

## МОДУЛЬ 2: СООТНОШЕНИЕ кратковременной и долговременной: НАГРУЗКИ: КОНЦЕПЦИЯ И ПРОЦЕДУРА РАСЧЕТА

### 2.1 Введение в концепцию соотношения нагрузок.

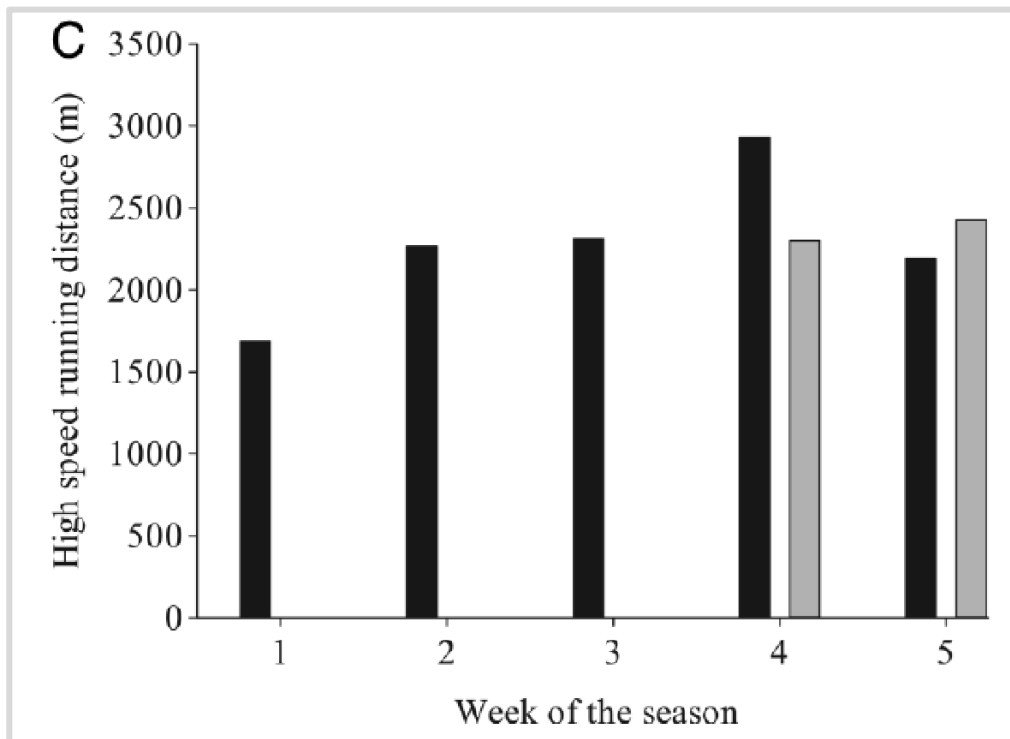
Количественное определение нагрузки считается важным не только для максимального увеличения вероятности достижения оптимальных результатов у спортсменов в определенное время сезона (Drew & Finch, 2016). Знание тренировочной нагрузки и ее использования во взаимосвязи между кратковременной и долговременной нагрузкой (А: С) вызывает большой интерес во время прогнозирования риска травмы в большом количестве командных видов спорта в последние годы (Blanch & Gabbett, 2016; Габбетт, 2016).

Банистер, Э. У.; Калверт, Т. У.; Savage, M.V.; И Бах Т. (1975) предположили, что «результативность спортсмена в ответ на тренировку можно оценить по разнице между отрицательной функцией (« утомляемость ») и положительной функцией (повышение функциональных возможностей). Позже было высказано предположение, что идеальным тренировочным стимулом является тот, который максимизирует производительность за счет использования адекватной тренировочной нагрузки, ограничивая при этом негативные последствия тренировки, такие как травмы и утомляемость (Morton, 1997). Поэтому для профессионалов важно понимать и контролировать тренировочную нагрузку, чтобы они могли измерить предыдущие и настоящие уровни физической подготовки своих спортсменов. Это означает принятие во внимание их предыдущей истории тренировок, то есть рассмотрение того, к чему они готовы или к чему они привыкли. Взаимосвязь между тем, что они только что сделали, и тем, к чему они готовы, можно изучить с помощью соотношения нагрузок А: С.

Понятие соотношения нагрузки А: С: определяется как абсолютная нагрузка, развиваемая в период времени, близкий к времени, которое представляет кратковременную нагрузку (обычно используется конкретная неделя, текущая неделя) по отношению к средней рабочей нагрузке в течение более длительного периода,, которая представляет регулярные тренировочные воздействия (обычно в среднем за 4 недели) (Hulin, Gabbett, Blanch, Charman, Bailey, & Orchard, 2014). Это сравнение обеих нагрузок дает значение, называемое соотношением нагрузок А: С: которое может динамически отражать подготовку спортсмена и влиять на вероятность травмы спортсмена (Мэлоун Оуэн, Ньютон, Мендес, Коллинз и Габбетт, 2017). Одна неделя тренировок является логичной и удобной единицей в большинстве структур соревновательной деятельности для установления кратковременных нагрузок, в то время как долговременные нагрузки представляют собой среднее значение за последние 3-6 недель тренировок (Gabbett, 2016).



Рисунок 1: кратковременная и долговременная нагрузка в разные недели для переменной расстояния, пройденного с высокой скоростью (м). Черные полосы представляют кратковременную нагрузку (нагрузку недели), а серые полосы представляют долговременную нагрузку (среднюю нагрузку за предыдущие 4 недели, включая изучаемую неделю).



Источник: Gabbett, 2016, стр. два.

High speed running distance (m)	дистанция проделанная на высокой скорости
Week of the season	неделя сезона
С	

Долговременные тренировочные нагрузки аналогичны условному состоянию физической подготовки, однако кратковременные тренировочные нагрузки эквивалентны состоянию утомления (Banister et al., 1975). Взаимосвязь обоих показателей в соотношении дает информацию о рабочей нагрузке, которую выполнил спортсмен, по отношению к той нагрузке, к которой он был подготовлен (Hulin et al., 2014), подчеркивая положительные и отрицательные последствия их тренировок (Gabbett, 2016 ).



## 2.2 Процедура расчета коэффициента долговременной нагрузки

В последние годы в научной литературе использовались и изучались две модели: традиционное соотношение содержания нагрузок А: С: и экспоненциальное соотношение содержания нагрузок А: С: Эта экспоненциальная модель была предложена для устранения некоторых ограничений традиционной модели, а именно, что традиционный метод расчета не отличается в зависимости от момента, в который тренировочная нагрузка накопилась. Таким образом, занятие, проведенное накануне текущего, считается таким же, что и занятие, проведенное за 4 недели до него. Таким образом, основное различие между этими двумя моделями заключается в объеме, присвоенном значениям тренировочной нагрузки для каждого тренировочного дня.

Кроме того, мы должны учитывать, что расчеты нагрузки и соотношение нагрузок А: С: как в традиционной, так и в экспоненциальной модели могут быть рассчитаны для каждой из исследуемых переменных нагрузки. То есть при анализе следует учитывать как переменные внутренней нагрузки, так и переменные внешней нагрузки. Конечно, эту модель следует применять к каждому спортсмену в дополнение к среднему значению команды или групп внутри команды, чтобы упростить информацию.

Ниже мы подробно рассмотрим расчет и соотношения нагрузок А: С: как для традиционной модели, так и для экспоненциальной модели.

### 2.2.1 Расчет кратковременной нагрузки

Кратковременная нагрузка будет представлять собой нагрузку, которую мы только что выполнили, и могла повлиять на наш организм, вызывая негативное состояние или усталость в нашей работе с кратковременной продолжительностью. В общем, это рабочая нагрузка, выполняемая спортсменом за 1 неделю (7 дней), хотя могут использоваться разные продолжительности, как мы увидим позже. Следовательно, он будет рассчитан как сумма нагрузки за предыдущие 7 дней или предыдущую неделю и представляет собой аспект «усталости» модели.



**Таблица 1: Расстояние, пройденное игроком (м) в разные даты подряд.**

Fecha	Distancia (m)	Fecha	Distancia (m)
01/09/2017	11000	01/10/2017	9800
02/09/2017	13000	02/10/2017	9100
03/09/2017	9600	03/10/2017	8400
04/09/2017	9800	04/10/2017	7700
05/09/2017	0	05/10/2017	0
06/09/2017	8400	06/10/2017	6300
07/09/2017	7700	07/10/2017	5600
08/09/2017	7000	08/10/2017	4900
09/09/2017	0	09/10/2017	4200
10/09/2017	5600	10/10/2017	3500
11/09/2017	4900	11/10/2017	2800
12/09/2017	4200	12/10/2017	2100
13/09/2017	3500	13/10/2017	11000
14/09/2017	2800	14/10/2017	13000
15/09/2017	2100	15/10/2017	0
16/09/2017	1400	16/10/2017	9800
17/09/2017	700	17/10/2017	9100
18/09/2017	3000	18/10/2017	8400
19/09/2017	0	19/10/2017	7700
20/09/2017	0	20/10/2017	7000
21/09/2017	4800	21/10/2017	6300
22/09/2017	4700	22/10/2017	0
23/09/2017	3500	23/10/2017	4900
24/09/2017	4200	24/10/2017	4200
25/09/2017	4900	25/10/2017	3500
26/09/2017	5600	26/10/2017	2800
27/09/2017	6300	27/10/2017	2100
28/09/2017	0	28/10/2017	6000
29/09/2017	13000	29/10/2017	7000
30/09/2017	9600	30/10/2017	0

Fecha	дата
Distancia (m)	расстояние( м)



Эти данные будут использоваться для расчета традиционного и экспоненциального значения кратковременной нагрузки, традиционного и экспоненциального значения долговременной нагрузки и соотношения традиционной и экспоненциальной кратковременной нагрузки.

### Расчет кратковременной нагрузки

Расчет нагрузки может производиться на полные недели или в любой день (учитывается только активность за предыдущие 7 дней, если это выбранная нами продолжительность для кратковременной нагрузки). Таким образом, в примере, предложенном в таблице 1, первая неделя длится всего 3 дня (1, 2 и 3 сентября 2017 г.) и начинается каждую следующую неделю в понедельник. С другой стороны, мы можем выразить нагрузку как сумму 7 дней или как среднее значение за 7 дней (значение, умноженное на 7, позволит нам получить накопленное значение). Например, нагрузка в день 24 сентября 2017 года и после завершения тренировки в этот день, выраженная в виде накопленного значения, составляет 20 200 м. То есть это расстояние, которое спортсмен прошел за последние 7 дней. А 20 сентября 2017 г. и после завершения в этот день нагрузка составляет 10 000 м. Следует учитывать, что дни являются естественными, поэтому в дни, когда не было тренировочной нагрузки, ставится 0. Если есть дни с более чем одним занятием, ежедневная нагрузка будет представлена суммой этих занятий. Например, занятие 29.10.2017 состояло из утренней тренировки с нагрузкой 4000 м и дневного занятия 3000 м, поэтому нагрузка для этого конкретного дня составляет 7000 м.

Мы также можем рассчитать нагрузку для «календарных» недель с понедельника по воскресенье на основе данных в таблице 1, как показано на следующем рисунке 2. Как видно, именно на пятой неделе достигается более высокий уровень нагрузки, календарная неделя с 25.09.2017 по 01.10.2017.

Рисунок 2. кратковременная еженедельная нагрузка, полученная из примера, описанного в таблице 1



Источник: самодельный



Carga aguda semanal	Еженедельная нагрузка
Distancia recorrida (m)	Пройденное расстояние (м)
Semana	неделя

### Расчет экспоненциальной резкой нагрузки

Как мы уже отмечали, экспоненциальное соотношение содержания нагрузки A: C; пытается определить приоритет ближайшего содержания нагрузки по времени, и для этого используется экспоненциальная модель. Расчет проводится следующим образом.

содержание сегодня  $\times \lambda_a + ((1 - \lambda_a) \times \text{содержание вчера})$

Где  $\lambda_a$  - значение от 0 до 1, которое представляет степень, с более высокими значениями, чем старые наблюдения в модели.  $\lambda_a$  рассчитывается как:

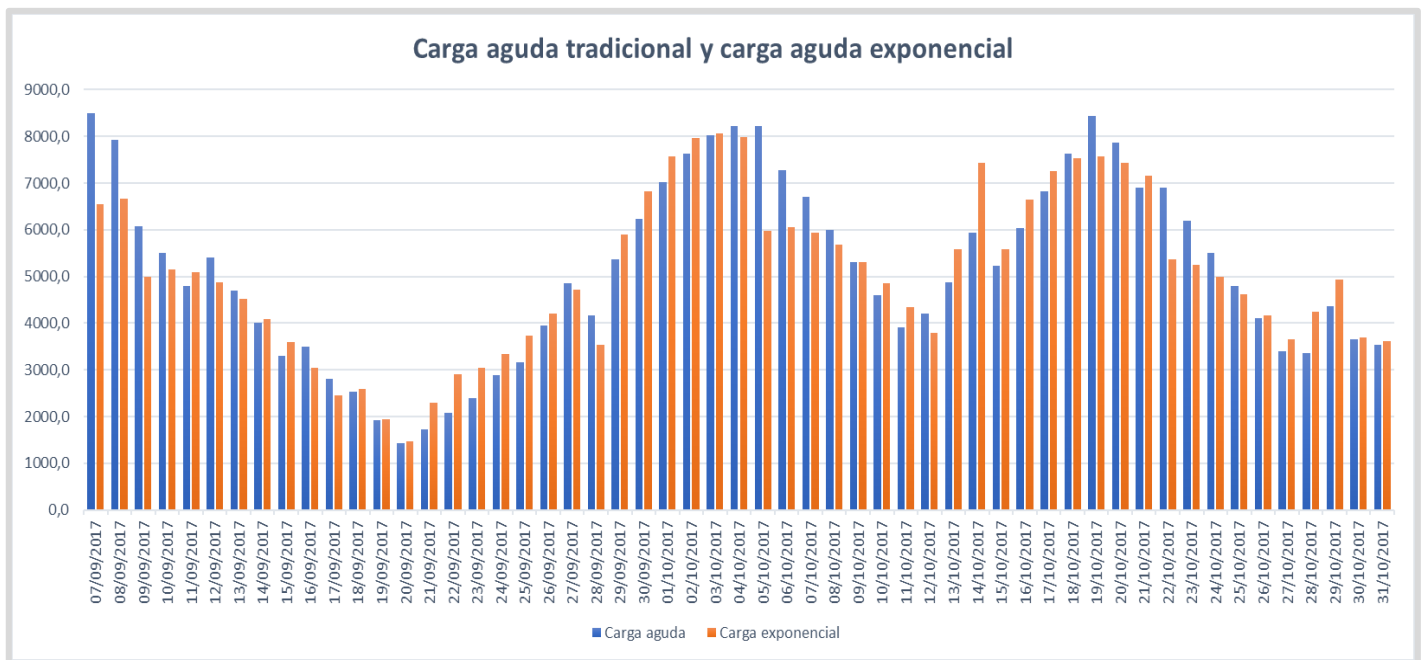
$$\lambda_a = 2 / (N + 1)$$

При кратковременной нагрузке значение N будет равно 7 (если это количество дней, которое мы используем в модели прекращения нагрузки).

Нагрузка для этого дня умножается на 0,25 ( $2 / (7 + 1)$ ) и добавляется к экспоненциальной резкой нагрузке предыдущего дня, умноженной на 0,75 ( $1 - (2 / (7 + 1))$ ). Для этого нам необходимо рассчитать предыдущие нагрузки. Рисунок 3 ниже относится к сравнению между традиционной нагрузкой и экспоненциальной величиной данных, полученных в таблице 1. Для проведения этого сравнения традиционная нагрузка была выражена как среднее значение из предыдущих 7. Отмечено, что на 14.10.2017 экспоненциальная кратковременная нагрузка (7440,8 м) заметно выше традиционной нагрузки (5928,6 м). Это связано с тем, что большая часть нагрузки предыдущих 7 дней накапливается 13.10.2017 и 14.10.2017, поэтому в экспоненциальной модели он представляет больший вес, который увеличивает значение по сравнению с полученным в традиционной модели, где место загрузки в течение 7 дней не представляет никаких дифференциации.



**Рисунок 3: Традиционная нагрузка и экспоненциальная резкая нагрузка на каждый день. Сделано из данных таблицы 1.**



Источник: самодельный

Carga aguda tradicional y carga aguda exponencial	традиционная нагрузка и экспоненциальная резкая нагрузка
Carga aguda	резкая нагрузка
Carga exponencial	экспоненциальное содержание



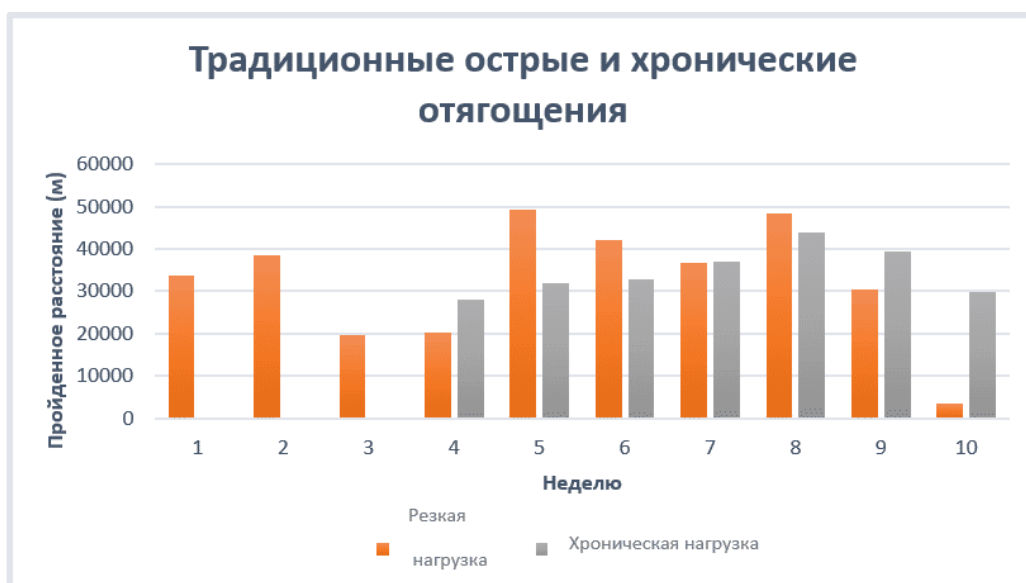
## 2.2.2 Расчет долговременной нагрузки

Долговременная нагрузка - это обычная нагрузка, которую выполняет спортсмен. Для этого в его расчете обычно используется значение 4 недели (28 дней), хотя, как и в случае значения кратковременной нагрузки, для его расчета могут использоваться другие значения. Эта информация дает нам четкое представление о том, что спортсмен делал до текущей тренировки или дня матча. Поэтому его обычно связывают с концепцией физического состояния спортсмена.

### Расчет традиционной долговременной нагрузки.

**Долговременная** нагрузка обычно выражается как среднее значение 4 недели или 28 дней. В соответствии с примером, приведенным в таблице 1, на рисунке 4 показан расчет традиционной нагрузки для каждой недели. Он был рассчитан как среднее значение текущей недели с предыдущими тремя неделями. Таким образом, нагрузка 8-й недели (44025 м) была получена как значение нагрузки 5-й недели (49200 м), 6 (42000 м), 7 (36600 м) и 8 (48300 м).

Рисунок 4: Кратковременное и долговременное воздействие рассчитанное с помощью традиционной модели для каждой недели на основе данных, представленных в таблице 1



Carga aguda y crónica tradicional	традиционные кратковременные и долговременные воздействия
Distancia recorrida (m)	пройденное расстояние
Carga aguda	резкая нагрузка
Carga crónica	долговременная нагрузка
Semana	неделя

## Расчет экспоненциальной долговременной нагрузки.

Для расчета долговременной нагрузки нам необходимо учитывать временность тренировочных нагрузок. Как мы уже отмечали, экспоненциальное соотношение нагрузки А: С: пытается установить приоритет ближайшей нагрузки во время выполнения. Расчет проводится следующим образом.

Формула расчета следующая:

Воздействие сегодня  $\times \lambda_a + ((1 - \lambda_a) \times \text{Воздействие вчера})$

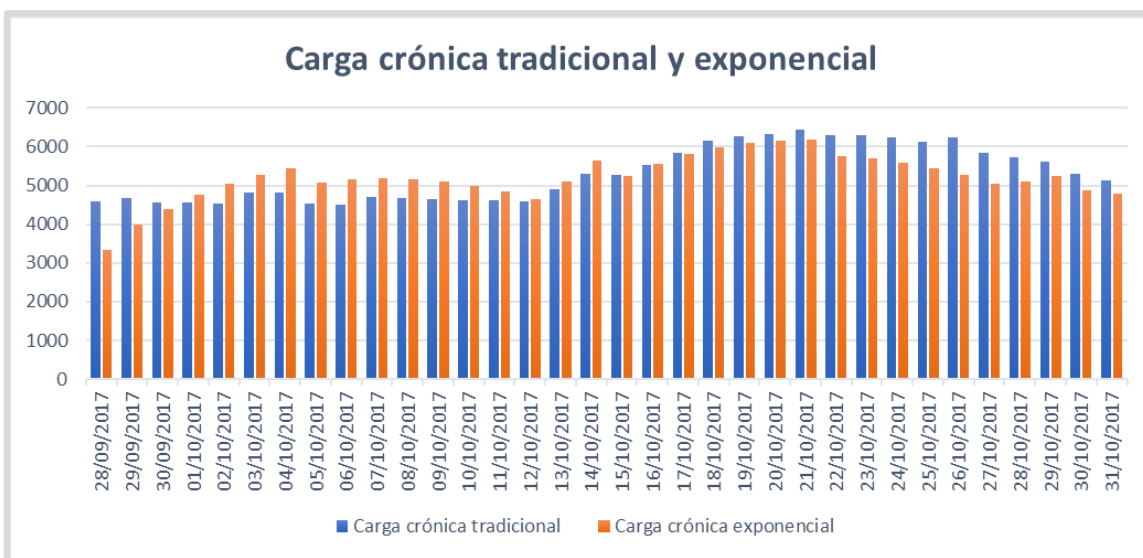
Где  $\lambda_a$  - значение от 0 до 1, которое представляет степень распада, с более высокими значениями, чем старые наблюдения в модели.  $\lambda_a$  рассчитывается как:

$$\lambda_a = 2 / (N + 1)$$

При долговременной нагрузке значение N будет 28 (если это количество дней, которое мы используем в модели прекращения нагрузки).

Нагрузка этого дня умножается на  $2/29$  ( $2 / (28 + 1)$ ) и добавляется к экспоненциальному значению нагрузки предыдущего дня, умноженному на  $1 - (2/29)$ . Поэтому для этого нам необходимо рассчитать предыдущие экспоненциальные долговременные воздействия. На рисунке 5 ниже показано сравнение традиционной и экспоненциальной долговременной нагрузки данных, полученных в таблице 1.

**Рисунок 5: Традиционная и экспоненциальная хроническая загрузка данных, представленных в таблице 1.**



Источник: самодельный

Carga crónica tradicional y exponencial	традиционная и экспоненциальная нагрузка
Carga crónica tradicional	традиционное долговременное воздействие
Carga crónica exponencial	экспоненциальное содержание

Для этого сравнения традиционное регулярное воздействие было выражено как среднее значение за предыдущие 28 дней. Замечено, что на 26.10.2017 традиционная кратковременная нагрузка (6239 м) заметно выше экспоненциальной долговременной нагрузки (5259 м). Это связано с тем, что большая часть нагрузки за предыдущие 28 дней накапливается в основном далеко от даты исследования, что в конечном итоге снижает значение в экспоненциальной модели, в то время как в традиционной модели местоположение нагрузки в течение 28 дней не влияет на изменения.

### **2.2.3 Расчет соотношения кратковременной и долговременной нагрузки**

Как уже можно догадаться на данный момент, существует множество возможных конфигураций при определении соотношения нагрузки А: С: С одной стороны, соотношение может быть рассчитано для каждой из переменных нагрузки или некоторых ее компонентов (объема и интенсивности), и на сегодняшний день наиболее распространенным является использование внутренних измерений нагрузки (в основном субъективное восприятие нагрузки во время тренировки, полученное с помощью субъективной оценки нагрузки, умноженное на ее продолжительность в минутах) и измерения внешней нагрузки, полученные с помощью технологии GPS (общее пройденное расстояние или на высокой скорости, а также измерения, связанные с ускорениями / замедлениями). Кроме того, период времени при определении которого, является кратковременной и долговременной нагрузкой, также варьируется. Обычно 7 дней (одна неделя) использовались в качестве отрезка для кратковременной нагрузки и 28 дней (4 недели) при определении долговременной нагрузки.

Следовательно, соотношение нагрузок А: С: может быть установлено для различной продолжительности кратковременной нагрузки, долговременной нагрузки и для каждой переменной (внешней или внутренней нагрузки). В этом смысле Carey, DL, Blanch, P., Ong, KL, Crossley, KM, Crow, J., & Morris, ME (2017) изучали у австралийских футболистов, какие переменные и продолжительность кратковременной и долговременной нагрузки лучше всего связано с вероятностью травмы; и использовались как кратковременная нагрузка от 2 до 9 дней и как долговременная нагрузка 14, 18, 21, 24, 28, 32, 35 дней, что давало 56 различных комбинаций нагрузок А: С: Кроме того, для расчета были выбраны 6 различных переменных, в результате чего было изучено 336 изученных соотношений нагрузок А: С: Основываясь на результатах, полученных в этой работе, кажется, что эти модели должны быть адаптированы к контексту, включая, конечно, спорт, но также структуру и календарь соревнований (Carey et al., 2017),.



Таблица 2: Переменные нагрузки

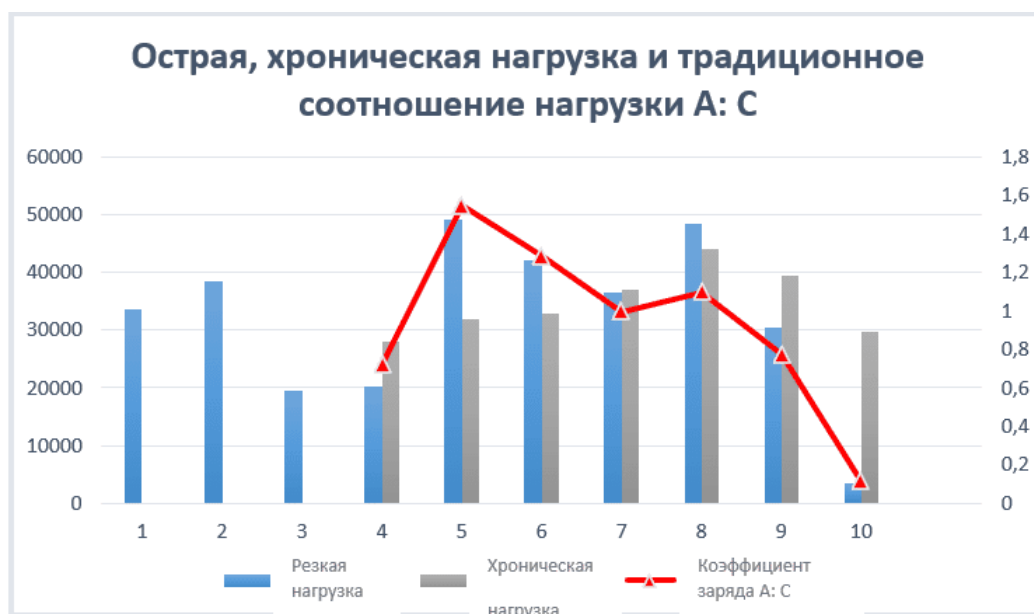
Переменная	Определение
Расстояние (м)	Расстояние выше 3 км / ч
Сессия-РПЭ (условные единицы)	Оценка спортсмена воспринимаемой нагрузки x продолжительность тренировки
Загрузка игрока (условные единицы)	Пользовательская метрика, измеряющая величину скорости изменения ускорения 17
Расстояние-нагрузка (м <sup>2</sup> мин-1)	Расстояние x средняя скорость
HSR (м)	Расстояние выше 24 км / ч
MSR (м)	Расстояние от 18 до 24 км / ч
HSR, высокоскоростной ход; MSR, умеренная скорость бега	

Источник: Кэри, 2017, стр. 3.

### Расчет коэффициента нагрузки:

Традиционное соотношение нагрузок А: С: рассчитывается путем деления кратковременной нагрузки на долговременную нагрузку. Например, на 8-й неделе наблюдения кратковременная нагрузка 48 300 м может быть разделена на долговременную нагрузку 44025 м, что дает соотношение нагрузки А: С 1,10 (4830/44025 = 1,10).

Рисунок 6: Кратковременное и долговременное воздействие и их соотношение, рассчитанное с помощью традиционной модели для каждой недели на основе данных, представленных в таблице 1.



Источник: самодельный

Carga aguda, crónica y ratio de carga A:C tradicional	традиционное соотношение нагрузки
Carga aguda	резкая нагрузка



Carga crónica	долговременная нагрузка
Ratio de carga A:C	коэффициент содержания

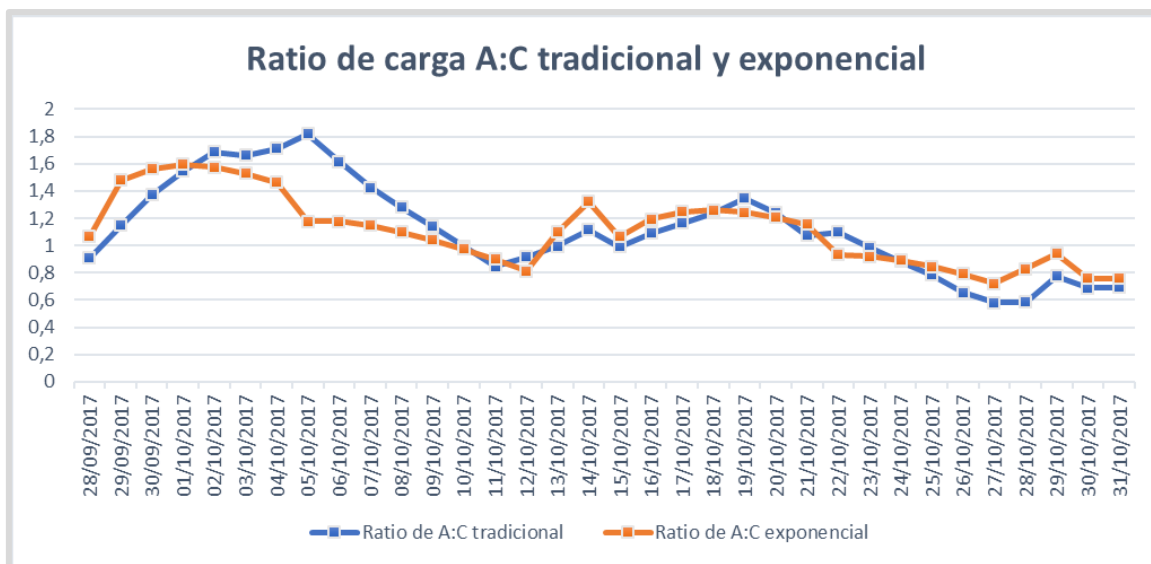
Это соотношение нагрузок А: С: позволяет учитывать тренировочную нагрузку, которую спортсмен выполнял недавно (на последней неделе тренировки), по отношению к тренировочной нагрузке, к которой спортсмен подготовился (за последние четыре недели).

Как правило, в командных видах спорта, таких как футбол, где проводятся регулярные соревнования ( ), кратковременная рабочая нагрузка - это тренировочная нагрузка, выполняемая спортсменом за 1 неделю, а долговременная рабочая нагрузка - это рабочая нагрузка в среднем за 4 недели. При этом важно отметить, что эти периоды могут быть изменены в соответствии с календарем, связанным с этим видом спорта.

### Расчет коэффициента нагрузки: экспоненциальная долговременная.

Экспоненциальное соотношение нагрузки А: С: рассчитывается так же, как и традиционное, то есть делится кратковременная нагрузка на долговременную. Однако расчеты нагрузок действительно различаются экспоненциальным форматом, и поэтому экспоненциальное отношение представляет разные значения.

Рисунок 7: Соотношение традиционных и экспоненциальных воздействий по данным таблицы 1.



Источник: самодельный

Ratio de carga A:C tradicional y exponencial	традиционное и экспоненциальное соотношение воздействия
Ratio de A:C tradicional	традиционное
Ratio de A:C exponencial	экспоненциальное

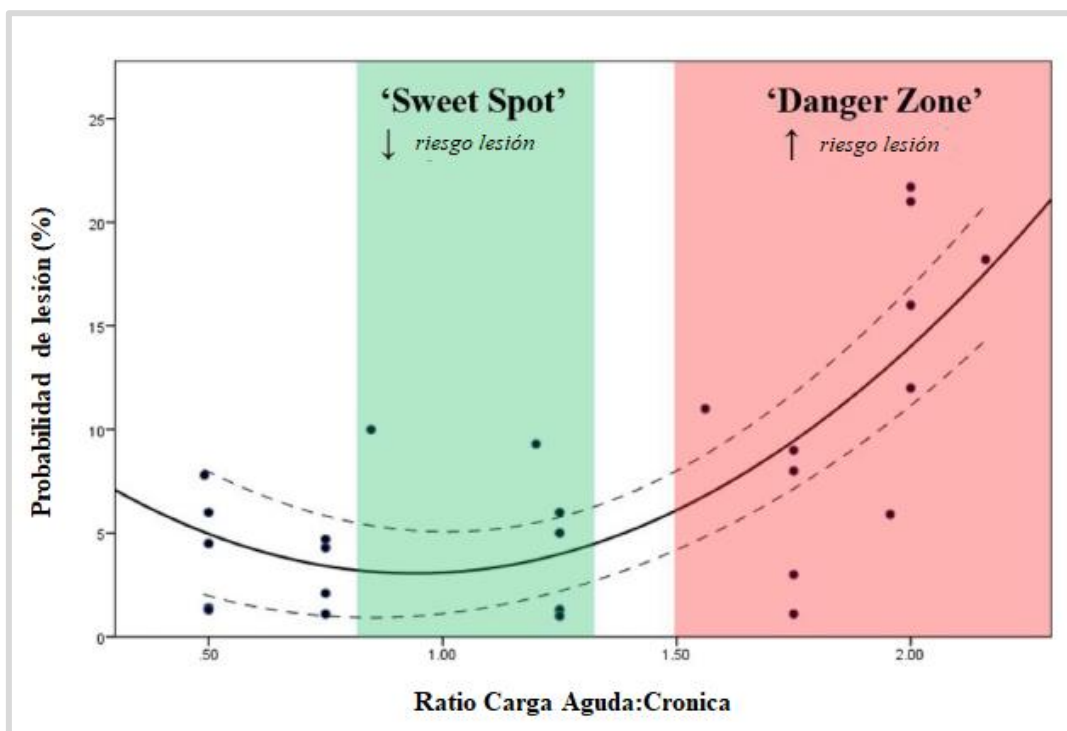


Для расчета экспоненциальной долговременной нагрузки нам необходимо учитывать временность тренировочных нагрузок. Как мы уже отмечали, экспоненциальное соотношение содержания А: С: пытается определить приоритет ближайшего содержания по времени, выполняемого с использованием экспоненциальной модели.

### Интерпретация соотношения нагрузки

Что касается значений, которые мы получим при вычислении отношения, мы переходим к детализации ряда идей. Если кратковременная тренировочная нагрузка низкая, то есть спортсмен испытывает минимальную утомляемость, а долговременная тренировочная нагрузка высокая, когда субъект развил условную физическую форму, то спортсмен будет в адекватном состоянии готовности, что выражается величиной соотношения нагрузки А: С: будет иметь значение, близкое или меньшее 1 (Gabbett, 2016). С другой стороны, когда кратковременная нагрузка высока из-за быстрого увеличения тренировочных нагрузок, а долговременная нагрузка низкая, это означает, что спортсмен выполнял недостаточные тренировки для развития своей условной физической формы, состояние субъекта будет утомленным, со значением коэффициента нагрузки А: С: выше, чем значение единицы. На рисунке 8 вы можете увидеть соотношение нагрузки А: С: Заштрихованная зеленая область («зона наилучшего восприятия») указывает на низкий риск травмы, а заштрихованная красной область («зона опасности») символизирует значения, при которых риск травмы высок. Чтобы свести к минимуму риск травм, спортсмены должны стараться поддерживать соотношение нагрузки А: С: примерно в пределах 0,8–1,3 (Blanch & Gabbett, 2016).

Рисунок 8: Руководство по интерпретации и применению данных об кратковременной и долговременной рабочей нагрузке.



Источник: адаптировано из Gabbett, 2016.

Sweet spot	зона комфорта
Riesgo lesión	риск травмы
Danger zone	опасная зона
Probabilidad de lesión (%)	вероятность травмы %
Ratio carga aguda: cronica	коэффициент нагрузки



## 2.3 Традиционное соотношение нагрузок А: С: по сравнению с соотношением воздействия. А: С экспоненциальное.

Как подробно описано, в последние годы в научной литературе используются и изучаются две модели: традиционное соотношение воздействия А: С: и экспоненциальное соотношение воздействия А: С: Эта экспоненциальная модель направлена на устранение некоторых традиционных моделей, а именно то, что метод расчета не отличается в зависимости от момента накопления тренировочной нагрузки.

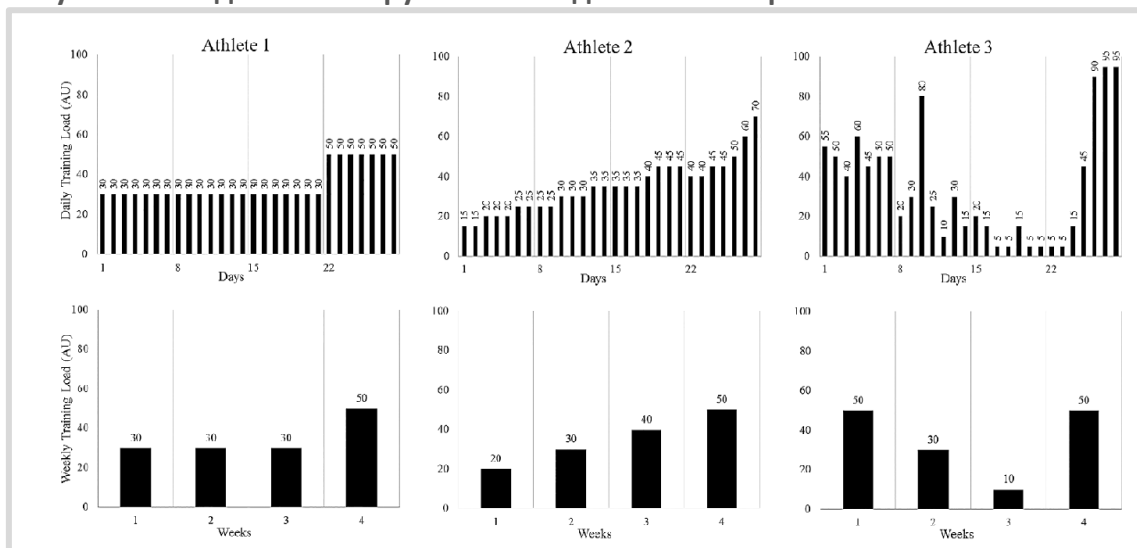
Традиционная модель использует абсолютную (то есть общую) рабочую нагрузку, выполненную за 1 неделю, по сравнению с хронической рабочей нагрузкой за 4 недели (то есть среднее значение рабочей нагрузки за 4 недели). Эта модель предполагает, что каждая рабочая нагрузка имеет неодинаковое воздействие. Другими словами, метод расчета не отличается в зависимости от того, когда накапливается тренировочная нагрузка, а учитывает тренировку, проведенную накануне текущим, таким же образом, ). проведенную за 4 недели до нее. Следовательно, традиционная модель рассматривает взаимосвязь между нагрузкой и травмой как линейную, и поэтому вся рабочая нагрузка в заданный период времени считается эквивалентной. Эта модель не учитывает изменение физического состояния и не отражает изменения в способе накопления нагрузок. Возможное решение этих традиционных моделей должно быть решено с помощью экспоненциальной модели.

Экспоненциальная модель делает больший акцент на последней рабочей нагрузке спортсмена.

В примере, подробно описанном Menaspà (2016), можно наблюдать пример трех спортсменов. В верхней части рисунка 9 можно увидеть, как три спортсмена накапливали нагрузку с разной степенью. В то время как у спортсмена 1 наблюдается довольно стабильное накопление нагрузки, у спортсмена 2 она достигается постепенно, а у спортсмена 3 - с высокой вариативностью. Внизу вы можете увидеть среднюю нагрузку, полученную за неделю. Однако при использовании модели они получают одинаковое соотношение нагрузки А: С: (1,43 AU). В заключение, исходя из этого фактора риска, вероятность получения травмы для всех будет одинакова.



Рисунок 9: Ежедневная нагрузка 3 обследованных спортсменов.



Источник: Menaspà, 2016, стр. 1.

Спортсмен

Дни

Недели

Еженедельная тренировочная нагрузка (Au)

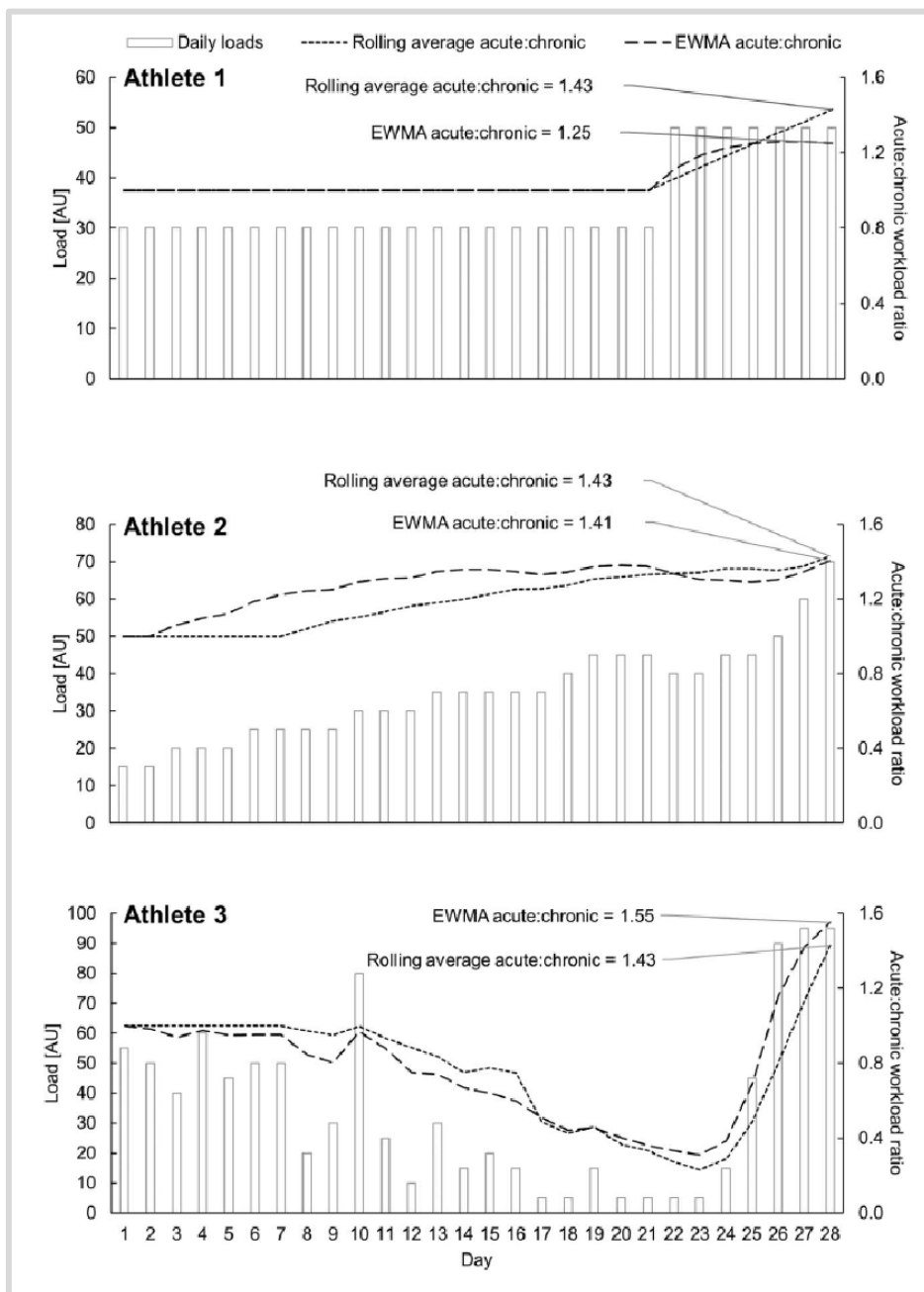
Ежедневная тренировочная нагрузка (Au)

Что касается рисунка 9, вверху показана ежедневная тренировочная нагрузка для каждого из трех спортсменов, а ниже - еженедельная кратковременная нагрузка для каждого из них. кратковременная нагрузка на 4 неделе (50 AU) и долговременная нагрузка в это время (в среднем 4 недели, 35 AU) идентичны для трех спортсменов, при этом у трех спортсменов соотношение нагрузки А: С: составляет 1,43.

Чтобы попытаться устранить это ограничение, предлагается экспоненциальное соотношение нагрузок А: С: при котором нагрузки, испытываемые спортсменом, находящимся на удалении во времени, имеют более низкий балл по сравнению с нагрузками, близкими по времени. Williams, Williams S, West S, Cross MJ, Stokes K. (2016) раскрывают расчет этого отношения на основе трех приведенных выше примеров, где можно увидеть, как у спортсмена 1 наименьшее соотношение нагрузок А: С, а у спортсмена 3 высших значение.



Рисунок 10: Расчет соотношения традиционной и экспоненциальной нагрузки для трех приведенных выше примеров.



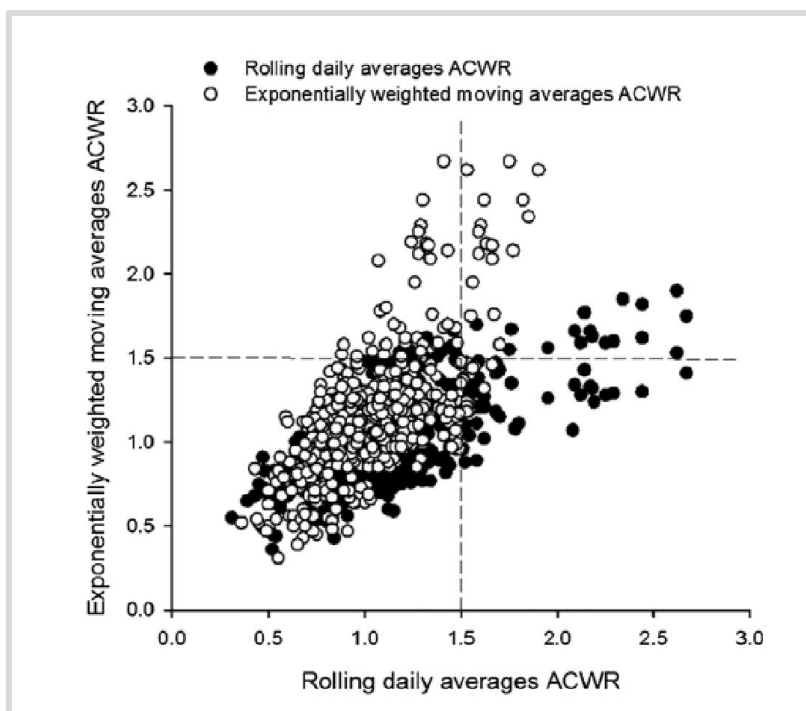
Источник: Williams et al., 2016, стр. 210.

Athlete	спортсмен
Daily loads	ежедневные нагрузки
Load [Au]	нагрузка
Rolling average acute: chronic	среднее регулярное значение
EWMA acute: chronic	EWMA кратковременная,долговременная
Acute: chronic workload ratio	
Day	день



Мюррей Н.Б., Габбетт, Т.Дж., Тауншенд, А.Д., и Бланч, П. (2017). Они сравнили обе модели, чтобы выяснить, какой из методов более чувствителен к частоте травм. Кроме того, он графически представляет расчет двух моделей.

**Рисунок 11: Соотношение между разными нагрузками, полученное традиционным методом (прокатка) и экспоненциальным методом.**



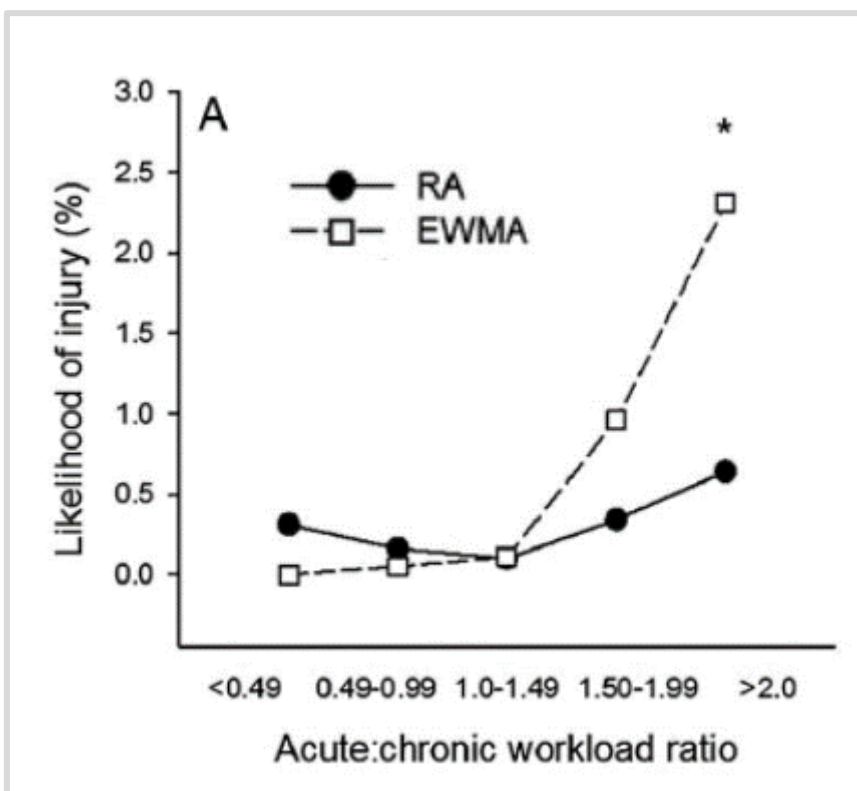
Источник: Murray et al, 2017, стр. 3.

Rolling daily averages ACWR	средние значения
Exponentially weighted moving averages ACWR	взвешенные скользящие средние

Мюррей и др. выяснили, насколько чувствительность экспоненциального метода значительно выше по сравнению с традиционным методом (прокатка) независимо от времени сезона (предсезонный или соревновательный), или используемой зависимой переменной (общее расстояние, расстояние на умеренной скорости, расстояние на высокой скорости).

**Рис. 12. Вероятность травмы при различных величинах соотношения разных нагрузок, полученная с помощью традиционного метода (RA) и экспоненциального метода (EWMA), рассчитанная на основе общего расстояния, пройденного в течение соревновательного сезона.**





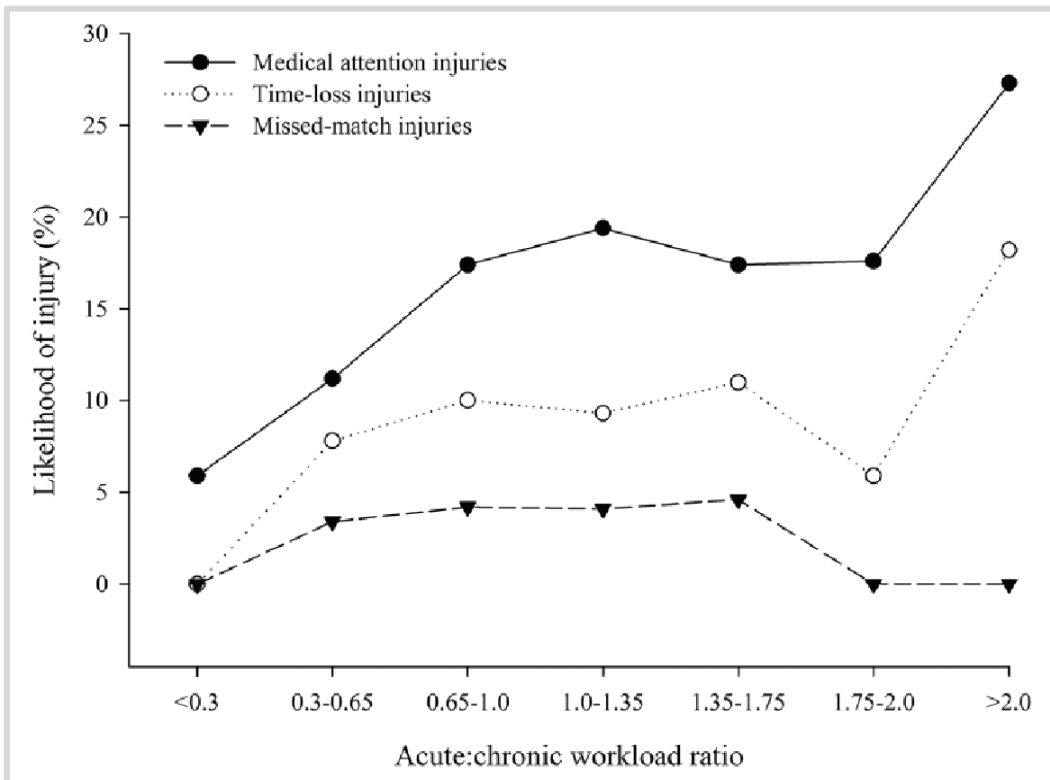
Источник: Murray et al., 2017, стр. Четыре.

Ra	Ra
EWMA	EWMA
Likelihood of injury (%)	вероятность травмы
Acute: Chronic workload ratio	соотношение нагрузок

Кроме того, в этом смысле следует отметить, что определения травмы не были приняты во внимание. Как видно из следующего рисунка, риск получить медицинскую помощь всегда выше, чем риск отсутствия в игре из-за травмы или отсутствия в игре из-за травмы. На рисунке 13 можно увидеть, как соотношение нагрузки А: С: когда оно больше 2, увеличивает вероятность получения медицинской помощи или заболевания без увеличения вероятности заболевания во время матча. Основываясь на этих результатах, изменение концепции травмы, когда мы представляем этот тип отношений, может изменить выводы и практические применения, полученные в результате работы. Таким образом, мы должны быть осторожны при сравнении результатов различных исследований, в дополнение к последовательному использованию концепции травмы (Hulin, 2017). Кроме того, каждый контекст индивидуален, с различными календарями соревнований, процедурами обращения с игроком, испытывающим дискомфорт или травму, или способностью медицинской бригады вылечить спортсмена. Следовательно, для каждого контекста может потребоваться определенная конфигурация.



Рисунок 13: Соотношение между разной нагрузкой и риском получения медицинской помощи, потерей времени из-за травмы и проигрыша матчей из-за травмы у профессиональных игроков в регби



Источник: Hulin et al., 2017, стр. 931.

Medical attention injuries	Медицинские травмы
Time-loss injuries	Травмы с потерей времени
Missed-match injuries	Травмы пропущенного матча
Likelihood of injury (%)	Вероятность травмы (%)
Acute: chronic workload ratio	соотношение нагрузок



## Ссылки

Банистер, Э. У.; Калверт, Т. У.; Savage, M.V.; И Бах, Т. (1975). Системная модель тренировки спортивных результатов. Австралийский журнал науки и медицины. Том 7. № 3 [стр. 57-61].

Бланч, П., и Габбетт, Т. Дж. (2016). Достаточно ли тренирован спортсмен, чтобы вернуться к безопасной игре? Соотношение острой и хронической нагрузки позволяет клиницистам количественно оценить риск последующей травмы для игрока. Бритис Журнал спортивной медицины. Том 50. № 8 [стр. 471-475].

Bowen, L.; Гросс, А.S.; Гимпель, М., и Ли, Ф. Х. (2017). Накопленные нагрузки и соотношение между острой и хронической нагрузкой связаны с риском травм у элитных юношеских футболистов. Британский журнал спортивной медицины. Т. 51. № 5 [с.452].

Капаррос, Казальс, Пенья, Аленторн-Гели, Самуэльссон, Солана, Шоллер и Габбетт (2017). Использование внешней рабочей нагрузки для количественной оценки риска травм во время профессиональных мужских баскетбольных игр. Журнал спортивной науки и медицины. Том 16. [стр. 480-488].

Кэри, Д.Л., Бланч, П., Онг, К.Л., Кроссли, К.М., Кроу, Дж., И Моррис, М.Е. (Август 2017 г.). Тренировочные нагрузки и риск травм в австралийском футболе. Соотношения между острой и хронической нагрузкой влияют на риск травм в матче. Британский журнал спортивной медицины. Том 51. № 16 [стр. 1215-1220]. DOI: 10.1136 / bjsports-2016-096309.

Дрю, М. К., и Финч, К. Ф. (2016). Связь между тренировочной нагрузкой и травмой, болезнью и болезненностью: систематический обзор и обзор литературы. Спортивная медицина. Том 46. № 6 [стр. 861-883].

Габбетт, Т. Дж. (2016) Парадокс предотвращения травм во время тренировок: должны ли спортсмены тренироваться умнее и усерднее? Британский журнал спортивной медицины. Т. 50. № 5 [с.273].

Хулин, Б. (2017). Бесконечный поиск идеального соотношения между острыми и хроническими нагрузками: какое определение играет травма? Британский журнал спортивной медицины. Том 51. № 13 [стр. 991-992]. DOI: 10.1136 / bjsports-2016-097279. Epub 2017 30 января.

Хулин Б. Т., Габбетт Т. Дж., Бланч П., Чепмен П., Бейли Д. и Орчард Дж. У. (2014). Резкие скачки нагрузки связаны с повышенным риском травм у элитных игроков в быстрые игры в крикет. Британский журнал спортивной медицины. Т. 48. № 8 [стр. 708].

Хулин Б.Т.; Gabbett, T.J.; Лоусон, Д. В.; Капути, П., & Сэмпсон, Дж. А. (2016). Соотношение острой и хронической нагрузки прогнозирует травму: высокая хроническая нагрузка



может снизить риск травмы у элитных игроков лиги регби. Британский журнал спортивной медицины, Том 50, № 4 [стр. 231].

Мэлоун, С.; Оуэн, А.; Ньютон, М.; Мендес, Б.; Коллинз, К. Д., и Габбетт, Т. Дж. (2017). Соотношение острой и хронической нагрузки по отношению к риску травм в профессиональном футболе. Журнал науки и медицины в спорте. Т. 20. № 6 [стр. 561-565].

Менаспа П. (24 мая 2016 г.) Являются ли скользящие средние хорошим способом оценки тренировочной нагрузки для предотвращения травм? Британский журнал спортивной медицины doi: 10.1136 / bjsports-2016-096131

Мортон Р. (1997). Моделирование тренировок и перетренированности. Журнал спортивных наук. Vol. 15. No. 3, [pp.335-340].

Мюррей, Н.Б., Габбетт, Т.Дж., Тауншенд, А.Д., и Бланч, П. (май 2017 г.). Расчет соотношения острой и хронической нагрузки с использованием экспоненциально взвешенных скользящих средних дает более чувствительный индикатор вероятности травм, чем скользящие средние. Британский журнал спортивной медицины, том 51, № 9 [стр. 749-754]. DOI: 10.1136 / bjsports-2016-097152. Epub 2016 21 декабря.

Уильямс С., Уэст С., Кросс М.Дж., Стоукс К. (20 сентября 2016 г.) Лучший способ определить соотношение острой и хронической нагрузки? Британский журнал спортивной медицины, том 20, № 51 [стр. 209–210] DOI: 10.1136 / bjsports-2016-096589.

