

## **Комплексный VS Контрастный VS Смешанный тренировочный подход в контексте развития скоростно-силовых способностей**

Источник: <https://www.sportsmith.co/articles/complex-contrast-compound-training-for-jump-performance/>

Автор Dan Tobin, перевод Роман Тимофеев

Автор статьи, проработав в профессиональном регби более 15 лет, говорит о том, что прыжок с контрдвижением и индекс реактивной силы всегда были существенной частью ключевых параметров эффективности. Например, для трехчетвертных, ввиду взаимосвязи между результатами прыжка и результатами в скоростных действиях, эти параметры находятся на самом верху списка приоритетных целей, которые необходимо достигать.

Индекс реактивной силы (ИРС) и прыжок с контрдвижением (СМД) являются важными параметрами в мире физподготовки. ИРС измеряет быстроту проявления цикла растяжения-сокращения (ЦРС) мышечно-сухожильного аппарата. Проявление этого цикла главным образом полагается на высвобождение энергии упругой деформации, ответ на предварительное натяжение мышечно-сухожильных элементов и рефлекторных реакций с ограниченным движением в суставах в рамках коротких периодов сокращения мышц (менее 250 мс). Прыжок с контрдвижением (СМД) отражает свойства мышц при отсутствии ограничений по времени на выполнение действия. Исследования единообразно показывают, что эти «общие» свойства сухожильно-мышечного аппарата имеют отношение к «специальным» параметрам (например, результат стартового ускорения) и другим параметрам эффективности, которые используют в «полевых» видах спорта (футбол, регби). Cunningham et al. сообщали о том, что СМД и ИРС связаны со способностью регбистов проходить линию преимущества, чистить раки, доминировать в контактах и эффективно выполнять игроками нападения действия в атакующих раках.

В этой статье представлено несколько стратегий и подходов к тому, как улучшить скоростно-силовые способности в профессиональном регби. Все представленные данные отражают результат работы с профессиональными игроками.

### **Независимость друг от друга индекса реактивной силы и результатов прыжка с контрдвижением**

Специалистам по спортивной подготовке следует относиться к прыжку с контрдвижением и ИРС как к двум независимым параметрам.

Автор статьи и его коллеги показали слабую, статистически не существенную взаимосвязь между этими двумя параметрами на материале 19 профессиональных игроков, обладавших богатым опытом выполнения плиометрических упражнений ( $r=0,08$ ,  $p>0,05$ ). Оба эти параметра независимо друг от друга связаны со стартовым разгоном. Прыжок с контрдвижением объясняет 34% колебаний в ускорении на 10 метров, а ИРС, полученный после падения с коробки высотой 60 см и выпрыгивания из глубины, объясняет 37% колебания. Это отражает различные механизмы, лежащие в основе двух действий, и указывает на то, что потенциально каждый из этих параметров независимо улучшает результат стартового ускорения.

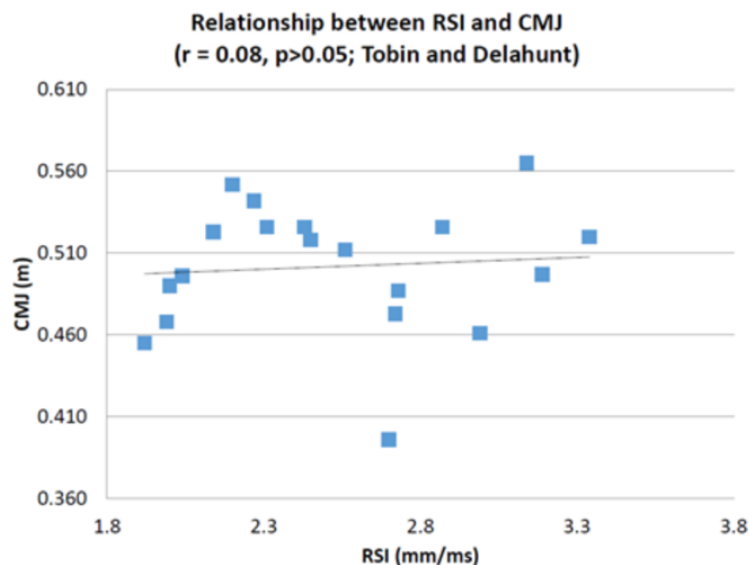


Рисунок 1 – Взаимоотношение между ИРС и СМЖ у профессиональных игроков в регби

Данные автора и его коллег, кажется, входят в противоречие с данными Cronin и Hansen, которые получили результаты, говорящие о существенной взаимосвязи между выпрыгиванием из глубины (ИРС) и результатами в прыжках с контрдвижением у игроков в регбилиг. Однако специалистам не удалось привести данные о времени контакта с опорой после выпрыгивания из глубины. А в данных, полученных Dan Tobin и его коллегами, среднее значение контакта с опорой составило 159 мс, что находится в пределах требуемых значений (менее 250 мс), чтобы рассматриваться как действие быстрого ЦРС. Далее, видимо, делая замечание к работе Cronin и Hansen, Dan Tobin говорит о том, что из-за того что авторы не сообщали о времени контакта с опорой, спортсмены, выполнявшие тест, могли использовать не быстрый ЦРС, а медленный, вовлекая в процесс не высвобождение упругой энергии, а работу сократительных элементов. В некотором смысле, сравнение могло происходить между результатами прыжка с контрдвижением и длительным периодом контакта с опорой после спрыгивания, что по сути являлось тем же прыжком с контрдвижением<sup>1</sup>.

Новички могут испытывать проблемы с тем, чтобы достичь быстрого отталкивания, чтобы вызвать быстрый ЦРС. Это может вводить в замешательство при определении ИРС и СМЖ как независимых друг от друга параметров. Полагаясь на свой многолетний опыт работы, Dan Tobin говорит о том, что игроки, хорошо адаптированные к СМЖ, не обязательно находятся в лидерах по показателю ИРС, и наоборот. Далее на рисунке 2 приведен пример таких игроков. Становится очевидным наличие недостаточной взаимосвязи между этими двумя параметрами.

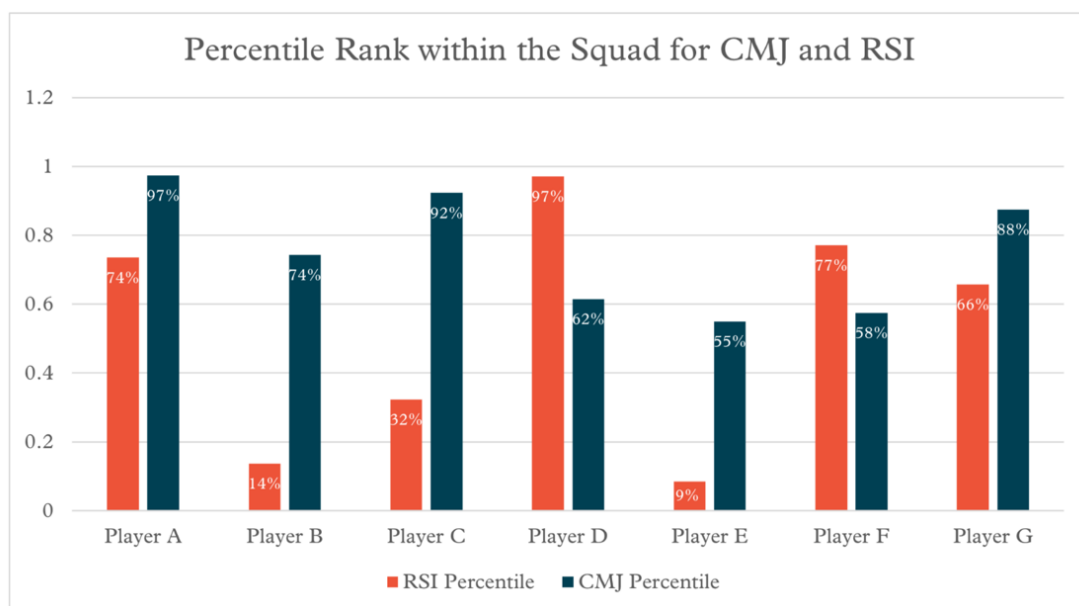


Рисунок 2 – Величина перцентиля для СМЖ и РСИ (ИРС)

<sup>1</sup> примечание Тимофеева Р.

# Стратегии для совершенствования скоростно-силовых способностей

## Комплексный подход

Young определяет комплексный подход, как сопряжение тяжелой нагрузки с плиометрическими упражнениями с целью воспользоваться преимуществами постактивационного потенциала (ПАП). Определение Young'a делает этот подход привлекательным по двум причинам: это возможность акцентироваться на упражнениях с проявлением большой силы и большой мощности и совершенствование динамического результата посредством ПАП.

Какое-то время комплексный подход был очень популярным средством для развития скоростно-силовых способностей. Однако исследования комплексного подхода были сильно противоречивыми, а автор статьи и его коллеги испытывали разочарование от отсутствия прогресса в прыжках с контрдвижением (СМЖ) среди спортсменов, которых они тренировали. Некоторые несоответствия между выводами в исследованиях были следующие:

- Стимулы и интенсивность
- Опыт тренировок и силовые показатели у участников исследований
- Интервалы отдыха между стимулами и оценка результатов
- Состав мышц у спортсменов
- Длительность/объем разминки перед базовыми измерениями

В своей тренировочной среде, автор и его команда отслеживали реакцию прыжка с контрдвижением (СМЖ) после выполнения различных форм комплексной тренировки. Использовались силовое взятие штанги на грудь в сед (hang clean) и приседания со штангой на спине (доходя до ЗПМ) с интервалами отдыха 1-5 минут вместе с реактивными плиометрическими упражнениями (выпрыгивания из глубины и прыжки через барьеры).

Dan Tobin и его коллеги выполняли измерение прыжка с контрдвижением с помощью прыжкового мата перед выполнением действий с быстрым ЦРС. Была цель оценить физиологическое состояние игроков на предмет действительного наличия тонизирующего эффекта относительно базовых измерений.

Рисунок 3 показывает реакцию прыжка с контрдвижением на приседания со штангой ЗПМ, выполненные 14-тью профессиональными регбистами, средний показатель относительной силы которых составлял 1,72 x на кг массы тела. Было выявлено, что 4 из 14 игроков получили прибавку в высоте прыжка после стимула (приседания ЗПМ).

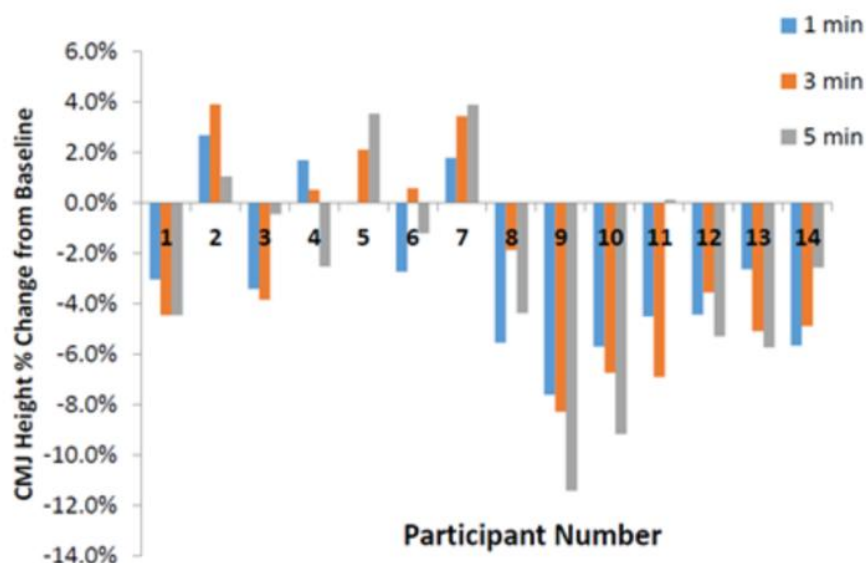


Рисунок 3 – Изменения в высоте прыжка с контрдвижением в ответ на приседания со штангой весом ЗПМ у 14 профессиональных регбистов

10 из 14 игроков (72%) получили снижение результата. В среднем 14 игроков получили снижение высоты прыжка на 5,5-6,7% после отдыха, равного 1-5 минут, и 4,9-5,1% снижения в проявлении пиковой мощности. Этот усредненный негативный эффект подтверждал то, что регулярно наблюдалось на тренировках. Тем не менее, реакция индивидуальна, и некоторые спортсмены (в данном случае ~ 28% игроков) могут испытать положительный эффект.

Исследования, поддерживающие результаты, полученные Dan Tobin, предполагают, для того чтобы воспользоваться преимуществами ПАП может потребоваться интервал отдыха в диапазоне 8-12 минут. Большинство исследований замечает, что оптимальный интервал отдыха очень индивидуален. Тренировки по физподготовке в профессиональном спорте проводятся в жестко распланированной среде, где время ограничено, а реализовано должно быть множество аспектов подготовки. В таком случае периоды отдыха в диапазоне 8-12 минут и необходимость выполнить много подходов — эффективно ли и осуществимо ли?

Из-за того что механизмы проявления ИРС и СМЖ независимы друг от друга, автору и его коллегам хотелось увидеть, будет ли в ответ на тонизирующие стимулы отличаться реакция ИРС? Был проведен анализ ИРС. Группа игроков получала тонизирующие стимулы на нижние конечности, после этого отдыхала 3-5 минут, а затем выполняла выпрыгивание вверх после падения с высоты 30 см. Анализировались только игроки, у кого относительная сила в приседаниях составляла 2 своих веса, поскольку уровень силы может быть важным фактором для того, чтобы воспользоваться преимуществами ПАП.

Основным упражнением на нижние конечности было либо классическое приседание, либо болгарский присед, выполнялось 3 повторения в 3-х подходах с весом, равным или около ЗПМ. Перед испытанием игроки выполнили 3 выпрыгивания из глубины для оценки базовых значений этого параметра, а затем после 3-5 минут отдыха после каждого подхода основного упражнения.

Результаты представлены на рисунке 4.

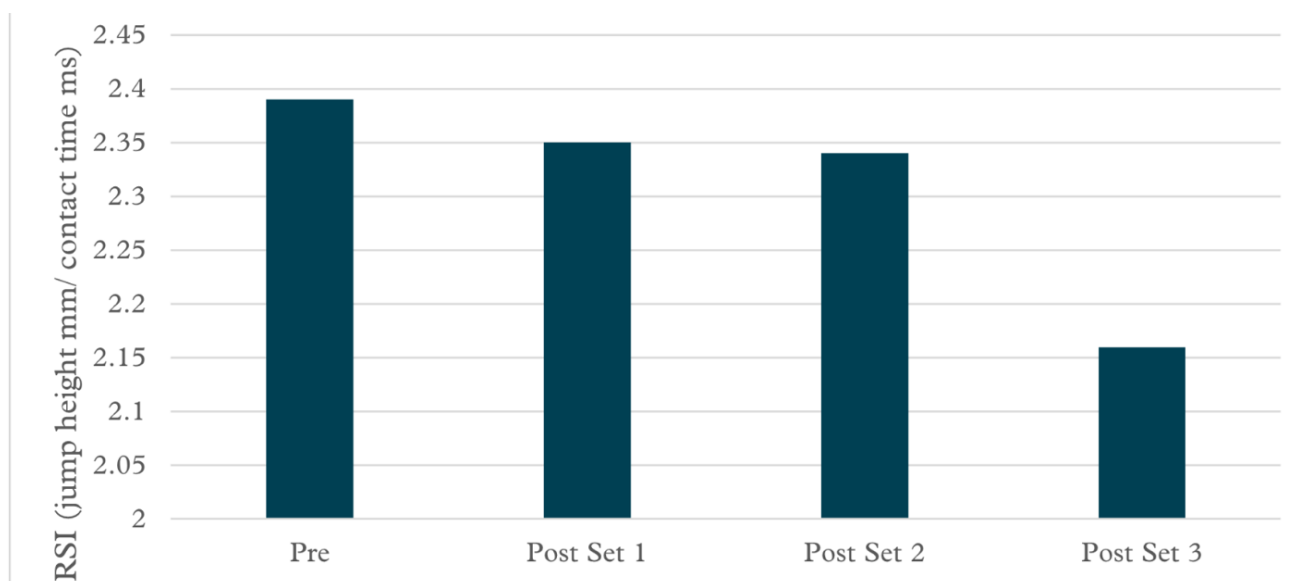


Рисунок 4 – Изменение параметра ИРС (представлены средние значения) после тонизирующего стимула (приседания/болгарского приседа ЗПМ) у 10 профессиональных регбистов

Похожие данные были и в отношении СМЖ. Программа выполнялась в течение 4-х недель, и, несмотря на то что было несколько позитивных реакций в общем, среднее значение ухудшения ИРС составило 1,5% после первого подхода тяжелым подъемом веса, 2,2% после второго и резкое падение результата на 9,8% после третьего подхода.

Как и в предыдущем случае 3 из 10 игроков (снова около 30%) испытали позитивный эффект (рисунок 5). Некоторые из этих изменений (в особенности у спортсмена В) могут расцениваться как не существенные.

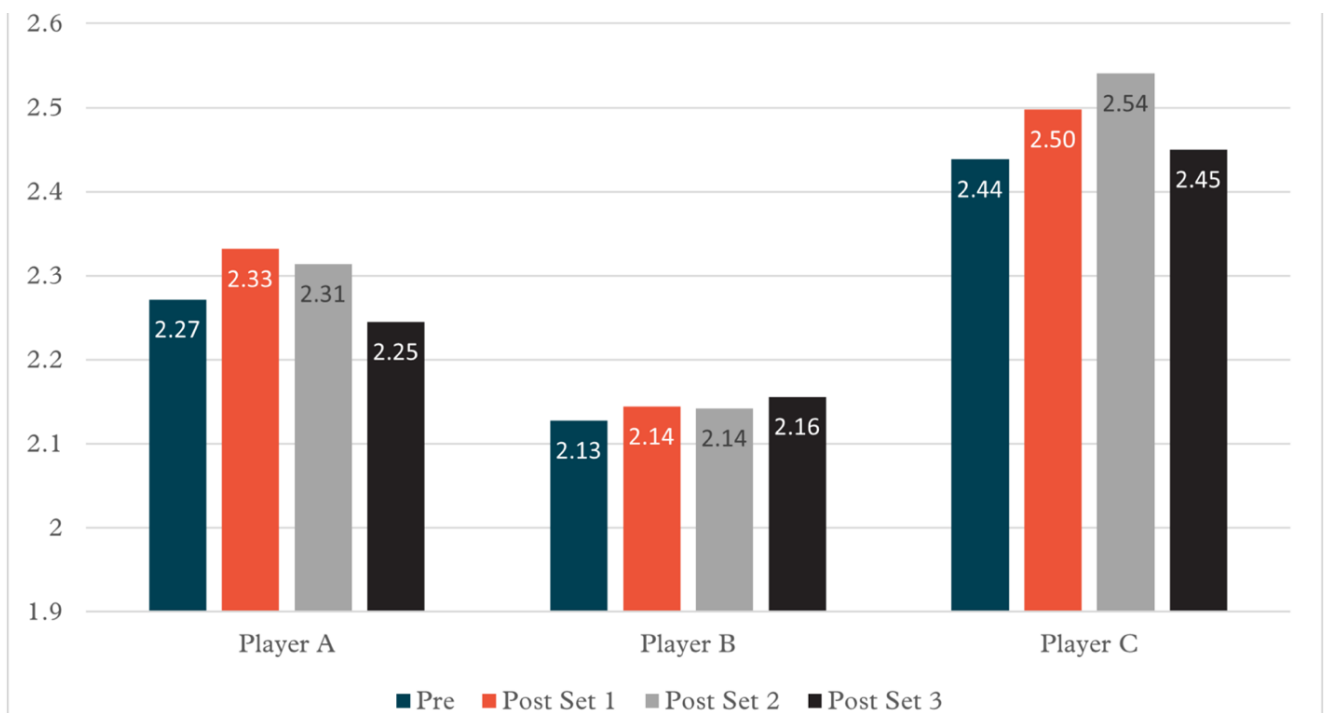


Рисунок 5 – Индивидуальные реакции (тех, кто испытал позитивный эффект) на тяжелые тонизирующие стимулы и их эффекты на результат ИРС

Важным выводом из этого случая является то, что динамическая характеристика склонна ухудшаться вследствие накапливающейся усталости от повторяющихся подходов в комплексном формате. Некоторые исследования пренебрегают этим эффектом, поскольку сообщают обычно только об одном комплексном подходе.

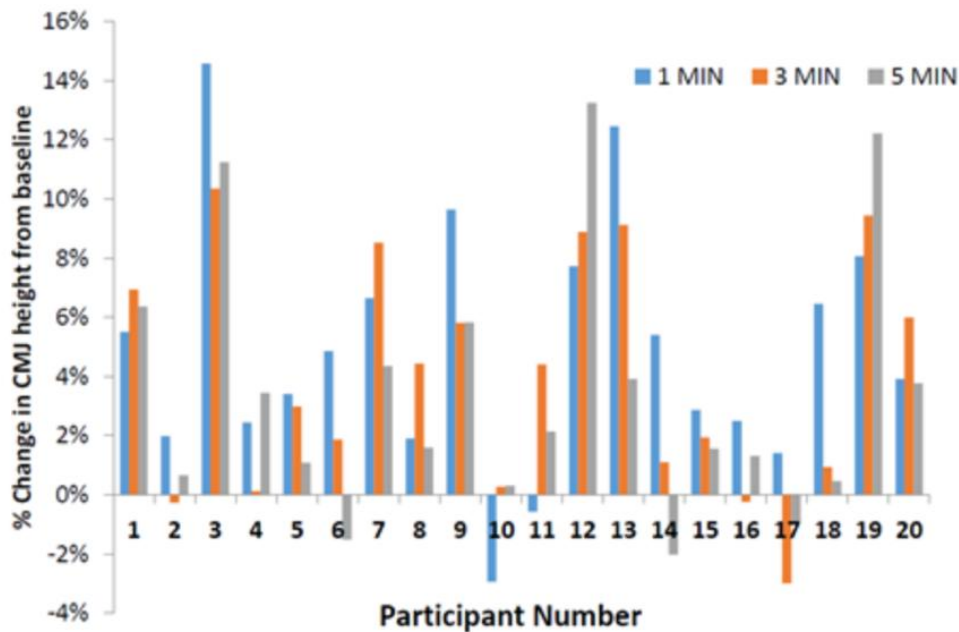
### Серии прыжковых упражнений (смешанная тренировка)

Одним из недостатков комплексного тренинга или исследований ПАП является неспособность сравнить эффект тяжелых тонизирующих стимулов с обычной серией прыжковых упражнений (смешанная тренировка).

В мета-анализе, выполненном De Villareal et al, сообщается об оптимальных дозах плиометрических упражнений, необходимых для совершенствования результатов в прыжках. Авторы сообщают, что 50 прыжков смешанного характера (быстрый и медленный ЦРС) за тренировку на протяжении 20 тренировок были оптимальной дозой для совершенствования результатов в прыжках среди спортсменов. Вдохновленные этими данными, Dan Tobin и его коллеги полагались на эту дозировку плиометрических упражнений и просто отслеживали базовый результат в прыжке с контрдвижением (СМЖ), промежуточный между сериями прыжков и по завершению серий. Был обнаружен крайне последовательный положительный эффект на результаты прыжка в сравнении с базовым (рисунок 6). Авторы наблюдали за высотой СМЖ перед и после 1, 3 и 5 минут после выполнения 40 смешанных плиометрических прыжков.

Основные выводы приведены на рисунке 6, которые показывают индивидуальные последовательные положительные ответы на стимулы. Среднее улучшение в высоте прыжка было больше после 1 минуты отдыха, чем после 3 и 5 минут (4,8% после 1 минуты, 3,9% после 3-х, 3,5% после 5 минут). Этот уровень улучшений является сопоставимым с обычным диапазоном в 2-5%, о котором сообщают в исследованиях комплексного формата (там, где есть положительный эффект) после тяжелых тонизирующих стимулов. Ключевым отличием от комплексного формата было наличие общего положительного ответа как в срочном улучшении результатов, так и в затраченном на выполнение работы времени.

Во время этого тренировочного периода автор и его коллеги наблюдали положительный скачок в результатах стартового ускорения среди игроков академии. В течение двух месяцев, за исключением плиометрических упражнения 1-2 раза в неделю, не было никакой дополнительной работы над скоростью. Схожие данные и в результатах СМЖ: барьер, который стоял перед игроками, был ими преодолен в результатах стартового ускорения, и они вышли на новый уровень своих результатов.



*Рисунок 6 – Эффект, полученный от плиометрических стимулов, выразившийся в результатах СМЖ у 20 профессиональных регбистов*

В свете этих результатов при простом выполнении набора плиометрических прыжков встает вопрос об эффективной отдаче комплексной тренировки.

Эта часть тренировочной программы занимает обычно первые 10-15 минут от тренировки, направленной на нижние конечности. Она совмещается со стандартной тренировкой с сопротивлением. Такой подход предлагает эффективный способ улучшать скоростно-силовые и силовые способности в рамках одной тренировки.

Кажется, что простой подход в программировании берет верх. У автора и его коллег нет еще полного понимания того, обусловлен ли механизм основных улучшений после серии прыжков истинным эффектом ПАП, изменением температуры тела, некоторой формой нервной активации к высокоспециализированному действию (прыжкам), или элементы ПАП возникают без эффекта утомления от тяжелых подъемов веса. Но, анализируя реакцию, результаты очевидны даже при неочевидности механизмов.

После 4-х недель комплексного выполнения тяжелых подъемов с выпрыгиванием из глубины автор и его коллеги перешли к простому выполнению 12 выпрыгиваний из глубины, выполненных сериями с последующим переходом к выполнению той части тренировочной программы, которая содержала подъемы отягощений. Снова обращает на себя внимание, что при выполнении комплексного подхода наблюдались существенный негативный эффект в реакции ИРС и 6%-ное улучшение после прыжковых серий в сравнении с базовым показателем. Автор обращает внимание на то, что даже несмотря на то, что некоторые игроки испытали положительный эффект от комплексного подхода, при этом ни один игрок не смог достичь его лучшего показателя ИРС за тот тренировочный период, в котором в начале шли тяжелые тонизирующие стимулы. Таблица на рисунке 7 отражает индивидуальные рекорды игроков: в какой период они достигали своих лучших показателей ИРС в течение 8-недельного цикла (4 недели – комплексный подход, 4 недели – серии прыжковых упражнений).

Training block with best RSI response					
	Complex pre	Complex post set 1	Complex post set 2	Complex post set 3	Jumps in series
Player A					x
Player B					x
Player C	x				
Player D	x				
Player E					x
Player F					x
Player G					x
Player H					x
Player I					x
Player J	x				

Рисунок 7 – Индивидуальные рекорды игроков в показателях ИРС за 8-недельный тренировочный период

### Французский контрастный метод (ФКМ)

ФКМ заключается в применении четырех упражнений: тяжелое силовое упражнение, плиометрическое упражнение, прыжковое упражнение с внешней нагрузкой и прыжковое упражнение со вспомогательными средствами. Hernandez-Preciado et al в своем исследовании подчеркивают потенциал этого метода оказывать срочный эффект на результативность в прыжке.

Анализируя этот метод, Dan Tobin с коллегами на основе данных, полученных в результате применения комплексного метода и его негативной реакции среди большинства игроков, вначале отнеслись с опаской к этому инструменту. У ФКМ в наборе больше упражнений, значит потенциально больше утомление. Поскольку механизмы, ведущие к улучшению производительности в данном методе, все еще относительно не известны, то было принято решение дать зеленый свет и проверить реакции на этот метод.

Программа содержала небольшие отличия от традиционного ФКМ.

1. Тяжелый силовой стимул (основное силовое упражнение игрока на ноги), приближающийся к 80-85% от ЗПМ;
2. 5 реактивных (с минимальным по продолжительности моментом касания с опорой) прыжков через барьеры;
3. 5 выпрыгиваний с контрдвижением (СМЖ), используя резиновые амортизаторы, как вспомогательное средство;
4. 2 обычных прыжка с контрдвижением (СМЖ), но с использованием измерительной системы Ortho jump для оценки реакции на стимулы.

После всесторонней разминки, включавшей 80 низкоуровневых реактивных прыжков, был взят базовый замер высоты прыжка СМЖ. Между упражнениями игроки неконтролируемым образом отдыхали ~ 1-2 минуты.

График на рисунке 8 показывает очень положительную реакцию со средним улучшением 3,3-4,7% после 4-х подходов среди 33-х игроков. Даже после выполнения 4-го подхода, после существенного объема выполненных подъемов и прыжков, результат в СМЖ оставался на 3,4% выше базового

уровня. Этот результат существенно отклоняется от реакции, полученной от подходов при комплексном формате.

Из 33 игроков, завершивших тренировку, только у 3-х не было положительного улучшения в производительности. Из этих 3-х двое показали идентичные результаты после одного из подходов, в то время как лучший результат третьего игрока после подхода составлял 2,4% ниже базового уровня. Отсутствие нечувствительности к методу подчеркивает общую применимость такой формы тренировки к группе.

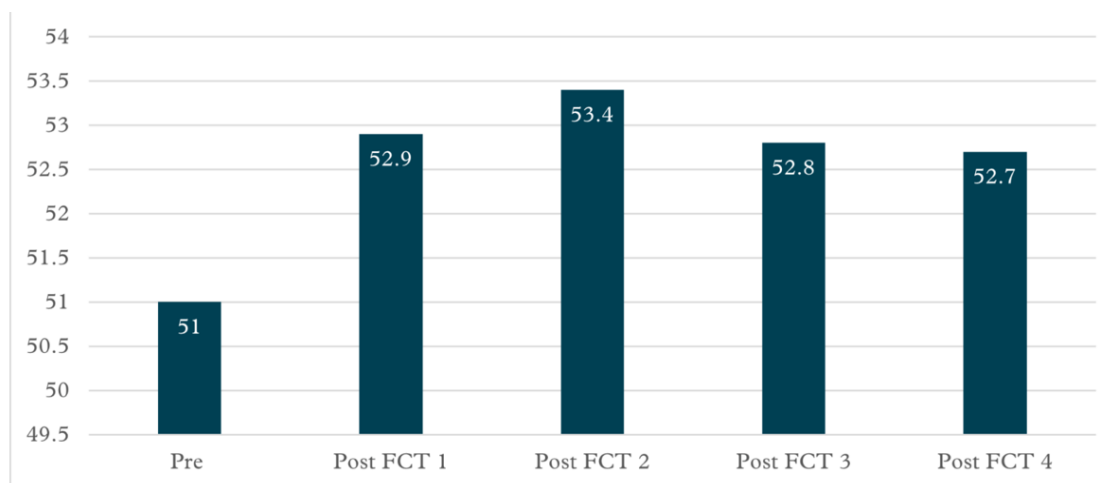


Рисунок 8 – Высота прыжка после выполнения 4-х подходов ФКМ 33-мя профессиональными регбистами

Можно только предполагать, какие механизмы ведут к улучшению результата после применения ФКМ. Оказывает ли смешивание различных по типу упражнений (тяжелые медленные, быстрые реактивные, сверхскоростные) в конечном результате особый и кумулятивный эффекты на нервную систему? А может разные упражнения адресуются особым аспектам, проявляющимся в результатах (например, тяжелые подъемы подготавливают сократительные элементы, прыжки через барьеры подготавливают эластичные свойства сухожильно-мышечного аппарата, прыжки со вспомогательными средствами обеспечивают сверхмаксимальную концентрическую скорость)? Остается неясным, почему развивающееся утомление не сказывается на потенциальном притуплении реакции, когда это, по-видимому, происходит при выполнении комплексного формата.

Графики на рисунках 9 и 10 приводят краткую выжимку из данных, полученных от использования трех описанных подходов.

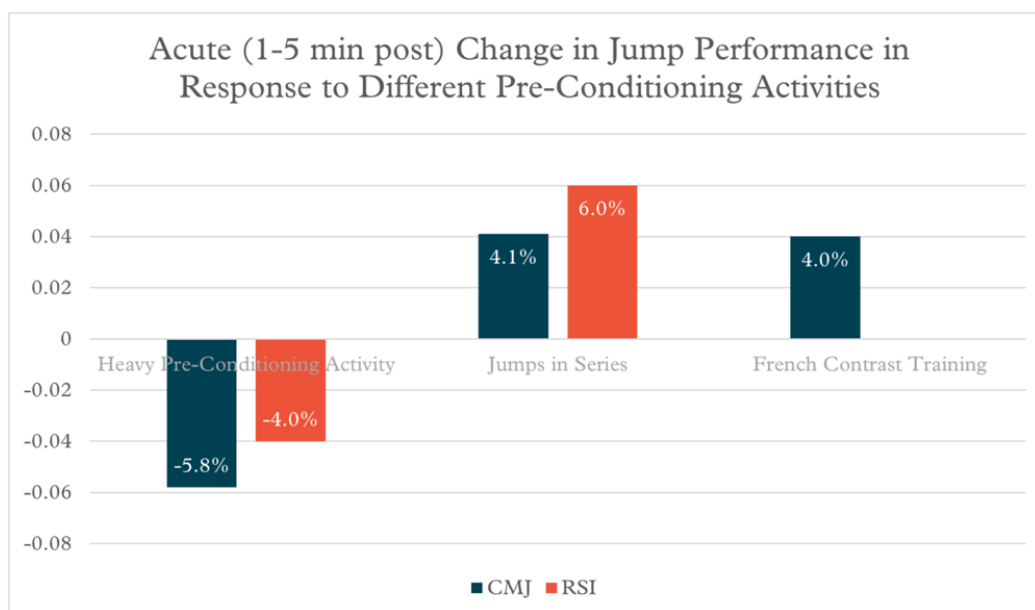


Рисунок 9 – Результаты изменений в результатах прыжка в ответ на различные стимулы в процессе тренировок профессиональных регбистов



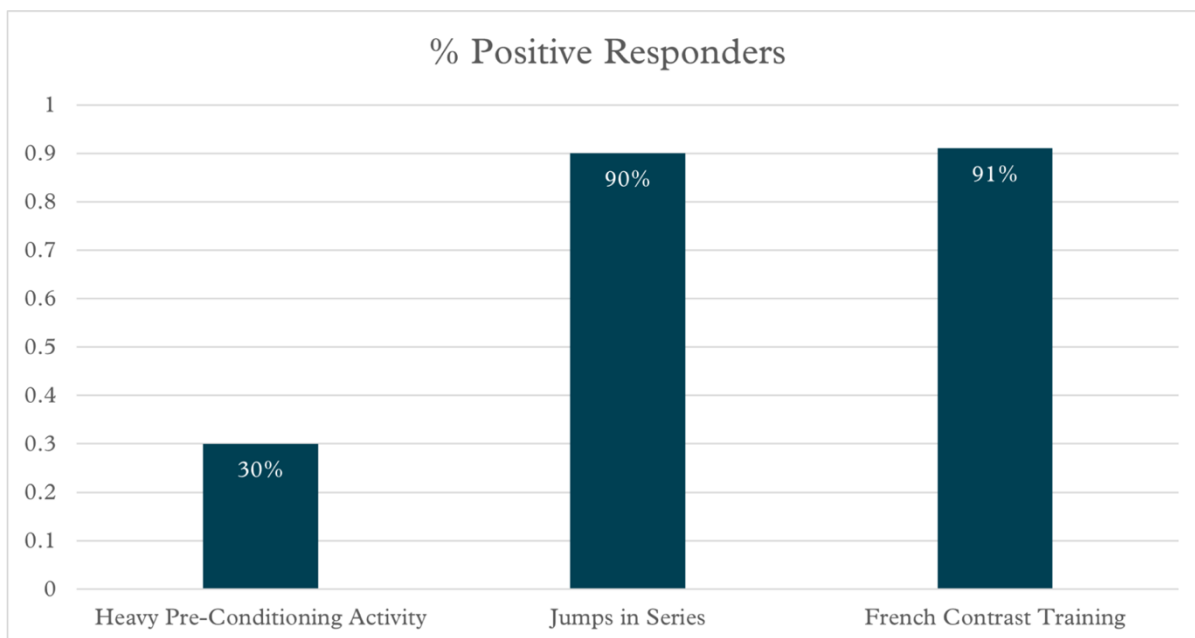


Рисунок 10 – Процент положительных реакций в ответ на различные стимулы в профессиональной регбийной среде

### Тонизирующий эффект (Priming)

Финальная часть этой статьи посвящена тонизирующему эффекту от тренировок. Harrison et al описывает это явление (priming), как «отложенную потенциацию», которая может длиться после предварительных стимулов до 48 часов. Предполагается, что может существовать вторая, более медленная волна потенциации, вызванная предварительными стимулами (рисунок 11), которая может быть тонизирующим средством перед соревнованием или перед тренировкой.

Так же как и в случае с исследованием ПАП, механизмы, приводящие к тонизирующему эффекту, не до конца ясны. Возможным механизмом может являться увеличение свободного тестостерона в ответ на полученные стимулы во время выполнения упражнений, обеспечивающие более благоприятную внутреннюю среду для спортивного результата.

Автору статьи и его коллегам нужно было оптимизировать реакции от выбранных плиометрических программ. Ранее уже отмечались положительные реакции на выбранную дозировку плиометрических тренировок в результатах СМЖ и ИРС (рисунки 12, 13).

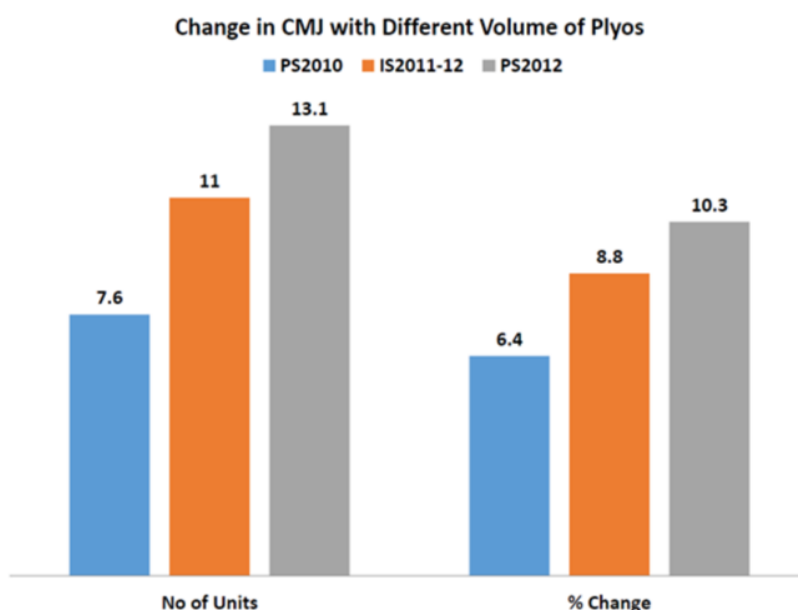


Рисунок 12 – Изменения в результатах СМЖ в ответ на разный объем плиометрических тренировок (No. of units – среднее количество тренировочных занятий, выполненных проанализированным игроком)

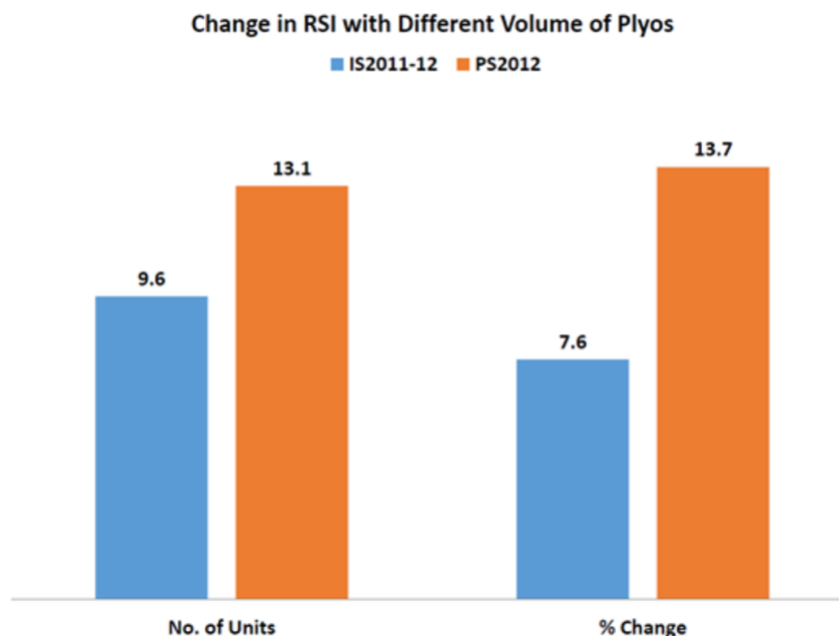


Рисунок 13 – Изменения в показателях ИРС в ответ на разный объем плиометрических тренировок (No. of units – среднее количество тренировочных занятий, выполненных проанализированным игроком)

Готовность спортсмена к тренировкам является очень важным компонентом для адаптации к тренировочной программе, в особенности к такой, где имеют место высокие требования к ЦНС. Ставилась задача проверить, может ли избирательная тонизирующая работа улучшить готовность спортсмена к выполнению программы. Для начала была выполнена пилотная программа с 13-тью игроками с целью посмотреть, можно ли найти низкообъемные скоростно-силовые стимулы, которые могли бы совершенствовать результат работы ЦНС в рамках реального тренировочного расписания. Игроки выполнили три выпрыгивания из глубины (высота падения 15 см) после короткой разминки. Игрокам объяснили, что необходимо как можно быстрее отталкиваться от поверхности, чтобы действие происходило с истинным быстрым циклом растяжения-сокращения мышц (ЦРС), поскольку специалистами предполагалось, что такое выполнение движения будет лучшим индикатором нервной активации или состояния утомленности, чем действие, выполняемое с реализацией медленного ЦРС. Затем половина группы выполнила два подхода по 6 выпрыгиваний с гантелями 12-16 кг, вторая половина игроков выступила как контрольная группа. Через 90 минут все игроки вернулись к оценке ИРС после выпрыгивания из глубины. Результаты пилотного исследования приведены на графике на рисунке 14.

**Pilot Study 2012: Does a power primer effect RSI 90 min post?**

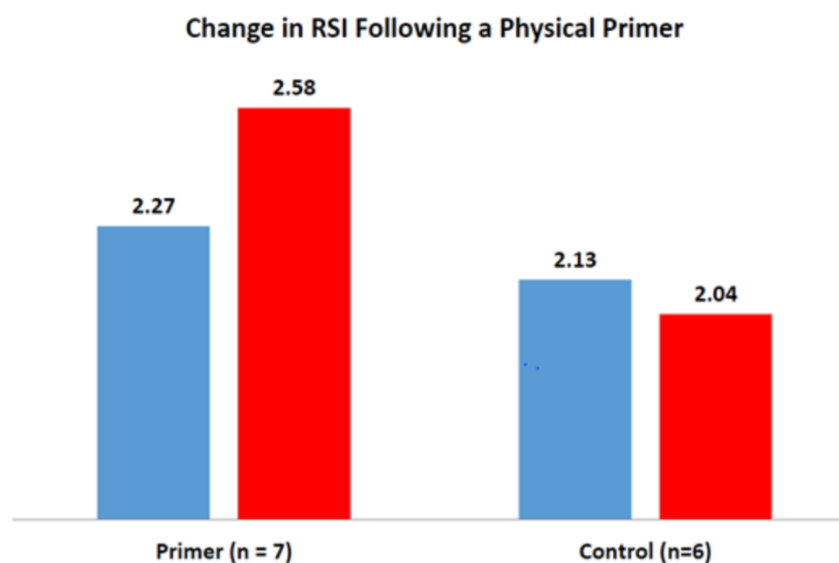


Рисунок 14 – Эффекты скоростно-силового тонизирующего воздействия на результат ИРС. Синий столбец – предварительный результат, красный столбец – измерение после воздействия

После того как был принят данный протокол, в течение следующей предсезонной подготовки дважды в неделю – в понедельник и четверг – в дни, когда выполнялась плиометрическая работа, утром, после прибытия на тренировочную базу, проводилось измерение ИРС. Если игрок показывал средний результат ИРС – менее чем 90% от его базового значения, полученного в первую неделю предсезонной подготовки, - тогда такой игрок выполнял тонизирующую скоростно-силовую работу по описанному выше протоколу (2 подхода по 6 выпрыгиваний с гантелями 12-16 кг). Через 90 минут все игроки принимали участие в общей тренировочной программе, содержащей плиометрику и упражнения для нижних конечностей.

График на рисунке 15 показывает, что выборочное применение тонизирующей работы снизило частоту сваливания игроков в основном тренировочном занятии ниже 90% от их базового показателя ИРС - с ~20% до ~5%. Таким образом получилось почти полностью исключить тренировки, в которых субоптимальное состояние ЦНС игроков снижало потенциальные адаптации от тренировочных воздействий. Авторы полагают, что им, вероятно, удалось обеспечить спортсменов положительными внешними условиями, которые способствовали лучшей реакции на плиометрику. Улучшение эффективности тренировок положительно сказалось на качествах, которые ценятся больше всего (реактивная сила и высота прыжка с контрдвижением) и которые могут вести к улучшению результатов на поле.

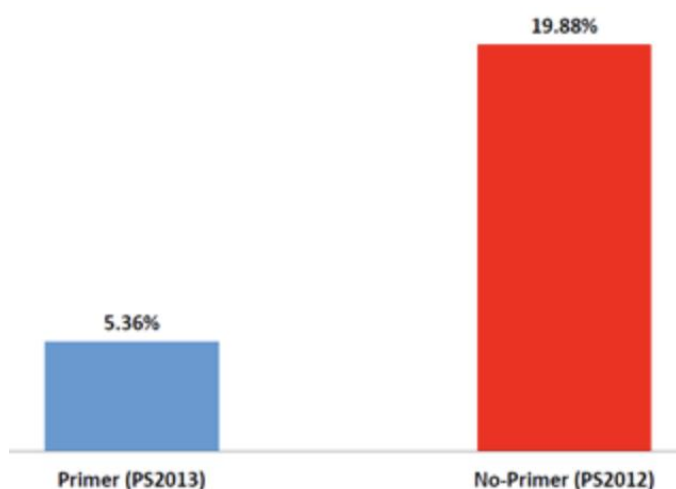


Рисунок 15 – Эффект тонизирующей скоростно-силовой программы на результат ИРС в основном тренировочном занятии

Срочные изменения производительности в ответ на тонизирующую работу в конечном результате сказались на хронических адаптациях к тренировкам. При снижении дозы плиометрики удалось сильнее улучшить результат в прыжках (рисунки 16-17).

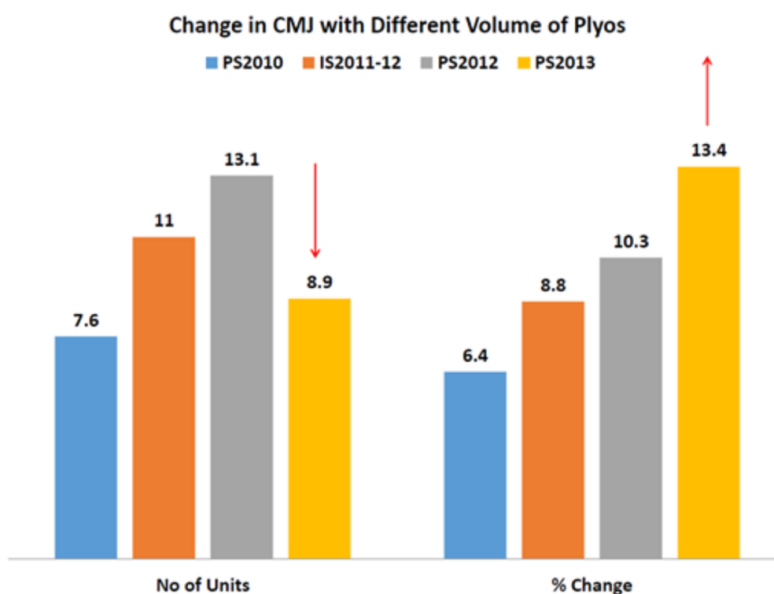


Рисунок 16 – Изменение результата в прыжках с контрдвижением в ответ на различные тренировочные дозировки плиометрики и введенную выборочную тонизирующую скоростно-силовую работу (PS2013)

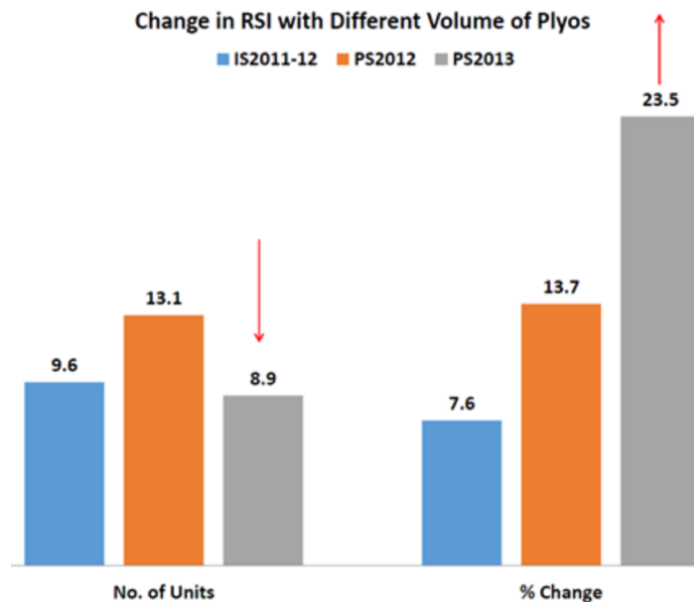


Рисунок 17 – Изменение результата ИПС в ответ на различные тренировочные дозировки плиометрики и введенную выборочную тонизирующую скоростно-силовую работу (PS2013)

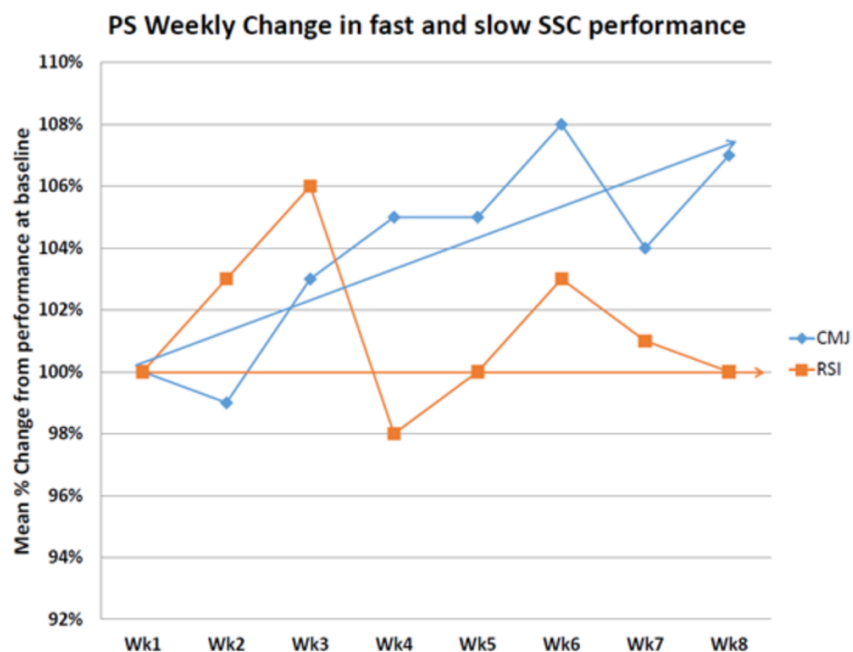


Рисунок 18 – Изменение результатов ИПС и СМЖ в течение 8-недельного предсезонного тренировочного периода. Результат прыжка с контрдвижением (СМЖ) склонен демонстрировать большее сопротивление при росте тренировочной нагрузки по сравнению с ИПС

В виде резюме автор статьи говорит о том, что отслеживание реакций на стимулы является основным источником информации. В результате этого мониторинга появляется возможность либо убедиться в том, что вы узнали от более опытных коллег или прочитали в научной литературе, либо отвергнуть принятую программу, оставаясь в замешательстве и проявляя любопытство, почему та или иная программа не сработала на вашей группе спортсменов. За последние 10-15 лет появилось достаточно источников, чтобы помочь нам принимать более взвешенные решения при программировании тренировочного процесса.

Нужно придерживаться правила прилежного отслеживания групповых и индивидуальных реакций в ответ на любые тренировочные подходы, чтобы обеспечить оптимальный перенос прыжковых способностей. Слепое следование данным, полученным из исследований или вырванным из контекста выводам без отслеживания конечного результата, может привести как к субоптимальным результатам в развитии требуемых физических качеств, так и еще хуже – снизить результативность в измеряемых параметрах. Благодаря целенаправленному процессу оценки, размышлению и наблюдению, можно стать более информированным и проницательным в оптимизации тренировочного процесса.