

# МОДУЛЬ 1: ЕЖЕНЕДЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

## 1.1 Введение в изучение недельных изменений

Категория людей которые систематически занимаются профессиональным спортом, со временем адаптируются к нагрузкам своего вида спорта. Тренировочные нагрузки, отличные от нагрузок предыдущей недели, изменяют состояние организма.

Значительные еженедельные изменения, увеличивают шансы спортсмена на травму.

Основываясь на существующих исследованиях, специалисты и тренеры должны учитывать, что высокие нагрузки увеличивают риск травм, а также резкое изменение нагрузок, тоже способствует этому. (Gabbett, 2016), (Cross, Williams, Trewartha, Kemp, and Stokes, 2016; Piggott, Newton, and McGuigan, 2009; Rogalski, Dawson, Heasman, and Gabbett, 2013).

Недавняя литература (Gabbett, 2016) подчеркивает необходимость не только количественной оценки воздействия в абсолютном (или конкретном) выражении, но и оценки процента внесенных изменений. Когда имеется достаточно информации о том, что команда делала в течение нескольких недель (или о том, что она делала в предыдущие годы), о том, что она привыкла делать, можно установить базовый уровень. На основе которого можно оценить процент изменений, в течение нескольких недель или установленного периода.

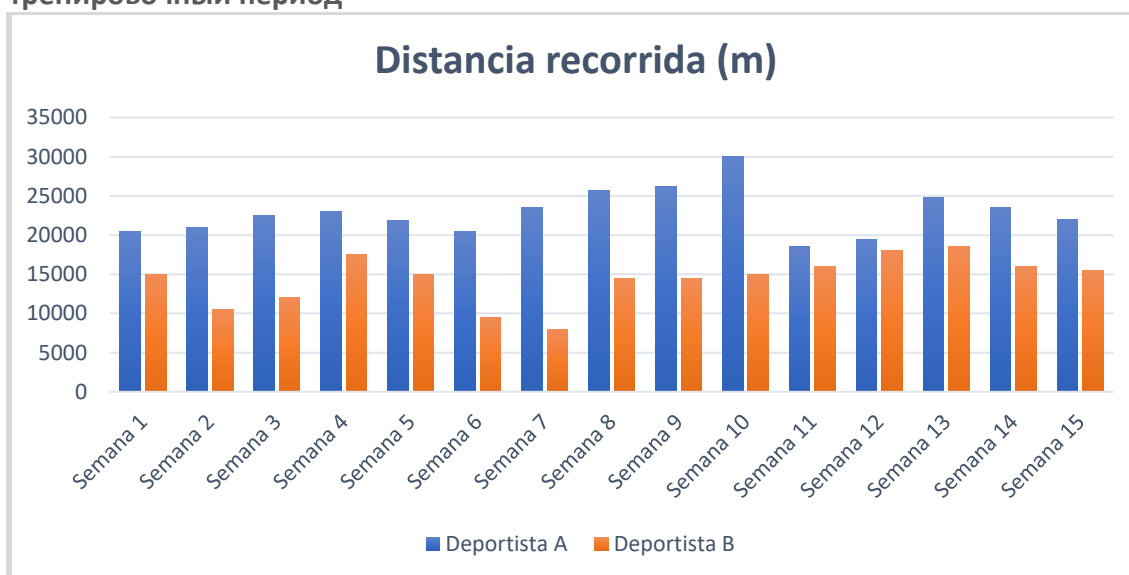


## 1.2 Порядок расчета еженедельных изменений

Все сводится к попыткам узнать, насколько сильно изменяется нагрузка, выполняемая игроком, чтобы как средняя тренировочная нагрузка, выполненная за последние недели (обычно 3 или 4), так и стандартная нагрузка, которую можно использовать в течение сезона для сравнения их с текущими, нагрузками выполненными в микроцикле или в определенном периоде. (Coutts and Reaburn, 2008).

Пример можно увидеть на Рисунке 1, где показано недельное расстояние, пройденное за 15-недельный период для двух игроков. Мы видим вариации в динамике недельных нагрузок.

**Рисунок 1: Еженедельное расстояние, пройденное двумя игроками за 15-недельный тренировочный период**



|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Distancia recorrida (m)         | пройденное расстояние      |
| Semana 1, semana 2, semana 3... | неделя 1 неделя 2 неделя 3 |
| Deportista A                    | спортсмен А                |
| Deportista B                    | спортсмен В                |

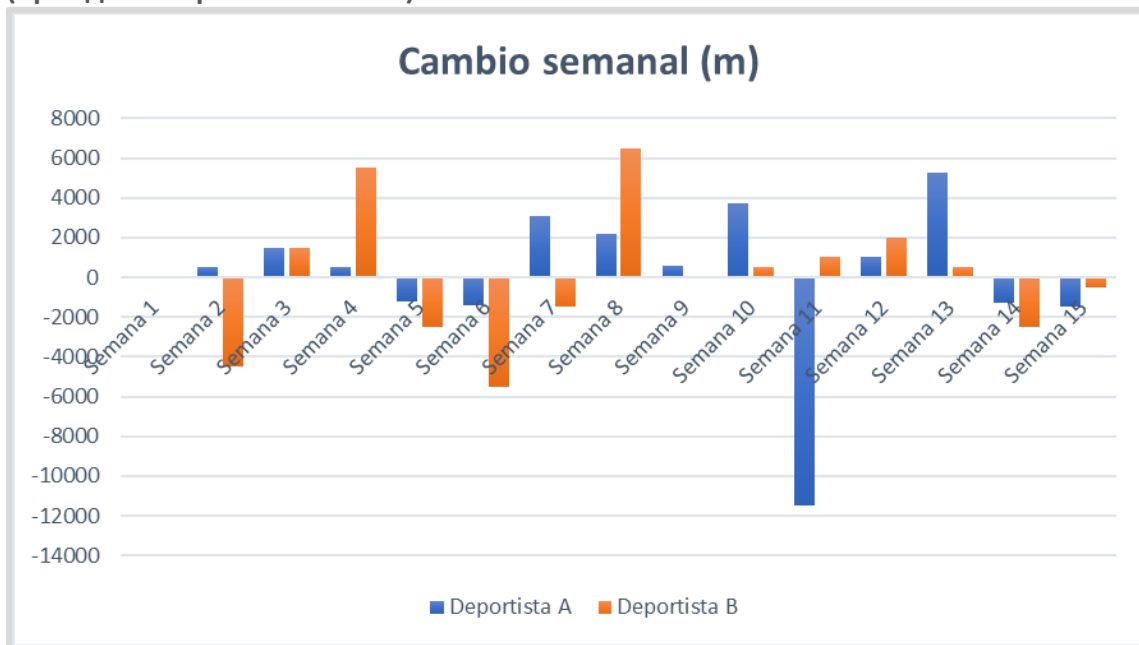


Эти же значения будут использоваться для следующих расчетов.

Чтобы изучить еженедельное изменение, можно выбрать различные варианты, которые мы сейчас детализируем в соответствии со значениями, полученными в этом примере. Первое может быть выполнено путем изучения разницы в абсолютных значениях исследуемой зависимой переменной (в данном конкретном случае - метров пройденного за неделю расстояния). Расчет будет производиться как разница между значением, полученным на изучаемой неделе, и значением, полученным на предыдущей неделе.

Еженедельное изменение абсолютных значений = нагрузка на текущей неделе - нагрузка на предыдущей неделе.

**Рисунок 2: Еженедельное изменение, выраженное в абсолютных значениях (пройденное расстояние в м)**



|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Cambio semanal (m)              | еженедельные изменения     |
| Semana 1, semana 2, semana 3... | неделя 1 неделя 2 неделя 3 |
| Deportista A                    | спортсмен А                |
| Deportista B                    | спортсмен В                |

Как показано на рисунке у спортсмена А, на 5-й, 6й, и особенно 11й неделе, но также на 14-й и 15-й неделе наблюдаются отрицательные значения. В этом случае отрицательные значения означают, что изучаемая неделя представляла более низкий уровень нагрузки, чем предыдущие недели. Кроме того, абсолютное выражение значений позволяет нам точно знать, сколько метров спортсмен прошёл по сравнению с предыдущей неделей. Мы можем видеть, как спортсмен А на 10-й неделе преодолел расстояние более 4000 м

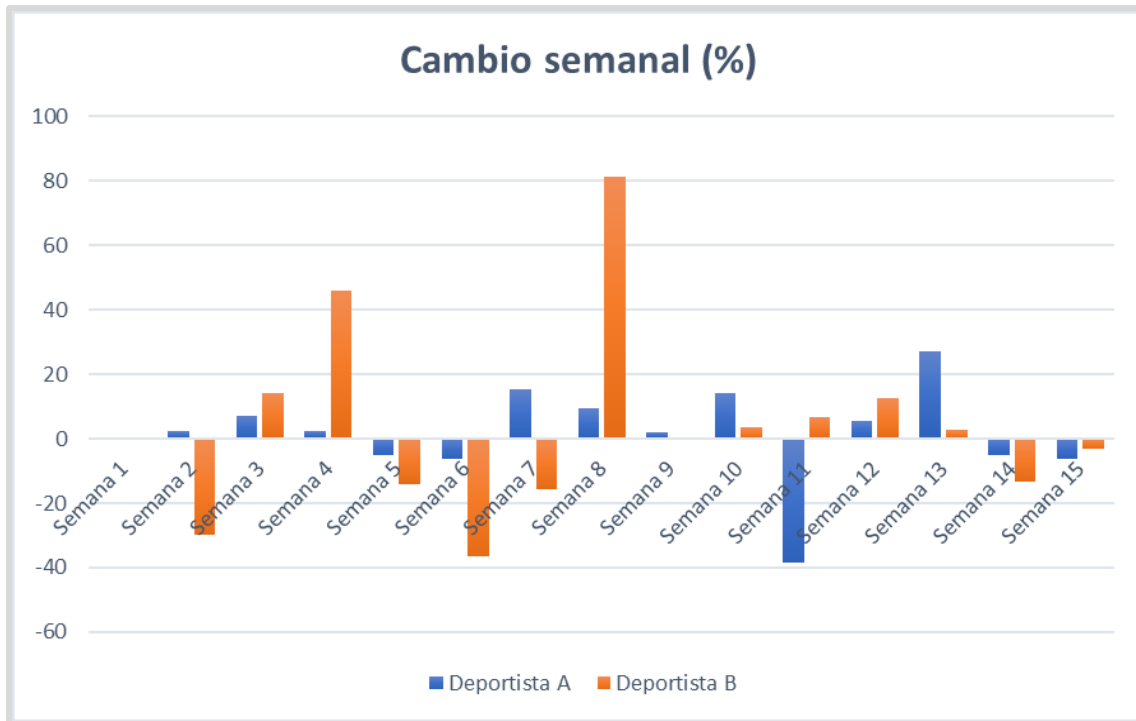


по сравнению с 9-й неделей, или что на 13-й неделе спортсмен прошел примерно на 5 метров больше, чем на 12-й неделе.

Однако этот метод может быть недопустимым. Если у нас есть спортсмены, которые еженедельно преодолевают очень разные расстояния, изучение показателей изменения в данный период не может дать нам информации, которая поможет нам управлять тренировочными нагрузками. Например, изменения в показателях спортсменов А и В, представляет собой одинаковое расстояние на неделе 3. В обоих случаях спортсмены преодолели расстояние на 1500 м больше, чем на предыдущей неделе. Однако спортсмен А за 3-ю неделю преодолел дистанцию 22 500 м, а атлет В - 12 000 м. Так одинаковы ли изменения в уровне нагрузки, испытываемые спортсменами? Другой пример: Спортсмен Х преодолевает дистанцию 26 250 м за 9-ю неделю, что на 550 метров больше, чем расстояние, пройденное за 8-ю неделю. Однако другой спортсмен Y обычно может преодолеть половину дистанции, представляя изменение на 550 м - значительное изменение. Таким образом, если на 9 неделе новый спортсмен пройдет 10 000 метров, а на 8 неделе - 9500 м, то его еженедельное изменение составит всего 500 метров. Но означает ли это, что изменение уровня нагрузки спортсмена Y меньше, чем изменение, испытанное спортсменом X?



**Рисунок 3: Еженедельное изменение переменной пройденного расстояния, выраженное в процентах (%)**



Источник: самодельный.

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Cambio semanal (%)              | еженедельные изменения     |
| Semana 1, semana 2, semana 3... | неделя 1 неделя 2 неделя 3 |
| Deportista A                    | спортсмен А                |
| Deportista B                    | спортсмен В                |

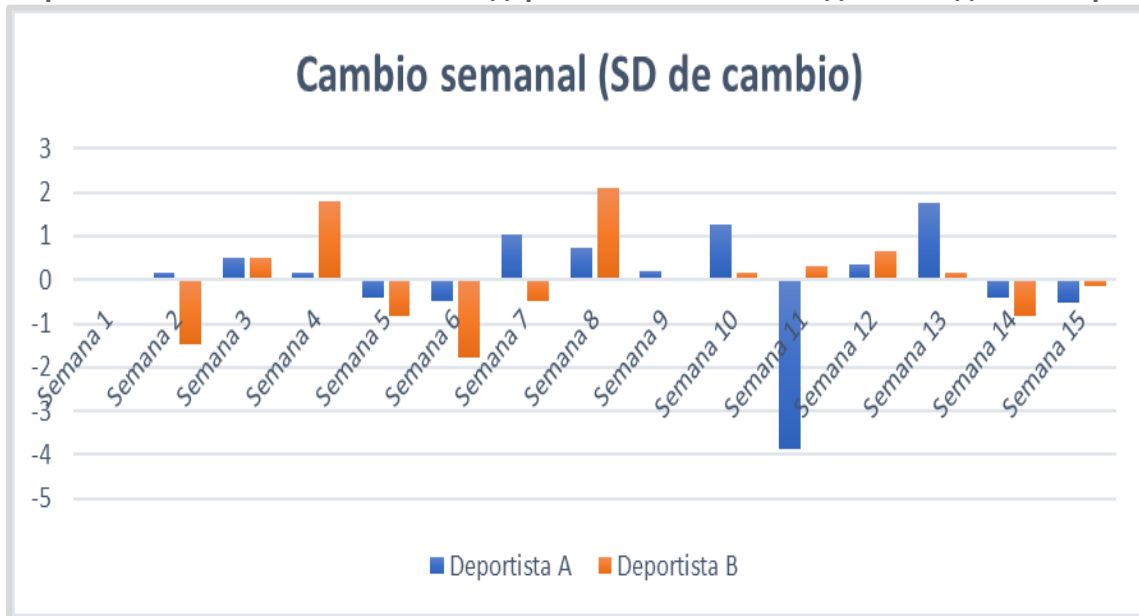
Продолжая предыдущий пример, мы можем наблюдать, как теперь неделя 3 представляет изменения в % между спортсменом А и спортсменом В. Может показаться, что это изменение в % является идеальным методом для изучения и сравнения еженедельных изменений, однако это не так.

На основе различных статистических данных были сделаны предложения по изучению изменений с учетом изменчивости показателей. Это представляет особый интерес, когда мы изучаем спортсменов с разным уровнем вариабельности (например, спортсменов с очень стабильными или очень нестабильными требованиями) или когда мы изучаем изменение очень стабильных переменных (таких, как пройденное расстояние) или переменных с большим разбросом (например, расстояние, пройденное на высокой скорости). Еженедельное изменение на 15% может представлять собой изменение большой величины для «очень стабильного» спортсмена, в то время как оно может быть в пределах нормы для другого спортсмена с большим разбросом. То же



самое происходит с исследуемыми переменными нагрузки. Также верно то, что для применения этого типа вычислений необходимо накапливать информацию, поэтому она не применима с первого момента (или должна быть основана на известных дисперсиях, которые частично потеряли бы смысл указанного приложения).

**Рисунок 4: Еженедельное изменение переменной пройденного расстояния, выраженное в количестве стандартных отклонений для каждого спортсмена.**



Источник: самодельный.

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Cambio semanal (SD de cambio)   | еженедельные изменения SD     |
| Semana 1, semana 2, semana 3... | неделя 1, неделя 2, неделя 3. |
| Deportista A                    | спортсмен А                   |
| Deportista B                    | спортсмен В                   |

Как видно на рисунке, спортсмен А представляет стандартное отклонение 2955,9 м для общей пройденной дистанции, а спортсмен В представляет отклонение 3079,1 м. На рисунке х показано недельное изменение как функция количества отклонений изменений. Таким образом, мы можем наблюдать, как на 8 неделе у спортсмена А было изменение на 9%, в то время как у спортсмена В изменение составило более 80% (рисунок 3, изменение в 9 раз больше, чем у спортсмена А). Однако, когда эти изменения выражаются как функция отклонений, различия между спортсменами уменьшаются, поскольку разброс уровня нагрузки спортсмена В больше. Таким образом, у спортсмена А увеличение отклонения составляет 0,7, а у спортсмена В - 2,1, поэтому изменение, испытанное спортсменом В, только в 3 раза выше, чем у спортсмена А (Рисунок 4).



До сих пор мы вносили изменения только путем сравнения значения нагрузки текущей недели со значением нагрузки предыдущей недели, выражая результат по-другому\_

- Относительно предыдущей недели (уже сделано).
- Относительно нагрузки за сезон.
- Относительно среднего значения за предыдущие недели.

С другой стороны, эти эталонные значения могут быть рассчитаны на основе индивидуальных значений каждого игрока, среднего значения позиции или среднего значения команды, теряя достоверность и, следовательно, практическое применение по мере удаления от оцениваемого спортсмена, . требует дополнительных исследований.

Конечно, это сравнение может быть выполнено с любой из переменных, которые мы решили использовать для оценки тренировочной нагрузки, исходя из указанной нагрузки, полученной с помощью субъективной оценки нагрузки тренировочного занятия или метода RPE (пример показан в Таблице 1) те, которые связаны с переменными, связанными с частотой сердечных сокращений, пройденным расстоянием (даже в разных диапазонах скоростей) или ускорениями и замедлениями.



**Таблица 1: Значения нагрузки, полученные с помощью метода субъективной оценки тренировочного занятия для данного микроцикла, которые сравнивались со средним значением четырех предыдущих микроциклов. Индивидуальный % соответствует сравнению с базовым уровнем игрока, а командный % соответствует сравнению, сделанному относительно среднего значения, общекомандной нагрузки.**

| <b>RPE</b>   |                    |                |                  |
|--------------|--------------------|----------------|------------------|
| <b>Игрок</b> | <b>% изменений</b> | <b>% лично</b> | <b>% команда</b> |
| 1            | -32%               | 78%            | 61%              |
| 2            | -33%               | 111%           | 84%              |
| 3            | 17%                | 110%           | 114%             |
| 4            | 38%                | 132%           | 139%             |
| 5            | -15%               | 122%           | 116%             |
| 6            | 13%                | 100%           | 68%              |
| 7            | 26%                | 127%           | 140%             |
| 8            | -12%               | 103%           | 122%             |
| 9            | -57%               | 65%            | 63%              |
| 10           | 1%                 | 100%           | 92%              |

Источник: Castellano and Casamichana, 2016, стр. 93.

Как показано в Таблице 1, каждый игрок получает конкретную тренировочную нагрузку, которая отличается на определенный процент (изменение%) от среднего значения за последние четыре микроцикла. Формула будет такой:

(текущий микроцикл - среднеарифметическое значение 4 последних микроциклов) / среднеарифметическое значение последних 4 циклов

Таким образом, мы можем оценить процент изменений, поддерживаемых игроком. Как видно, у некоторых игроков есть отрицательные значения (у них была меньшая тренировочная нагрузка в этом микроцикле) и другие положительные (те, кто почувствовал, что они тренировались больше по сравнению с предыдущими неделями). Значения выше 20-30% или ниже -20-30% (Gabbett, 2016) могут служить предупреждением для оценки наличия перегрузок или отсутствия стимула, соответственно. Второй столбец (индивидуальный %) является более стабильным значением, он сообщает о сравнении игрока с его базовым или средним значением, которое он накапливает в течение сезона. Значения выше 100% указывают на то, что игрок увеличивает тренировочную нагрузку, значение ниже 100% указывает на снижение нагрузки. Наконец, командный % нагрузки соответствует сравнению активности, выполняемой игроком, со средним значением, выполняемым командой. Здесь мы можем обнаружить отличия игроков друг от друга. Значения, собранные в таблице 1 для индикатора нагрузки, полученные с помощью субъективной оценки во



время тренировки или метода RPE, могут быть применены к любой из переменных, которые считаются подходящими для последующего наблюдения, например, время > 90% частоты сердечных сокращений максимум, пройденное расстояние свыше 21 км / ч. и т. д. (Кастеллано и Казамичана, 2016).

Кроме того, с помощью этой информации можно оценить, как прогрессировать с нагрузкой и применялось ли предписанное постепенное изменение (или уменьшение тренировочной нагрузки) в определенное время сезона.

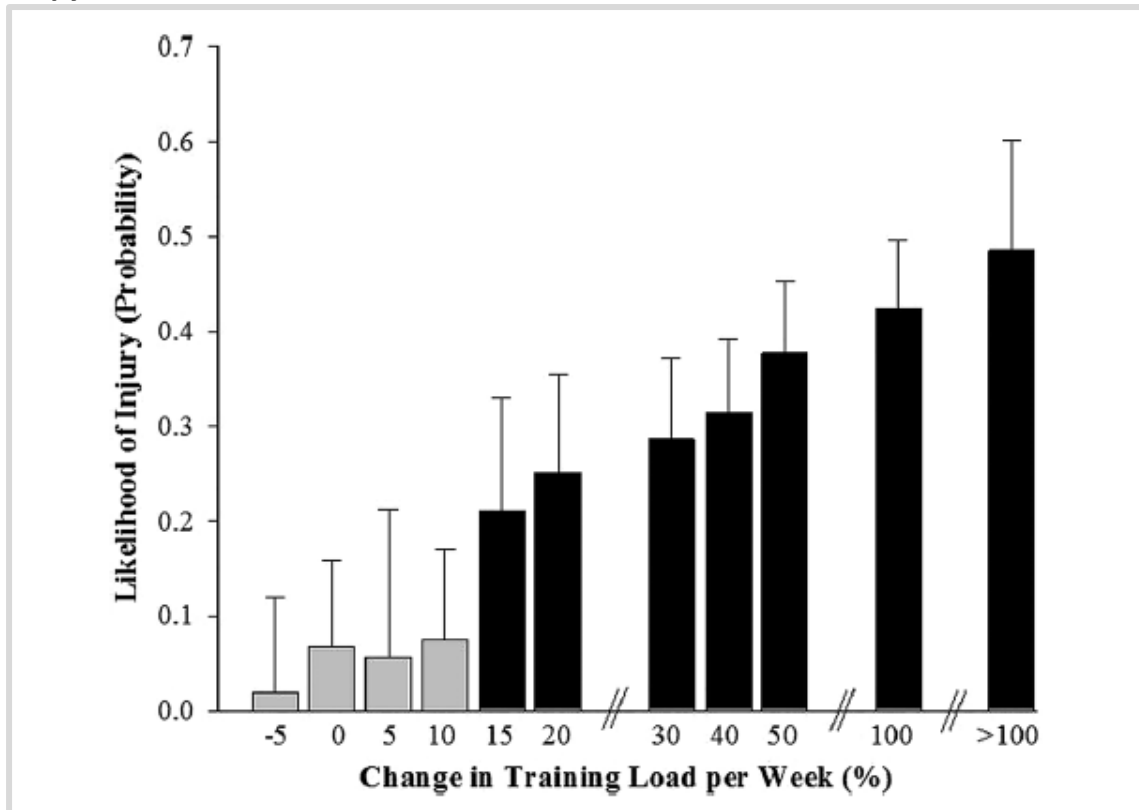


## 1.3 Еженедельные изменения и риск травм

На рисунке 5 показана взаимосвязь между увеличением еженедельной рабочей нагрузки и вероятностью травмы (Gabbett, 2016). Принимая все это во внимание и, чтобы минимизировать риск травм, еженедельное увеличение рабочей нагрузки не должно превышать 10% (Gabbett, 2016). С другой стороны, предотвращение утомления и перетренированности играет основную роль в контроле и количественной оценке рабочих нагрузок. Хотя существует взаимосвязь между нагрузками, которые вызывают у спортсмена состояние утомления или перетренированности, и травмами, проблема не только в самой тренировке, но, вероятно, на нее также влияет неправильное ее назначение (Gabbett, 2016). Таким образом, использование стратегий восстановления после утомления, специфичных для данного типа утомления, вместе с правильным распределением тренировочных нагрузок представляется как определяющие аспекты, когда речь идет о предотвращении риска травм.



Рисунок 5. Вероятность получения травмы при разном изменении тренировочной нагрузки.



Источник: Взято из Gabbett (2016), стр. 5.

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Likelihood of injury (probability)   | вероятность получения травмы               |
| Change in training load per week (%) | изменение тренировочной нагрузки за неделю |

Этот очень наглядный пример (рис. 5) был разработан на основе различных результатов, полученных в различных работах, выполненных в разных видах спорта. Cross et al. (2016) У игроков в регби показатель, полученный методом субъективной оценки тренировки, используется в качестве меры оценки нагрузки и обнаруживает, что изменение на 2 отклонения между неделями существенно увеличивает вероятность травмы. Таким образом, вероятность травмы, когда изменение превышает 1069 а.е. с диапазоном от 1 до 2,5 по сравнению с тем, когда изменение меньше этого порогового значения.



**Таблица 2: Определение тренировочной нагрузки как фактора риска травм у профессиональных регбистов**

| 95% Confidence interval |         |                                      |       |       |      |                     |  |
|-------------------------|---------|--------------------------------------|-------|-------|------|---------------------|--|
| Load calculation        | 2 SDs   | Effect of 2-SD increase (odds ratio) | Lower | Upper | P    | Inference           | % likelihood effects is beneficial/trivial/harmful |
| 1-wk cumulative load    | 1245 AU | 1.68                                 | 1.05  | 2.68  | .003 | Very likely harmful | 0/1/99%  |
| Absolute change (±)     | 1069 AU | 1.58                                 | 0.98  | 2.54  | .06  | Likely harmful      | 1/6/93%  |
| Monotony                | 0.39    | 1.22                                 | 0.84  | 1.78  | .29  | Unclear             | 5/26/69%   |
| Training-stress balance | 172%    | 1.41                                 | 0.60  | 2.80  | .42  | Unclear             | 15/14/71%  |
| 4-wk cumulative load    |         |                                      |       |       |      |                     |  |
| <3684 AU (reference)    |         | 1.00                                 |       |       |      |                     |  |
| 3684-<5932 AU           |         | 0.79                                 | 0.48  | 1.29  | .34  | Unclear             | 70/21/9%   |
| 5932-<8651 AU           |         | 0.55                                 | 0.22  | 1.38  | .20  | Likely beneficial   | 85/8/7%  |
| ≥ 8651 AU               |         | 1.39                                 | 0.98  | 1.98  | .06  | Likely harmful      | 1/9/90%  |

Источник: взято из Cross et al. (2016), стр.20.

|   |  |
|---|--|
| 95% confidence interval                           | доверительный интервал                                     |
| Load calculation                                  | расчет нагрузки  |
| 2 SDs   | 2 SD   |
| Effect of 2-Sd increase (odds ratio)              | 'эффект увеличения 2SD                                     |
| Lower   | ниже   |
| Upper   | выше   |
| P   |  |
| Inference   | выводы   |
| %likelihood effects is beneficial/trivial/harmful | эффект вероятности является полезным, тривиальным, вредным |
| 1-wk cumulative load                              | кумулятивная нагрузка за 1 неделю                          |
| Absolute change                                   | абсолютное изменение                                       |
| Monotory  | однообразное   |
| Training-stress balance                           | баланс тренировки и стресса                                |
| 4-wk cumulative load                              | 4 недельная кумулятивная нагрузка                          |
| <3684 Au (reference)                              |  |
| Au  |  |
| Very likely harmful                               | очень вредно   |
| Likely harmful                                    | вероятно вредно  |
| Unclear   | неясно   |
| Likely beneficial                                 | допустимо  |

Подобные исследования проводились и в других видах спорта. Как видно из этого исследования Rogalski et al. (2016), проведенного с австралийскими футболистами и представленного в таблице 3, увеличение еженедельной нагрузки более чем на 1250 единиц AU умножает на 2,58 вероятность травм спортсменов.



Таблица 3: Тренировочная нагрузка в соревновательном сезоне и риск травм от различных факторов у элитных спортсменов, играющих в австралийский футбол.

| Load calculation             | In-season |        |       |         |
|------------------------------|-----------|--------|-------|---------|
|                              | OR        | 95% CI |       | p-Value |
|                              | Exp(B)    | Lower  | Upper | Sign.   |
| <i>Cumulative load (sum)</i> |           |        |       |         |
| 1 week                       |           |        |       |         |
| <1250 AU (reference)         | 1.00      |        |       |         |
| 1250 AU to <1750 AU          | 1.95      | 0.98   | 3.85  | 0.056   |
| 1750 AU to <2250 AU          | 2.44      | 1.28   | 4.66  | 0.007   |
| >2250 AU                     | 3.38      | 1.69   | 6.75  | 0.001   |
| 2 weeks                      |           |        |       |         |
| <2000 AU (reference)         | 1.00      |        |       |         |
| 2000 AU to <3000 AU          | 2.98      | 0.70   | 12.66 | 0.138   |
| 3000 AU to <4000 AU          | 4.03      | 0.98   | 16.53 | 0.053   |
| >4000 AU                     | 4.74      | 1.14   | 19.76 | 0.033   |
| <i>Absolute change (±)</i>   |           |        |       |         |
| Previous to current week     |           |        |       |         |
| <250 AU (reference)          | 1.00      |        |       |         |
| 250 AU to <750 AU            | 1.34      | 0.90   | 2.01  | 0.148   |
| 750 AU to <1250 AU           | 0.89      | 0.50   | 1.58  | 0.680   |
| >1250 AU                     | 2.58      | 1.43   | 4.66  | 0.002   |

*Note:* No significant odds ratios were calculated in the pre-season phase.  
OR, odds ratio; CI, confidence intervals.

Источник: Rogalski et. др., 2016, с. 501.

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Load calculation      | расчет нагрузки      |
| In-season             | в сезоне             |
| OR                    | OR                   |
| Exp(B)                | Ex (B)               |
| 95% CI                | 95% CI               |
| lower                 | ниже                 |
| upper                 | выше                 |
| p-value               | p - значение         |
| Sign.                 |                      |
| Cumulative load (sum) | накопленная нагрузка |
| 1 week                | 1 неделя             |
| <250 Au (reference)   |                      |
| 1250 Au to <1750 Au   |                      |
| 1750 Au to <2250 Au   |                      |



|   |  |
|---|--|
| >2250 Au  |  |
| 2 weeks   | 2 недели   |
| <2000 Au (reference)  |  |
| 1250 Au to <3000 Au   |  |
| 3000 Au <2250 Au  |  |
| >4000 Au  |  |
| Absolute change   | абсолютные изменения   |
| Previous to current week  | предыдущая и текущая неделя                                      |
| <250 Au (reference)   |  |
| 250 Au to <750Au  |  |
| 750 Au to <1250 Au  |  |
| >1250 Au  |  |
| Note: no significant odds ratios were calculated in the pre-season phase. | в предсезонной фазе не рассчитывалось значимое отношения шансов. |
| OR, odds ratio; CI, confidence intervals.                                 | отношения шансов и доверительные интервалы.                      |

Мэлоун, Оуэн, Ньютон, Мендес, Коллинз и Габбетт обнаружили, что если у футболистов изменение нагрузки большое (351-455 м на дистанции высокой скорости или 75-105 м на дистанции спринта), вероятность травмы умножается на 3 и 5 соответственно. В этом смысле кажется, что предотвращение значительного увеличения дистанции, особенно дистанции, покрываемой спринтом (избегание изменений более чем на 50 м), между неделями может быть ключевым для снижения шансов получения травм.



Таблица 4: Еженедельное изменение нагрузки и коэффициент кратковременной нагрузки: изменяющаяся дистанция, пройденная на высокой скорости, и спринт как риск травмы у элитных футболистов. Данные представлены как OR (90% ДИ) по сравнению с контрольной группой.

| External Calculation                                     | Load In-Season                      | 90% Confidence Interval |       | p- Value |
|--|-------------------------------------|-------------------------|-------|----------|
|  |                                     | Lower                   | Upper |          |
|  | Odds Risk (OR) of Lower Limb Injury |                         |       |          |
| <b>Absolute weekly change in high-speed distance (m)</b> |                                     |                         |       |          |
| (≤) 100 -m   | 1.00                                |                         |       |          |
| Between 101 – 205 -m                                     | 1.20                                | 1.05                    | 3.93  | 0.034    |
| Between 206 – 350 -m                                     | 2.27                                | 1.93                    | 4.44  | 0.002    |
| Between 351 – 455 -m                                     | 3.02                                | 2.03                    | 5.18  | 0.011    |
| <b>Absolute weekly change in sprint distance (m)</b>     |                                     |                         |       |          |
| (≤) 50 -m  | 1.00                                |                         |       |          |
| Between 51 – 64 -m                                       | 3.12                                | 2.86                    | 6.13  | 0.033    |
| Between 65 – 75 -m                                       | 4.12                                | 3.86                    | 7.84  | 0.002    |
| Between 75 – 105 -m                                      | 6.12                                | 4.66                    | 8.29  | 0.001    |

Источник: Мэлоун, 2017, стр. 3.






|   |  |
|---|--|
| External load calculation                         | расчет нагрузки                                  |
| In-season   | в сезоне   |
| 90% confidence interval                           | доверительный интервал                           |
| p-value   | оценка   |
| Odds risk (OR) of lower limb injury               | вероятность травмы                               |
| Lower   | ниже   |
| Upper   | выше   |
| Absolute weekly change in high-speed distance (m) | абсолютное изменение скоростной дистанции        |
| Absolute weekly change in sprint distance (m)     | абсолютное недельное изменение дистанции спринта |
| (≤) 100-m   | между 101-205-m                                  |
| Between 101-205 -m                                | между 206-350 m                                  |
| Between 206-350 -m                                | между 351-455 m                                  |
| Between 351-455 -m                                |  |
| (≤) 50-m  | 50 m   |
| Between 51-64 -m                                  | между 51-64 m                                    |
| Between 65 – 75 -m                                | между 65-75 m                                    |
| Between 75-105 -m                                 | между 75-105 m                                   |



## 1.4 Практические примеры

Далее приводится подробный ряд практических примеров, взятых из документа, подготовленного Charlton & Drew (2015). Значения цветов полос подробно описаны для лучшего понимания динамики предлагаемых нагрузок.

**Рисунок 6: Значение цветов полос, используемых в следующих примерах.**

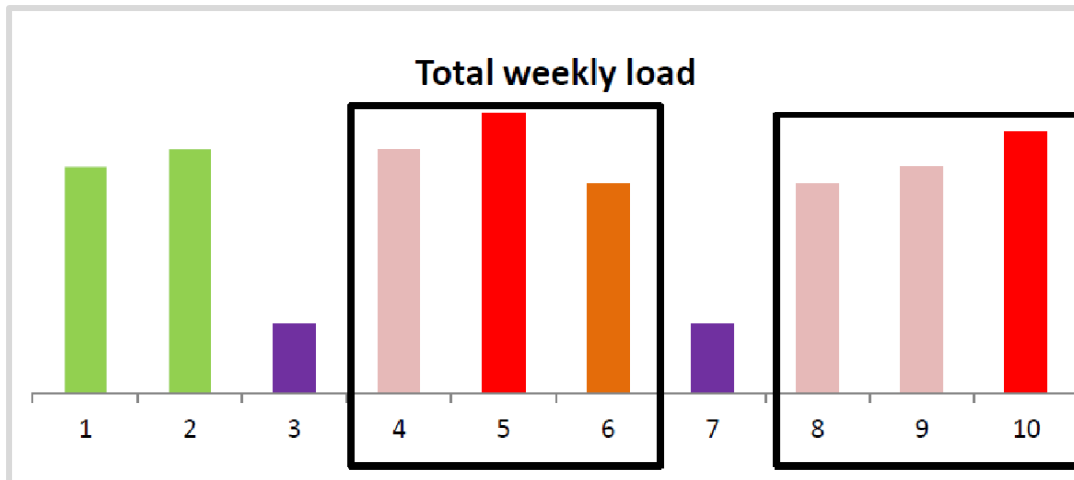
|   |   |
|---|---|
|  | Entrenamiento completo                        |
|  | Sesión de rehabilitación                      |
|  | Error en la gestión de carga de entrenamiento |
|  | Periodo latente                               |
|  | Lesión  |

Источник: Charlton & Drew, 2015, стр. 7.

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Entrenamiento completo                        | полноценная тренировка       |
| Sesión de rehabilitación                      | восстановительная тренировка |
| Error en la gestión de carga de entrenamiento | неконтролируемая тренировка  |
| Periodo latente                               | инкубационный период         |
| Lesión  | травма                       |

Ситуация 1, представленная на рисунке 7, представляет собой пример периодизации, когда вводятся недели восстановления (с точки зрения уровня тренировочной нагрузки, фиолетовые полосы). Эти недели могут увеличить вероятность возврата к нормальному уровню тренировочной нагрузки.

**Рисунок 7: Графическое представление еженедельной нагрузки за период в 10 недель, включая две недели восстановления (фиолетовым цветом).**



Источник: Charlton & Drew, 2015, стр. 8.

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Total weekly load | общая недельная нагрузка |
|-------------------|--------------------------|

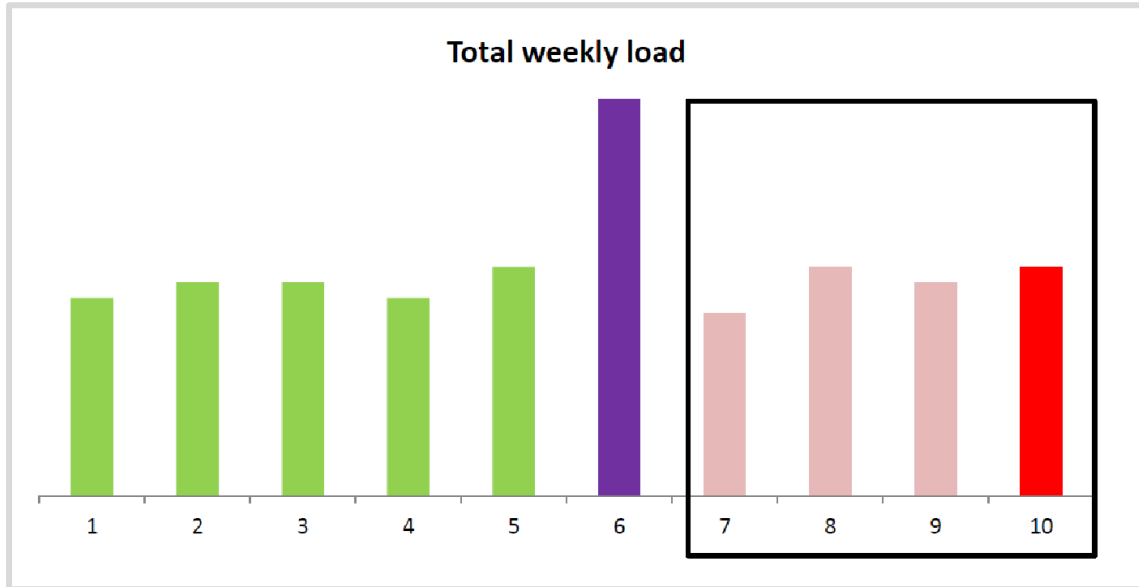
В случае с футболом мы могли бы оказаться в ситуации, близкой к этой, например, когда уровень тренировочных и соревновательных нагрузок резко снижается », в период Рождества. Чтобы избежать этих ошибок в управлении тренировочной нагрузкой, потребуется следующее:

1. с одной стороны, избегайте значительного снижения уровня тренировочной нагрузки. Уменьшение объема, поддержание интенсивности и изменение (немного) уровня специфичности - вот что может нам помочь в этом отношении.
2. Следите за тренировочной нагрузкой в эти недели. Несмотря на трудности контроля тренировочной нагрузки спортсменов в отсутствие тренеров по физ-подготовке, было бы важно знать, что игроки сделали и чего не сделали.
3. Примите во внимание это снижение активности, избегая того, чтобы процент еженедельных изменений был высоким. Используйте стратегию сокращенных или умеренных изменений между тренировочными неделями, чтобы минимизировать риск травм.

На рисунке 8 изображен спортсмен или группа спортсменов, выполняющих еженедельные тренировочные нагрузки среднего или высокого уровня, с последующим очень большим увеличением еженедельной тренировочной нагрузки (неделя 6), что существенно увеличивает шансы спортсмена на получение травмы.



**Рисунок 8: Графическое представление еженедельной нагрузки за 10-недельный период, когда уровень тренировочной нагрузки умеренный в течение первых 5 недель, с высокой тренировочной нагрузкой на 6-й неделе, с большим изменением по сравнению с предыдущей неделей.**



Источник: Charlton & Drew, 2015, стр. 8.

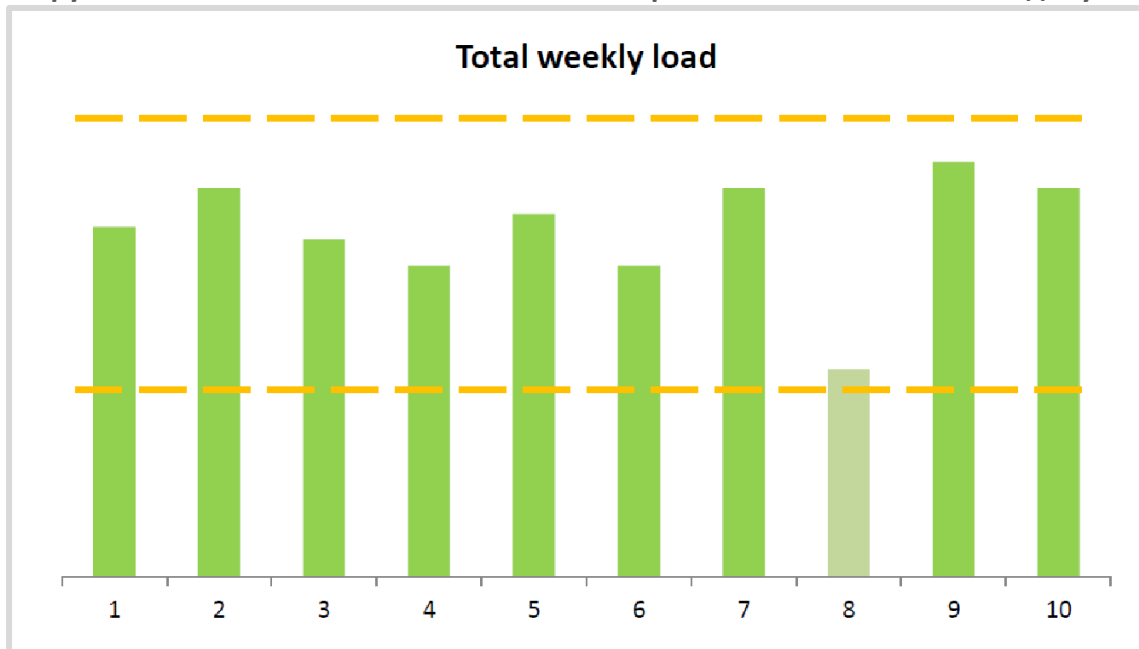
|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Total weekly load | общая недельная нагрузка |
|-------------------|--------------------------|

Ситуация 3 представляет спортсмена, который выполняет умеренную или высокую еженедельную нагрузку с достаточным уровнем нагрузки в течение недели восстановления (отпуска), чтобы избежать повышенной вероятности получения травмы. Исследуется уровень колебаний в управлении тренировочными нагрузками, который считается безопасным.

**Рисунок 9: Графическое представление еженедельной нагрузки за период в 10 недель, где 8-я неделя представляет минимальный уровень нагрузки (неделя отпуска или восстановительная неделя), в то время как ни в одной неделе уровень тренировочной**



нагрузки не превышает допустимого.



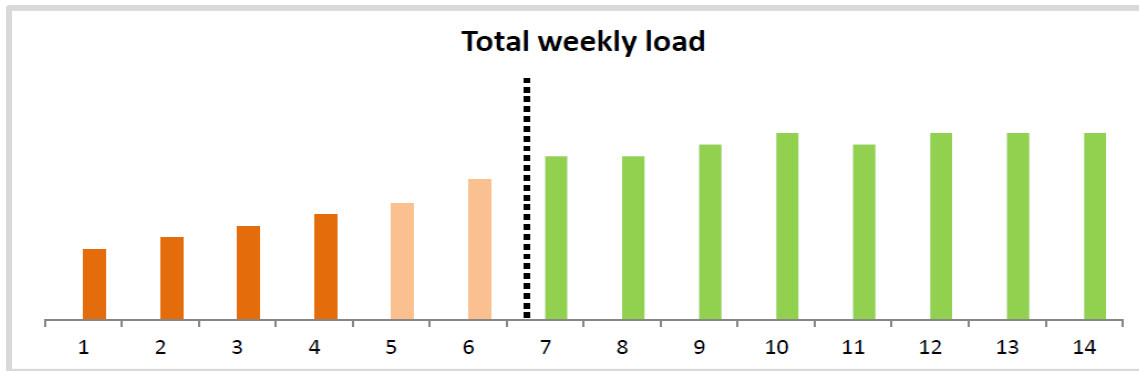
Источник: Чарльтон и Дрю, 2015, стр. 9.

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Total weekly load | общая недельная нагрузка |
|-------------------|--------------------------|

Мы понимаем, что изменение тренировочной нагрузки - важный принцип. Однако величина вариации имеет решающее значение при установлении взаимосвязи с частотой травм или заболеваний. На сегодняшний день нет никаких доказательств, подтверждающих или опровергающих правило 10% при управлении тренировочными нагрузками для наших спортсменов.



**Рисунок 10: График еженедельной нагрузки в течение 10 недель тренировок, когда наблюдается постепенное увеличение уровня нагрузки. Наблюдается постепенное увеличение уровня нагрузки до тех пор, пока спортсмены не достигнут «обычного» уровня нагрузки, отмеченного зеленым цветом, избегая больших изменений между неделями.**



Источник: Charlton & Drew, 2015, стр. 7.

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Total weekly load | общая недельная нагрузка |
|-------------------|--------------------------|

В этом смысле периоды восстановления и травмы / или болезни спортсмена являются критическими моментами, когда при управлении тренировочными нагрузками совершается много ошибок. Во все эти периоды у спортсменов будет наблюдаться снижение уровня тренировочной нагрузки, аспект, который должен определять величину следующих нагрузок, которым будет подвергаться спортсмен. Основываясь на базе данных 3500 травм / заболеваний, полученных в 27 видах спорта, Австралийский институт спорта указывает ряд аспектов, которые следует учитывать:

- Травмы и / или заболевания часто возникают после периодов отдыха во время тренировок.

Значительное количество эпизодов травм / заболеваний происходит в период «возвращения к тренировкам» после перерыва, например, после запланированного перерыва или отпуска, болезни или периода реадaptации / реабилитации.

- Потеря времени на обучение ставит под угрозу цели обучения:

Если спортсмен завершает более 80% запланированных тренировочных недель за 6 месяцев до чемпионата, его шансы на достижение целевых показателей увеличиваются в 7 раз (Raismith and Drew, 2016).

Аналогичная взаимосвязь между травмами и результатами в отдельных видах спорта наблюдалась при анализе данных о внутренней нагрузке у спортсменов, которые сообщили о травмах за месяц до чемпионата мира, и о риске получения травм во



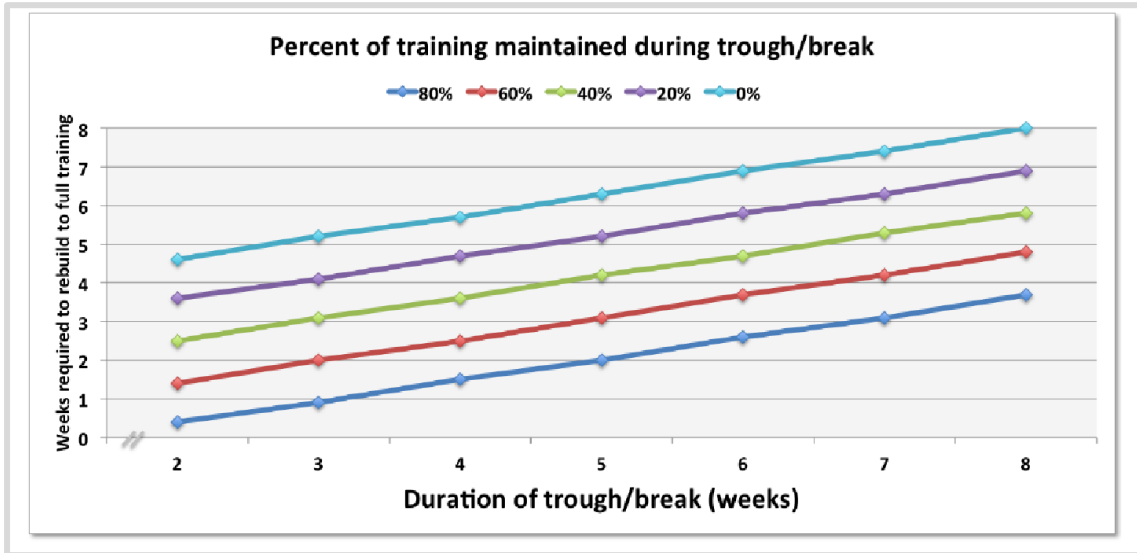
время чемпионатов мира (Alonso JM, Jacobsson J, Timpka T, Ronsen O, Kajenienne A, Dahlström Ö, Pascoual E, 2015).

Эффективность команды улучшается с доступностью игроков (Hägglund M, Waldén M, Magnusson H, Kristenson K, Brengtsson H, Ekstrand J, 2013, Podlog L, Buhler CF, Pollack H, Hopskins PN, Burgess PR, 2014).

- Мониторинг тренировочной нагрузки является базой для планирования вашего возвращения к тренировке. Крайне важно планировать тренировочную нагрузку так, чтобы максимально задействовать запланированные тренировки, которые позволят адаптировать и развить способности / навыки, необходимые для выполнения. Все виды спорта уникальны, однако риск по своей природе относителен. Соответствующая система мониторинга, которая включает измерения внутренней и внешней нагрузки, может оптимизировать безопасность возвращения к периодам тренировочной нагрузки.



**Рисунок 11: Время перезагрузки тренировки, необходимое для достижения нормальных значений нагрузки без увеличения вероятности травмы, в зависимости от продолжительности периода уменьшенной нагрузки и количества нагрузки, применяемой к спортсмену в течение этого периода.**



Источник: взято с <https://bit.ly/2LCDABQ>

|  |   |
|--|---|
| Percent of training maintained during trough/break | процент тренировок во время сезона или соревнований, и перерыва |
| Weeks required to rebuild to full training         | недели необходимые для полного восстановления                   |
| Duration of trough/break (weeks)                   | продолжительность сезона или соревнований, время паузы          |

Следует иметь в виду, что под периодом восстановления мы будем понимать любое существенное снижение тренировочной нагрузки относительно нормального или обычного уровня. Снижение уровня тренировочной нагрузки может быть абсолютным (без тренировки) или относительным (значительное снижение уровня нормальной тренировочной нагрузки, например на 30%). Для элитного спортсмена длительные периоды абсолютного отдыха могут вызвать снижение физических возможностей. Если объем, интенсивность и частота тренировок не регулируются должным образом, существует повышенный риск травм и заболеваний по возвращении к тренировкам. Данные, полученные от австралийских спортсменов, показывают, что после значительного снижения тренировочной нагрузки, в результате запланированного отдыха, или постепенного снижения нагрузки или травмы / болезни, резкое возвращение к нормальному уровню нагрузки увеличивает риск травмы. Время, необходимое для возврата к нормальному уровню нагрузки, должно быть



пропорционально продолжительности периода «отдыха» и количеству тренировочной нагрузки, выполняемой в этот период отдыха.

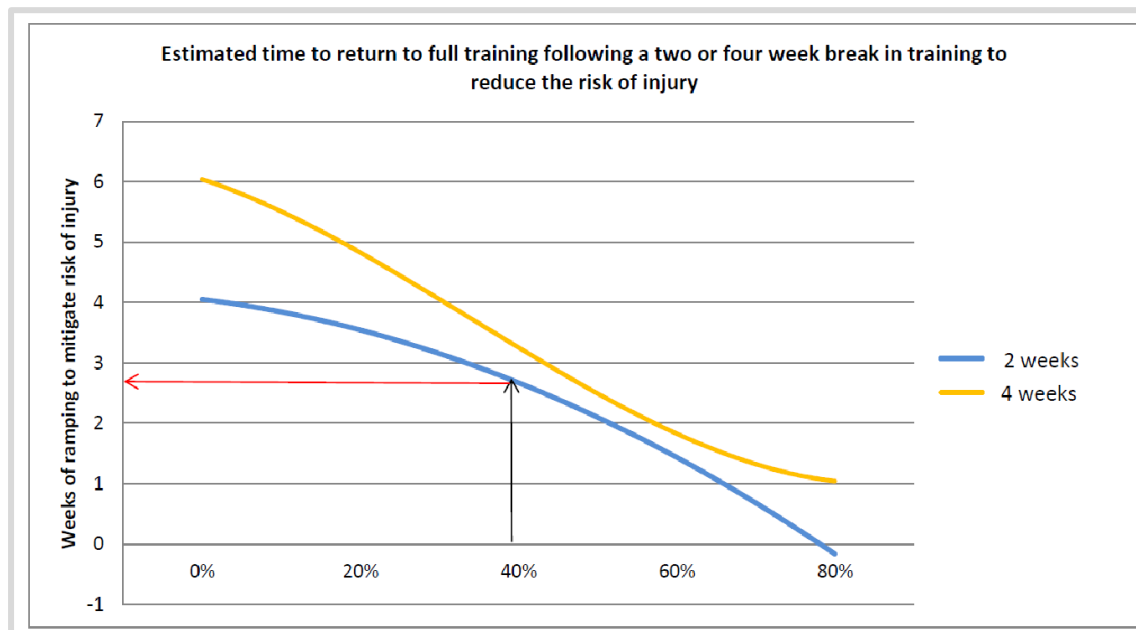
На рисунке 11 показана взаимосвязь, продолжительность периода низкой нагрузки (горизонтальная ось) с неделями тренировок, необходимых для достижения уровня нагрузки спортсмена, в зависимости от % нагрузки, испытанной в течение периода низкой нагрузки. Таким образом, мы можем видеть, как если спортсмен демонстрирует период низкой нагрузки продолжительностью 3 недели, выполняя в этот период тренировочную нагрузку 20% от обычной нагрузки спортсмена, потребуется 4 недели, чтобы достичь этих уровней нагрузки, чтобы создать эту постепенно увеличивающуюся нагрузку, избегая важных еженедельных изменений нагрузки, чтобы контролировать вероятность травмы спортсмена. Проще говоря, из этого графика мы можем получить ряд важных идей по управлению тренировочными нагрузками после периода низкой тренировочной нагрузки:

- Чем больше продолжительность периода низкой нагрузки, тем больше требуется прогрессивная нагрузка в тренировке.
- Процент нагрузки, накладываемой на спортсмена в эти периоды низкой нагрузки, является ключевым фактором; чем меньше нагрузка в эти периоды, тем больше время тренировки.
- Если спортсмен тренируется на 60% от своей обычной тренировки в течение двух недель, ему потребуется 10 дней, чтобы постепенно вернуться к своей обычной тренировочной нагрузке без значительного увеличения шансов получить травму.
- Более длительные периоды пониженной нагрузки и более сильные падения объема и интенсивности требуют более длительных периодов прогрессивной нагрузки для достижения обычной тренировочной нагрузки без значительного увеличения шансов получить травму.

Кроме того, авторы отчета Австралийского института спорта указывают, что необходим более длительный период тренировок, если это не первая травма / болезнь спортсмена. В этом случае следует более прогрессивно подходить к тренировочной нагрузке, увеличивая продолжительность этого периода.



**Рисунок 12: Время тренировок, необходимое для достижения нормальных значений нагрузки без увеличения вероятности травмы, в зависимости от продолжительности периода сокращенной нагрузки (2 и 4 недели) и количества нагрузки, приложенной к спортсмену в этот период. период (нагрузка 40% в указанном примере).**



Источник: взято с <https://bit.ly/2LFCup9>.

|   |   |
|---|---|
| Estimated time to return to full training following a two or four week break in training to reduce the risk of injury | расчетное время чтобы вернуться к полноценной тренировке после двух или четырех недельного перерыва |
| Weeks of ramping to mitigate risk of injury   | недели для снижения риска травм   |
| 2 weeks   | 2 недели  |
| 4 weeks   | 4 недели  |

Чтобы использовать рисунок 12, сначала необходимо определить продолжительность предполагаемого периода отдыха (в этом случае были выбраны две недели периода низкой нагрузки, синяя линия, а желтая линия будет представлять период отдыха продолжительностью 4 недели). Как можно понять из этого графика, по мере увеличения продолжительности периода отдыха линии будут располагаться выше. После этого процент тренировочной нагрузки должен быть выбран с учетом обычных тренировок, которые спортсмен будет выполнять в течение этого периода восстановления. В приведенном примере было решено, что спортсмен будет выполнять 40% тренировочной нагрузки в течение двухнедельного периода пониженной нагрузки. На этом графическом изображении рассчитывается рекомендуемое время перезагрузки тренировки, чтобы спортсмен вернулся к 100% своей нормальной нагрузке,



минимизируя вероятность травмы и заболевания (красная линия). То есть в этот период тренировки пиков в управлении тренировочной нагрузкой можно будет избежать, контролируя % еженедельного изменения тренировочной нагрузки. Надо иметь в виду, что сборы должны быть специфичными для вида спорта. Например, бегун должен уменьшить объем, но сохранить интенсивность тренировки. Это может снизить ваши шансы получить травму, связанную с гонкой. В этом случае бегун на 100 км в неделю, который пробегает 40 км в неделю в период низкой нагрузки, может ожидать 2,5-недельный тренировочный период перезагрузки после двух недель тренировок, сниженных до 40% от его нормальной тренировочной нагрузки. Быстрое возвращение увеличит шансы спортсмена получить травму. Затем две недели восстановления означают период в 4,5 недели до достижения 100% еженедельной тренировочной нагрузки (две недели при 40% плюс 2,5 недели тренировочной перезагрузки).

**Таблица 5: Количество недель тренировок с перезагрузкой и, в скобках, общее количество недель, необходимых для достижения обычного уровня нагрузки, в зависимости от продолжительности периода уменьшенной нагрузки и в соответствии с % нагрузки, испытанной в указанный период.**

|  |   | Weeks of modified training required to return to full training<br>(total weeks of modified training) |            |            |            |            |
|--|---|--|------------|------------|------------|------------|
|  |   | 0%   | 20%        | 40%        | 60%        | 80%        |
| Weeks of training at a<br>reduced load | 8 | 8 (16)   | 6.9 (14.9) | 5.8 (13.8) | 4.8 (12.8) | 3.7 (11.7) |
|  | 7 | 7.4 (14.4)   | 6.3 (13.4) | 5.3 (12.3) | 4.2 (11.2) | 3.1 (10.1) |
|  | 6 | 6.9 (12.9)   | 5.8 (11.8) | 4.7 (10.7) | 3.7 (9.7)  | 2.6 (8.6)  |
|  | 5 | 6.3 (11.3)   | 5.2 (10.2) | 4.2 (9.2)  | 3.1 (8.1)  | 2.0 (7.0)  |
|  | 4 | 5.7 (9.7)  | 4.7 (8.7)  | 3.6 (7.6)  | 2.5 (6.5)  | 1.5 (5.5)  |
|  | 3 | 5.2 (8.2)  | 4.1 (7.1)  | 3.1 (6.1)  | 2.0 (5.0)  | 0.9 (3.9)  |
|  | 2 | 4.6 (6.6)  | 3.6 (5.6)  | 2.5 (4.5)  | 1.4 (3.4)  | 0.4 (2.4)  |
|  |   | Percentage of training of normal training load completed   |            |            |            |            |

Источник: взято с <https://bit.ly/2LFCup9>.

|   |   |
|---|---|
| Weeks of modified training required to return to full training (total weeks of modified training) | недели специфических тренировок необходимые для возврата к полноценным занятиям |
| Weeks of training at reduced load   | недели тренировок с пониженной нагрузкой  |



|  |  |
|--|--|
| Percentage of training of normal training load completed | процент тренировок с стандартной нагрузкой |
|--|--|

В этой таблице вы можете увидеть количество недель пониженной нагрузки и % нагрузки в эти недели. На пересечении этих переменных в скобках указано время в неделях периода перезагрузки тренировки - общая продолжительность без регулярных тренировок. Например, если у нашего спортсмена в течение 2 недель тренировка составляет 40% от его обычной тренировочной нагрузки, ему потребуется 2,5 недели тренировочной перезагрузки, таким образом, он потратит 4,5 недели на тренировки со значениями ниже ваших 100%. Другой пример: если наш спортсмен в течение 4 недель тренировался на 60% от своей обычной тренировочной нагрузки, ему потребуется 2,5 недели тренировочной перезагрузки, таким образом, он потратит 6,5 недель на тренировку с нагрузкой ниже 100%.

Расчет времени, необходимого для возврата к обычному уровню тренировочной нагрузки, выполняется с помощью следующего уравнения:

Недели до тренировки =  $0,5533 \times (\text{продолжительность периода низкой нагрузки в неделях}) - 0,0587 \times (\text{процент выполненной тренировочной нагрузки}) + 3,533$

Если мы проведем расчет вышеупомянутого примера, мы получим:

Недели до тренировки =  $0,5533 \times (2) - 0,0587 \times (40) + 3,533$

Недели до тренировки =  $1,1066 - 2,348 + 3,533$

Недели до тренировки = 2,2916

\* Обратите внимание, что расчеты неточны по сравнению со значениями, полученными в таблице. Погрешность уравнения составляет R2 0,94.





## Ссылки

Алонсо Дж. М., Якобссон Дж., Тимпка Т., Ронсен О., Кайениенне А., Дальстрём... Паскуаль Э. (2015) Жалоба на травму перед участниками - фактор риска травмы: перспективное исследование чемпионата ИААФ в Москве 2013 года. Британский журнал спортивной медицины. Т. 49. № 17 [стр. 1118–1124].

Кастеллано Дж. И Касамичана Д. (2016) Искусство планирования в футболе. Барселона: FutboldeLibro.

Чарльтон П., Дрю МК. (2015) Можно ли иначе относиться к тренировочным нагрузкам? Канберра: Австралийский институт спорта.

Куттс, А. Дж. И Реаберн, П. (2008). Мониторинг изменений воспринимаемого стресса и восстановления игроков лиги регби во время интенсивных тренировок. Перцептивные и моторные навыки. Том 106 [стр. 904-916].

Кросс, М.Дж., Уильямс, С., Трюарта, Г., Кемп, С.П., и Стоукс, К.А. (2015) Влияние межсезонных тренировочных нагрузок на риск травм в профессиональном союзе регби. Международный журнал спортивной физиологии и производительности, том 11, № 3. [350-355].

Габбетт, Т. (2016). Парадокс тренировки и предотвращения травм: должны ли спортсмены тренироваться умнее и усерднее? <https://bit.ly/2ksLbt3>

Хэгглунд М., Вальден М., Магнуссон Х., Кристенсон К., Брендссон Х., Экстранд Дж. (2013) Травмы негативно сказываются на производительности команды в профессиональном футболе: результаты 11-летнего наблюдения за результатами исследования травм Лиги чемпионов УЕФА. Британский журнал спортивной медицины. Т. 47. № 12. [стр. 738-742].

Мэлоун, С., Роу, М., Доран, Д. А., Габбетт, Т. Дж., И Коллинз, К. (2017). Высокие хронические тренировочные нагрузки и занятия бегом на максимальной скорости снижают риск травм в элитном гэльском футболе. J Sci Med Sport, 20 (3), 250-254.



Пигготт, Б.; Ньютон, М. Дж., И Макгиган, М. Р. (2009). Взаимосвязь между тренировочной нагрузкой и частотой травм и заболеваний в предсезонном клубе австралийской футбольной лиги. Журнал австралийской силы и кондиционирования. Том 17. № 3 [стр. 4-17].

Подлог Л., Бюлер К.Ф., Поллак Н., Хопскинс П.Н., Берджесс ПР. (2014) Временные тренды травм и болезней и их связь с результатами в Национальной баскетбольной ассоциации. Журнал Наука. Медицина Спорт. Том 18. № 3 [стр. 278-282].

Райсмит Б., Дрю М.К. (2016). Успех или неудача в выступлениях объясняются неделями, потерянными из-за травм и болезней у элитных австралийских легкоатлетов: 5-летнее проспективное исследование. В обзоре. Том 19. № 10 [стр. 778-783].

Рогальский Б., Доусон Б., Хисман Дж. И Габбетт Т.Дж. (2013). Тренировочные и игровые нагрузки и риск травм у элитных австралийских футболистов. Журнал Наука Медицина Спорт. Том 16. № 6 [стр. 499-503]. DOI: 10.1016 / j.jsams.2012.12.004.

