренным, поскольку всё внимание в тренировках на мощность следует направлять на качество движений, а не на количество или объем этих движений и повторений. Броски, прыжки, плиометрика – всё это относится к методам, развивающим «взрывные» способности, которые могут быть включены в программу развития мощности. В таблице 3 представлены примеры развития силовых способностей (первый блок) и мощности (второй блок), которые могут быть использованы в работе с игроками.

Таблица 3 - Мезоцикл на развитие силовых способностей и мощности (недели 1-5)

День 1			
Упражнение	Повторения	Подходы	Субъективная нагрузка
Приседания со штангой на спине	5	4	7-9
Подтягивания с весом	5	4	7-9
Жим штанги вверх	6	4	7-9
Выпады	8 каждая нога	4	7-9
Мертвый жук	12	4	8
«Прогулка фермера»	50 метров	3	8

День 2			
Румынская тяга	6	4	7-9
Жим штанги лежа	5	5	7-9
Тяга штанги в наклоне	6	5	7-9
Приседания со штангой на одной ноге (болгарский присед)	5 на каждую ногу	4	8
Планка в упоре лежа	50 секунд	4	8
Жим Паллофа https://www.youtube.com/watch?v=gHGLwQGvtxg	10 секунд каждая сторона	4	8
День 3			
Выпрыгивание с трэп-грифом	5	4	7
Ягодичный мост	8	5	7-9
Армейский жим	5	5	7-9
Толкание тяжелых саней	25 метров	5	7-9
Скручивание	12	3	8
Подъем ног в висе	10	3	-

В этом блоке основное внимание направлено на тяжелые подъемы в упражнениях. Используемый вес должен быть достаточно тяжелым, игроки должны доходить до момента, когда в запасе остается не более 1-2 предельно тяжелых повторений, такой показатель будет соответствовать субъективной оценке нагрузки, которая представлена в программе. Например, в приседаниях со штангой на спине необходимо выполнить 5 повторений, субъективная оценка тяжести равна 8, что соответствует 7 предельным повторениям. Это означает, что спортсмен, выполнив 5 повторений с установленным весом, способен дополнительно выполнить еще не более 2-х повторений перед тем, как наступит полный отказ в мышцах.

Таблица 4 - Мезоцикл на развитие силовых способностей и мощности (недели 6-8)

День 1			
Упражнение	Повторения	Подходы	Субъективная нагрузка
Запрыгивание на коробку	5	4	-
Броски медицинского мяча вверх https://www.youtube.com/watch?v=Pt5fFU_b_Xo&t=48s	5	4	-
Силовое взятие на грудь https://www.youtube.com/watch?v=KwYJTpQ_x5A	5	4	7-9
Приседания со штангой на спине	5	4	7-9
Мертвый жук	12	4	8
«Прогулка фермера»	50 метров	3	8
День 2			
Выпрыгивание со штангой	4	4	-
Прыжок в сторону и бросок медицинского мяча с поворотом корпуса https://www.youtube.com/watch?v=4ILNjsF98Ho&t=76s	5 каждая сторона	5	-
Выбросы штанги https://www.youtube.com/watch?v=H2JUGGmlaCQ	5	4	7-9
Армейский жим	6	4	7-9
Планка в упоре лежа	50 секунд	4	-
Жим Паллофа https://www.youtube.com/watch?v=gHGLwQGvtxg	10 каждая сторона	4	8

День 3			
Выпрыгивание из седа	5	4	-
Выпрыгивание с трэп-грифом	4	4	-
Румынская тяга	5	5	7-9
Толкание тяжелых саней	25 метров	5	7-9
Скручивание	12	3	8
Подъем ног в висе	10	3	-

В блок 2, в попытке максимизировать развитие мощности, были добавлены «взрывные» высокоскоростные прыжки и броски. Дополнительно в блоке сохраняются некоторые упражнения, направленные на поддержание достигнутого уровня силы. Субъективная оценка напряжения убрана из прыжковых и бросковых упражнений, поскольку основная цель — это перемещение легкого внешнего отягощения или веса тела с высокой скоростью.

Поддержание физических качеств в течение сезона

Силовые способности и мощность следует держать в фокусе внимания как во время предсезонной подготовки, так и в течение сезона. Было бы неразумно, затратив много времени на работу в тренажерном зале в течение предсезонной подготовки, прекратить работу над физическими качествами после начала сезона.

Адаптации, достигнутые в показателях силы и мощности, не могут длиться бесконечно долго, и, если тренировки с внешним сопротивлением прекращены или серьезно ограничена их частота в течение сезона, то ожидаемо, что уровень силовых способностей и мощности снизится. Цель для тренировок с сопротивлением во время сезона, как максимум, - это продолжать совершенствование физических качеств, а как минимум - поддержать достигнутый ранее уровень по ходу всего сезона. Несмотря на эти цели, есть множество факторов по ходу сезона, которые могут оказывать влияние на уровень силовых способностей и мощности. Рупра и коллеги в 2016 г. обнаружили, что среди игроков международного уровня в регби-7 по ходу сезона снижались силовые показатели нижних конечностей, но при этом наблюдался прирост силовых показателей в верхней части тела, несмотря на то, что все игроки продолжали занятия с сопротивлением, но, тем не менее, уровень силовых способностей нижних конечностей продолжал снижаться. Возможными причинами такого результата могли быть: необходимость переездов, частые турниры, тяжелые для ног тренировки в сезоне и т.д. Все этой вело к накоплению утомления и потере силовых способностей по ходу сезона. Несмотря на то, что команды и игроки более низкого уровня могут не иметь международных переездов и других факторов, с которыми вынуждены бороться клубы и игроки международного уровня, тем не менее, они могут сталкиваться с ежедневным стрессом на работе и в межличностных отношениях, в питании, сне и т.д. Все эти факторы могут влиять на уровень силовых способностей и мощности в течение всего сезона. Всё вышеизложенное подчеркивает необходимость поддерживать и совершенствовать адаптации, связанные с силовыми способностями и мощностью в течение сезона.

Несмотря на то, что в сезоне меньше доступного времени для тренировок с сопротивлением (поскольку преобладает работа над техническими и технико-тактическими аспектами), тем не менее, тренеру следует находить время в расписании для этих тренировок. Две тренировки с сопротивлением в неделю – вполне достижимая цель. В таблице 5 приведен пример микроцикла.

Таблица 5 - Микроцикл тренировок в сезоне, направленный на силовые способности и мощность

День 1			
Упражнение	Повторения	Подходы	Субъективная нагрузка
Запрыгивания на коробку	5	4	-
Становая тяга с трэп-грифом	6	5	7-9
Жим лежа	4	5	7-9
Планк с дополнительным весом	30 секунд	4	8
Мертвый жук	16	4	-

День 2			
Выпрыгивания с легкой штангой	5	3	-
Силовое взятие на грудь	4	4	7-9
Приседания со штангой на плечах (фронтальные)	6	4	7-9
Подтягивания с весом	6	4	7-9
Перенос отягощения в одной руке	30 секунд каждая сторона	3	8

Модели периодизации

Периодизация – это система запрограммированного управления и планирования, которая использует логические манипуляции и последовательные изменения в тренировочном процессе с целью вызвать оптимальные адаптации у игрока. Исследования показывают, что программы тренировок, которые используют периодизацию, обеспечивают более выраженные улучшения в проявляемых физических качествах, чем программы, не использующие периодизационные модели. В результате проведенного Williams и коллегами в 2017 г. мета-анализа выяснилось, что тренировочные программы, использующие периодизацию, обеспечивали больший прирост максимальной силы в сравнении с программами без периодизации.

Существует несколько моделей периодизации, которые могут быть использованы для развития физических качеств у игрока. На протяжении сезона возможно использование комбинаций этих моделей. Для достижения оптимальной физической адаптации, обычно, используют три модели периодизации:

- Линейную периодизацию,
- Волновую периодизацию,
- Блоковую периодизацию.

Линейная периодизация

Традиционная модель периодизации, разработанная Матвеевым Л.П.¹, представлена на рисунке 2.

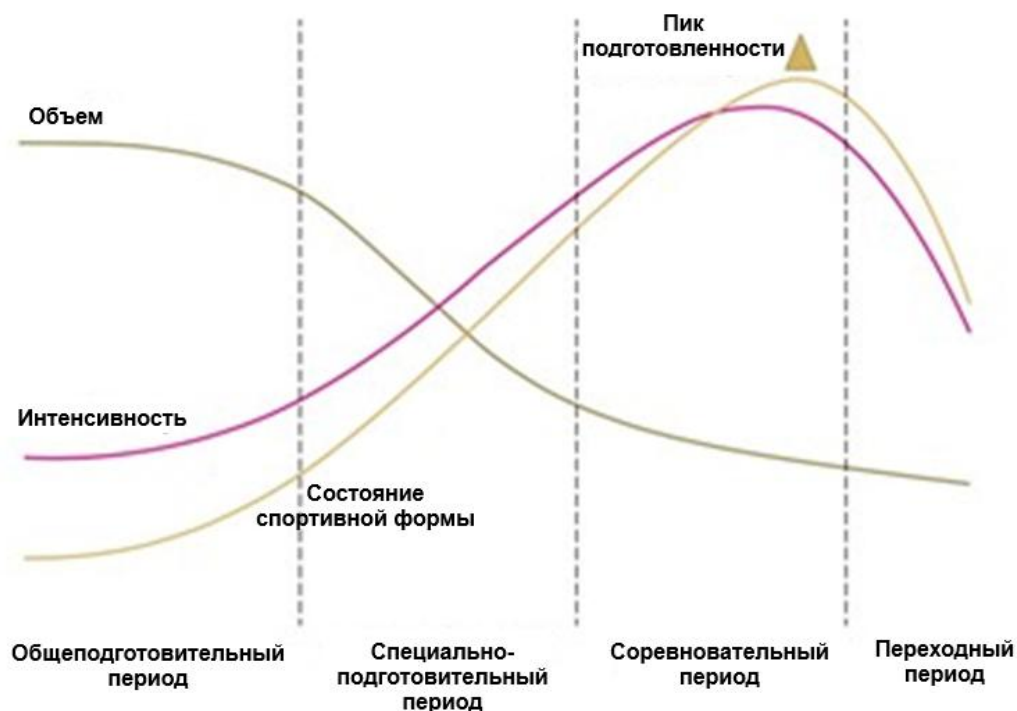


Рисунок 2 - Традиционная модель периодизации согласно Матвееву Л.П.

¹ https://ru.wikipedia.org/wiki/Матвеев,_Лее_Павлович

Данная традиционная, или классическая модель периодизации часто определяется как линейная периодизация. Она характеризуется совмещением развития технических умений и навыков и физических способностей, связанных с проявлением выносливости и силы. Эта модель, в начале подготовительного периода, включает в себя большой объем и низкую интенсивность и по ходу развития тренировочной программы объем постепенно снижается, а интенсивность увеличивается. В линейной периодизации используется несколько блоков или тренировочных мезоциклов, которые выполняются последовательно один за другим. В каждом мезоцикле присутствует акцент на физические качества. Каждый предыдущий мезоцикл обеспечивает основание для следующего мезоцикла. Если говорить о развитии силовых качеств, тогда линейная периодизация может выглядеть следующим образом: в первом мезоцикле работа над силовой выносливостью, затем гипертрофия, далее максимальная сила и мощность. Каждый мезоцикл обеспечивает адаптации для успешного выполнения последующего мезоцикла.

Таблица 5 – Качества, связанные с проявлением силы

Качества, связанные с проявлением силы	Силовая выносливость/ Анатомическая адаптация	Гипертрофия	Максимальная сила	Мощность
--	--	-------------	-------------------	----------

Одна из основных черт линейной периодизации — это относительно небольшая вариативность в объеме и интенсивности в рамках мезоцикла, изменения в объеме и интенсивности происходят между циклами. Эта модель периодизации все еще широко используется, а при соответствующем применении может обеспечить хорошими адаптациями. Примеры мезоциклов на гипертрофию, силу и мощность, представленные ранее в этом разделе, базируются на принципах линейной периодизации.

У линейной периодизации есть как свои преимущества, так и свои недостатки. Эта периодизация хорошо подходит для тех, кто только начинает осваивать работу с отягощениями. Она позволяет игроку обучиться технике, а организму спортсмена адаптироваться, чтобы в дальнейшем иметь возможность переносить тяжелые нагрузки; создаются стабильные и устойчивые условия для развития силы и мощности. Недостаток этой модели заключается в том, что, отработав в одном блоке, могут пренебречь остальными. Например, при работе над гипертрофией, максимальная сила и мощность не будут получать значительных тренировочных стимулов.

Волновая периодизация

Волновая периодизация содержит в себе большие колебания в объеме и интенсивности как в течение микроцикла, так и от недели к неделе. Изначальное обоснование волнового принципа заключалось в том, что короткие периоды с акцентом на гипертрофию, сменяющиеся короткими периодами тренировок с акцентом на максимальную силу, могут быть лучшей альтернативой линейной подходу. Так, тренер мог бы иметь возможность расставлять акценты на еженедельной основе. Таким образом, тренер, вместо линейного подхода развития мышечной гипертрофии, а затем максимальной силы, мог бы построить первую неделю цикла с акцентом на гипертрофию, а затем вторую неделю – с акцентом на максимальную силу, и корректируя задачи по ходу дела.

Волновую периодизацию также можно рассматривать в контексте тренировочной нагрузки. Недельную нагрузку можно настраивать от тяжелой до умеренной и легкой в попытке достигнуть желаемых адаптаций. Преимущество этой модели периодизации выражается в обеспечении разными стрессовыми воздействиями, которые могут улучшить восстановление и обеспечить адаптацию.

Одним из вариантов волновой периодизации служит ежедневная волновая периодизация. Основное отличие состоит в ежедневном изменении объема и интенсивности вместо еженедельного. Эти изменения позволяют нацелиться на несколько физических качеств в рамках одной недели, например, на гипертрофию и силу. Один из типов ежедневной волновой периодизации имеет в своей основе концепцию «Тяжело-легко», что отражается в разбавлении тяжелых тренировочных дней более легкими. Тело не создано работать на 100% все время, и поэтому, чередуя тяжелые и легкие по интенсивности тренировочные занятия, тело получает

возможность восстанавливаться и адаптироваться. Этот подход обычно используется в регби. Очень тяжелая тренировочная нагрузка не будет подходить для тренировки перед игрой. Так, тяжелая нагрузка выполняется в первой половине недели, а небольшая нагрузка выполняется перед игрой, таким образом игроки чувствуют себя свежими и готовыми к игре. Рисунок 3 показывает, как может выглядеть микроцикл с ежедневной периодизацией. На нем представлены дни с большой, умеренной и низкой тренировочной нагрузкой.

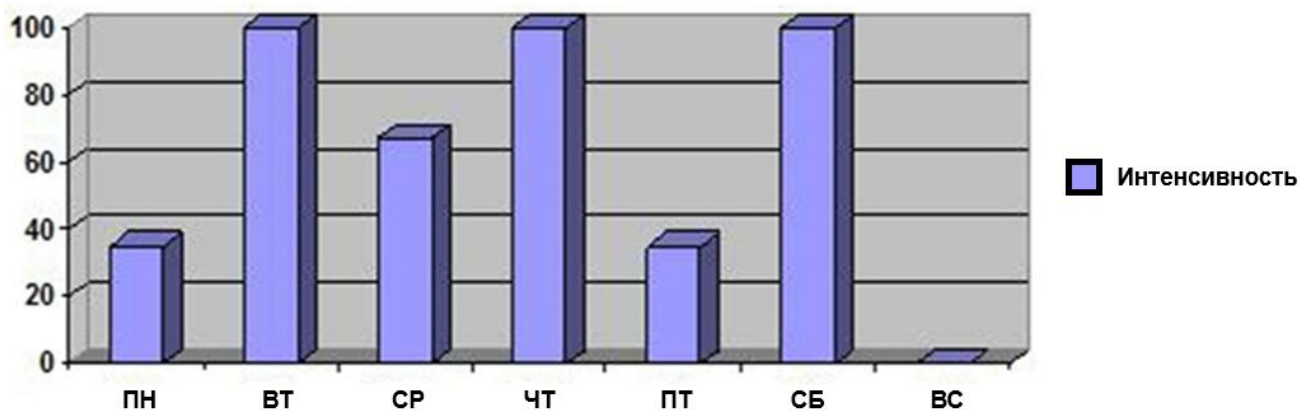


Рисунок 3 - Ежедневная волновая периодизация

Harries и коллеги (2015) провели детальный анализ сравнения линейной и волновой периодизации и обнаружили, что оба этих подхода вели к совершенствованию мышечной силы как для верхней части тела, так и для нижней. Не существует четких доказательств того, какая из выбранных моделей предпочтительна.

Блоковая периодизация

Блоковая периодизация имеет много общего с линейной периодизацией. Блоковая периодизация содержит в себе последовательно идущие блоки тренировок или мезоциклов с концентрированной рабочей нагрузкой в каждом микроцикле. Каждый мезоцикл акцентируется на небольшом количестве (1-2, не больше) важных физических качеств. В каждом блоке будут накапливаться большие нагрузки и уровни усталости в целевых физических качествах. Этот процесс направлен на использование остаточного тренировочного эффекта, при котором физические качества, намеченные в первом мезоцикле, смогут поддерживаться в течение определенного периода после того, как они перестанут быть в центре тренировочного внимания. Некоторые физические способности, такие как максимальная сила и аэробная выносливость, обладают продолжительным остаточным тренировочным эффектом, поэтому они могут развиваться в ранних тренировочных блоках. Такой подход позволит поддерживать эти физические качества, уделяя им небольшое внимание на протяжении следующих тренировочных блоков. Таким образом тренер может выстраивать последовательность блоков так, что самые важные физические качества (скоростно-силовые и быстрота) могут совершенствоваться в блоке, самом близком к соревновательной деятельности, позволяя, тем самым, выйти на пиковые показатели спортивной формы.

Первый мезоцикл называется «накопительным», и обычно в этом мезоцикле целевые физические качества тренируются с низкой интенсивностью и высоким объемом. Цель этого мезоцикла – повысить работоспособность игрока, длительность этого блока составляет 2-6 недель. «Переходный» мезоцикл – это период концентрированной нагрузки, направленной на специальные физические качества, такие как специальная выносливость или сила, длительность этого блока составляет 2-4 недели. Третий мезоцикл - «реализационный», - цели в котором выражаются в том, чтобы снизить накопившуюся усталость и восстановить игрока, чтобы подготовиться к соревнованиям. Эти три мезоцикла составляют тренировочный этап, который может длиться 5-10 недель в зависимости от частоты соревнований и специфических факторов, присущих виду спорта. В таблице 6 представлен вариант блоковой периодизации, адаптированной Dietz в 2012 г. под регби.

Таблица 6 - Блоковая периодизация для регби

	Накопительная фаза	Переходная фаза	Фаза реализации
Физические качества	Общий атлетизм: Аэробная выносливость и гипертрофия/ Максимальная сила	Специфика спорта: Силовая выносливость и мощность	Выход на пик: Максимальная скорость и ускорение
Объем	Высокий	Умеренный	Низкий
Интенсивность	Умеренно-высокая	Умеренно-высокая	Высокая
Продолжительность	2-6 недель	2-4 недели	1-2 недели

С чем столкнется тренер, используя периодизацию в регби

Изначально модели периодизации создавались для индивидуальных видов спорта, где всего несколько основных стартов в течение года. В командных видах спорта присутствуют различные сценарии, и, как результат, различные сложности для тренера, когда он пытается периодизировать тренировочную программу. Эти сложности выглядят следующим образом:

- Более длительный соревновательный период;
- Множество тренировочных целей;
- Планирование для 30 игроков вместо одного;
- Временные ограничения, налагаемые техническими и тактическими тренировками.

Во время предсезонной подготовки тренер будет иметь возможность посвятить много времени тренировкам на ОФП. В этот период очень мало игр, что позволяет тренеру планировать высокий уровень тренировочной нагрузки. Для предсезонной подготовки подходит линейная и блоковая модели периодизации. По мере прохождения игроком предсезонных тренировочных циклов возникает переход от общих силовых упражнений к специфичным для вида спорта. Периодизация в предсезонный период также должна учитывать и потребности самого игрока. Если необходимо работать над гипертрофией, тогда частота тренировок, решающих эту задачу, должна быть выше, чем тренировок на силу и мощность. Если приоритет отдается тренировкам на мощность, тогда следует посвятить больше тренировок этому качеству. По возможности предсезонный период должен быть не короче 8-12 недель, так как этот период времени, возможно, позволит более выраженно развить физические качества.

Соревновательный период (сезон) является более проблемным для периодизации из-за влияния, которое оказывают игры. Игроки должны быть свежими и восстановленными после нагрузок, вызванных игрой, которые могут быть чрезвычайно высоки. Обычно для этого периода рекомендуется использовать волновую модель периодизации. Использование тяжелых и легких тренировочных дней является популярной стратегией.

Основными принципами, на которых построены модели периодизации, являются прогрессивная перегрузка, восстановление, адаптация и вариация.

Индивидуализация тренировок в команде

Одним из самых больших вызовов в периодизации и планировании в командных видах спорта является планирование для целой команды. Один из основных тренировочных принципов — это принцип индивидуализации. Когда дело доходит до тренировок, игроков не следует равнять всех под одного: так некоторым нужно будет работать над имеющимися слабыми сторонами, другим это будет не нужно, также некоторые могут иметь за плечами большой опыт тренировок, а некоторые могут не отвечать адаптациям с одинаковой скоростью. Даже если тренер создает индивидуальные тренировочные занятия для каждого игрока, в реальной тренировке может сложиться очень непростая ситуация, при которой сложно будет управлять процессом, поскольку каждый игрок будет пытаться следовать своему собственному плану в одном со всеми тренировочном пространстве. Также такой подход чрезвычайно требователен ко времени, которое тренер затрачивает на написание 30 различных планов, и это может быть трудно осуществимо.

Тренеру целесообразно попытаться собрать элементы индивидуализации в тренировочную программу, где это возможно. Для этого есть несколько стратегий, которые могут быть полезны в работе.

Тренер может использовать тренировочную программу, основанную на прогрессивных и регрессивных моделях. Такой подход позволяет обеспечить тренировочный план для команды, и несмотря на то, что все игроки выполняют те же самые упражнения в тренировке, эти упражнения могут быть изменены с учетом способностей и тренировочного стажа игрока. Пример прогрессивной и регрессивной модели упражнения представлен в таблице 7.

Таблица 7 - Модели прогрессии и регрессии упражнения

Дальнейшая регрессия	Регрессия	Упражнение	Прогрессия	Дальнейшая прогрессия
«Зомби»-приседания	Приседания с противовесом	Гоблет приседания	Приседания с 2 гирями	Приседания со штангой на плечах
Отжимания от скамьи	Снижение глубины отжиманий	Отжимания	Отжимания с поочередным касанием ладонью противоположного плеча	Отжимания с ногами на возвышении
Ягодичный мост лежа на спине	Ягодичный мост лежа на спине с короткой резинкой	Ягодичный мост лежа на спине со штангой	Ягодичный мост на одной ноге	Ягодичный мост с упором на скамью

Повторения и нагрузка также могут быть изменены в прогрессивной или регрессивной манере, несмотря на то, что общая структура тренировки остается той же самой. Например, игрок с большим тренировочным стажем способен выполнить 5 тяжелых приседаний со штангой на спине, в то время как игрок с небольшим тренировочным стажем выполняет 10 повторений приседаний с противовесом, чтобы достичь того же самого двигательного стереотипа.

Игроков можно разделить на несколько групп. Это позволит создать программы, которые будут учитывать особенности каждой группы. Конечно, тренировочная программа не будет индивидуализирована, как это могло бы быть в идеальном случае, но, тем не менее, тренер попытается сфокусировать внимание на том, что будет лучше для данной группы. Например, если после тестирования и функциональной диагностики тренер выявил группу игроков, которые недостаточно физически развиты для своей позиции, то такие игроки могут сформировать группу, которая будет работать над мышечной гипертрофией. Тренеру следует стараться включать элементы индивидуализации в программу там, где это возможно.

Управление тренировочным процессом игроков женского пола

Силовые тренировки и тренировки на выносливость, как у мужчин, так и у женщин, могут приводить к снижению массы тела, процента жира, а также увеличивать мышечную массу. Эти адаптации, кажется, не имеют сильного полового различия, при этом энергетический баланс и выполняемые тренировки являются факторами величины адаптаций.

Оценивая силовую адаптацию после тренировок, женщины обладают схожим потенциалом к увеличению силы, как и мужчины. Поскольку мышечная масса является основным фактором силы, в этой связи мужчины имеют более предпочтительные гормональные условия для наращивания мышц, чем женщины. Несмотря на это женщины могут наращивать мышечную массу и совершенствовать силу во время силовых тренировок. На неврологическом уровне (один из основных факторов наряду с гипертрофией, который влияет на проявление силы) женщины обладают даже большим потенциалом, чем мужчины, чтобы адаптировать нервную систему и

совершенствовать показатели силы. После тренировок с сопротивлением величина изменений силовых параметров схожа как у мужчин, так и у женщин.

Половые различия, кажется, не сильно сказываются на адаптациях, вызванных тренировками на выносливость, такими как улучшение в показателях МПК (максимального потребления кислорода). Женщины наравне с мужчинами будут приобретать схожие адаптации в сердечно-сосудистой и респираторной системах, что позволяет женщинам после тренировок на выносливость совершенствовать их показатели со схожей величиной прироста результата, как и у мужчин. По большому счету физические тренировки игроков женского пола следует строить похожим образом, как и для мужчин, но с учетом некоторых небольших корректировок на форму тела, размеры и композицию.

Учет особенностей тестирования и тренировок женщин

В целом игроки женского пола в своих тренировках используют те же принципы и методы, что и мужчины. Они включают в себя принципы: адаптации, постепенно возрастающей нагрузки, обратимости, индивидуальности, чередования работы и отдыха и др. Могут быть применены схожие подходы в интенсивности тренировок и их частоты, восстановлении, но полагаться эти подходы должны на индивидуальные особенности спортсмена и на требования, предъявляемые игрой. При всем при этом у спортсменок имеется уникальный гормональный ответ, который будет оказывать влияние на реакции от тренировочных стимулов. Тренеру по ОФП, в общем, следует знать особенности работы женского организма, но широкое обсуждение этой темы выходит за рамки данного курса.

В сравнении со спортсменами мужского пола, спортсменки могут подвергаться большему риску определённой травматизации. Так, исследования показывают, что спортсменки подвержены большему риску повреждений коленного сустава по сравнению со спортсменами мужского пола. Comyns и коллеги (2019) сообщали, что случаи повреждений коленного сустава составляли 18% от всего количества травм среди спортсменок-любителей, в то время как среди спортсменов-любителей случаи повреждения коленного сустава составляли 11%. В дополнении к этому случаи, связанные с повреждением передней крестообразной связки у спортсменок, проявлялись в два раза чаще, чем у спортсменов мужского пола. Этот риск травматизации важно учитывать во время любой тренировочной программы. Было показано, что тренировки с акцентом на динамический баланс и контроль за нижними конечностями, в особенности во время активности, связанной с приземлениями, оказались эффективными в снижении травматизации при включении как в разминочную часть, так и когда использовались в рамках тренировочных программ (Hislop et al 2017; Myer et al 2008). Как уже обсуждалось в разделе, посвященном динамическому тестированию, прыжки на месте со сгибанием бедра могут быть использованы как средство для отслеживания развития техники спортсменок при выполнении фазы приземления, а также может быть применено и как тренировочное средство, развивающее технику отталкивания и приземления.

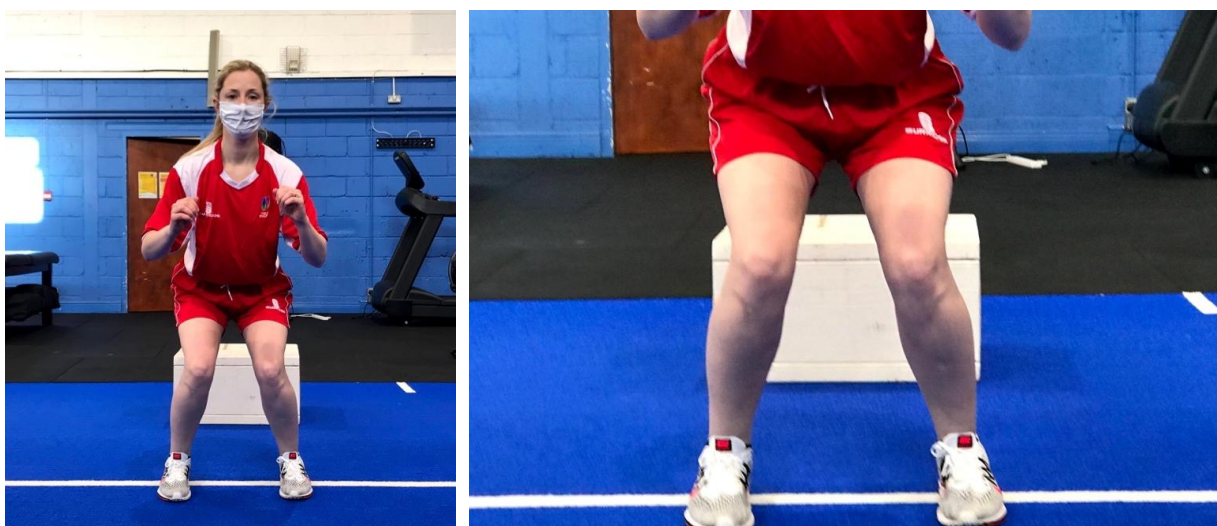


Рисунок 4 - Вальгус колена

Триада факторов

Триада факторов представляет собой три взаимосвязанных клинических состояния, наблюдаемых у физически активных женщин и спортсменок.

- Относительный энергетический дефицит
- Вторичная аменорея²
- Низкая костная масса

Хроническое низкое потребление энергии со временем ведет к тому, что спортсменка, не получая достаточно калорий, не может поддерживать нормальную работу организма, также это может усугубляться физической активностью. Со временем это может приводить к нарушению менструальной функции, которая обуславливается вторичной аменореей, что выражается в отсутствии менструаций в течение 90 и более дней, как у женщин, так и у девушек с нормальной функцией в прошлом. Эта дисфункция, в свою очередь, может приводить к низкой минеральной плотности костей, что может быть вызвано низким потреблением кальция и низким уровнем эстрогена³.

Низкая минеральная плотность костей является проблемой для женщин, в особенности на поздних этапах жизни, поскольку потеря минеральной массы у женщин происходит раньше и быстрее, чем у мужчин. Для спорта, а в особенности для регби, низкая минеральная плотность костей может вести к повышенному риску травматизации.

Триада факторов вызывает большую обеспокоенность как в видах спорта, где необходим вес, так и там, где низкая масса тела является преимуществом (например, бег), тренерам следует быть осведомленными о возможных последствиях, вызванных этими факторами. Обучение спортсменок правильному потреблению питательных веществ для поддержания их работоспособности имеет жизненно важное значение для снижения вероятности развития проблем со здоровьем, возникающих из-за триады факторов, присущих женскому организму.

Отслеживание нагрузки

Глобальная система позиционирования (GPS)

В предварительном модуле на получение сертификата тренера по физподготовке 1 уровня были представлены значимые недорогие и несложные средства для отслеживания тренировочной нагрузки, такие как субъективная оценка нагрузки (RPE) и опросник здоровья. В этом разделе предстоит расширить представления об отслеживании рабочей нагрузки. Одним из способов для оценивания требований избранного вида спорта и его нагрузки, которую игроки получают во время игр и тренировочного времени, является GPS-система.

В современных моделях GPS-трекеров наряду с микросистемами, отслеживающими положение датчика в пространстве, присутствуют также гироскоп и акселерометр. GPS-технологии дают возможность больше понимать физические требования и рабочую нагрузку различных составов команд, а также позиционные профили, как во время игры, так и во время тренировок.

Несмотря на то, что GPS-данные обеспечивают прекрасной информацией о перемещении и контактных требованиях как во время игры, так и во время тренировки, эта технология не лишена недостатков. При использовании данных при отслеживании рабочей нагрузки игроков тренеры должны получать проверенную и надежную информацию с устройств. Надежность данных

² Вторичная аменорея – отсутствие менструаций в течение 3 месяцев у пациентов с регулярными менструальными циклами или в течение ≥6 месяцев у пациентов с нерегулярными менструациями <https://www.msmanuals.com/ru-ru/профессиональный/гинекология-и-акушерство/нарушения-менструального-цикла/аменорея#:~:text=Вторичная%20аменорея%20–%20отсутствие%20менструаций%20в,ростом%20и%20вторичными%20половыми>

³ Эстрогены (нем. *Östrogene*^[1]) — общее собирательное название подкласса стероидных женских половых гормонов, производимых в основном фолликулярным аппаратом яичников у женщин. Также производятся яичками у мужчин, корой надпочечников и другими внегонадными тканями (включая кости, мозг, жировую ткань, кожу и волосные фолликулы) у обоих полов^[2] <https://ru.wikipedia.org/wiki/Эстрогены>

связана с частотой получаемых сигналов за одну секунду. Ранние модели устройств использовали передачу данных 1 Гц или 1 набор информации в секунду. Позже тактовая частота была повышена до 5 Гц, но эти устройства показали низкую достоверность и надежность при измерении высокоскоростных усилий. Далее были разработаны устройства с тактовой частотой в 10 Гц, которые обеспечили большую достоверность и надежность измерений высокоскоростных параметров. Сейчас разработаны устройства 15 Гц и даже 18 Гц, такие устройства могут обеспечить более высокую точность в измерениях параметров в особенности за высокоскоростными порогами.

Согласно данным Malone и коллег, полученным в 2020 году, тренерам рекомендуется внимательно оценить систему GPS, к которой у них есть доступ, и проверить ее достоверность и надежность. Это важно, поскольку, используя данные о рабочей нагрузке с датчиков, тренер будет на этой основе принимать решения по тренировочной программе. Так изменения, наблюдаемые тренером день за днем и от недели к неделе, равные 10%, могут оказывать влияние на принятие решений, однако погрешность в данных может составлять 12%, что, в свою очередь, ведет к некорректной интерпретации данных.

Измеряемые параметры

Развитие GPS-технологий и аналитического ПО привело к возможности измерять множество параметров. Таким образом тренеру важно решить, какие параметры следует измерять и записывать для отслеживания рабочей нагрузки. Обычно, если тренер не работает на высоком уровне, где есть большая команда аналитиков gps-данных, рекомендуется сконцентрироваться на нескольких параметрах, которые могут дать ценную информацию. Тренер должен использовать показатели, которые могут служить основой для его тренировочной практики, а не просто записывать и анализировать показатели ради анализа. GPS-параметры могут также по-разному рассчитываться и анализироваться различными производителями и исследователями, поэтому важно, когда тренер ищет информацию о данных, чтобы он понимал, к чему конкретно относится та или иная метрика.

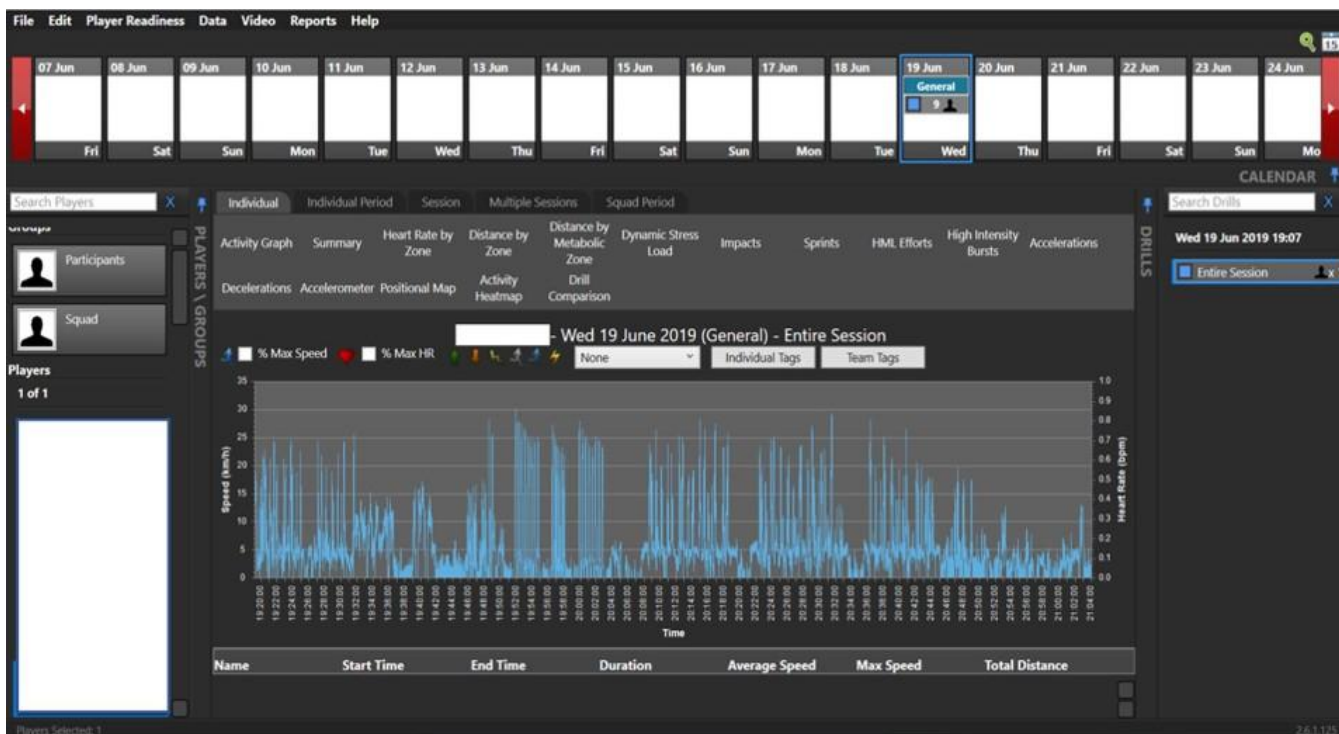


Рисунок 5 – GPS-технологии помогают в описании и отслеживании рабочей нагрузки каждого игрока

Некоторые распространенные GPS-параметры, которые используются в играх и на тренировках:

- Общая преодолеваемая дистанция – дистанция, которую игрок преодолел за игру или тренировки (Hennessy and Jeffreys 2018);

- Относительное расстояние или метры, которые преодолели за минуту. Выражается как общие покрытые метры за каждую минуту в матче/тренировке и как среднее расстояние, покрытое за определенный период (Hennessy and Jeffreys 2018);
- Дистанция/время, пробегаемое на высокой скорости. Время затраченное или дистанция, покрытая со скоростью больше 5,5-6 м/с (Hennessy and Jeffreys 2018; Tee et al 2016; Flanagan et al 2017);
- Повторные высокоинтенсивные действия. Повторные высокоинтенсивные действия определяются, как три или более спринтов, схваток/раков/молдов и/или контактов/захватов, между которыми меньше, чем 21 секунда восстановления (Gabbett 2015);
- Частота ускорений или их общее количество. Ускорения обычно определяются, как увеличение скорости на протяжении минимум 0,5 секунды с ускорением за этот период не менее, чем $0,5 \text{ м/с}^2$. Часто говорят об общем количестве ускорений за какой-то период времени или о частоте их возникновения (Hennessy and Jeffreys 2018);
- Дистанция с высокой метаболической нагрузкой. Общая дистанция, покрытая с высокой скоростью (больше 5,5 м/с), и высокая активность с проявлением ускорений (2 м/с^2) (Flanagan et al 2017).

Количественная оценка рабочей нагрузки игрока требует анализа всех совершенных действий игроком за тренировочный и соревновательный период. Чтобы получать исчерпывающее понимание о рабочей нагрузке, которая имеет место быть, следует проанализировать данные игровых и тренировочных активностей, технических тренировок, игр на небольшом пространстве, технических и тактических упражнений, интервальных тренировок и т.д.

Тренеру может быть очень сложно организовать сбор и анализ всех данных, и может оказаться невозможным использование GPS в каждой части тренировки. Тренеру целесообразно использовать GPS во время некоторых более непредсказуемых и интенсивных элементов тренировки, таких как игры на небольшом пространстве, а для технических тренировок использовать другие системы отслеживания нагрузки, такие как RPE (субъективная оценка нагрузки). Такой комбинированный подход к отслеживанию рабочей нагрузки может оказаться более практичным.

Тренировки в зале штанги с использованием средств, отслеживающих скорость перемещения снаряда

GPS-данные позволяют оценивать работу, выполненную на поле, а вот для отслеживания рабочей нагрузки, выполненной в зале штанги, устройств чрезвычайно мало. Поскольку технологии непрерывно развиваются, у тренера появляются новые инструменты для измерения и отслеживания тренировочного процесса.

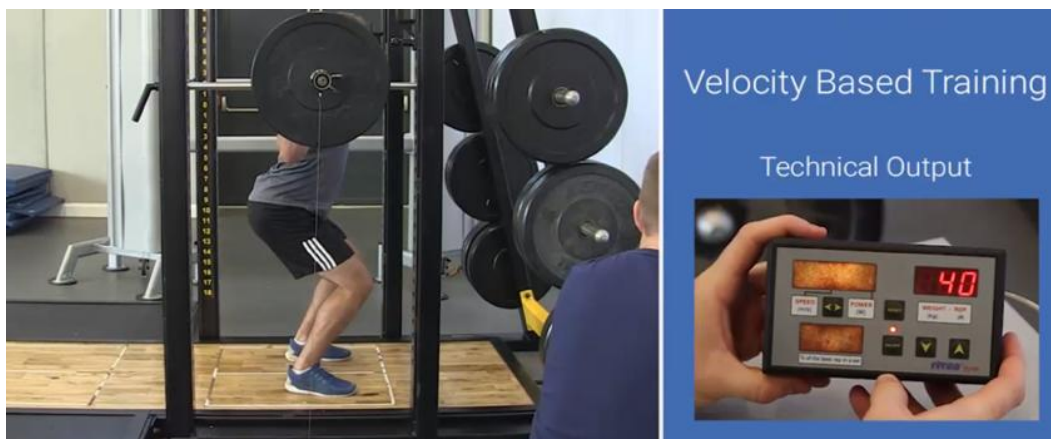


Рисунок 6 – Устройство, отслеживающее скорость перемещения снаряда, используется для определения скорости, мощности и проявляемой силы во время четвертичного приседания.

Одним из тренировочных подходов, который сейчас находится на волне популярности, является тренировка на основе показателей быстроты перемещения снаряда во время выполнения силовых упражнений. С недавних пор средства для оценки быстроты перемещения снаряда стали более доступными для приобретения. Обычно для измерения быстроты перемещения используют технологию на основе датчика линейного перемещения. Согласно данным Jovanovic and Flanagan в 2014 г., датчик линейного перемещения состоит из центрального элемента, который фиксируется на штанге, и возвратного измерительного кабеля. Возвратный кабель измеряет смещение штанги и рассчитывает ускорение и скорость перемещения. Существуют также изделия, которые можно располагать на самом спортсмене, а также технологии захвата движения на основе камер, акселерометров и гироскопов.

Тренировки на основе показателей быстроты перемещения снаряда можно охарактеризовать как важный тренировочный подход, так и как инструмент для контроля. Наиболее распространенным подходом для программирования силовых тренировок является процедура процентного расчета рабочих весов относительно максимально поднятого веса. В случае использования подхода, основанного на быстроте перемещения снаряда, определенный диапазон скорости перемещения соответствует определенному процентному показателю от 1 предельного максимума. Это также соответствует определенному типу силы. Например, если игрок выполняет жим штанги лежа со скоростью 0,75 м/с, тренер может по таблице определить, что игрок работает с 60% от своего предельного максимума и, соответственно, тренирует взрывную силу. Одним из положительных моментов в отслеживании скорости перемещения снаряда является тот факт, что скорость перемещения относительно процента от 1 повторного максимума является стабильной величиной в таких «простых» движениях, как приседание со штангой и жим штанги лежа. Это отношение скорости к поднимаемому весу сохраняется и при условии повышения или снижения уровня силы. Так, если скорость 0,8 м/с соответствует 60% от 1 предельного максимума, то, следовательно, скорость перемещения около 0,8 м/с всегда должна соответствовать 60% от 1 повторного максимума не смотря на то, что спортсмен становится сильнее и может поднять больший вес. Такое постоянство результатов между нагрузкой и скоростью позволяет использовать отслеживание скорости перемещения снаряда в тренировках как живую альтернативу традиционному расчету нагрузки, полагаясь на процент от 1 предельного максимума, при программировании тренировок с отягощением.

Скоростные зоны

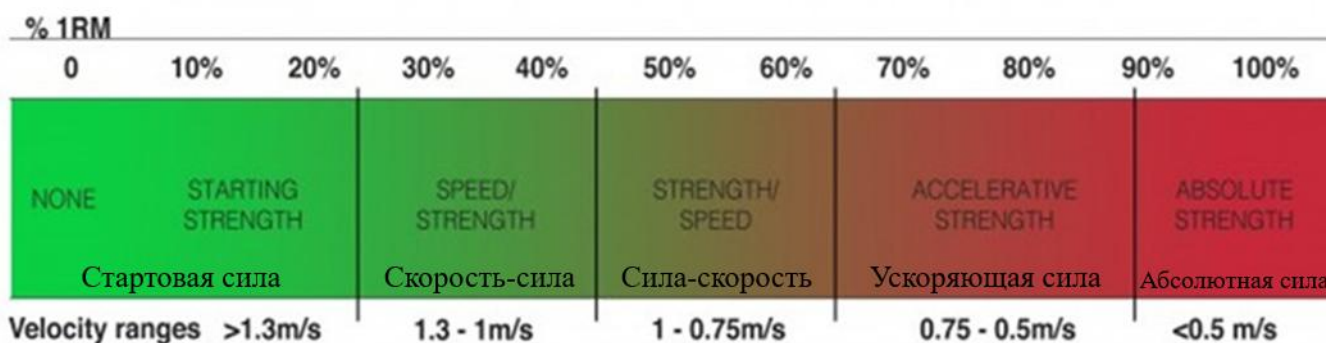


Рисунок 7 – Скоростные зоны

Использование устройств для отслеживания скорости перемещения снаряда на практике

Существует несколько ценных направлений, в которых отслеживание скорости перемещения снаряда дает полезную информацию о тренировочном процессе. Можно оценивать усталость и готовность игрока к тренировке, рекомендовать нагрузку на тренировку и также определять момент, когда происходит падение скорости, и необходимо остановить подход. Зная о скорости перемещения снаряда и о том, что она соответствует определенному проценту от 1 предельного максимума, тренер может определять, утомлен ли игрок, или же он готов перейти на больший вес.

Пример. Предполагается, что игрок собирается работать с весом, составляющим 60% от 1 повторного максимума, и тренер знает, что этому проценту от 1 ПМ соответствует скорость перемещения снаряда, равная 0,8 м/с. Игрок выполняет подход с максимальным усилием, но скорость перемещения снаряда на устройстве равна 0,65 м/с. Тренер в таком случае понимает, что вес отягощения сегодня может быть слишком тяжелым для этого игрока, поскольку скорость перемещения ниже, чем обычно. Падение скорости перемещения снаряда может происходить по ряду причин, таких как стресс, плохой сон и др., но тем более важно то обстоятельство, что устройство позволяет тренеру регулировать нагрузку, снижая ее до того момента, когда скорость перемещения снаряда достигнет 0,8 м/с. Достижение параметра скорости, равного 0,8 м/с, означает, что игрок в этот день работает с 60% от 1 ПМ, что является целевым показателем на тренировке. Если же тренер не использует устройство для оценки скорости перемещения, то в данной ситуации спортсмен выполнил бы работу со снарядом весом больше, чем 60% от 1 ПМ, а это означает, что игрок получил бы больше нагрузки, чем запланировано тренером. Измерение показателей скорости перемещения снаряда позволяет получить срочную обратную связь, которая может быть использована в отслеживании и регулировании тренировочного процесса.

Поскольку при выполнении силового упражнения по мере нарастания утомления будет снижаться скорость, это дает возможность тренеру рекомендовать нагрузку в подходах, основываясь на результатах падения скорости перемещения снаряда, а не на процентах от 1 ПМ. К примеру, тренер может рекомендовать выполнение жима штанги лежа, где стартовая скорость перемещения снаряда должна равняться 0,4 м/с, и подход следует выполнять до снижения скорости до 0,3 м/с. Такой подход дает возможность игроку самостоятельно регулировать подходы и выполнять столько высококачественных движений, сколько он может выполнить до наступления контролируемого состояния утомленности. Такой подход дает возможность отслеживать готовность игрока к тренировкам день ото дня. Данный подход является гибким с точки зрения рекомендаций нагрузки в отличие от классического подхода, основанного на определении рабочего процента от 1 ПМ.

Ссылка на источники, используемые в модуле:

Argus, Gill, and Keogh (2012) J Strength Cond Res
Williams et al (2017) Sports Med
Harries, Lubans and Callister (2015) J Strength Cond Res
Kenney, Wilmore and Costil (2020) Physiology of Sport and Exercise
Schoenfeld (2016) The Science and Development of Muscle Hypertrophy
Pumpa et al (2015) J Strength Cond Res
Bompa and Haff (2009) Periodisation Theory and methodology of training
Turner (2011) Journal of strength and conditioning
Lyakh et al (2016) Journal of Human Kinetics volume
Loturco and Nakamura (2016) Aspetar Sports Medicine Journal
Gamble (2006) Strength and conditioning journal
Dietz and Peterson (2012) Triphasic Training
Malone et al (2020) Science and Medicine in Football
Hennessy and Jeffreys (2018) Strength and Conditioning Journal
Tee et al (2016) International Journal of Sports Science & Coaching
Flanagan et al (2017) J. Aust. Strength Cond
Jovanovic and Flanagan (2014) Aust J Strength Cond
Scot et al (2016) J Sports Med
<https://www.scienceforsport.com/>
<https://www.strongerbyscience.com/>
<https://www.elitefts.com/>