



**BARÇA**  
**INNOVATION HUB**  
Universitas

# СПОРТИВНАЯ ОЦЕНКА

**ОЦЕНКА СИЛЫ В  
КОМАНДНЫХ ВИДАХ  
СПОРТА**

## → 1.1 Оценка силы в командных видах спорта

### 1.1.1 Концепция силы, связанной со спортом

Механика определяет как силу любого действия материального тела на другой, способной вызвать изменения в состоянии покоя или движения. Люди могут двигаться, противостоять внешним нагрузкам и адаптироваться к окружающей среде из-за их способности генерировать силу от их мышечной массы. Таким образом, с физиологической точки зрения, мышечная сила является важным нейромоторной способности, которые могут проявляться по-разному в зависимости от индивидуальных условий и целей, в которых каждое упражнение выполняется. В самом деле, различные значения мышечной силы можно различать в зависимости от типа действия выполняется (динамические или изометрические), скорость, мобилизованный вес или механические характеристики каждого упражнения (Knuttgen и Kraemer, 1987, в Naclerio, 2011).

В большинстве спортивных ситуаций сила применяется для ускорения, замедления или противодействия брeмени определяется самим телом, осуществлять или действия противника, выполняя принципиально динамические действия, где сопротивление преодолеть является постоянным или изоляционного типа. Поэтому, учитывая большое значение мышечной силы над спортивными результатами и здоровьем, наиболее часто используемые протоколы оценки и критерии для оценки уровня прочности в динамических изоинертных действиях будут проанализированы, так как они являются важным инструментом для правильной диагностики, программирования и контроля силовых тренировок (Naclerio, 2011).

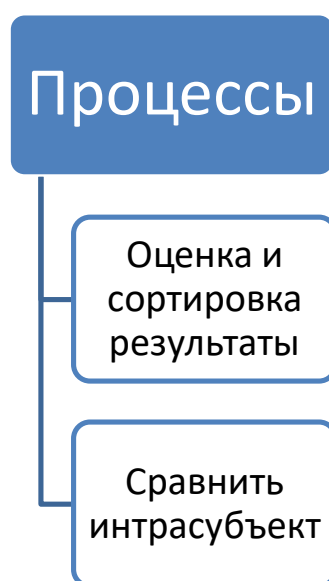
### 1.1.2 Оценка сил: концепции и цели

Цель этой разработки заключается в том, чтобы профессионал, связанный с обучением, ориентированным на силовое обучение (нейромышечный), в области спорта на различных уровнях компетентности, использовал базовую методологию оценки сил, которая позволяет выполнять два очень важных процесса (Рисунок 1) Цель этой разработки заключается в том, чтобы профессионал,

связанный с обучением, ориентированным на силовое обучение (нейромышечный), в области спорта на различных уровнях компетентности, использовал базовую методологию оценки сил, которая позволяет выполнять два очень важных процесса (Рисунок 1).



**Рисунок 1: Процессы, которые будут проводиться профессионалом в рамках оценки силы в спорте**



Источник: Собственная разработка.

Поэтому классификация значений, полученных в тестах, должна быть внутрисистемной и межсубъектной. То есть, имея в команде предметы разных характеристик, тесты используются для контроля эволюции самого игрока (интрасубъект); но они могут также создавать группы игроков с аналогичными характеристиками для определения отношений и сравнений (междометий).

В контексте упомянутых выше процессов (оценка и сортировка результатов, а также сравнение внутри и межсубъектных) будет очень важно учитывать следующие соображения:

- Условные тесты не должны использоваться в качестве предикторов производительности, а должны использоваться в

качестве индикаторов и предикторов контроля и эволюции физической подготовки игрока.

- Внутренние данные нагрузки должны быть необходимы, чтобы понять статус игрока и быть в состоянии сделать дизайн или предложение учебных нагрузок.

Интересно следить за тем, чтобы как можно ближе подойти к состоянию, в котором находится спортсмен. Вот почему внешние и внутренние данные нагрузки должны быть рассмотрены, так что видение профессионала упражнения он или она оценивает как можно ближе к реальности спортсмена и его или ее пригодности.

Таким образом, оценка силы, которая является частью управления обучением, может искать цели, такие как те, которые подвергаются Гонсалес Бадильо и Ривас Серна (2002):

- 1) Контролировать учебный процесс / изменения производительности.
- 2) Оценить актуальность силы и силы в конкретной производительности.
- 3) Определите потребности силы и силы.
- 4) Определите профиль спортсмена: слабые и сильные стороны.
- 5) Проверьте связь между прогрессом в силе и силе и конкретной производительности: связь между изменениями.
- 6) Предсказать результаты.
- 7) Назначить наиболее подходящую подготовку на основе:
  - a. Потребности силы и силы в спорте и сам предмет.
  - b. Результаты проведенных до настоящего времени испытаний.
  - c. Оценка влияния силы и силы на другие качества.
  - d. Дискриминация между спортсменами одного и того же и разного спортивного уровня.
  - e. Вклад в выявление талантов (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006).

Не только оценка силы, но и все тренировки и, следовательно, ее контроль являются сложным и многофакторным процессом, который включает в себя

получение огромного богатства ключевой информации для спортивной подготовки. По-другому и быть не может.

Контроль обучения не может быть ограничен одним параметром, таким как значение 1RM (как см. ниже). Однако, когда обучение ориентировано на здоровую пригодность, мы должны пересмотреть намеченные цели, не столь сложные на начальном этапе, и данные, имеющие отношение к контролю и предписанию подготовки для этой цели.

В совпадении с еродией Эльвар (2005), нынешний подход в нервно-мышечных фитнес-программы должны включать в себя ряд предыдущих предпосылок. Таким образом, вы должны:

- 1) Подавать для определения области или полосы нервно-мышечной подготовки, в которой субъект будет развивать свою программу (в зависимости от фазы).
- 2) Обеспечить прямую передачу между полученными данными и их применением на учебный рецепт.
- 3) Выполнение избежания ситуаций, которые представляют потенциальный риск, обеспечивая надлежащее и безопасное исполнение.
- 4) Разрешить проверить эволюцию между измерениями и, логически, оценку последствий обучения. В этом случае не менее важно получить как ценность положительной обратной связи подкрепления для спортсмена. (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006).

Аспекты, которые будут рассмотрены в рамках нервно-мышечной фитнес-программы, после структуры области производительности ФК Барселона (Сейрул-ло Варгас, F., 2013):

1. Обеспечить здоровый совместный контроль и стабильность для спортивных людей. Адьювантная работа.

2. Обеспечить изменчивость предложений с точки зрения уровней нагрузки и совместных диапазонов. Адьювантная работа или оптимизация работы.

3. Взаимосвязана условная структура с другими структурами для оптимизации сложной системы (спортивного человека). Оптимизация работы.

Перед разработкой предложения по оценке сил и после Гонсалес Бадильо и Gorostiaga Ayestar'n (1996) мы сделаем краткий обзор методов оценки силы и ее проявления (помните, что с концепцией более применимы к спортивной подготовки), учитывая существующие методы для оценки его в зависимости от типа активации мышц, в которых они проводятся :

- Измерения в изокинетических активациях (концентрично-эксцентричный).
- Измерения в изометрических активациях.
- Измерения в изинерциальных активациях (свободные веса) с дополнительными измерительными и прыжковыми инструментами (Intense SEA) (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006).

Важно отметить, что эти измерения дают нам информацию о спорте человека (игрока) об их пригодности, но они не являются данными, которые мы можем экстраполировать, чтобы связать их со спортивными показателями.

### **1.1.3 Измерения в изокинетических активациях**

Изокинетические динамометры использовались в реабилитации, особенно в колене, в качестве средства проведения концентрических и эксцентрических динамических упражнений, в которых можно полностью задействовать потенциал мышцы во всех степенях дуги движения (González Moro, 2004, как цитируется в Heredia Elvar, Chulvi Medrano, Ramón y Pomar, 2006).

"Изокинетические упражнения могут быть использованы для количественной оценки способности группы мышц генерировать крутящуюся силу или момент и в качестве способа упражнения для восстановления уровня прочности после травмы или просто в качестве тренировки" (Тлата Рамирес, 2014).

Для решения проблемы важно четко указать, что этот тип испытания проводится на этапах модернизации. Если эти тесты проводятся со здоровым спортсменом и бросают асимметричные значения между членами или тревога, то необходимо учитывать гораздо больше параметров, чтобы сделать вывод о том, нужно ли спортсмену улучшить или изменить некоторые уровни силы. Следует понимать, что человек-спортсмен (игрок) генерирует компенсации для адаптации к среде, которая, по определению, генерирует декомпенсации, но они не всегда должны быть вредными. В случае, если они не наносят вреда, эту декомпенсацию следует понимать как адаптацию спортсмена к окружающей среде, поскольку если его моторная структура изменяется в результате внешнего вмешательства, рискуя изменить свою личную информацию и шаблоны, которые приводят к неправильному выравниванию, и что это, в свою очередь, в конечном итоге негативно влияет на игрока и его игру как индивидуума в команде. Ниже приводятся некоторые характеристики этого типа измерений:

- Скорость движения активированных сегментов тела остается постоянной.
- Они измеряют вращательные движения, которые часто не поддаются количественной оценке другими динамометрами. Соппротивление, создаваемое динамометром, имеет ту же величину, что и мышечное усилие, прилагаемое в ходе движения.
- позволяет использовать оптимальные нагрузки на мышцы и оценивать силу (моменты силы в движениях соединения) в динамических условиях.
- Полезно в реабилитации и восстановлении травм. Мало пользы для спортивной подготовки, поскольку в (почти) нет спортивной дисциплины есть изокинетические действия.

Основными компонентами изокинетических динамометров являются (Гонсалес Моро, 2004 год):

**Таблица 1: Основные переменные, учитываемые в изокинетическом динамометре (Гонсалес Моро, 2004 год)**

Скорость движения	Медленные скорости (до 60)
Диапазон движения	Создан каждым соединением и движением. Ограничено специфической патологией.
Тип сжатия	Концентрический. Эксцентричный.
Скорость работы	Непрерывной. Наложено или сокращение до сокращения.

Источник: Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006.

**Таблица 2: Физические величины, используемые в изокинетическом динамометре (Гонсалес Моро, 2004 год)**

<b>Сила (Ньютон)</b>	Это продукт массы, вытесненной приобретенным ускорением. Это то, что мышцы действительно делает.
<b>Момент (Ньютон x метр)</b>	Когда сила выполняется вдоль оси вращения. Это торсионный момент и указывает на внешний результат.
<b>Работа (джоулях)</b>	Будет усилием приложенным расстоянием смещения. Это энергия превращенная. Графически это объективно, как область под кривой момента.
<b>Мощность (Уоттс)</b>	Это работа, созданная по затраченной времени. Полезно в повторяющихся задачах.

Источник: Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006.

Единицы, наиболее используемые в изокинетической оценке, — это те, которые получены из момента кручения, они могут быть выражены как средний момент, развившийся во всем диапазоне движения; максимальный момент достигаемый и угловое положение пути, в котором происходит максимальный момент. Можно изучить момент определения каждого угла, получив конкретные угловые моменты (González Moro, 2004). Выполненные моменты или силы могут быть выражены в изоляции или с помощью группы антагонистических мышц. Таким образом, получают соотношения сгибателя/ответвления бедра, колена, лопатки или коэффициента внешнего вращения/внутреннего вращения плеча. Этот способ выражения результатов позволяет нам обнаружить возможный дефицит прочности и мышечный дисбаланс (González Moro, 2004).

Основными преимуществами изокинетической оценки являются (Гонсалес Бадильо и Ривас, 2002 год; Гонсалес Моро, 2004 год):

- позволяет сравнивать агонистические и антагонистические мышцы.
- позволяет осуществлять медиацию изометрических, концентрических и эксцентрических действий. Члены могут сравниваться друг с другом (дисбалансы), двусторонние расхождения, оценка общей мышечной слабости, локализованные атрофии и области слабости. По мнению П. Каннуса (1994 год, цитируемый Гонсалесом и Ривасом, 2002 год), самым большим недостатком этих изокинетических измерений является то, что это неестественное движение. Кроме того, в свете различных исследований (Глисон и Мерсер, 1996 год, на которые

ссылались Горостага и Ривас, 2002 год) следует с осторожностью проводить изокинетические измерения (данные, подверженные значительным уровням погрешностей измерения в зависимости от угла измерения, более низкой надежности по сравнению с более высокими скоростями и т.д). Кроме того, отсутствие оценки этого варианта как приемлемого для использования инструктором имеет два основных недостатка:

- Достоверность этого диагноза на уровне конкретности, поскольку при движении в нашей повседневной жизни или в спортивной практике практически невозможно достичь того, что скорость движения через суставную ось постоянна. Как упоминалось выше, это проверка, которую следует принимать во внимание в части чтения, которая может служить в качестве руководства, но никогда в качестве единого параметра, который следует принимать во внимание.
- Огромные расходы и необходимость подготовки ответственного персонала. (Хередия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помор, 2006).

#### **1.1.4 Измерения в изометрических активациях**

Изометрическая сила измеряется как максимальное усилие или крутящий момент, получаемые в результате максимального добровольного изометрического сокращения (Мак-Дугалл, Венгер и Грин, 1995 год). Можно также сказать, что она состоит в проведении максимальной добровольной активации мышц против непреодолимого сопротивления (Гонсалес Бадильо и Горостага Айстаран, 1995).

Следует напомнить, что эти измерения остаются частью контроля игрока как индивидуума (адъювантская тренировка). Для оценки может использоваться специально сконструированное оборудование, включая коммерческие динамометры и изготовленные на заказ динамометры; могут также использоваться более затратоэффективные, адаптированные процедуры. К числу первых относятся динамометры, силовые платформы и изокинетические машины. Во втором случае используются свободные веса с прогрессирующими нагрузками до достижения сопротивления, которое невозможно мобилизовать. В первом случае точность является более высокой, однако использование свободных весов является более экономичным. Что касается оборудования или инструментов, которые будут использоваться для оценки, то Авис и др. (1985 год) и Сешер (1975 год) рекомендуют создать структуру для оценки конкретного характера движения в спорте (если объектом оценки являются спортсмены). В целях соблюдения принципа специфичности (на данном этапе разъясняется, что соблюдение этого принципа специфичности является очень трудным, когда в рамках спорта в целом, по концепции, является изменчивостью, свойственной игре, где никогда не было аналогичного технического тактическая ситуация воспроизводится в ходе соревнований). Для этого конструкция должна быть оснащена датчиком силы (силовым элементом) с индикатором усилия. Считывающее устройство может быть осциллографом или *registradora gráfica de alta precisión*. В настоящее время анализ сигнала силы или крутящего момента осуществляется с помощью специального программного обеспечения и обеспечивает в графической форме максимальные значения силы или крутящего момента и значения, связанные с ритмом или скоростью развития (Виитасало, Саукконен и Коми, 1980 год). Что касается калибровки оборудования, то Мак Дугалл, Венгер и Грин (1995) предлагают калибровать его известными весами. Они предусматривают, что калибровка должна проводиться в течение рабочего интервала прибора. Систематическая калибровка в течение определенного периода времени поможет обеспечить стабильность системы и определить идеальную частоту калибровки. Калибровку рекомендуется проводить до начала каждой сессии по оценке, особенно в тех случаях, когда между одной сессией по оценке и следующей сессией проходит много времени.

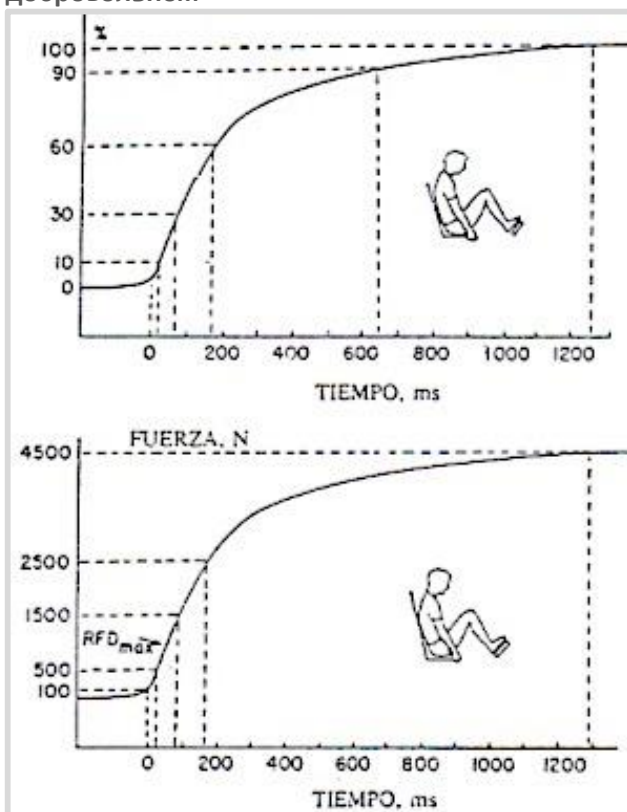
Изометрические испытания измеряются главным образом с помощью:

- а) Максимальное усилие или крутящий момент.
  - б) Скорость или скорость развития силы.
  - с) Ритм или скорость релаксации мышц.
- а) Измерение максимальной силы или крутящего момента

Усилие измеряется как максимальное усилие (ньютон, или N), или как максимальный крутящий момент (крутящий момент) (ньютон на метр, или N/m), развившийся во время максимального добровольного сокращения (рисунок 2).



Рисунок 2: Кривая силы и времени при максимальном изометрическом сокращении



Источник: Гонсалес Бадильо, J. J., и Рибас Серна, J. (2002)

Испытание может быть проведено:

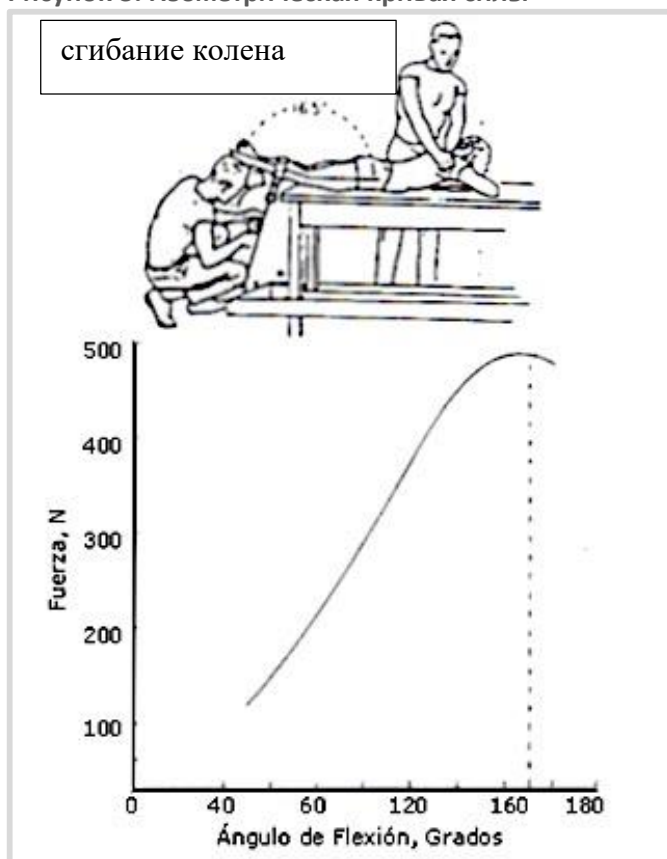
- с прогрессивной активацией или сжатием до достижения максимального уровня силы.
- С очень быстрой активацией мышц или сокращением, пытаюсь достичь максимальной прочности в кратчайшие возможные сроки. Для измерения максимальной силы или крутящего момента могут использоваться две формы, но некоторые авторы, такие как Мак Дугалл, Венгер и Грин (1995), предлагают, чтобы сжатие было достаточно длительным, чтобы объект имел время достичь максимальной силы.

Время, необходимое для достижения максимальной силы, зависит от нескольких элементов (адаптируемость программы оценки, угол оцененного движения, характеристики субъектов, инструкции, которые они получают, и т. д.). В целом любой субъект может достичь максимальной силы при 5-секундных схватках (Худ и Форвард, 1965). Поэтому протоколы оценки включают сокращения продолжительностью от 2 до 5 секунд (Андерсен и Хенкель, 1987). Следует иметь в виду, что, хотя достижение максимальной силы может занять до 5 секунд, 90% максимальной силы часто достигается менее чем за 2 секунды (Хаккинен, Коми и Алэн, 1985 год). Гонсалес Бадильо и Горостага Айстаран (1995) рекомендуют сокращение продолжительности между 3-5 секундами и делают от 2 до 5 попыток. Следует отметить, что после достижения максимальной силы она может сохраняться в течение не более одной секунды (Хислоп, 1963 год). Что касается времени отдыха между попытками, то использовались периоды от 15 до 20 секунд (Торнвалль, 1963 год) до 5 минут (Виитасало, Саукконен и Коми, 1980 год). Более короткие периоды вызывают усталость после 2 или 3 повторов (Худ и Форвард, 1965), так что периоды отдыха 90 секунд кажутся наиболее подходящими (Муррия и др. 1977 в Мак-Дугалл, Венгер и Грин, 1995). Мак Дугалл, Венгер и Грин (1995) предлагают 1-минутную паузу между повторениями. Что касается положения органа по оценке, то его абсолютно необходимо стандартизировать. При оценке единого сустава необходимо стандартизировать угол артикуляции испытательного движения и углы артикуляции прилегающих частей тела (Луннен, Як и Лево, 1981). Например, при испытании на изменение

силы сгибания колена угол соединения колена следует стандартизировать, поскольку прочность может значительно варьироваться в зависимости от степени подвижности (рисунок 3).



**Рисунок 3: Изометрическая кривая силы**



Источник: Макдугалл, Венгер и Грин, 1995 год

( - сгибание коленного сустава

- угол сгибания)

На рисунке можно увидеть влияние положения сустава на изометрическую силу коленных сгибателей. Стандартизация углы артикуляции в измерении изометрической силы очень важна (Prentice, 1990, in MacDougall, Wenger and Green, 1995).

В случае рисунок 3, изгиб крутящего момента будет зависеть от угла бедра, в зависимости от того, предмет декубит проно или supine decubitus (Houtz et al., 1957). Это также влияет ли ручное зажим используется (для этой цели должна быть корреляция между счетчиками, т. е. внутри корреляции и интермедиаторов) или с помощью ремней.

Оптимальное положение для тестовых движений одного или нескольких суставов не является фиксированным правилом; движение может быть идеальным для данного вида спорта. Однако ясно, что выбранный протокол должен быть в состоянии воспроизводить без труда каждый раз, когда тест выполняется (Mac Dougall, Венгер и Зеленый, 1995).

**б) Измерение скорости разработки или скорости (кривая силы-времени)** Ритм (RDF) или скорость развития усилия (VDF) является мерой скорости времени, с которой развивается сила или крутящий момент. Единицы являются newton в секунду (N.s-1) и newton в метр в секунду (n.m.s-1), соответственно.

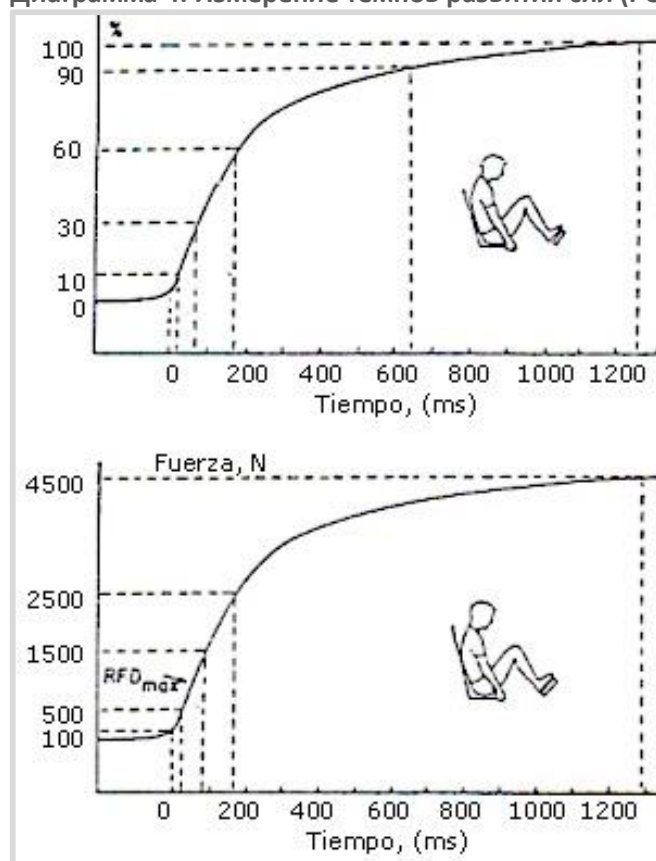
Наиболее широко используемым методом измерения РДФ или ДФФ является деление пиковой силы (ПФ), полученной в регистре силового времени, на время, необходимое для достижения ПФ. Рассчитанное значение представляет собой среднее значение РДФ во время сокращения. По словам Мака Дугалла, Венгера и Грина (1995 год), этот подход имеет по меньшей мере четыре недостатка:

- Во-первых, трудно определить точный момент, в который сила уходит от исходной линии.
- Во-вторых, если регистр сил показывает равномерное продвижение к максимуму (как на рисунке 4), то трудно определить точку точности, в которой достигается ПФ (когда достигается максимальное значение силы). В-третьих, вблизи ПФ обычно обнаруживаются нерегулярные записи (с взлетами и падениями). Например, 95% ПФ может быть стабильно достигнут на уровне 800 мс. Однако фактический максимальный показатель в нерегулярных записях может быть достигнут в первую секунду сокращения, а в третью - в следующую секунду, что приводит к значительной изменчивости среднего РДФ.
- Четвертое, что вычисление среднего RDF не обеспечивает мгновенный максимальный RDF (например, в течение 5 секунд). Первые три недостатка могут быть преодолены путем произвольного установления исходной точки (например, 10%

ПФ) и конечной точки (например, 90% ПФ) ниже уровня ПФ, где сокращение все еще является единообразным (рисунок 4).



**Диаграмма 4: Измерение темпов развития сил (PCO)**



Источник: Гонсалес Бадильо, J. J., и Рибас Серна, J. (2002)

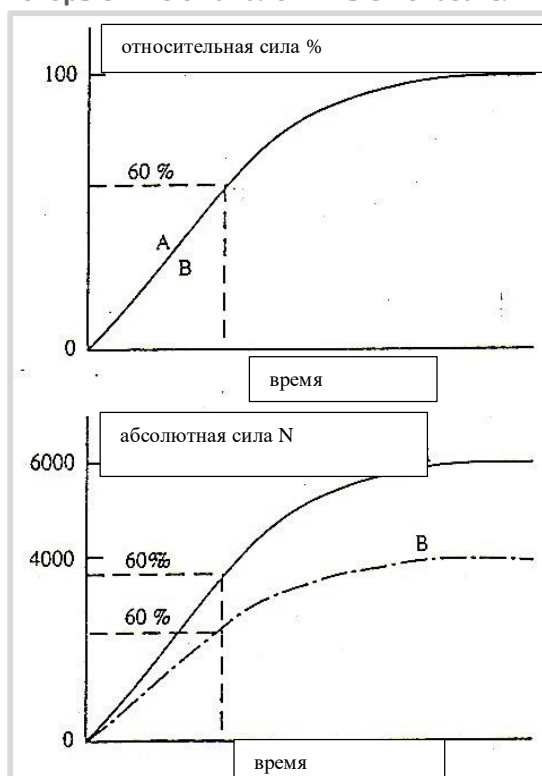
В диаграмме 4 РДФ измеряется в течение времени от 10% до 30%, 60% и 90% максимальной силы (ПФ). В диаграмме 5 абсолютная РДФ измеряется по времени, прошедшему от абсолютной силы 100 Н до силы 500, 1500 и 2500 Н. Максимальная РДФ определяется на основе компьютерного анализа сигнала времени силы и составляет 30% ПФ (Витасало, Саукконен и Коми, 1980, и Хаккинен, Ален и Коми, 1984, в Макдугалле, Венгер и Грин, 1995).

Ален, Хаккинен и Коми (1984 год) измеряли время от 10% ПФ до 30%, 60% и 90% ПФ (100% максимальное добровольное сокращение). В соответствии с этим методом PCO выводятся на основе попыток, необходимых для достижения различных процентных показателей, а не путем расчета среднего PCO за различные периоды. Однако, даже если два спортсмена достигают 60% ПФ одновременно, один может быть

сильнее другого. Между этими двумя спортсменами можно провести различия, в том числе в анализе попыток, которые были необходимы для достижения различных уровней абсолютной силы (Ален, Хаккинен и Коми 1984) (рисунок 5).



**Рисунок 5: Показатель развития силы (РДФ) у двух спортсменов (А и В), которые имеют аналогичные показатели относительного времени**



Источник: Ален, Хаккинен и Коми, 1984 год.

( - относительная прочность  
- абсолютная сила)

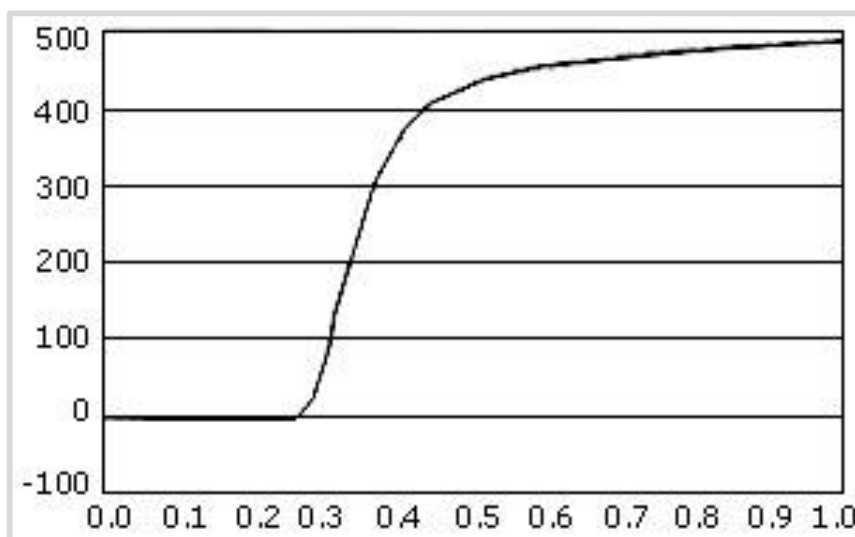
С точки зрения абсолютной силы, однако, спортсмен А продемонстрировал силу более 60% ПФ. В ходе оценки были приняты во внимание показатели относительного и абсолютного форс-времени (Мак Дугалл, Венгер и Грин, 1995 год).

Что касается четвертого недостатка, то максимальный РДФ в настоящее время рассчитывается с помощью одного и того же программного обеспечения, которое обнаруживает наибольшее увеличение силы в течение определенных краткосрочных интервалов (например, 5 секунд) (Виитасало, Хаккинен и Коми, 1981 год) и представляет его в качестве максимального РДФ. Например, в исследовании Виитасало, Hakkinen и Komi, P.V., (1981) по одностороннему расширению колена

максимальный RDF был 7410 N.s-1 (средний) и проходил на 31% ПФ, который оказался 699 N. Аналогичным образом, Необходимо будет указать, какие временные рамки используются для получения максимального PCO. При анализе временной силы (рисунок 6) очень важно включать измерения в начале (например, 30% ПФ) и в конце (например, 90% ПФ) сокращения, потому что потребности спорта и последствия тренировок могут быть специфичными для конкретной фазы схватки (Ален, Хаккинен и Коми, 1984; Хаккинен, Коми и Ален, 1985; Торстенссон, Карлсон, Витасало, Лухтанен и Коми, 1976). Increasing force per unit of time (RDF) to 70% is one way to measure explosive force. Этот процент максимальной изометрической силы достигается за время, близкое к 100 мс или 120 мс. Со Горостага Айстаран и Гонсалес Бадильо (1995 год) предполагают, что измерение РДФ позволит измерить увеличение силы на единицу времени на 100 мс. Это позволит нам использовать результат в качестве показателя коэффициента отражения силы взрывного действия или силы (МВФ) (Гонсалес Бадильо и Гороста Айстаран, 1995 год).



**Рисунок 6: Кривая силы-времени для получения РДФ (Горостага Айстаран и Гонсалес Бадильо, 1995 год)**



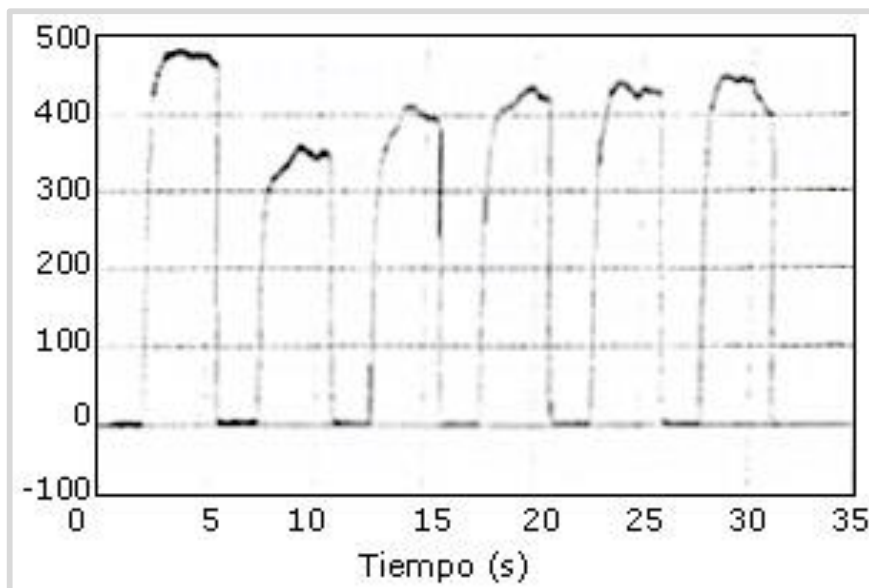
Источник: Гонсалес Бадильо и Горостяга Айестарон, 1995 год

В целом в литературе, на которую ссылаются в связи с РДФ, делается вывод о том, что максимальная изометрическая сила возникает, когда формируется приблизительно 30% максимальной изометрической силы.

Рекомендации, касающиеся положения объектов для измерения максимальной изометрической силы, в полной мере применимы к измерению РДФ. Что касается испытательного номера, то необходимо провести несколько циклов до нагрева, а затем 3-5 испытаний (Хаккинен, Коми и Кауханен, 1986 год). Усталость может оказывать значительное влияние на РДФ (Ройс, 1962 год; Виитасало и Коми, 1981 год), и поэтому периоды отдыха между одним повторением и другим должны составлять не менее 1 минуты (Мак Дугалл, Венгер и Грин, 1995 год), хотя иногда назначаются 5-минутные перерывы (Виитасало, Саукконен и Коми, 1980 год, Мак-Дугалл, Венгер и Грин, 1995 год). Гонсалес Бадильо и Горостага Айстаран (1995) пришли к выводу, что по итогам работы, выполненной с помощью ручного захватного метра (ручного захвата), времени восстановления в 1 минуту между различными попытками достаточно, чтобы позволить максимальное проявление силы в каждом из них. Пиковая сила была достигнута за две секунды и оставалась очень короткой (рисунок 7).



**Диаграмма 7: Кривые времени усилия при испытании на максимальную изометрическую силу с тремя попытками, разделенными минутой восстановления (Гонсалес-Бадильо и Горостага-Айстаран, 1995 год)**



Источник: González Badillo y Gorostiaga Ayestarán, 1995.

#### в) Измерение скорости или скорости ослабления

Темп релаксации обычно не измеряется как RDF, но может предоставить очень полезную информацию в спортивных движений, которые требуют быстрой приостановки сокращения. Процедуры, описанные для RDF, могут быть применены к этому измерению.

Максимальная скорость релаксации может быть измерена так же, как время, необходимое для достижения определенных процентных или абсолютных значений PF во время фазы релаксации. Например, время релаксации измеряется от 85% до 60%, 30% и 10% (Ален, Хаккинен и Коми, 1984 год; Хаккинен, Ален и Коми, 1984). В изометрической степени колена максимальный RDF 7410 N.s-1 состоялся на 31% от ПФ, в то время как максимальная скорость релаксации 7040 N.s-1 состоялась на 58% ПФ (Витасало, Саукконен и Коми, 1980).

Важным вкладом Хаккинена и Myllyl (1990) является то, что время релаксации увеличивается, то есть, релаксация медленнее после усталости. Как указывалось выше, время релаксации очень важно в спорте, которые нуждаются в быстром прерывании сокращения.

Для проведения таких испытаний с максимально возможной надежностью и точностью потребуется силовая "преобразовывающая" (нагрузочная ячейка) и, по возможности, компьютерная поддержка, которая помогает в сборе данных и последующей обработке. Это будет иметь важное значение в программном обеспечении, которое вы используете, чтобы знать переменные, которые контролируются и откуда они берутся.

Значение изометрических измерений имеет некоторые вопросы, которые мы должны рассмотреть в качестве возможных недостатков для их применения в программах спортивной подготовки:

Его применение должно осуществляться под углом, под которым достигается пик силы в конкретном жесте, который предназначен для ценности, подразумевая связь в динамических показателях сомнительной действительности, кроме того, что, как представляется, существует небольшая связь между нервно-мышечной, структурной и механической

адаптацией между динамическими и статическими упражнениями (Гонсалес и Ривас, 2002).

Широко признано и документально подтверждено, что упражнения с высоким статическим (изометрическим) компонентом противопоказаны людям с сердечно-сосудистыми заболеваниями, главным образом из-за высокого увеличения систолического кровяного давления и его потенциала в качестве индукторов ишемии во время напряжения (Pate et al., 1991; Хименес, 2003). (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006).

Обычно это не так для спортсменов, но необходимо отметить этот недостаток.



## 1.2 Оценка силы в различных проявлениях

### 1.2.1 Измерения в изинерциальных активациях (свободных весах) в миометрическом действии (концентрическом) и прыжках (Интенсивный СЕА) с технологией и без

Измерение силы со свободными весами (и первоначально без технологии) является, пожалуй, наиболее распространенной, простой и недорогостоящей системой измерения силы, хотя оно может дать нам только информацию о значениях максимальной динамической силы, выраженных в смещенных килограммах (Гонсалес и Ривас, 2002). Простейшим примером является получение значения 1 RM (максимальное повторение) в упражнении. Мы также могли бы получить значение этого RM с помощью различных формул.

*Факторы, которые следует учитывать в оценке МРТ (по состоянию на Tous, 2000; Вейр и др., 1994; Крамер, Фрай, 1991; Браун и Вейр, 2001; Эредия и др., 2005; Гонсалес Бадильо и Рибас Серна, 2002 год; Хименес, 2003).*

- Ознакомление: необходимо, чтобы субъекты имели контакт с оборудованием для использования по крайней мере одного заседания до оценки МРТ.). (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помор, 2006).

В случае тренировки по спорту в целом - для того чтобы быть менее вредоносным и предполагать меньший риск травм - на занятиях по оказанию помощи (тренировки для улучшения состояния игрока) предлагается работа, интенсивность которой контролируется характером усилий, то есть работать с грузом, который может быть близко к максимальному или далеко от максимального. Для этого необходимо ознакомить игрока с материалом и упражнениями, предложенными для его разработки.

В упражнениях, предлагаемых для оптимизации структур игрока (оптимизация тренировки), они классифицируются не по интенсивности нагрузки, а по областям работы, где разнообразие повторений велико в объеме сеанса, и разрабатываются преференциальные симуляторы ситуации

- Выберите упражнения, которые будут наиболее подготовлены, или упражнения, которые будут более конкретными и/или функциональными. В этом случае, если вы выбираете упражнения со свободным весом или машинами, вы должны убедиться, что они адресуют большие мышечные группы. По словам Каннуса (1994), при тестировании с помощью машин это очень специфическое движение, которое обычно не является естественным движением. Поэтому полученные результаты не могли быть применены к действиям, связанным с полной мультисуставной кинетической цепью (Гонсалес Бадильо и Рибас Серна, 2002). (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помор, 2006).
- В случае общего спорта, если мы говорим о контроле упражнений всех игроков, мы должны контролировать упражнения общего характера, которые позволяют иметь контроль над игроком. Если мы говорим о чтении, вместо этого, мы должны

контролировать упражнения, предписанные медицинской службой, чтобы восстановить травмированную структуру, чтобы игрок мог вернуться к соревнованию с гарантиями. В рамках одной и той же сессии оценки не проводится более 2-3 занятий. Избегать оценки в том же сеансе мышц, которые действуют как синергисты в других движениях или упражнениях для оценки. Применять к экспертам. Давайте помнить о том, что переменная обучения будет оказывать важное влияние на оценку предметов, которые иницируются в ходе подготовки, и что такая оценка не будет очень необходимой, если мы будем знать, что первые адаптации (в основном нейронного типа) получаются с очень низкими нагрузками (по оценкам, с сопротивлением 45-50%, и даже меньшими), что позволяет, кроме того, адекватное изучение правильного метода выполнения упражнений (Феигенбаум, Поллок, 1999; Хименес, 2003). Интервал восстановления между рядами должен составлять не менее 1 минуты и не более 5 минут (Вейр и др., 1994 год).

- Оптимальное число однократных рядов для определения максимальной силы не должно превышать трех или пяти (Кремер, Фрай, 1991).
- Надежность: В течение двух дней следует предпринять две попытки для получения наиболее надежных данных и во избежание высокой изменчивости результатов измерений. Нагрев 5-10 повторений до 40-60% от максимального воспринимаемого.
- отдыхать 1 мин. и выполнять нежные растяжки, от 3-5 повторений до 60-80% от максимального воспринимаемого. Следующий шаг приблизит объект к его восприятию 1RM. Вес будет увеличен и будет сделана повторная попытка. В случае достижения этой цели предоставляется 3-5 минут отдыха, после чего вес будет продолжать увеличиваться до тех пор, пока он не будет снят.

- Значение 1RM должно соответствовать весу последнего успешного подъема.
- Важно установить постоянную связь с субъектом, спрашивая его о его чувствах и оценке того, насколько он близок к 1RM. При проведении оценки следует сохранять правильное сбалансированное поструральное тоническое отношение (АТРЕ) (Эредия и др., 2005 год).
- Необходимо быть осторожным при интерпретации полученных данных (Браун и Вейр, 2001), поскольку существует много факторов, которые могут повлиять на его проявление.
- Испытания должны проводиться в нужное время, и полученные результаты должны быть использованы в процессе подготовки.
- Рекомендуется разделить по весу тела количество килограммов, увеличенных для получения силы, относительной весу, и иметь возможность производить межличностные измерения.

Таблица 3: Протокол прямого определения 1RM (Хименес, 2005 год)

Протокол прямого прекращения IRM			
Фаза	Цель	Способ	Время
1	Общая разминка	Сердечно-сосудистые упражнения и предсердий подвижности и гибкости.	5-10 минут
2	Специфическая и прикладная фаза	От 6 до 8 повторений с 40% - 60% от якобы максимального веса.	Отдыхая минуту.
3	Суставный и конкретный фибриллярный препарат	От 3 до 5 повторений с 70% - 80% от теоретического оценочного веса и с увеличением скорости.	3 минуты паузы.
4	Специфический нервно-	Увеличение веса, близкое к максимуму, от 85% до	Отдыхает от 3 до 5 минут.

	мышечный препарат	90% от предполагаемого или теоретического веса, выполняя 2 повторения.	
5	Максимальная нейромышечная активация	Взвешивание близко к 95% теоретического веса. Субъекту поручено выполнить повтор.	Он отдыхает 1-2 минуты.
6	Поиск максимального веса	Применение нагрузки 100% и определение максимального веса (МРТ). Можно сделать от 3 до 5 попыток для тонкой настройки.	Перерыв между попытками составит от 3 до 5 минут.

Источник: Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006.

Если необходимо использовать МРТ, то для определения значения МРТ можно использовать либо прогрессивное испытание на нагрузку, либо формулу (линейную или экспоненциальную) (Tous, 2000).

**Таблица 4: Формулы для оценки значения 1РМ**

<b>Brzycki (1993)</b>
$1RM = \text{Поднятый вес} \times \frac{1,0278}{1,0278 - (0,0278 \times \text{заключений до отказа})}$
(Помните, что это, кажется, наиболее точным при выполнении менее 10 повторений)
<b>Wlday (1988) Epley (1985)</b>
$1RM = (\text{Поднятый вес} \times 0,0333 \times \text{заключений до отказа}) + \text{Поднятый вес}$
(Гораздо точнее при выполнении более 10 повторений)
<b>Lander (1985)</b>
$\%1RM = \frac{101,3}{1,0278 - (0,0278 \times \text{заключений до отказа})}$
<b>O'Connor et al (1989)</b>
$\%1RM = 0,025 (\text{Поднятый вес} \times \text{заключений до отказа}) + \text{Поднятый вес}$

Источник: Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006.

Хотя верно, что для спортивных тестов со свободными весами мы можем быть достаточно близки к реальной ситуации соревнований, эта информация недостаточна и должна быть завершена, Для которых были разработаны некоторые интересные инструменты, которые будут

предоставлять нам больше информации (Heredia Elvar, Chulvi Medrano, Ramón y Pomar, 2006).

Это правда, что мониторинг всего, что делает игрок может дать нам информацию о внешнем заряде, который игрок воспринимает во время сеанса, дня или микроцикла. Но при этом мы не можем сказать, что они являются испытаниями или мерами контроля, которые позволяют нам приближаться к реальной конкуренции и предсказывать ее результаты.

Управление нагрузкой игрока позволяет нам изменять время воздействия и тип тренировок, с целью, чтобы игрок всегда был доступен, так что все их структуры (биоэнергичные, условные, эмоциональные, социально-эмоциональные, координирующие, когнитивные и умственные) позволяют их взаимодействие, которое оптимизирует их собственную систему. Но мы никогда не можем предложить больше тестов, чем сама подготовка или сама конкуренция, которая позволяет нам оценить эффективность этого.

Технологическая революция оценки и контроля подготовки сил может быть применена к любому проявлению силы. Параметры, которые предлагает эта технология для оценки силы: скорость, ускорение, время до достижения максимальной скорости, время до достижения максимального ускорения; средняя сила, максимальная сила, время до достижения силы *máxima*; средняя мощность, максимальная мощность, время достижения максимальной мощности и максимальный угол (Перес, 2004 год). (Хередия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006 год).

Эти параметры силы ( $m \cdot a$ ) позволяют вам контролировать характеристики игрока в определенном контексте вне конкуренции. Это может помочь нам получить представление о его состоянии, понять это состояние как что-то индивидуальное, а не коллективное. Это также позволяет контролировать и совершенствовать одну из структур, но для оптимизации системы необходимо взаимодействие всех структур в ситуациях преференциальных симуляторов конкуренции.

Линейные кодировщики (мы можем найти два устройства, которые предоставляют нам вышеуказанные

данные: Ergopower (Bosco System) и Realpower (Globus) имеют электронную измерительную систему, основанную на линейном кодирующем устройстве, которое может быть адаптировано и применено к любой бодибилдинговой машине, использующей силу гравитации в качестве внешнего сопротивления. Биоробот измеряет и регистрирует скорость перемещения в зависимости от времени. Таким образом можно отображать все производные параметры, такие как скорость, ускорение, мощность, работа и т.д. Система Muscledlab, разработанная командой под руководством Dr. Carmelo Bosco, или в своей версии microMuscleLab Power, позволит нам точно измерить мощность (W), силу (N), механическую работу (kJ), скорость (m/s), пиковую скорость, время (s) и смещение нагрузки (cm). Это означает работу на более высоком уровне знаний о нервно-мышечной деятельности (контролируя эти параметры, мы сможем понять состояние условной структуры объекта). Для получения результатов параметров движения, выполненного с аппаратом для бодибилдинга или свободной нагрузкой, датчик движения Мышечной лаборатории подключен к перемещаемому грузу. Оборудование будет регистрировать водоизмещение в зависимости от времени и будут рассчитываться все производные параметры автоматически: скорость (м/с), угловая скорость (рад/с), сила, мощность, импульс и т. д. Рассчитывается нагрузка 1 РМ. Коэффициент веса-нагрузки тела. Он обеспечивает индивидуальные уравнения кривых скорости и нагрузки-скорости и для большего объема информации гониометры, ЭМГ или акселерометры, встроенные в оборудование, могут быть подключены, а также система биообратной связи, которая позволяет оптимизировать эффективность тренировки прочности (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помор, 2006).

## 1.2.2 Оценка силы в спортивной подготовке: начальные размышления

Как мы уже объясняли, одним из ключевых факторов, который будет непосредственно определять эту оценку силы, в данном случае в области спортивной подготовки, является нагрузка на тренировки. Определение нагрузки тренировки (в данном случае с резисторами, в анизометрических концентрических активациях со свободными грузами или машинами) предполагает попытку определить параметр интенсивности нагрузки. Интенсивность является качественным аспектом обучения, то есть степень усилий, необходимых для упражнения (Гонсалес и Горостага, 1996 год). (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помор, 2006 год).

Качественным аспектом обучения является уровень взаимоотношений между различными структурами, что позволяет эволюционировать систему спортивного человека с точки зрения подготовки собственного соревнования.

Максимальная интенсивность может быть выражена по используемому весу и по отношению к процентному отношению к этому весу по сравнению с максимальным значением. Очень часто и практически использовать процент 1 RM (максимальное повторение) в качестве выражения интенсивности тренировок. Согласно этому заявлению, это означало бы, что если бы я провел тест 1 RM на пресс-стенде, например, и в этом тесте мне удалось сделать повторение (не более) 100 кг, я работал бы с интенсивностью 80% при работе с 80 кг. (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помор, 2006).

Таблица 5: Силовая подготовка: параметры управления нагрузкой (Исидро, Эредия, Пинсаш и Рамон, 2006 год)

<b>Оценка силы и ее применения к спортивной подготовке и здоровью</b>	
<b>Сила: Параметры контроля нагрузки</b>	
<b>Объем</b>	<p>Сам по себе он не имеет большого значения, он имеет значение, придаваемое значениям интенсивности.</p> <p>Это общая количественная мера учебных нагрузок различной ориентации, которые разрабатываются в сессии, микро, мезо или макроцикла.</p> <p>VOLUME INDICATORS Повторяет - Серия - Тоннаж (устаревший).</p>
<b>Интенсивность</b>	<p>Качественные аспекты нагрузки. ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕНСИВНОСТИ Средние веса - зона интенсивности - КМС.</p>
<b>Характер усилий</b>	<p><b>Количество повторений, которые остаются в каждом упражнении/серии.</b></p>
<b>Плотность восстановления</b>	<p>Время восстановления между сеансами, микро- и мезоциклами. Время отдыха между сериями (микропауз) и упражнениями (макропауз).</p>
<b>Упражнение и тип сопротивления</b>	<p>Упражнения локализованного эффекта, общие, специфические. Типы сопротивления/нагрузки. Вес тела (автоматическая нагрузка), свободные веса (гантели-бары), машины (фиксированные, переменные, приспособленные сопротивление, инерция), фиксированные устройства.</p>
<b>Тип исполнения</b>	<p>Он определяет метод проведения этого упражнения (скорость, стабилизация и ПЗУ).</p>

Источник: Адаптировано из Эредии Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006.

Хотя, как мы увидим, даже проводя тест 1RM и оценивая максимальный вес, который мы могли бы мобилизовать в этом упражнении, в момент "этого", мы установили динамику интенсивности тренировок, не всегда оцененную интенсивность (например, 60%) должно соответствовать этому значению по отношению к максимально возможному предмету. Решающее значение будут иметь и другие факторы, такие, как скорость исполнения. Если сопротивление (значительно более подходящее в этом термине) равно или превышает 90% 1 RM, то Скорость приведения в исполнение должна быть как можно более высокой, поскольку с этой процентной скоростью регулирование невозможно. Однако, с % менее 85-90 % может быть очень важно, чтобы движение производилось с максимальной скоростью или нет. (Heredia Elvar, Chulvi Medrano, Ramón y Pomar, 2006).

Интересно начать мониторинг нагрузок, которые игрок может выполнять на различных скоростях (машины, которые позволяют изокинетический контроль и мониторинг), а также контроль параметров скорости для упражнений с одинаковой нагрузкой на машины с различной производительностью (пневматическая, вращательная инерция, изотоническая, переменное сопротивление).

Что касается оценки значения 1 RM по формулам, то мы должны рассмотреть некоторые вопросы в этой связи. Действительно, когда ни число повторений в рядах, ни вес не должны быть как можно более высокими, необходимо быть очень тактичным, чтобы не отойти слишком далеко от намеченного. учитывая (из Гонсалеса Бадильо, 1997 год):

- Узнайте, какой процент соответствует нагрузке (весу) в соответствии с повторениями, которые можно сделать с ней. Чтобы иметь довольно приблизительную ориентацию предлагаются многочисленные формулы, с помощью которых мы можем знать как значение 1RM, так и процент, который представляет вес в соответствии с повторениями, которые мы смогли сделать. Но будьте осторожны при применении ко всем упражнениям. Гонсалес Бадильо (González Badillo, 1997) показывает только корреляцию между предсказателями (максимальное число повторений,

выполненных с соответствующим весом) и критерием (1RM или % от 1RM) 0,99 в станковом прессе и 0,96 для приседания. Формула, представленная Brzyski (1993), показывает более низкую точность от 10-12 повторений - другие, такие как Weldon (1988) и Epley (1985), кажется, более точны, когда они сделаны. Использование одинаковых методов обучения и тестирования является более надежным, если количество повторений составляет от 2 до 10 (Гонсалес Бадильо, 1997; Тус, 1999). имеют весьма четкие цели в области подготовки кадров. Для этого необходимо четко определить потребности конкурса. [КР]

- Следует четко указать, что в соответствии с этими целями и требованиями к силе одинаковое число повторений/рядов должно представлять собой иную нагрузку/усилия. [КР]Требуемый объем усилий соотносится с числом неиспользованных повторений (характер усилий) в каждой серии по отношению к максимально возможному.
- Знать эффект, производимый каждым числом повторений в каждой серии в связи с требуемыми усилиями (Heredia Elvar, Chulvi Medrano, Ramón y Pomar, 2006).

### **1.2.3 RM для определения тренировочной нагрузки: полезность, проблемы и предложения**

Можем ли мы действительно сказать, что с помощью теста 1RM мы узнаем "истинную максимальную вместимость" субъекта для этого упражнения? или, наоборот, будут ли какие-либо переменные, которые будут оказывать непосредственное влияние на тот факт, что это значение 1RM соответствует текущей ситуации в данном субъекте в этот день и в определенной

психобиологической ситуации? Действительно ли ценна полученная оценка стоимости и ее возможное применение с точки зрения затрат/выгод? Вот небольшое размышление (Хередия и др., 2005): Несколько авторов объясняют необходимость учета того, что неопытные субъекты в ходе последовательных оценочных сессий сталкиваются с существенным улучшением показателей своей прочности просто потому, что они знакомы с испытанием, с требуемым оборудованием и типом воздействия мышц (Кролл, 1962; Райнкинг и др., 1996; цитируется Брауном и Вейром, 2001; Хименес, 2004).

- Определяет только производительность в миометрических (концентрических) действиях, а не информацию о плиометрической емкости (Jiménez, 2004).
- Значение, полученное в 1RM, ограничено точкой меньшей механической эффективности во всем ПЗУ (точка удара) (Mcardle et al, 1996; Jiménez, 2004).
- Зависит от индивидуальной психобиологической ситуации в тот день и момент. Неправильное измерение 1RM. Если, например, в станковом прессе при измерении этого значения средняя скорость равна или превышает  $0,3 \text{ м с}^{-1}$ , то измеренный RM должен быть ниже реального, Это может означать, что с этого момента тренировка будет проводиться с сопротивлением ниже, чем теоретически запрограммировано.

В целом мы могли бы рассмотреть первоначальное предложение, направленное на то, чтобы воспрепятствовать или ограничить проведение испытаний на максимальную прочность (другие значения или параметры могут быть более полезными для определения интенсивности упражнений при силовой подготовке) Например, такие учреждения, как Американская академия педиатрии и Национальная ассоциация производителей и кондиционеров (Гарсия-Мансо, 1996 год), рекомендуют использовать 10 МРТ и/или формулы, обычно линейные (Бржицки, 1993, Эпли,

1985; Ландер, 1985, О'Коннер и др. 1989, Тус, В этой связи необходимо вновь поднять ряд вопросов:

- Задokumentирована (как указано выше) потеря надежности от 10-15 повторений (по результатам теста), что может привести к оценке 1 RM, не очень адаптированной к реальным возможностям субъекта.
- Как влияет усталость с 1-го часового? Очень важно понимать, что этот фактор будет обуславливать сам результат в тесте оценки 1RM с использованием формул (чем больше повторяется число повторений).
- Коэффициент выполнения является определяющим в этом случае и больше, чем больше повторений, которые мы выполняем, чтобы определить значение MR.

В этой связи, исходя из предложения Гонсалеса Бадильо (1996 год) (в Хереди и др., 2006 год), мы понимаем, что применение альтернатив этой традиционной концепции MP является гораздо более полезным и, возможно, строгим. Точно так же, как можно было бы, например, рассматривать характер усилий (Гонсалес Бадильо, 1997 год) и скорость исполнения в качестве дополнительных средств контроля интенсивности подготовки, конечно, с акцентом на индивидуальный контроль над предметом. Характер усилий определяется числом повторений, которые мы делаем или не делаем в рамках серии. Таким образом, например, не является одинаковым программирование работы из 3 повторов на серию, которая способна выполнить 6 (а не максимальный символ напряжения) для выполнения максимального числа повторений с нагрузкой (символ максимального напряжения). Если ударный символ является максимальным (максимальное число повторений в серии), я буду работать максимальной силой за счет функциональных адаптаций (в соответствии с повторениями 1-3, например) или структурных (с повторениями 8-10). Хотя мы должны осознавать состояние объекта и контролировать внутренние и внешние значения нагрузки, поскольку предлагаемые упражнения с чистой максимальной силой могут

представлять опасность для суставов и, возможно, выгоды - затраты не являются полностью пропорциональными (Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помор, 2006).

Таблица 6: Определение и классификация характера усилия (Горостага Айстаран и Гонсалес Бадильо, 1995 год; Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помор, 2006 год).

<b>Характер усилий</b>	<b>Максимальный характер усилий (CEmax).</b> Повторение невозможно больше, чем ожидалось.
	<b>Суб-максимальное усилие (CEsub) характер.</b> Можно сделать больше повторений, чем ожидалось.
	<b>Характер Supraxim усилий (CESupr).</b> Я делаю больше повторений, чем это возможно (с помощью).

Источник: Эредия Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006.

На основе хорошо задокументированного знания о том, что если мы выполним "х" число повторений за ряд, а не больше, мы воздействуем на определенное проявление силы и достигаем ряда эффектов на нервном, структурном уровне и т.д. (Гонсалес и Горостага, 1996 год), мы можем установить интенсивность на основе определения мышечных тренировочных полос (повторение/серия), вместе с определением характера усилия (и его влияние на предполагаемое проявление силы: может усиливать, минимизировать или нейтрализовать это влияние), не забывая о важности скорости исполнения для этих эффектов (этот подход устанавливается на основе максимальной скорости для указанной нагрузки, причем такая высокая максимальная скорость может быть определяющей в проявлениях максимальной силы нервного типа (внутримышечная координация) и взрывчатых веществ до различных типов заряда (рисунок 8).



Определение зон или полос подготовки мышц (Исидро, Эредия, Пинсаш и Рамон, 2006 год)



Fuente: Heredia Elvar, Chulvi Medrano, Ramón y Pomar, 2006.

Использование шкал восприятия стресса (Робертсон и др., 2003) широко документировано и это ценный инструмент для техники. Шкала Омни-Резистентность (0-10) будет иметь преимущества для восприятия интенсивности усилий в промежуточных видах деятельности, таких как силовая подготовка (День и др., 2004; Pincivero и др., 2003; Naclerio в Хименесе, 2004). Использование такой шкалы, как представляется, требует периода адаптации и обучения с надлежащими инструкциями по осуществлению (Гласс и Сатанон, 2004 год; Нобл и Робертсон, 1996 год; Национальная конференция по вопросам Хименеса, 2004 год), с периодом от 8 до 12 сессий, где субъект должен ознакомиться с использованием масштаба (Naclerio в



Jiménez, 2004). (Heredia Elvar, Chulvi Medrano, Ramón y Pomar, 2006).

#### *Оценка 1 РМ от скорости движения*

В отношении оценки мышечной прочности в спортивных дисциплинах Наклерио (2011) предлагает возможность измерения скорости во время проведения субмаксимума-теста и, зная мобилизованную массу, оценить значение 1 RM в некоторых упражнениях, используемых для силовой подготовки.

Наклерио (2011) приводит некоторые исследования, которые описали линейное, обратное и очень высокое соотношение ( $r^2$  от -0,83 до 0,99) между мобилизованным весом и достигнутой скоростью. Такое соотношение позволило бы проанализировать изменения в эффективности мышц и оценить максимальное значение силы, поскольку скорость обратно к используемому весу (Келлис et al., 2005; Рамани et al., 2002)

Эта модель прогнозирования принимает скорость как независимую переменную (предсказатель), а мобилизованную массу как соотношение 1 РМ к скорости, достигнутой в ходе упражнения, является прямо пропорциональным.

- Соотношение %1RM к скорости, достигнутой в упражнении, прямо пропорционально.
- Вариации максимальной скорости, достигаемой при низком и умеренном весе, указывают на изменения используемого веса (%1RM).

Д-р Начлерио вместе со своей рабочей группой в Мадридском европейском университете разработал уравнения для прогнозирования 1 RM в упражнениях со свободным весом (жим для скамьи и полуприседание), начиная с вертикальной скорости бара в спортсменах (Наклерио, 2011). В таблице 7 показано рекомендованное уравнение прогнозирования для различных групп спортсменов:

Таблица 7: Уравнения для прогнозирования 1RM на основе вертикальной скорости

Образец	Параллельный приземистый с открытым баром	Скамечный пресс с открытой стойкой
Мужчины (20-35 лет)	$1RM = \text{кг} / (1.145 + (-0.495)v)$ $r^2 = 0,835$	$1RM = \text{кг} / (1.082 + (-0.607)v)$ $r^2 = 0,90$
Мужчины (14-16 лет)	$1RM = \text{кг} / (1.094 + (-0.388)v)$ $r^2 = 0,86$	$1RM = \text{кг} / (1.050 + (-0.517)v)$ $r^2 = 0,94$
Женщины (14-16 лет)	$1RM = \text{кг} / (1.139 + (-0.445)v)$ $r^2 = 0.82$	$1RM = \text{кг} / (1.056 + (-0.604)v)$ $r^2 = 0.97$

Источник: Наклерио F., 2011.

Итак, если у тренера есть оборудование, позволяющее измерить вертикальную скорость реализации (преобразователь линейной скорости) Вы сможете достаточно точно определить значение 1RM и проинструктировать спортсмена выполнить только серию из двух или трех повторов с максимально возможной скоростью с обычным тренировочным весом или умеренной перегрузкой (50-70 % от 1 RM) (Наклерио, 2011). Эта методология позволяет непрерывно контролировать колебания значений силы и, следовательно, позволяет постоянно обновлять уровень нагрузок каждой тренировки, корректируя их в соответствии с состоянием, которое представляет каждый спортсмен перед началом каждого сеанса (Наклерио, 2011). Мы считаем, что предложение Наклерио может быть весьма полезным для оценки максимальной нагрузки для мобилизации (1 RM), не подвергая данное лицо испытанию 1RM (помните, что такой тест требует высокого уровня мотивации и концентрации, и что, будучи максимальным, он стрессовый для каждого оцениваемого предмета). Кроме того, это позволяет соотнести мобилизованную нагрузку со скоростью и ускорением, с тем чтобы можно было обнаруживать важные изменения в соответствии с целями работы, направленной на поддержание или улучшение соотношения силы и скорости индивида в учебной программе. И наконец, для получения соответствующих вариаций представляется интересной возможность контроля за обучением методам контроля, которые могут применяться в ходе последовательного применения этих тестов

### *Расчет средней скорости выполнения.*

Во многих случаях отсутствуют приборы для измерения скорости и ускорения учебных приборов, поэтому контроль за этими переменными не может быть осуществлен, поэтому поставленная цель игнорируется и отодвигается. Таким образом, скорость проведения силовых учений, как правило, является наименее контролируемой переменной и, возможно, именно она оказывает наибольшее влияние, провоцируя тот или иной тип адаптации (Тус, 1999 год)

В случае отсутствия устройства контроля скорости (линейного кодировщика) расчет средней скорости может производиться с помощью менее точной системы. Таким образом, средняя скорость выполнения будет рассчитываться путем умножения числа повторений, которые субъект может сделать, на общее смещение в каждом повторении и деления этого продукта на блок времени, который будет определен для контроля или оценки (Ту, 1999). Для этого типа контроля рекомендуется, чтобы временной блок составлял около 5 секунд, так что время реакции не влияет так сильно, поскольку в более длительное время усталость может влиять на исполнение (демонстрируя большее стандартное отклонение). Это испытание имеет важное ограничение при измерении скорости при нагрузках, превышающих 85% от 1 РМ (5 РМ), поэтому его следует проводить при нагрузках, не превышающих эту процентную долю (ТОУ, 1999 год). Предлагается практическая ситуация (испытание W5) (Тус, 1999 год):

- Упражнения: плоская стенда.
- Путешествие шины: 35 см (всего 70 см для общего движения эксцентричного и концентрического движения).
- Общее путешествие бара: 0,70 метра.
- Время выполнения: 5 секунд.
- Слоган: выполнить наибольшее количество повторений за 5 секунд.

С результатами вы получаете среднюю скорость следующим образом:

- Средняя скорость (количество повторений составило  $x$  полное смещение в метрах) / Блок времени в секундах.

- Средняя скорость (5 x 0,70 м) / 5s
- Средняя скорость 0,70 м/с

Одна из возможностей заключается в том, чтобы повторить этот тест с другими нагрузками. Можно было бы выполнять кривые скорости нагрузки, которые могли бы дать значительную информацию о состоянии субъекта (Tous, 1999).

#### *Оценка эксцентричной силы*

Максимальная эксцентричная сила оценивается по большей нагрузке (весу), которую субъект может выдержать в определенной мышечной группе и упражнений в эксцентриковой фазе сокращения мышц. Хотя исследования, связанные с электромиографией, безусловно, могут помочь больше измерить уровень активации мышц в упражнениях в эксцентричном режиме, Наклерио (2011) указывает, что было проведено мало исследований для измерения максимального веса, который может быть нанесен в ходе эксцентриситетной фазы движения, и до настоящего времени не существовало такого же критерия скорости движения, с помощью которого должно измеряться это значение силы. Холландер (Hollander, 2007) предлагает определить 1 эксцентричный MR, когда при выполнении эксцентричной фазы упражнения не может быть допущено минимум 3 секунды. Холландер (Hollander, 2007) наблюдал большую вариативность максимального эксцентриситетного веса, анализируемого в шести силовых упражнениях.

Значения эксцентричной силы могут превышать значения концентрической силы от 10 до 60 процентов у мужчин и от 20 до 46 процентов у женщин. Наибольшие различия отмечались в упражнениях для верхних конечностей. Со своей стороны, Мейлан (2008) рекомендует проводить оценку в эксцентричном режиме, с тем чтобы иметь возможность определять нагрузки эксцентрических работ, а не определять их на основе результатов преимущественно концентрических испытаний.

#### *Агонистско-антагонистические отношения*

Этот индекс сравнивает уровень проявления силы между агонистом и антагонистическими мышцами в различных режимах сокращения

мышц. Агонист (концентрические)/антагонистические (концентрические) отношения (рисунок 3 и 4) (Зациорский, 1995; Верхошанский,).

Данные, предоставленные различными исследователями (Heyward, 2008), дают нам руководящие принципы для оценки концентрической-антагонистической силовой связи (таблица 8).

**Таблица 8: Соотношение концентрических агонисто-антагонистических сил или агонисто-антагонистического мышечного баланса (Хейвард, 2008 год)**

Сустав	Движение	Коэффициент - Баланс
Лодыжки	Подошвенное сгибание- Дорсальное сгибание	3 : 1
Лодыжки	Инверсия - Вращение колена	1 : 1
Колено	Изгиб - Удлинение	2 : 3
Бедро	Изгиб - Удлинение	1 : 1
Поясничный отдел позвоночника	Изгиб - Удлинение	1 : 1
Локоть	Изгиб - Удлинение	1 : 1
Плечо	Изгиб - Удлинение	2 : 3
Плечо	Внутренняя ротация - Внешняя ротация	3 : 2

Источник: Хейуорд, 2008

Некоторые исследования связывают распространенность связок или мышечных поражений с дисбалансом между уровнями прочности, производимыми вокруг конкретного суставного ядра. В колене было указано, что нижняя прочность задней мускулатуры (flexora) по сравнению с передней (extensor) бедра может быть предрасположена к травмам задней мускулатуры (Orchard et al., 1997). Однако существуют и другие исследования, в которых эта связь не была обнаружена (Беннелл и др., 1998, Ньютон и др., 2006), и даже ставится под сомнение наличие какой-либо существенной причины. Вызвать ассоциативный эффект между дисбалансами в прочности заднего и переднего бедра мускулатуры с возникновением повреждений.

Противоречие между различными исследованиями объясняется отсутствием конкретности в средствах, используемых для измерения

прочности (изокинетические машины) или упражнений применено для проведения этих измерений (такие упражнения с открытой цепью, как сгибание и расширение ног) (Ньютон и др., 2006). (Naclerio, 2011).

В любом случае, хотя изокинетические тесты не включают в себя конкретный режим мускульного действия большинства спортивных жестов, с учетом того, что предоставляется Леханс (2009), существует риск повреждения связок (ACL) или мышц (спины бедра), если традиционное соотношение (концентрическая сила гамм относительно концентрической силы четырёхугольников) равна 0,47. Обратите внимание, что оптимальное соотношение равно 0,66.

Как ограничивающие элементы этого индекса, было обнаружено, что оценка проводится (как и предыдущие) со свободными весами или машинами с переменным сопротивлением (гравитационное или инерционное действие), так что они не являются средством, которое может дать нам большее количество данных или точность. Еще одним элементом, который следует принимать во внимание, является скорость проведения оценки, которая будет довольно низкой, поскольку определяется максимальный уровень силы между агонистом и антагонистом (за пределами преобладающего типа режима). Это означает, что этот индекс может приниматься во внимание только в качестве контрольного элемента ограничивающих факторов (связанных с максимальной силой). Вместе с тем следует пояснить, что эти ценности следует понимать в качестве достоверных ссылок на исследования, проведенные с населением, которое имеет иные характеристики, чем население элитных спортсменов. Возможно, что у элитного игрока изменились некоторые из вышеупомянутых ценностей. Однако это не означает автоматически, что вы должны быть классифицированы как игрок, подверженный риску травмы. Конечно, это аспекты, которые следует учитывать при анализе реального состояния, в котором игрок изучал является и остальные параметры, которые можно контролировать (внутренняя и внешняя нагрузка игрока). Цель заключается в том, чтобы увидеть, являются ли эти изменения уровней силы следствием конкуренции, и если изменения, которые один и тот же игрок делает более эффективными, то они имеют индексы или тревожные значения, которые вызывают перегрузку и, следовательно, увеличивают риск травмирования. Травмы, которые случаются случайно в результате удара и побитости, в значительной степени неизбежны. Однако коэффициенты силы и кинезологические

параметры суставов должны контролироваться во избежание травм при перегрузке.



**Рисунок 9: Тест 5 RMS правой четырехглавой, в упражнении ССА, на концентрической основе**



Источник: Собственная разработка.



**Рисунок 10: 5 RMS тест правого подколенного сухожилия, в упражнении ССА, на концентрической основе**



Источник: Собственная разработка.

*Разница сил (противоположное агонисто-агонистическое соотношение)*

Этот индекс соотносит уровень прочности, проявляемый весом (кг), мобилизованным в ходе упражнения, которое предпочтительно

позволяет выделить конкретную группу мышц. Как правило, упражнение является односуставной для открытой кинетической цепи (ХАМ), и максимальное усилие оценивается (с испытанием на 1 RM или с испытанием на несколько максимальных повторений).

Цель этого теста - сравнить силу между контраалатеральными агонистами, в одном и том же режиме сокращения мышц и с одинаковой скоростью.

Оптимальное соотношение должно быть близко к 1 (+/- 5%) (Сталь, 2007). Этот баланс считается приемлемым, если разница в силе между агонистической мышцей и контралатеральным агонистом составляет не более 10%. Хотя, как правило, в спорте в целом, игрок создает больший дисбаланс, чтобы адаптироваться к конкуренции, которая сама по себе вызывает декомпенсации. Ньютон и др. (2006 год) указали, что разница между силами, передаваемыми через нижние правые и левые конечности, не должна превышать 10%. Однако в других исследованиях было указано, что предел риска составляет около 15% (Impellizzeri et al., 2007). Эта оценка имеет в качестве положительного момента возможность выделения мышечной группы и ее сравнения с контралатералом без привлечения других или оказания им помощи. Недостатком является то, что эта форма оценки соответствует концепции кинематической пары, в то время как в спортивных действиях применяется концепция кинематической цепи, из-за одновременной или последовательной интеграции различных суставных ядер в спортивном движении. Если будут предприняты попытки исправить эти, В настоящее время происходит переход на проприетарные схемы управления двигателем, которые могут повлиять на вашу эффективность в конкуренции. По этой причине его применение будет ограничено некоторыми этапами реабилитации, такими, как контроль за уменьшением разницы в силе мышц, использование этих данных в качестве еще одного шага в процессе интеграции информации, которая должна быть выполнена в процессе спортивной реадaptации. В рамках этапа реабилитации после получения травмы интересно иметь показатели, существовавшие до получения травмы, попытаться вернуться к ним в период реабилитации до возвращения к конкуренции. Тем не менее, существует возможность оценки разницы в силе между мышечными группами, которые работают одновременно или последовательно, с помощью упражнений, которые отвечают концепции кинематической цепи, так что они могут быть мультиартикулярными упражнениями замкнутой

кинетической цепи (ССС). По этой причине было бы интересно иметь данные и показатели в рамках КХЦ.

Проблема, представленная здесь, заключается в том, что в случае нижнего поезда, если вы хотите оценить ограниченную пропускную способность, такую как максимальная сила, упражнения должны быть с использованием машин, которые позволяют поддерживать стабильность (горизонтальный пресс, нажимать до 45°, машина Hack), поскольку со свободным весом (приседает на 1 фут, легкие) Я играю баланс, который ограничивает возможность развития важных уровней силы (Naclerio, 2011).



**Рисунок 11: тест 5 правой правой четырехглавой мышцы тела в упражнении ССА**



Источник: Собственная разработка.



Рисунок 12: Тест 5 РМ левого четырехглавой мышцы, в упражнении ССА



Источник: Собственная разработка.

#### 1.2.4 Оценка укороченного цикла растяжения (СЭО). Оценка взрывной силы через трамплин

Еще один интересный способ оценки силы и ее проявлений, примененный к прыжкам, если выполнен прыжок на контактной платформе, подключенной к таймеру (например, Ergojump, Bosco System, сделанной Globus, или Chronojump Contact Platform как затратоэффективное свободное программное обеспечение), с соответствующей техникой выполнения, можно узнать время полета и, Таким образом, высота,

достигаемая центром массы спортсмена:

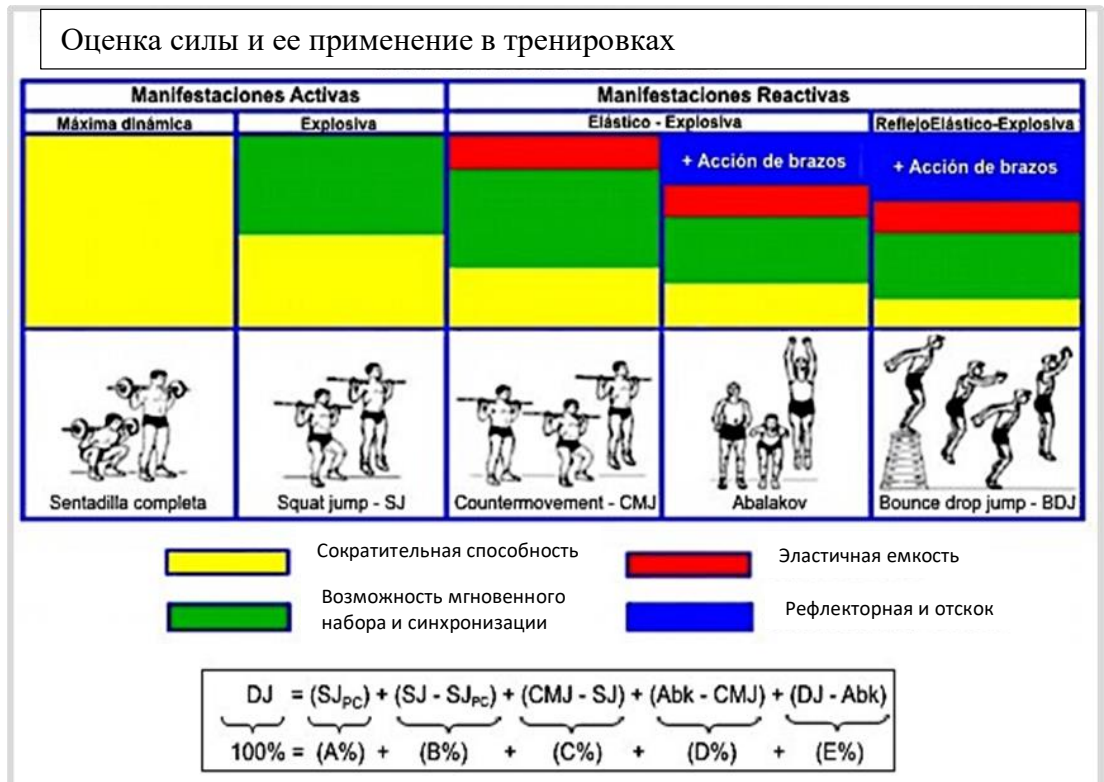
$$H_v = \frac{T_v^2 \cdot g}{8}$$

Где  $H_v$  - высота в метрах, которая достигает центра массы спортсмена,  $T_v$  - время полета в секундах, а  $g$  - ускорение гравитации (в среднем  $9,81 \text{ м с}^{-2}$ ). Это позволит нам определить влияние таких компонентов, как сокращение, вербовка и синхронизация, индекс действий, нейромышечной эластичности и реактивности и установить с этими данными профиль этих способностей и соотнести его с определенным профилем по отношению к спортивной специальности, а также

помочь нам определить факторы для привилегии в стратегии тренировок (Велес, 1997). Такой вид оценки трудно применять (из-за его полезности) к ориентированным на здоровье фитнес-программам, учитывая ограниченную передачу и относительную ценность информации, которую могут предоставить такие тесты (Эредия Эльвар, Чульви Медрано, Рамон и Помор, 2006).



Проявления силы и оценка способности к прыжку (Виттори, 1990 год; Горостага Айстаран и Гонсалес Бадильо, 1995 год)



Источник: Эредия Эльвар, Чульви Медрано, Рамон и Помар, 2006.



Рисунок 14. Оценка проявлений активной и реактивной силы: нижние конечности / прыжки (Виттори, 1990; Горостиага Айестаран и Гонсалес Бадильо, 1995)



Источник: Эредиа Эльвар, Чулви Медрано, Рамон и Помар, 2006 г.

*Испытание контактной платформы (SJ, RJ, CMJ, 10 и 30 секунд, DJ и т. д.)*

Уровень активной и реактивной взрывной силы спортсмена в нижней части поезда может быть оценен с помощью стандартизированных тестов, включающих тестовую батарею Боско, которая требует использования контактной платформы, или классических тестов прыжков. Для их выполнения требуется только измерительная лента, мел и стена, или счетчик цитат и выдвигной ящик.

Взрывную силу можно оценить по прыжкам спортсмена. В этом случае вначале должны быть описаны результаты испытаний на срабатывание во взрывном и реактивном состоянии с использованием контактной платформы.

Контактная платформа позволяет получить время полета в миллисекундах от объекта при выполнении определенного прыжка. Затем время полета преобразуется в сантиметры, и мы получаем данные, которые при желании могут быть сопоставлены с новыми

испытаниями или со справочными таблицами. Контактная платформа также позволяет нам получить в некоторых типах прыжков (прыжков), время контакта прыжка. Это косвенно указывает на то, насколько быстро субъект применяет силу на земле.

Прыжки, относящиеся к испытаниям Боско и некоторых других, введенные Палацци, являются следующими:

- 1) Приседание (*Squat jump*) (SJ) или прыжок без контрдвижения от статического приседания.
- 2) Контр-прыжок (*Counter movement jump*) (CMJ) или контр-прыжок.
- 3) *Rocket jump* (RJ) или прыгать от глубокого изгиба.
- 4) *Drop jump* (DJ) или сбросить прыжок с переменных высот (20-100 см).
- 5) Реактивные или непрерывные прыжки типа CMJ с продолжительностью от 5 до 60 секунд (предпочтительно от 5 до 15 секунд).
- 6) *Squat jump* - Прыжки с приседами с изменяющейся нагрузкой (20-100 кг с плечевой стойкой) и особенно с аналогичной нагрузкой на тело (Sjbw).
- 7) Реактивные или непрерывные прыжки с жесткими коленями продолжительностью от 5 до 7 секунд, с препятствиями или без препятствий, с руками или без них.

Обычные прыжки, которые могут выполняться без контактной платформы:

- 1) Прыжок и достижение теста (Абалаков или CMJ ручное испытание).
- 2) Максимальный прыжок (макс., MJ или максимальный прыжок)
- 3) Испытания прыжков в длину или горизонтальные прыжки.

## Приседание

Способ выполнения прыжка с приседаниями выглядит следующим образом:

а- подошва стопы соприкасается с платформой.

б- угол колена  $90^\circ$ .

с- Руки на бедрах и прямой туловище.

д- Угол колена при взлете =  $180^\circ$ .

е- Падение с гиперрасширенными ногами.

В этом испытании субъект должен выполнить вертикальный прыжок, начиная с положения приседа (колени согнуты на  $90^\circ$ ), с прямым или довольно нейтральным ствол и руками в бедрах.

Испытуемый должен проводить испытание без встречного перемещения вниз; то есть прыжок из неподвижного положения должен осуществляться без использования или помощи оружия. Время применения силы обычно очень короткое (от 280 до 320 мс), что в значительной степени зависит от того, является ли она субъектом с высоким или низким процентом быстродействующих мышечных волокон или FT. Если субъект имеет более высокий процент FT, он будет применять силу за меньшее время [280 мс (миллисекунд) приблизительно], но, если индивид имеет более высокий процент ST, он будет применять силу в более длительное время (около 320 мс).

Субъект должен сохранять положение приседания для 4"-5", с тем чтобы исключить большую часть эластичной энергии, накопленной во время изгиба.

Рисунок 15: Squat jump (SJ) Прыжок



Источник: <http://goo.gl/XaRWM0>

#### Характеристики squat jump

- Проверка качества: взрывчатые вещества (Боско и Коми, 1979 год), возможности нервного рекрутирования (Боско и Виитасало, 1982 год), высокая доля ФТ (Боско и Коми, 1979 год).
- Режим активации: концентрическая работа (положительная).
- Связь с другими параметрами: корреляция со спринтом ( $r = -0,63$ ) (Боско и Коми, 1983), тест Абалакова, тест Сиргента, скачок с длиной от остановленного, с пиковой силой, зарегистрированной в машинах Cybex со скоростью 4,2 рад/с.

В таблице 9 представлены справочные данные о спортсменах международного уровня, совершавших наезды на корточки (SJ).

Таблица 9: Ссылка на приседание Мужчины-спортсмены (Bosco, 1994)

спорт	SJ (см)
Рагби	34.5
Жокей (Норвегия)	35.6
Футбол	37.2
Гандбол (Италия)	37.5
Жокей (Италия)	38.2
Футбол (Норвегия)	38.2
Бейсбол( Финляндия)	39
Футбол -Италия	40.6
Волейбол-Финляндия	41
Волей-Италия	41.7
Волейбол- СССР	43.5
Волей- Норвегия	47
Марафон	23
800-1500 м	34
400 м	40.5
100-200 м	45.5
Прыжок в длину	46
Прыжок в высоту	46.5
110 м с препятствиями	51.5
Бросок	56.5
Прыжки на лыжах с трамплина	49.5
Тенис-Италия	36.5
фехтование	41.5
Борьба	37

Источник: Боско, 1994 год.

В таблице 10 представлены данные, позволяющие установить связь между значением SJ, полученным субъектом, и преобладанием FT-волокон в мускулатуре нижней части поезда.

Таблица 10: Связь между значением SJ и волокнами FT (Bosco, 1994)

Преобладание волокон FT	SJ (см)
> 60 %	> 36.7
< 40 %	< 33.8

Источник: Bosco, 1994 год.

*Variante de squat jump: squat jump a 1 pierna - Приземистый прыжок вариант: приземистый прыжок на 1 ногу*

Этот вариант squat jump состоит в выполнении squat jump только с одной ногой. Для этого соблюдается исполнение традиционного SJ, но оно выполняется сначала с одной ножкой (от двух до трех попыток), а затем с другой (от двух до трех попыток). Эта форма исполнения SJ широко используется для анализа того, имеет ли здоровый спортсмен сбалансированный уровень взрывной силы (с активным или чисто концентрическим режимом) в обеих ногах, а также в субъектах, которые проводят программу реабилитации от травм и нуждаются в анализе прогресса взрывного усилия в поврежденной ноге относительно здоровой ноги.

***Встречный маневровый прыжок (СМЖ) или встречный прыжок-Counter movement jump (СМЖ)***

Метод проведения СМЖ состоит в следующем:

- a- подошва стопы соприкасается с контактной площадкой.
- b- Руки на бедрах и туловище прямые, в вертикальном положении.
- c- Выполните предлагаемое противодвижение на 90 ° (но адаптируемое к каждому, пока оно приближается к этому углу) и прыгайте.
- d- Угол колена при взлете = 180 °.
- e- Падение с гиперрасширенными ногами.

Испытание на встречное движение (КПМ) — это испытание, в ходе которого прыжки осуществляются с помощью укороченного цикла растяжения (СПЭ).

Поскольку движение вниз осуществляется с очень скромным ускорением, а отвлечения активируются только в момент обращения движения, можно сказать, что растяжение эластичных элементов и последующее повторное использование эластичной энергии ограничены. Таким образом, улучшение показателей в отношении SJ также объясняется использованием миостатического рефлекса (координирующего фактора).

Указывается, что сгибание коленей в контрдвижении должно быть 90°, хотя реальность показывает, что индивид должен выполнять встречное движение под углом, где он наиболее удобен, и в котором его техника прыжка с контрдвижением указывает на него.

В процессе изгиба багажник должен оставаться как можно более прямым, чтобы избежать любого воздействия этого на эффективность нижних конечностей.



Рисунок 16: Counter movement jump (CMJ)- Прыжок встречного движения (CMJ)



Источник: [goo.gl/bhZE6m](https://goo.gl/bhZE6m)

Вовремя CMJ хранение и восстановление эластичной энергии в мышце и сухожилии способствует улучшению производительности после контрдвижения (Shorten, 1987). Средний заработок между КМС и СС составляет 15-20%.

Если разница между CMJ и SJ составляет менее 10%, то это означает, что эффективность использования СЕА недостаточна, но если разница превышает 20%, то они указывают на дефицит сокращения мышечной способности.

#### Характеристики del CMJ

- Исследование качества: взрывная сила, способность к нервному рекрутированию, выражение процента FT, повторное использование эластичной энергии и внутримышечная и межмышечная координация.
- Тип деятельности: концентрическая работа, которой предшествует эксцентрическая деятельность (контрдвижение).

В эксцентричную фазу требуется нервная система, и активные эластичные элементы серии (скрещенные мосты) и пассивные (сухожилия) растягиваются с последующим хранением эластичной энергии, которая повторно используется во время тяговой фазы (Бальдино, 2014). Предварительная активация нервной системы, которая очевидна во время эксцентрических работ, позволяет испытуемым с высоким процентом медленных волокон иметь время для набора тонических моторных блоков (ST), которые требуют более продолжительного времени активации, чем фазы (FT). Таким образом, в начале толчка нервная активность проявляет свой максимальный уровень (Viitasalo и Bosco и др., 1982) как в быстрых, так и медленных предметах. Это заметно отличается от SJ, в котором наблюдается постепенное увеличение развития силы и миоэлектрической активности (Bosco et al, 1987).

- Связь с другими параметрами и функциями: Корреляция с результатами в esprint ( $r=-0.75$ ) (Bosco, 1981; Padullés, Bosco, 1994), тест Абалакова (Padullés en Bosco, 1994), тест Seargent, с скачком в длину от остановленного, с пиковым моментом силы в изокинетическом динамометре Cybex, с максимальной изометрической силой, с площадью FT мышечных волокон широкой боковой области (Меро и др., 1991) и с % FT отростков ног (Боско и Коми, 1979).

Справочные данные встречного прыжка в прыжке (CMJ), спортсменов международного уровня, представлены в таблице 11.

**Таблица 11: Счетчик движения прыжок (CMJ) ссылку. Спортсмены-мужчины (Bosco, 1995)**

Спорт	CMJ (см)
Рагби	38.5
Хокей (Норвегия)	40
Футбол	37.2
Гандбол (Италия)	41
Футбол -Италия	43.5
Бейсбол( Финляндия	42
Волейбол-Финляндия	46
Волей-Италия	45.5
Волейбол- СССР	49

Волей- Норвегия	53
Марафон	27
800-1500 м	39
400 м	44
100-200 м	49.5
Прыжок в длину	51.7
Прыжок в высоту	51.5
Бросок	63

Источник: Bosco, 1995.

*Вариант прыжка встречного движения: прыжок встречного движения на 1 ногу*

Этот вариант контр-прыжка состоит в выполнении СМЖ с одной ножкой. Для этого выполняется традиционный СМЖ, но сначала с одной ногой (от двух до трех попыток), а затем с другой (от двух до трех попыток). Эта форма исполнения СМЖ широко используется для анализа того, имеет ли здоровый спортсмен сбалансированный уровень взрывной силы (с реактивным или эксцентричным режимом, с концентрическим, с длинным СЕА) в обеих ногах, а также в субъектах, которые осуществляют программу реабилитации от травм и нуждаются в анализе прогресса реактивной взрывной силы в поврежденной ноге в отношении здоровой ноги.

### ***Rocket jump (RJ)- Ракетный прыжок (RJ)***

Это прыжок без контрдвижения или воздействия на руку, от приседания или расслабленного глубокого изгиба. Она характеризуется двойным пиком силы в фазе тяги и высокой корреляцией с максимальными значениями, полученными в глубоком приседании.

Используется для количественной оценки воздействия мышц-излучателей нижних конечностей на их самых глубоких углах, вычитая значение SJ.

Метод выполнения RJ заключается в следующем:

- а) Субъект, стоящий на контактной платформе, находится в положении приседания или глубокого приседания и сохраняет это положение в течение 3-4 секунд, будучи расслабленным.
- б) Руки расположены на талии, не позволяя объекту перестать соприкасаться с ними на талии. По этой причине при взлете вы не можете помочь себе, двигая руками.

в) По команде оценщика субъект выполняет максимальный вертикальный прыжок.



Рисунок 17 : Rocket jump (RJ)- Ракетный прыжок (RJ)



Fuente: <http://goo.gl/b3iV7n>

***Drop jump (DJ) o salto vertical con caída desde altura variable (20 – 100 cm)- Прыжок с падением (DJ) или вертикальный прыжок с падением с переменной высоты (20 - 100 см)***

Метод исполнения DJ заключается в следующем:

- а) Объект стоит на ступеньке, в ящике и т. д. определенной высоты, с руками на талии или свободными, в зависимости от того, что определяет оценщик, с вытянутыми ногами и выпрямленным туловищем
- б-падение, сделав шаг вперед.
- с- При соприкосновении с платформой прилагайте значительные усилия, чтобы совершить вертикальный прыжок на максимальной высоте.
- д- Угол колена при взлете =  $180^\circ$ .
- е- Падение с гиперрасширенными ногами.

*Высота падения варьируется в зависимости от вместимости объекта (20-100 см).*



Рисунок 18: Drop jump (DJ)- Прыжок с падением



Источник: <http://goo.gl/4T9zLR>

Прогресс в высоте падения должен быть сделан с учетом двух аспектов. С одной стороны, что время контакта составляет менее 250 мс или 300 мс (Schmidtbleicher and Gollhofer, 1982), а с другой стороны, что высота прыжка после падения больше или равна высоте CMJ.

В момент контакта субъект должен как можно быстрее затормозить движение вниз, пытаясь зафиксировать колени, чтобы как можно быстрее выйти вверх.

- Исследуемое качество: жесткость или мышечная твердость, которая представляет собой нервно-мышечную способность развивать чрезвычайно высокие значения прочности в течение короткого цикла растяжения, вязкоупругий характер мышц-растягивающих мышц, миостатический или растягивающийся рефлекс, и поведение ингибиторов проприоцепторов (сухожильные Golgi corpuscles).
- Модальность мускульной активации: активация после СЕА мышц ног.  
Падение с высоты около 30-40 см в основном используют хирургические трицепсы. При более высокой высоте шире используются мышцы бедра (Шмидтблейхер и Гольхофер, 1982 год)

## 5. Реактивный тест прыжка от 5 до 60 секунд. Оценка механической активности лактатного и лактатного анаэробного обмена

Метод выполнения прыжков идентичен методу CMJ, с той лишь разницей, что они выполняются непрерывно и в течение заранее установленного периода.

Боско и Коми (1982) указывают, что сгибание колена должно быть  $90^\circ$ , и что при испытаниях длительностью более 30 секунд из-за усталости сгибание не достигает этого угла.

Если есть изменение в углу скачка (например,  $50^\circ$ ), запись мощности не должна считаться действительной, так как это угловое изменение вызывает повышение энергоэффективности на 30% по сравнению с широкими угловыми изменениями (близко к  $90^\circ$ ).

Реальность показывает, что очень трудно достичь углов  $90^\circ$  во всех прыжках у спортивных людей, которые выполняют этот тип теста. Таким образом, мы будем брать записи о времени полета, времени контакта и пропущенных сантиметрах, но не записи о мощности, поскольку они будут иметь большую погрешность.

В среднем один прыжок в секунду должен быть достигнут при условии соблюдения угла  $90^\circ$ . Если нет, количество прыжков будет выше. В течение времени выполнения этого типа прыжка у нас есть два отличных варианта: выполнение реактивных прыжков короткой продолжительности (5 "-15") или средней или большой продолжительности (от 15 "до 60"). В нашем конкретном случае мы заинтересованы в выполнении коротких реактивных прыжков.

Непрерывный или реактивный кратковременный тест (5 - 15 секунд)  
Боско (1982) предлагает, чтобы у спортсменов, где взрывная сила была важной функцией в результатах соревнований, применялся тест на кратковременный реактивный прыжок.

Расчет сопротивления устойчивости к быстрой силе

В тесте непрерывного прыжка есть два значения: механическая мощность и средняя высота (H10), достигнутые во время прыжков. Сопротивление быстрой силе:  $H10 / HCMJ$ , где:

- H10: средняя высота прыжков за 10 секунд.
- HCMJ: высота в CMJ.

Другая формула будет:

Сопротивление быстрой силе:  $H_f / H_i$ , где:

- $H_f$ : среднее значение за последние три прыжка.
- $H_i$ : среднее из первых трех прыжков.

Соотношение между этими значениями всегда должно быть близко к 1.

12 эталонных значений сопротивления быстрой силе представлены в таблице (Bosco, 1994).

**Таблица 12: Значения сопротивления прочности скорости (Bosco, 1994)**

<b>H15/HCMJ x 100</b> Индивидуальный спорт	<b>Уровень</b>	<b>H15/HCMJ x 100</b> Командный спорт
80	Низкий	70
90	Средний	80
100	Высокиц	90

Источник: Bosco, 1994 год.

Другие результаты, которые мы получаем и можем использовать при продольном анализе данных, — это средняя высота или среднее время полета, а среднее время контакта в ходе испытания реактивных прыжков - 10 секунд. Он наиболее широко используется в нашей среде для работы в те времена, когда анаэробная алкаатико доминирует в энергоснабжении.

Вариант непрерывных или реактивных прыжков короткой продолжительности (5 - 15 секунд)

Этот вариант реактивных прыжков заключается в выполнении реактивных прыжков короткой продолжительности с одной ногой. Для этого соблюдается выполнение традиционных реактивных прыжков, но они выполняются сначала с одной ногой (одна или две попытки), а затем с другой (одна или две попытки).

Другие результаты, которые мы получаем и можем использовать при продольном анализе данных, — это средняя высота или среднее время полета, а среднее время контакта в ходе испытания реактивных прыжков - 10 секунд, Он наиболее широко используется в нашей среде для работы в те времена, когда анаэробная алкаатико доминирует в энергоснабжении.

Вариант непрерывных или реактивных прыжков короткой продолжительности (5 - 15 секунд)

Этот вариант реактивных прыжков заключается в выполнении реактивных прыжков короткой продолжительности с одной ногой. Для этого соблюдается выполнение традиционных реактивных прыжков, но они выполняются сначала с одной ногой (одна или две попытки), а затем с другой (одна или две попытки).

### ***Squat jump - Приседания с приседом с увеличением нагрузки на плечи до веса тела (Sjbw) и др.***

Этапы проведения теста, следующие:

- а) Подошвы ног опираются на контактную площадку.
- б) колени согнуты под углом 90 °.
- в) Прямой багажник.
- г) угол колена 180 ° при максимальном разгибании.
- д) Гиперэкстендированные ноги в момент контакта с гобеленом.

Исследуемое качество: максимальная динамическая сила с малыми нагрузками и тяжелыми нагрузками (Sjbw). Возможности нервной вербовки (Bosco и Komi, 1982). Выражение морфологической структуры отростков ног (поперечное сечение мышц и размеры волокон, как FT, так и ST) (Bosco, 1985). Режим активации: концентрическая работа (положительная).

Связь с другими параметрами и функциями: SJ с низкими нагрузками (10-40 кг) коррелирует с SJ и CMJ. Sjbw связан с максимальной изометрической силой, что очень важно для преобразования базового усилия в быстрое.

Этот тест должен проводиться только в том случае, если спортсмен прекрасно знает технику тяжелой атлетики и имеет очень высокий уровень прочности в мышцах нижней части поезда и мышц туловища.

Если спортсмен не обладает высоким развитием силы в мускулатуре, участвующей в физических упражнениях, он рискует получить травму,

Поэтому он должен применяться в ситуациях, когда оцениваемый субъект действительно нуждается в нем и полностью готов к проведению испытания.

***Реактивный тест прыжка с заблокированными коленями в течение 5-7 секунд с препятствиями и без***

Согласно предложениям Виттори (Bosco, 1994), этот тест может быть выполнен путем преодоления препятствий или нет, и представляет собой вариант DJ-теста, в котором внутримышечная и интраклеточная координация играет важную роль, а также возможность использовать оружие, эластичная энергия и растягивающие рефлекс.

Испытание состоит в выполнении некоторых вертикальных прыжков в течение относительно короткого периода времени (5-7 секунд), в течение которого в каждом из прыжков обнаруживается наибольшая высота, причем контакт с землей происходит как можно реже. Измеряется высота центра тяжести и время контакта.

В ходе проведения испытания колени должны быть заперты до максимума и руки могут быть использованы. 15-25% от общего числа.



**Рисунок 19: Реактивный тест прыжка**



Источник: <http://goo.gl/hEgs4X>

***Test de Abalakov (ABK), test de Seargent y CMJ con impulso de brazos -  
Тест Абалакова (ABK), тест Сирдженга и CMJ с импульсом руки***

Эти испытания позволяют нам узнать о преимуществах, которые имеет действие оружия на способность вертикального прыжка: его исполнение равно исполнению ММК, но в этом случае исполнитель остается не с руками в талии, а, при скоординированном действии их, увеличение мощности импульсов (Харман, 1990 год).

Различия между испытанием Абалакова и испытанием Сиргента состоят из формы измерения. В первом расположена лента между ногами, прикрепленная к ремню и металлическому куску, на который она скользит. Во втором случае измеряется разница по высоте между вытянутой рукой и самой высокой точкой достижения после прыжка. С контактной платформой мы провели тест Абалакова, измеряя время полета и высоту прыжка, где мы имеем очень активное участие рук и ствола в импульсе.



**Рисунок 20: Тест Абалакова (АВК)**



Источник: <http://goo.gl/Qx4Bcz>

Данные о прыжке и достижении (вертикальный прыжок) с импульсом руки представлены в таблице 13 (Сарра, 2000).

**Таблица 13: Значения вертикального прыжка с помощью оружия (Сарра, 2000)**

Возраст (лет)	Женщины (см)	Мужчины (см)
5	17	17.8
6	18	19
7	21	22
8	22	23.5
9	24	26
10	28	29
11	29.5	31
12	33	33.9
13	32.5	37.5
14	33	38
15	32.5	41
16	33	44.5
17	33.1	48
18	33.2	50

Источник: Сарра, 2000.

***Maximun jump (max., MJ o salto máximo)- Максимальный прыжок (макс., МДж или максимальный прыжок)***

Это свободный вертикальный прыжок, единственным ограничением которого является то, что взлет и посадка должны происходить на оценочной поверхности. Строго говоря, этот прыжок не является строго вертикальным прыжком. Поэтому, по соображениям безопасности, контактный мат должен быть помещен на поверхность, чтобы предотвратить сползание спортсмена в момент взлёта или падения. Это скачок для количественной оценки количественного компонента по простой разнице с АВК, в дополнение к маркировке потолка на трамплин спортсмена. Удобный способ оценить этот прыжок - использовать два ковра: один для взлета, а другой для посадки.

Для этого прыжка вы можете сделать один или два шага, которые служат предыдущим импульсом. Количество шагов будет зависеть от характеристик измеряемого технического жеста, а также от конкретного метода объекта оценки и его эффективности для достижения наилучших показателей.



Рисунок 21: Maximun jump (max. o MJ)



Источник <http://goo.gl/jcbDo9>

### ***Тесты прыжков в длину или горизонтальные прыжки***

*Они состоят из испытаний прыжков преимущественно горизонтального направления, с тем чтобы получить наибольшее расстояние в длину от прыжка или последовательности их.*

Как и в ранее проанализированных тестах, прыжок в длину может быть выполнен следующими способами:

- а) Прыжок в длину или в горизонтальное положение без противодействия и без импульса рук. В этом случае объект помещается в положение прыжка со сгибанием колена  $90^\circ$ , поддерживает этот угол в течение 3-4 секунд, а затем прыгает.
- б) Прыжок в длину или в горизонтальное положение с противодвижением и без импульса рук. Субъект стоит прямо в начальной точке прыжка, положив руки на талию, выполняет встречное движение и прыгает вперед.
- в) Прыжок в длину или в горизонтальное положение с противодействием и импульсом рук. В этом случае человек может выполнить контрдвижение перед прыжком, и, кроме того, он может использовать свои руки для создания удара, который помогает ему в его импульсе.

*Масштабный прыжок или горизонтальный прыжок: прыжок в длину или горизонтальный прыжок до 1 ноги*

Этот вариант горизонтального прыжка или прыжка состоит из выполнения прыжка в длину или горизонтального прыжка одной ногой. Это уважает выполнение прыжка в длину или традиционный

горизонтальный прыжок (в вариантах, где нет использования импульса руки для исполнения), но он осуществляется сначала с одной ногой (две-три попытки), а затем с другой (две-три попытки).

Эта форма выполнения прыжка в длину или горизонтальный прыжок широко используется для анализа того, обладает ли здоровый спортсмен сбалансированным уровнем взрывной силы (с чистым или реактивным концентрическим режимом, т.е. эксцентричным) в обеих ногах, а также в субъектах, которые проводят программу восстановления травм и должны проанализировать ход взрывной силы (активной реактивной или реактивной) в травмированной ноге, по отношению к здоровой ноге.

В секции формального баскетбола FCB используются моноосиальные силовые платформы для прыжков управления с игроками. Контролируются и контролируются следующие переменные, главным образом:

- o Концентрический форс-пик (N).
- o Концентрическое время усадки (ы).
- o Время есytric фазы (ы).
- o Время от начала движения до максимальной силы (ы).
- o Среднее значение прикладной силы в концентрической фазе (N).
- o Среднее значение силы, применяемой в эксцентричной фазе (N).
- o Соотношение средней силы, применяемой в концентрично-эксцентричной фазе (%).
- o Время полета (ы).
- o Высота полета (см).
- o Максимальная сила пика в относительной концентрической фазе (N/kg).
- o Максимальная скорость в концентрической фазе (м/с).
- o Относительный пик мощности (W/kg).
- o Пиковые посадочные силы (N).
- o Относительная сила пика при посадке (N/kg).
- или RFD при посадке (N/s).
- o Асимметрия Силы, применяемая в концентрической фазе (%L,R).
- o Максимальная сила пиковой асимметрии (%L,R).

Регулярно регулярные прыжки выполняются для управления этими переменными.



## Ссылки

**Андерсен LB, Хенкель Р (1987).** Максимальная добровольная изометрическая сила у датских подростков в возрасте от 16 до 19 лет. Eur J Appl Physiol 56, 83-9.

**Ален М, Хуккинен К, Коми РВ. (1984).** Изменения в нервно-мышечной производительности и характеристики мышечных волокон элитных спортсменов власти самоуправляемых андрогенных и анаболических стероидов.

**Авис, Ф. Дж., Ховинг, А., и Туссен, Г.М. (1985).** Динамометр для измерения силы, скорости, работы и мощности при взрывном расширении ноги. Eur. Дж.Аппл. Физиоль. 54 (2): 210-15

**Axon Sports Биоинженерия.** Простые прыжки. Получено от: <http://www.axonjump.com.ar/#!rocket-jump/zoom/c1ytu/i37k1>

**Бальдино, J. М. (2014).** Анализ антропометрических характеристик и различных проявлений силы нижних конечностей профессиональных серферов. Специализация в программировании и оценке упражнения. Унлп

**Бичл, Т. и Эрл, Р. (2007).** Принципы силовых тренировок и фитнеса. Мадрид: Панамериканский.

**Бомпа, Т. (2000).** Периодизация спортивной подготовки. Барселона: Пайдотрибо.

**Бомпа, Т. (2000).** Периодизация спортивной подготовки. Барселона: Пайдотрибо.

**Боско, К. (2000).** Мышечная сила: методологические аспекты. Барселона: ИНДЕ.

**Боско, К. (1994).** Оценка силы с тестом Боско. Спортивно-тренировочная коллекция. Эд. Пайдотрибо. Барселона.

**Боско К.** (1985). L'effectto дель до stiramento sul comportamento дель опорно-двигательного аппарата schelettico электронной considerazioni fisiologiche sulla forza esplosiva. В Атлетикастуди Джан-фев. 7-117. Inseps Traduction No 644.

**Боско К.** (1987). Функциональные оценки динамической силы, взрывной силы и молочной анаэробной мощности с помощью тестов Bosco. Заметки спортивной медицины. 24:151-156 Bosco C., Viitasalo J.,

**Т. Коми, П.В. и Лухтанен.** (1982). Комбинированный эффект эластичной энергии и миоэлектрической потенции во время упражнения цикла растяжения. Акт Физиоль Scand, 114, (4) 557-565.

**Bosco C, Коми PV** (1982) Упругость мышц у спортсменов. В: Коми П.В. (ред) Международная серия по спортивным наукам, vol. 12. Упражнение и спортивная биология. Кинетика человека PuN, Шампейн III, стр. 109-117.

**Bosco C, Коми PV** (1979) Механические характеристики и волоконный состав мышц удлинителя ног человека. Eur J Appl Physiol 41:275-284.

**Браун, Л. Е., и Вейр, Ж. Р.** (2001). Точная оценка мышечной силы и силы, рекомендация по процедурам ASEP. В журнале физиологии упражнений 4(3).

**Каппа, Д.** (2000). Тренировка силы мышцы. Аргентина

**Колодо Санчес, Ж.С.** (1996). Фитнес в номерах бодибилдинга. Барселона: ИНДЕ

**Кометти, Г.** (2005). Современные методы бодибилдинга. Барселона: Пайдотрибо.

**Гарсия Мансо, Ж. М.** (1999). Высокая производительность. Адаптация и спортивное совершенство. Мадрид: Гимнос.

**Гарсия Мансо, Ж. М., Наварро Вальдивieso, М., и Руис Кабальеро, Ж.А.** (1996). Тесты для оценки двигательной способности в спорте. Мадрид: Гимнос.

**Гарсия Мансо, Ж. М., Наварро Вальдивieso, М. и Руис Кабальеро, Ж.А.** (1996). Теоретические основы спортивной подготовки. Мадрид: Гимнос.

**Горостияга Айестарон, Э. и Гонсалес Бадильо, J., (1994).** Класная практика. Неизданные данные.

**Горстиага Айестарон, Э. и Гонсалес Бадильо, J. (1995).** Основы силовых тренировок. Применение к высокой производительности. Барселона: ИНДЕ.

**Гонсалес Бадильо, JJ, Gorostiaga, E.** Основы силовых тренировок. Барселона: Inde, 1996.

**Гонсалес Бадильо, JJ планирования и программирования подготовки к силе и скорости спорта 1.** Высокие спортивные мастер-тексты. Мадрид: Coes, 1997

**Гонсалес Бадильо, JJ Концепция и измерения взрывной силы в спорте. Возможные приложения для обучения.** Спортивная тренировка No1, стр.6-10. Ла-Корунья, 2000.

**Гонсалес Бадильо, J. J., и Рибас Серна, J. (2002).** Программирование силовых тренировок. Барселона: Публикации Inde.

**Харман Е.А., Розенштейн М.Т., Фрикман П.Н., Розенштейн Р.М.** Влияние оружия движением на вертикальные прыжки. Med Sci Sports Exerc 1990; 22 (6):825-33.

**Хуккинен К, Ален М., Коми. (1984).** Нейромышечные, анаэробные и аэробные характеристики производительности элитных спортсменов власти. Eur J Appl Physiol Occup Physiol; 53(2):97-105.

**Коми П.В., Ален М. (1985)** Влияние тренировки силы взрывного типа на изометрическое время силы и релаксации, электромиографические и мышечные волокна характеристики мышц удлинителя ног. Физиол Scand закона. Декабрь; 125(4):587-600.

**Коми, П.В., Кауханен, Х. (1986).** Электромиографические и силовые характеристики мышц удлинителя ног элитных тяжестей во время изометрических, концентрических и различных упражнений цикла растяжения. Международный журнал спортивной медицины, 7, 144- 15 1.

**Острые эффекты мышечной усталости и восстановления на производство силы и релаксации в выносливости, силе и силе спортсменов ( 1990).** J Спорт Мед Физ Фитнес. More; 30(1):5-12.

**Эредия Эльвар, Дж.Р., и Коста, М. Р.** (2004). Предложение по разработке программ мышечной фитнес-программы.

**Эредия Эльвар, Дж.Р., Чулви Медрано, И., Рамон, М., и Помар, Р.** (2006). Сила для оценки здоровья: Размышления для вашего применения в здоровых программах физического кондиционирования.

**Эредия, Jr., Мигель, Р., и Абриль, М.** (2005). Критерии для наблюдения, контроля и коррекции упражнений бодибилдинга для здоровья.

**Хейуорд, В.** (2008). Оценка и предписание упражнения. Буэнос-Айрес: Панамериканская медицинская редакция.

**Хислоп, Х.Дж.** (1963). Количественные изменения мышечной силы человека во время изометрических упражнений. В журнале Американской ассоциации физической терапии 43, 21-38.

**Холландер BD, Краемер RR, Килпатрик MW, Рамадан ЗГ, Ривз GV, Франсуа М, Хеберт EP, Труньеcki JL.** (2007). Максимально эксцентричный и концентрические различия силы между Молодыми мужчинами и женщинами для динамического сопротивления упражнения. J. Сила Конд. Res; 21(1): 4-40.

**Худ, Л. Б., и вперед, Е. М.** (1965). Сила вариации в двух определениях максимальных изометрических сокращений. Физическая терапия, 45, 1046-1053.

**Хутц С., Лебоу М., Бейер Ф.** (1957). Влияние осанки на прочность коленного сгибателя и удлинителя мышц. J Appl Physiol, 11, стр. 475–480

**Хаули, Э. Т., и Фрэнк, Б.** (2000). Руководство для здоровья и фитнес-техник. Барселона: Пайдотрибо.

**Импеллицери, Ф.М., Рампинини, Э., Маффиулетти, Н. и Маркора, С.М.** (2007). Вертикальный тест силы прыжка для оценки двусторонней асимметрии прочности у спортсменов. Медицина и наука в спорте - Упражнение, 39, 2044-2050.

**Иссуа, М. Ф.** (2005). Конгресс по спортивной науке. Буэнос-Айрес.

**Исидро, С., Эредия, Д.Р., Пинкач, Рамон, М.** (2006). Личный тренер Справочник: От фитнеса до хорошего самочувствия. Барселона: Пайдотрибо.

**Хименес, А. (Куорд.).** (2005). Личная подготовка. Базы, основы и приложения. Барселона: ИНДЕ.

**Хименес, А. (Куорд.).** (2007). Силовые тренировки. Достижения в области физической активности и спортивной науки. Мадрид: Европейский университет Мадрида.

**Каннус,. (1994).** Искоинетическая оценка мышечной производительности: последствия для мышечного тестирования и реабилитации. Int J Спорт Мед, 15: S11-S18

**Келлис, Е., Арамбатци, Ф. и Пападопулос, К.** (2005). Эффекты силы реакции нагрузки и кинематики нижних конечностей во время концентрического приседания. J. of Sport Sciences, 23 (10), 1045-1055.

**Кнуттген НГ и Краер WJ.** (1987). Терминология и измерение в производительности упражнений. J из Appl Спорта Sci Res; 1: 1-10.

**Леханс, К. Бине, Д. Бери, Т. Круазье, Д.** (2009). Мышечная сила, функциональные выступления и риск травм в профессиональных и младших элитных футболистов. Скандинавский журнал медицины и наука в спорте (серийный онлайн). 19(2):243-251.

**Луннен, Д.Д., Як, Д., ЛеВо, Б.Ф.** (1981). Связь между мышечной длиной, мышечной активностью и крутящим моментом мышц подколенного сухожилия. Физическая терапия, 61(2), 190-195.

**Мак Дугалл, J., Венгер, X., и Грин, X.** (1995). Физиологическая оценка спортсмена. Барселона Пайдотрибо.

**Макардл, W; Карч, Ф.; Катч, В.Л.** (1996). Упражнение физиологии: энергия, питание и производительность человека. Балтимор, Мэриленд: Уильямс и Уилкинс (4-й ред.)

**ACSM Руководство по спортивной медицине. VV.АА.** (1998). Барселона: Пайдотрибо.

**Groupier AP, Luhtanen JT, Viitasalo JH, Коми PV** (1981) Связь между максимальной скоростью бега, характеристики мышечных волокон, производство силы и релаксации силы спринтеров. Scand J Спорт Sci 3:16-22

**Мейлан С, Кронин J, Носака К.** (2008). Изоэнергетическая оценка эксцентричной мышечной силы. Сила Конд. J; 30 (4): 56-64.

**Наклеро Ф.** (2007). Анализ производства энергии в силовых и локационных упражнениях тренировочных площадок. Силовые тренировки. Достижения в области физической активности и спортивной науки. Мадрид: Европейский университет Мадрида.

**Наклеро, Ф.** (2011). Спортивная подготовка. Мадрид: Панамериканская медицинская редакция. Newton RU, Gerber A,

**Нимфиус С. и др.** (2006). Определение функционального дисбаланса прочности нижних конечностей. J Сила Cond Res.; 20(4):971-77.

**Прадет, М.** (1999). Физическая подготовка. Барселона: ИНДЕ

**Прентис, В. Е.** (1999). Методы реабилитации в спортивной медицине. Барселона: Пайдотрибо.

**Рахмани, А., Ф., В., Далло, Г. и Лакур, Дж.Р.** (2002). Сила /Скорость и отношения мощности/скорости в приседании. Eur J Appl Physiol, 84 (3), 227-232.

Ройс, Дж. Силовые характеристики напряжения и высвобождения рук в нормальных и усталых условиях. Исследования ежеквартально, 33, 444-450

**Саез Саез де Вильярреал, Е.** (2004). Определение переменных в вертикальном прыжке. Получено от: <http://www.efdeportes.com/efd70/salto.htm>

**Шмидтблейхер, Д. Гольхофер, а** (1982). Нейромускуляра Untersuchungen zur Bestimmung individueller Belastungsgroessen fnr ein Tief sprugtrainig. В: Лейстунспорт, 12, С. 298-307.

Сечер, N.H. (1975) Изометрическая гребная сила опытных и неопытных гребцов. Медицина и наука в спорте, 7, 280-283.

**Сейруле-ло Варгас, Ф.** (1986). Адьювантное обучение. Esportiva Медицина Atpoints, 23, 38-41.

**Сейруле-ло Варгас, Ф.** (2012). Компетенции: от физического воспитания до высокой производительности. 128, 5-8.

**Сейруле ло Варгас, Ф.** (2013). Когнитивная структура. Коммуникация для подготовки спортивных тренеров. Документ ФК Барселона.

**Торстенссон А., Карлссон J, Вийтасало JH, Luhtanen P, Коми.** (1976) Влияние силовых тренировок на ЭМГ скелетной мышцы человека; 98(2):232-6.

**Тлатоа Рамирес, Х. М., Пимьента Родригес, Д., Оканья Сервин, Х.Л., и Агилар Бесеррил, J. А.** (2014). Максимальный крутящий момент в профессиональной ассоциации футболистов во время предсезонки, Толука, Мексика, 2010. журнал медицины и исследований 2014; 2(2):146-153

**Tornvall G.,** (1963) Оценка физических возможностей с специальной ссылкой на оценку максимальной добровольной изометрической мышечной силы и максимального трудоспособного потенциала: экспериментальное исследование гражданских и военных тематических групп. Scandinavica физиологии закона,

**Тоус, Дж.** (1999). Новые тенденции в силе и бодибилдинге. Барселона: Эрго.

**Вержошанский, И., и Сифф, М.** (2000). Супертренинг. Барселона: Пайдотрибо.

**Вийтасало, Дж.Т., Хаккинен, К., Коми, П.В.** (1981). Изометрическая и динамическая сила производства и состава мышечного волокна в человеке. Journal of Human Movement Studies, 7(3), 199-209.

**Вийтасало, J.T., Саукконен, С., Коми, P.V.** (1980). Воспроизводимость измерений выбранных нейромышечных переменных производительности у человека. Электромиографическая и клиническая нейрофизиология, 20, 487-501.

**Виттори, К.** (1990). Силовые тренировки для спринта. Спортивные тренировки журнала. Том IV. Нет 4-5. стр. 2-11.

**Защиорский, В.М.** (1995). Наука и практика силовых тренировок. Под редакцией Шампейн, IL; Кинетика человека.