

# Модуль 2. Взаимосвязь между внешними переменными нагрузки

## 2.1 Интерпретация взаимосвязи между переменными

Из-за большого количества переменных, предоставляемых технологическими инструментами, доступными сегодня, возникает необходимость изучить и уменьшить количество переменных, которыми нужно управлять в процессе обучения. По этой причине мы должны искать наиболее подходящие варианты, отвечающие требованиям рассматриваемой спортивной деятельности. Выбор сети переменных (Hanson, 2014) для количественной оценки внешних и внутренних нагрузок - лучшая альтернатива, но также и самая дорогая; Чтобы этот трудный процесс регистрации был устойчивым, необходимо задействовать временные, материальные, человеческие и технологические ресурсы. В этом смысле предпочтительно анализировать меньше переменных и / или индикаторов и изучать их более глубоко. Наличие высокого дисплея (например, 30 переменных на 25 игроков на 300 сессий, представляющих 225 000 единиц данных), позволяющего описать только то, что было сделано, неэффективно. Если информация, собранная в стратегиях вмешательства, применимых к следующему рассматриваемому сеансу, микроциклу или периоду, не будет использована для исправления недостатков или переориентации контента, это будет напрасной тратой усилий. Речь идет о том, чтобы выйти за рамки простого описания, то есть записи для оценки и последующего вмешательства.



## 2.2 Взаимосвязь между переменными внешней нагрузки в полных тренировках

Количество переменных и индикаторов, которые можно использовать для количественной оценки нагрузки или интенсивности задач и занятий, очень велико. Однако в соответствии с тем, что предлагает Халсон (2014), мы должны охватить - насколько это возможно - большое разнообразие измерений. Управление этими переменными и показателями позволит лучше понять деятельность спортсмена, чтобы принимать правильные решения в отношении управления тренировочными и / или соревновательными нагрузками в будущем.

### 2.2.1 Связь с показателями, полученными при акселерометрии

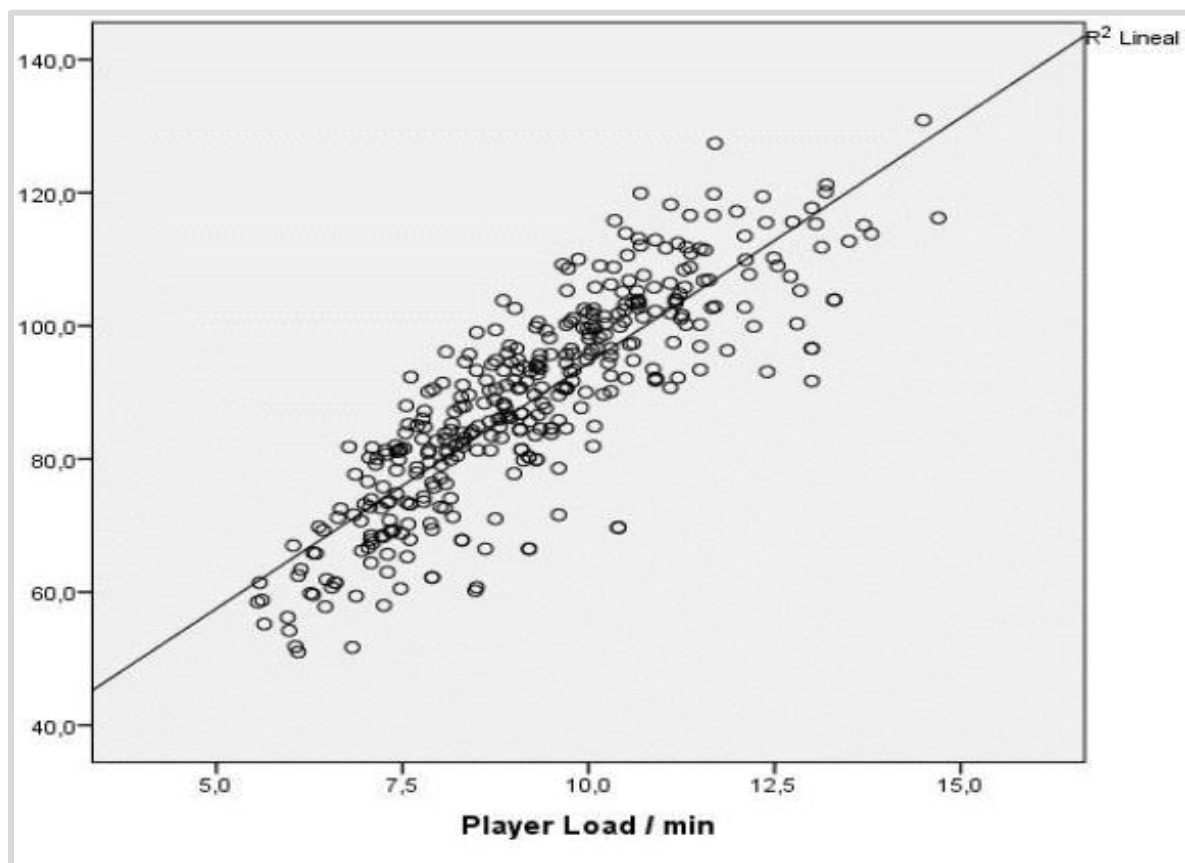
Мы считаем, что удобно посвятить специальный раздел использованию трехосных акселерометров с частотой 100 и более Гц (встроенных в устройства GPS), которые регистрируют ускорения, возникающие в трех плоскостях движения (осевом, сагиттальном и поперечном). Эти системы были проверены для измерения требований к физической активности в командных видах спорта (Boyd et al., 2011), что дает преимущество перед другими методами количественной оценки в прерывистых видах спорта, поскольку они учитывают такие действия, как прыжки, входы и другие виды деятельности, кроме линейного бега, то есть обычные действия в командных видах спорта. Этот аспект приобретает жизненно важное значение в открытой деятельности, поскольку требования высокой интенсивности можно недооценить, если не анализировать ускорения, выполняемые спортсменами (Varley et. Al, 2011).

В футболе Casamichana et. k. (2012) использовали технологию GPS (MinimaxX, v.4.0) для описания физического профиля полупрофессиональных игроков во время товарищеских матчей и определения различий между позициями. Модель GPS, используемая в этом исследовании, позволяет количественно оценить тренировочную нагрузку с помощью индикатора нагрузки игрока (PL), полученного с помощью акселерометрии. Анализ переменной показал, что игроки с наивысшими значениями PL - это полузащитники и полузащитники, что говорит о том, что этот показатель чувствителен к переменной «позиция игрока». Учитывая важность количественной оценки тренировочной нагрузки у спортсменов высокого уровня, эти авторы изучили достоверность показателя PL, полученного с помощью акселерометров, содержащихся в используемых устройствах GPS (MinimaxX v.4.0), в зависимости от корреляций. с другими методами, используемыми для количественной оценки нагрузки в командных видах спорта (TL и PSE Эдвардса). Результаты показали значительную корреляцию между значением PL и методом Эдвардса ( $r = 0,70$ ,  $p < 0,01$ ) и методом сеансового PSE ( $r = 0,74$ ,  $p < 0,01$ ), предполагая, что показатель, полученный из акселерометрии, может быть считается хорошим показателем для количественной оценки нагрузки полных тренировок по футболу.



На основании другого исследования (до сих пор не опубликованного) тех же авторов на 700 записях полных футбольных сессий, была оценена очень высокая корреляция между расстоянием, пройденным за минуту тренировки, и нагрузкой игрока · мин-1 (рис. 2.1).

**Рисунок 2.1.: Корреляция между  $m \cdot \text{min}^{-1}$  и нагрузкой игрока  $\cdot \text{min}^{-1}$  (полученная с помощью акселерометрии) в полных тренировках**



Примечание: зависимость была получена в переменных интенсивности, а не в переменных нагрузки, поскольку они выражены в зависимости от минуты тренировки.

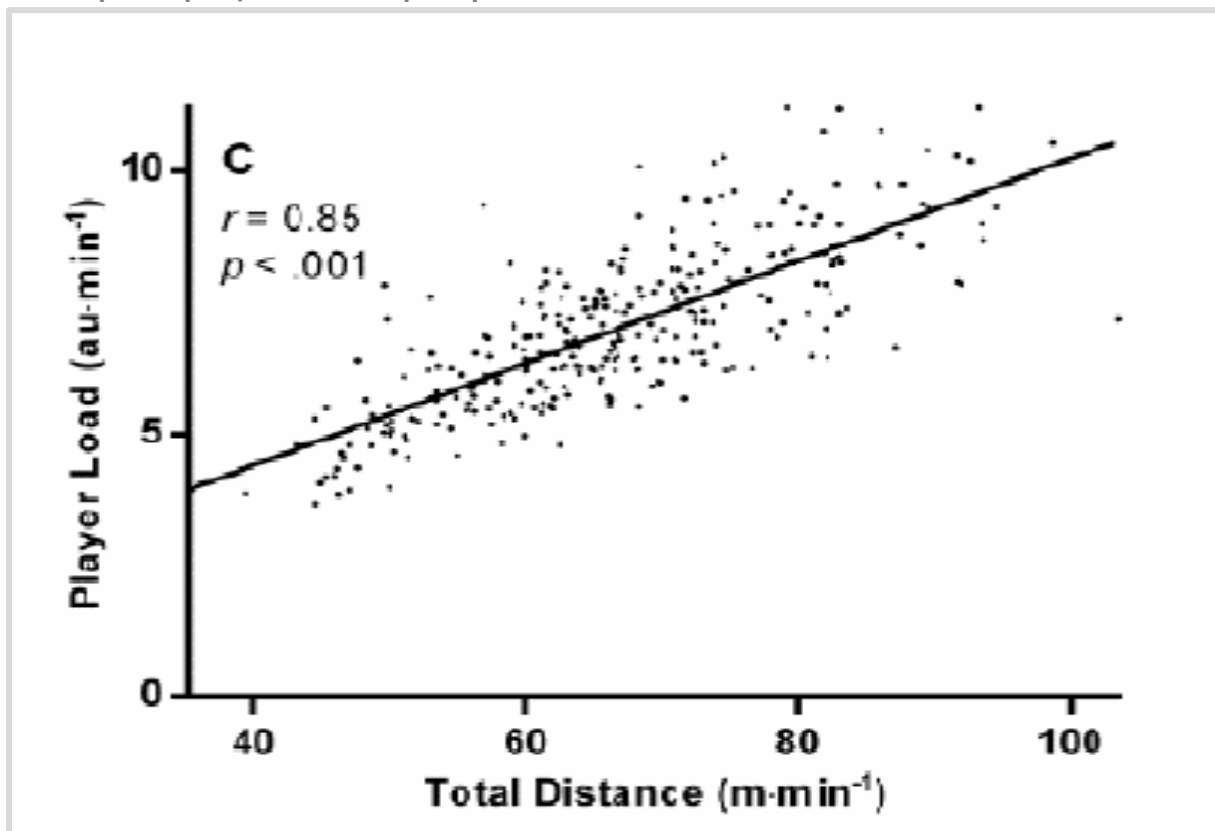
Источник: Castellano and Casamichana (2016).

Player load/min	Загрузка игрока/мин
-----------------	---------------------

Точно так же Акенхед (2004) в своей докторской диссертации, выполненной в английском профессиональном футболе, обнаружил высокую значимую взаимосвязь между пройденным расстоянием и нагрузкой на игрока ( $r = 0,85$ ;  $p < 0,01$ ) в основном из-за ускорений, которые вызывает штрих по вертикальной оси (рис. 2.2).



Рисунок 2.2. Корреляция между  $m\text{min}^{-1}$  и  $\text{loadmin}^{-1}$  игрока (полученная с помощью акселерометрии) в полных тренировках



Источник: Akenhead (2004).

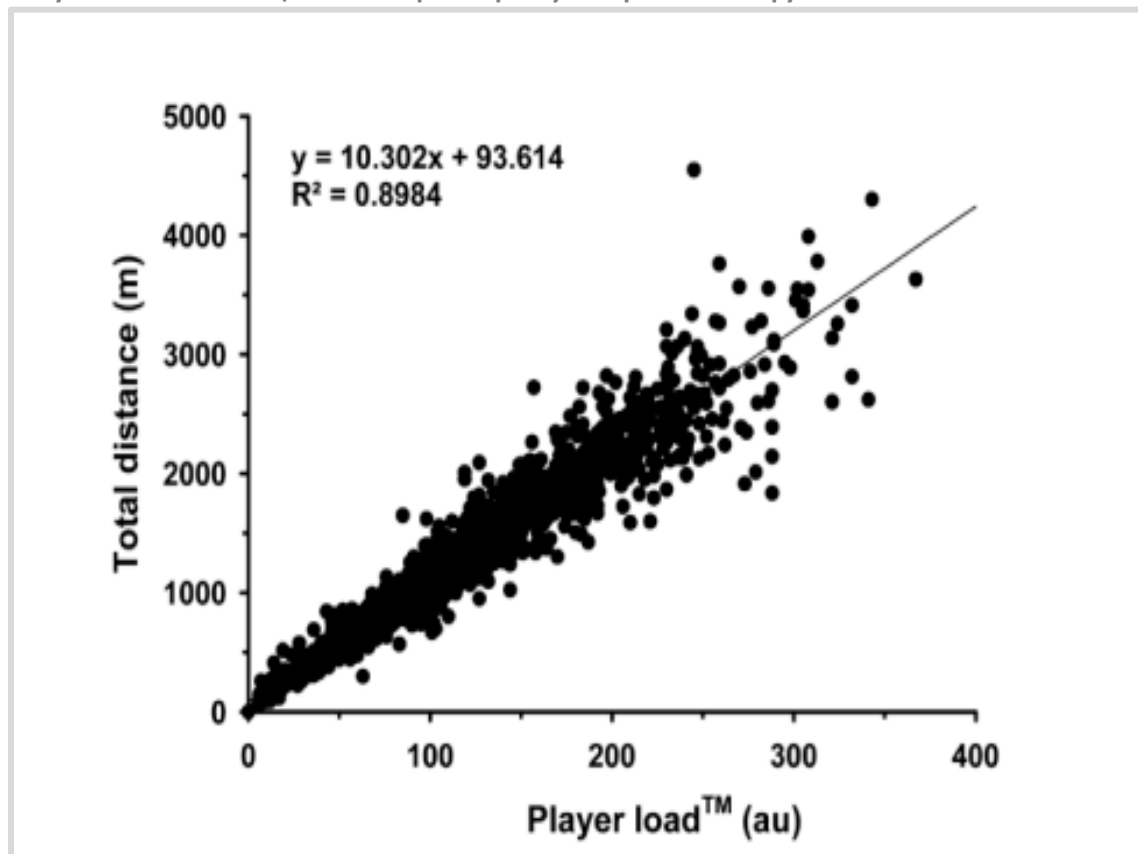
Player load	Загрузка игрока
Total distance	Общее расстояние

Aughey (2011) обнаружил очень высокую корреляцию между загруженностью игроков и общим пройденным расстоянием у австралийских футболистов (рис. 3.3). Коэффициент детерминации указывает на то, что общая дисперсия между обоими показателями очень велика, поэтому мы могли бы оценить значение одного, зная значение другого с относительно небольшой погрешностью.

Кроме того, эти большие масштабы взаимосвязи заставляют нас усомниться в необходимости включения обеих переменных в процесс оценки по отдельности, поскольку они не предоставляют дополнительной информации. Другое дело - индикаторы, которые мы собираемся вычислить, связывая различные переменные, например, используя такие коэффициенты, как тот, который может быть получен путем деления загрузки игрока на пройденное расстояние, но это будет обсуждаться позже.



Рисунок 2.3. Связь между общим пройденным расстоянием и показателем загрузки игрока, полученным с помощью акселерометрии у австралийских футболистов.



Источник: Aughey & Boyd (цитируется по Aughey, 2011).

Player load	Загрузка игрока
Total distance	Общее расстояние

Gómez-Piriz et. al, (2011), проанализировали достоверность индекса общей нагрузки на тело, полученного с помощью другой модели GPS (GPSports, V1.2), которая учитывает ускорения в трех плоскостях движения, сравнив его с методом сеансовой PSE у элитных игроков. , и они отметили, что этот показатель не является допустимым параметром для количественной оценки загруженности в футболе, поскольку он не сильно коррелировал с PSE, и они не регистрировали вариации в зависимости от позиции во время выполнения сокращенных игр. Эти авторы утверждают, что значение общей нагрузки на тело, обеспечиваемое этой моделью GPS, может игнорировать режим движения или действий с мячом, которые имеют большее физиологическое воздействие (Reilly and Ball, 1984; Reilly and Bowen, 1984), В отличие от методов, основанных на HR или PSE, которые позволили бы оценить эти аспекты (Foster, 1998; Foster et al., 1995 и Impellizzeri et al., 2004).

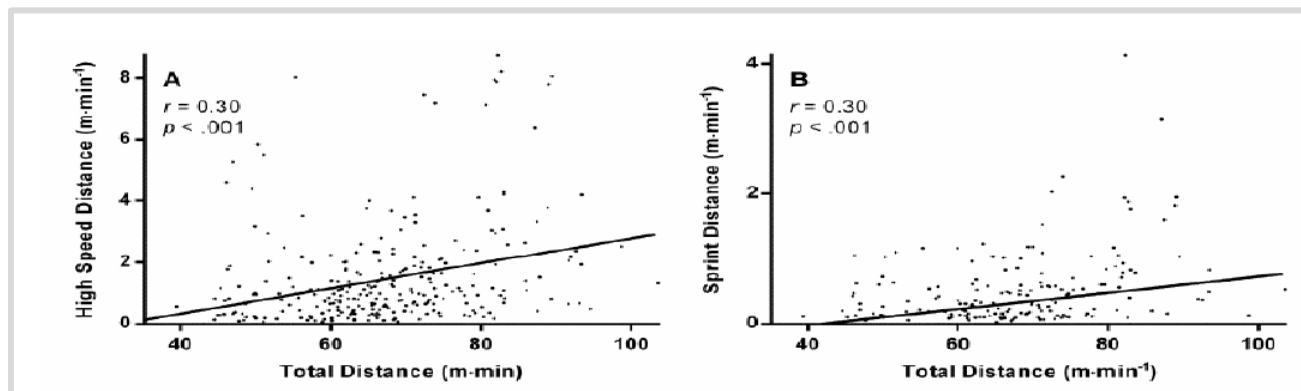
## 2.2.2 Взаимосвязь расстояний, пройденных с разной скоростью

Возможно, первым исследованием, в котором была изучена взаимосвязь между расстояниями, пройденными с разной скоростью, было исследование Акенхеда (2004), в



котором было обнаружено, что расстояние, пройденное на высокой скорости или на спринте, имеет слабую связь с общим пройденным расстоянием ( $r = 0,30$ ;  $p < 0,01$ ; рис. 3.4.).

**Рисунок 2.4.** Взаимосвязь между общим пройденным расстоянием и расстоянием, пройденным при высокой скорости движения (Рисунок А), и расстоянием, пройденным в спринте (Рисунок В), выраженным в мм / мин, во время полных тренировок



Источник: Akenhead (2004).

High speed distance	Расстояние высокой скорости
Total distance	Общее расстояние
Sprint distance	Спринтерская дистанция

Однако в недавнем исследовании Casamichana et al. (в процессе обзора) наблюдается, как соотношение между общим пройденным расстоянием и расстояниями, пройденными на высоких скоростях, уменьшается по мере увеличения диапазона скоростей, используемого для категоризации действия (Таблица 2.1). Таким образом, величина отношения между общим пройденным расстоянием и расстоянием, пройденным со скоростью спринта ( $\geq 20$  км / ч) меньше, чем соотношение между общим пройденным расстоянием и расстоянием, пройденным на высокой скорости ( $> 16$  км · Н-1) у профессиональных футболистов.



Таблица 21. Корреляционная матрица Пирсона для каждого из показателей внешней нагрузки, изученных во время полных тренировок и футбольных матчей.

	Переменные	DAV	DHIMP	DHIA	DHID	D Sprint
Все	Расстояние	0.6371*	0.865*	0.887*	0.868**	0.438**
	DAV		0.899*	0.576*	0.583**	0.895**
	DHIMP			0.808*	0.817**	0.701**
	DHIA				0.980**	0.412**
	DHID					0.419**

Примечание: все корреляции представляют уровень значимости  $p < 0,001$ . \* значимость  $p < 0,001$  и \*\* значимость  $p < 0,0001$ . DAV: высокоскоростное расстояние ( $> 16 \text{ км} \cdot \text{ч}^{-1}$ ); DHIMP: расстояние при высокой метаболической мощности ( $\geq 20 \text{ ватт} \cdot \text{кг}^{-1}$ ); DHIA; дистанция при высокой интенсивности ускорения ( $\geq 2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ ); и DHID: расстояние при высокой интенсивности замедления ( $\leq -2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ ); DSprint: спринт ( $\geq 20 \text{ км} \cdot \text{ч}^{-1}$ ).

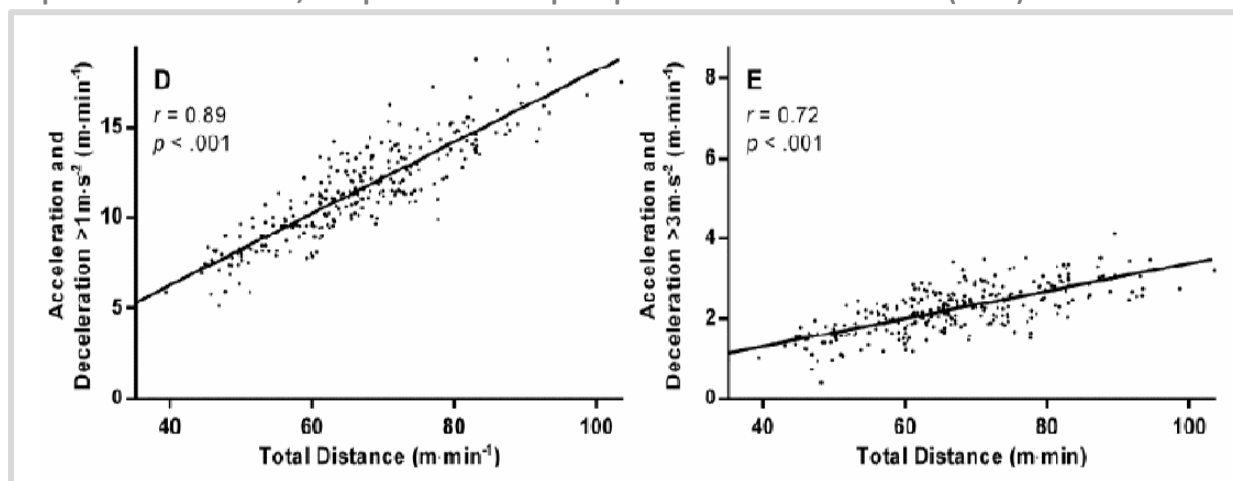
Источник: Casamichana et al. (в обзоре).

### 2.2.3 Связь с ускорениями и замедлениями

Акенхед в своей докторской диссертации (2004) показал, что пройденное расстояние имеет высокую взаимосвязь с ускорениями и замедлениями, выполняемыми при низкой ( $r = 0,89$ ;  $p < 0,01$ ) и высокой интенсивности ( $r = 0,72$ ;  $p < 0,01$ ) (Рис. 3.5).



Рисунок 2.5. Связь между пройденным расстоянием и пройденным расстоянием с пройденным расстоянием при ускорении и замедлении низкой интенсивности (Рисунок А) и с пройденным расстоянием при ускорении и замедлении высокой интенсивности (Рисунок В), все расстояния выражены в м · мин. 1, во время полных тренировок. Взято из Akenhead (2004).



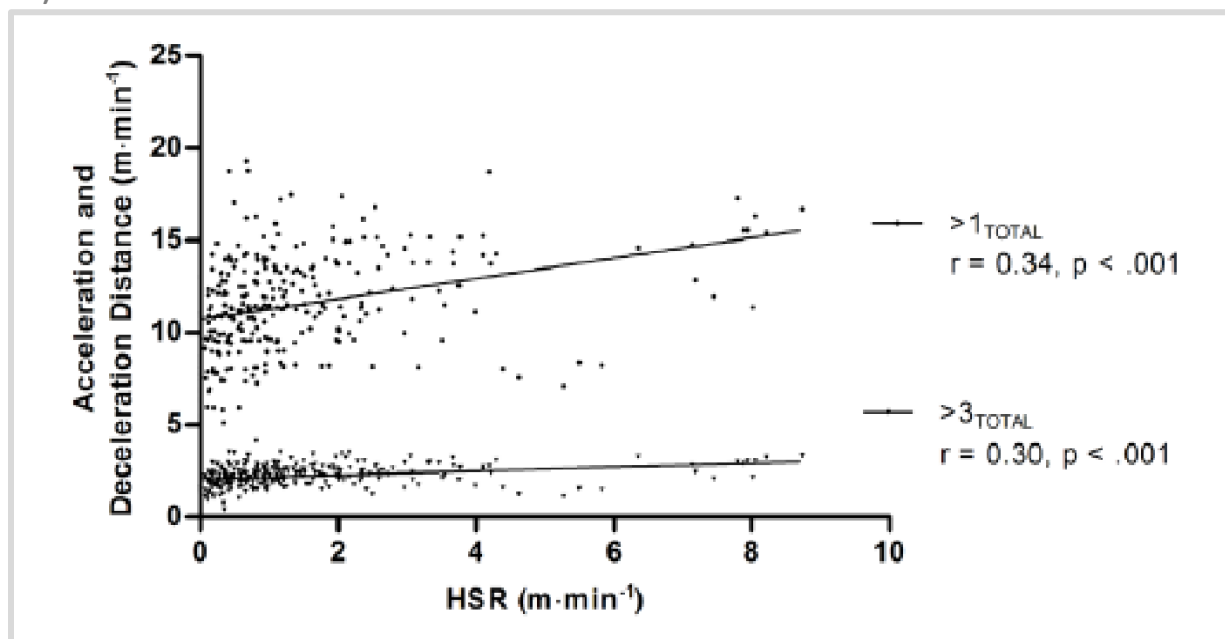
Примечание: все расстояния выражены в м · мин<sup>-1</sup> во время полных тренировок.  
Источник: Akenhead (2004).

Total distance	Общее расстояние
Acceleration and deceleration	Ускорение и замедление

Однако, как это происходит, когда мы пытаемся связать пройденное расстояние с действиями, выполняемыми при высокой скорости перемещения, величина отношений уменьшается по мере увеличения интенсивности ускорений и замедлений (рис. 2.6).



Рисунок 2.6. Взаимосвязь между пройденным расстоянием при высокой скорости движения (HSR) и расстоянием, пройденным при ускорении и замедлении низкой интенсивности ( $> 1 \text{ мс}^{-2}$ ), а также с расстоянием, пройденным при ускорении и замедлении высокой интенсивности ( $> 3 \text{ мс}^{-2}$ )



Примечание: все расстояния выражены в м · мин<sup>-1</sup> во время полных тренировок.  
Источник: Akenhead (2004).

Acceleration and deceleration distance	Расстояние ускорения и замедления
--	-----------------------------------

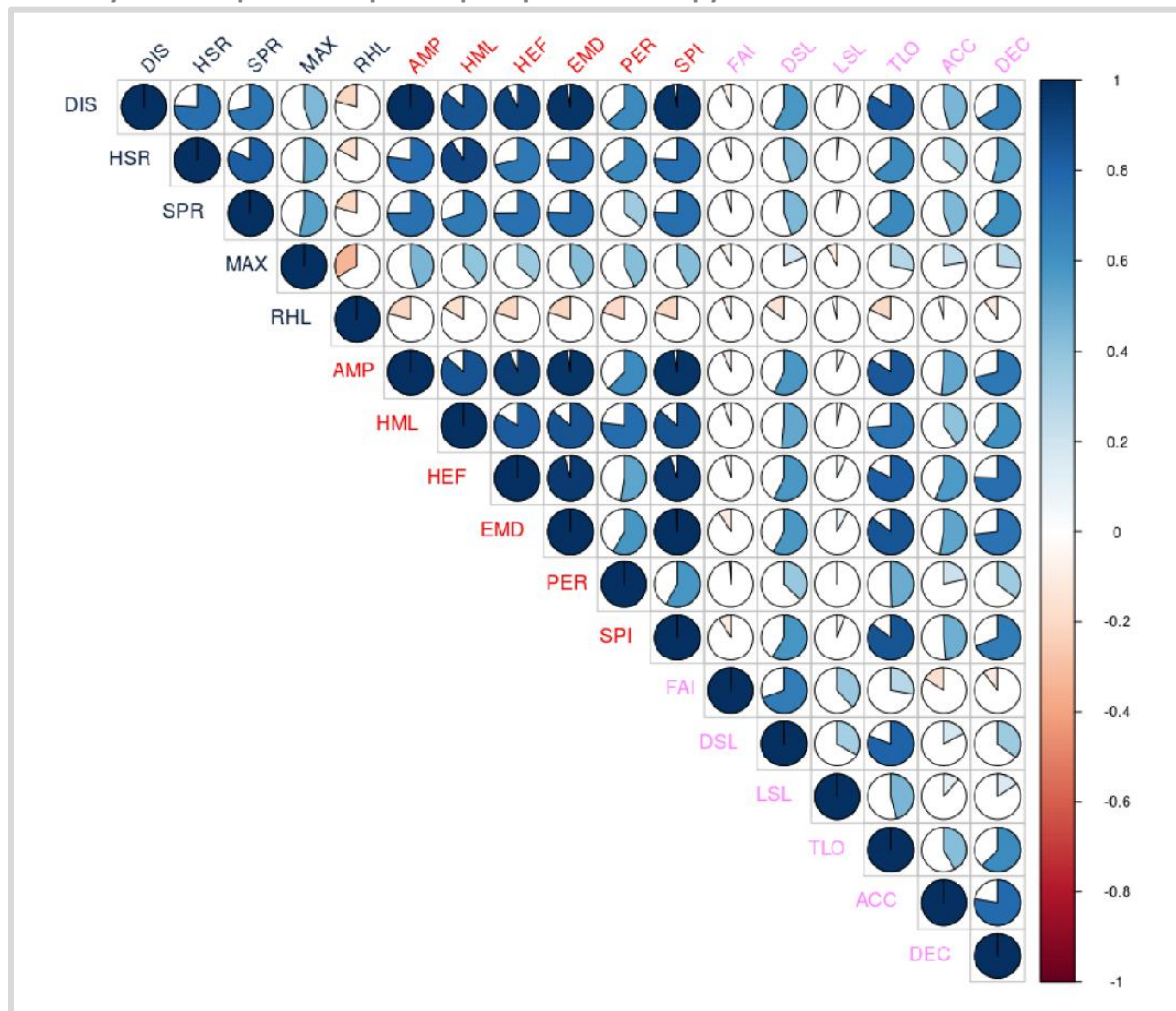
## 2.2.4 Связь между переменными разной природы

В недавнем исследовании F.C. Barcelona оценивалась взаимосвязь между 17 различными переменными, полученными с помощью устройства GPS, которое объединяет несколько датчиков. Авторы сгруппировали переменные в 3 группы: локомоторные переменные, метаболические переменные и механические переменные. Из их анализа (рис. 2.7) следует, что:

- Связи между переменными одной и той же группы имеют большую величину;
- Метаболические переменные, как правило, имеют большую взаимосвязь между собой, особенно средняя метаболическая мощность (AMP), которая обобщает большой объем информации;
- Существует тенденция к средней-высокой корреляции между переменными локомотива, тогда как среди механических переменных она низкая;
- Индекс усталости не коррелирует с какими-либо показателями, за исключением динамической нагрузки (DSL), которая используется для его расчета.



Рисунок 2.7. Графическая матрица корреляции между различными переменными, используемыми при мониторинге тренировочной нагрузки



Примечание. Переменные локомотива обозначены серым цветом, метаболические переменные - красным, а механические - фиолетовым. DIS - пройденное расстояние; HSR - высокоскоростное расстояние; SPR - дистанция спринта; МАКС. максимальная скорость; RHL - соотношение высокой / низкой скорости; AMP - средняя метаболическая активность; HML - это расстояние до высокой метаболической активности; HEF - это мощные метаболические усилия; EMD - эквивалентное метаболическое расстояние; PER - процент нагрузки; SPI - интенсивность скорости; FAI - индекс усталости; DSL - динамическая стрессовая нагрузка; LSL - более низкая скорость загрузки; TLO - полная загрузка; ACC - количество ускорений высокой интенсивности; DES - количество замедлений высокой интенсивности.

Источник: Фернандес (2017).

Анализ главных компонент (PCA) был применен к изучению переменных в спортивной сфере. Этот анализ позволяет определить основные компоненты большого ряда переменных и, следовательно, уменьшить количество переменных или компонентов, которые необходимо понять.

Кроме того, позиция, занимаемая каждой из переменных в различных компонентах, также предоставляет информацию о степени представления в этом компоненте. Casamichana et al. (на рассмотрении) следующие практические приложения получили PCA-анализ различных переменных внешней нагрузки в зависимости от тренировки:



- 1) При выборе мер тренировочной нагрузки следует учитывать тип тренировки. Другими словами, переменные, которые предоставляют больше информации в одном типе сеанса, отличаются от значимых переменных в другом типе сеанса, поэтому, в зависимости от типа сеанса или его содержания, мы должны отдавать приоритет анализу тех или иных переменных;
- 2) Для тренировки -3 кажется, что тренировочные меры могут быть взаимозаменяемыми, поскольку появляется один компонент;
- 3) Для общего количества сессий, сессия -4, сессия -1 и сессия +1, следует учитывать комбинацию мер нагрузки, связанных с силой и скоростью;
- 4) В сеансах -4, +1 и в товарищеских матчах переменные, связанные с силой (ускорения и замедления при высокой интенсивности), приобретают наибольшее значение;
- 5) В сеансе -1 переменные, связанные с действиями, выполняемыми с высокой скоростью движения, берут на себя большую роль;
- 6) Метаболическая активность всегда находится в промежуточном положении, участвуя как в компоненте 1, так и в компоненте 2, но не являясь главной переменной ни в одном из компонентов. Следовательно, мы имеем дело с «суммирующим» или «агглютинирующим» индикатором нагрузки информации, полученным из индикаторов разной природы.



## 2.3 Связь между переменными внешней нагрузки в тренировочных задачах

### 2.3.1 Связь с показателями, полученными при акселерометрии

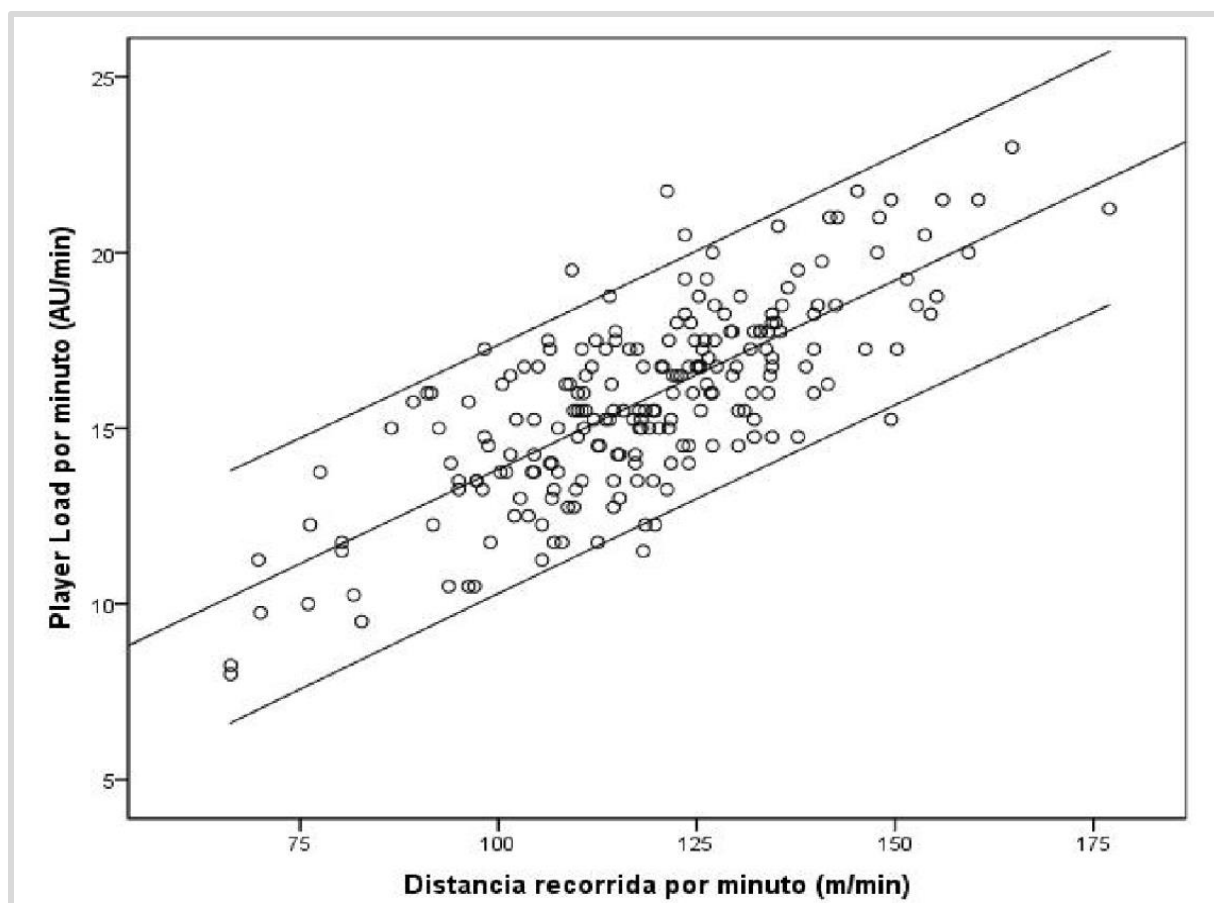
В футболе индикатор загрузки игрока, полученный с помощью акселерометрии, используется для сравнения небольших игр с товарищескими матчами или различными форматами небольших игр. По сравнению с матчами, значение нагрузки игрока было выше во время сокращенных игр, как и другие переменные физической нагрузки, изученные в ходе исследования (пройденное расстояние мин-1 и соотношение работа: отдых), за исключением максимальной скорости ( $V_{max}$ ), достигнутый, который был выше во время матчей (Casamichana et al. 2012).

Что касается сокращенных игр, параметр загрузки игрока использовался для сравнения различных режимов работы (одинаковая общая продолжительность работы, но распределенная непрерывно, с одним повторением, и прерывистая, где общая продолжительность разбита на разные повторения) (Casamichana et al. 2012) или изменение ориентации пространства и количества игроков (Castellano et al. 2012), не обнаруживая существенных различий, если учитывается режим тренировок или количество игроков, и уменьшая загрузка игрока, когда пространство ориентировано за счет включения целей (цель игры - забить больше голов, чем команда-соперник) относительно того, когда нет целей бранда и задача разрабатывается с целью сохранения владения мячом.

В исследовании Casamichana и Castellano (2015) наблюдалась высокая значимая взаимосвязь между загрузкой игрока и пройденным расстоянием в минуту ( $r = 0,75$ ,  $p < 0,001$ ) и слабая взаимосвязь с показателем нагрузки, полученным с помощью субъективного восприятия усилия ( $r = 0,22$ ,  $p < 0,001$ ) (рисунок 2.8). Основываясь на этих результатах, мы наблюдали сильную связь между показателем нагрузки, полученным с помощью акселерометрии (загрузка игрока), и общим пройденным расстоянием в тренировочных задачах. Оценивая требования задачи, одну из переменных можно игнорировать, зная, что сколько Чем больше пройденное расстояние · мин-1, тем больше получено значение загрузки игрока · мин-1, и наоборот.

**Рисунок 2.8. Зависимость между загрузкой игрока в минуту (AU min-1), полученной с помощью акселерометрии (%), и пройденным расстоянием за минуту (m min-1) во время различных ситуаций небольших игр в футболе**





Источник: Casamichana and Castellano (2015).

Player load por minuto	Загрузка игрока в минуту
Distancia recorrida por minuto	Пройденное расстояние за минуту

### 2.3.2 Взаимосвязь между расстояниями, пройденными с разной скоростью

Теперь мы опишем некоторые аспекты этих корреляций, которые мы считаем интересными для различных форматов небольших игр (Таблица 2.2):

- Общее пройденное расстояние коррелирует только с расстоянием, пройденным на высокой скорости в форматах 7 на 7 и 3 на 3.
- Величина взаимосвязи между общим пройденным расстоянием больше для категорий с более низкой скоростью ( $> 18,0 \text{ км} \cdot \text{ч}^{-1}$ ) по сравнению со спринтерскими действиями ( $> 21,0 \text{ км} \cdot \text{ч}^{-1}$ ).
- В некоторых случаях связь обратная (отрицательная), но без статистической значимости (с нулевой или слабой величиной). Примеры этой взаимосвязи можно наблюдать между индикатором загрузки, полученным с помощью акселерометрии (загрузка игрока), и частотой спринтерских действий (FSS) в форматах 5 на 5 и 3 на 3. Поэтому кажется, что, когда игрок выполняет много действий в задачах (представленных высоким значением загрузки



игрока), частота спринтов уменьшается, в то время как в задачах с меньшей активностью игроки выполняют большее количество спринтов.

- Связь между дистанциями и действиями, выполняемыми на высокой скорости (> 18,0 км · ч-1) и на спринте (> 21,0 км · ч-1), высока или очень велика.

**Таблица 2.2. Взаимосвязь измеряется через корреляцию Пирсона между различными переменными внутренней и внешней нагрузки в ситуации 7 vs. 7, 5 vs. 5 и 3 vs. 3**

SSG	Variable	RPE	%HR <sub>mean</sub>	TD	PL	DSS	DHS	FSS
7:7	%HR <sub>mean</sub>	.449**						
	TD	.237*	.267*					
	PL	.184	.138	.836**				
	DSS	.098	.13	.081	.041			
	DHS	.125	.208	.320**	.235*	.741**		
	FSS	.065	.101	.053	.049	.903**	.729**	
	FHS	.076	.083	.099	.073	.799**	.766**	.908**
5:5	%HR <sub>mean</sub>	.601**						
	TD	.371**	.597**					
	PL	.444**	.652**	.819**				
	DSS	-.094	-.028	-.163	-.115			
	DHS	-.073	.134	.021	-.016	.699**		
	FSS	-.045	.042	-.162	-.104	.906**	.684**	
	FHS	-.008	.129	-.076	-.072	.832**	.741**	.909**
3:3	%HR <sub>mean</sub>	.381**						
	TD	.194	.373**					
	PL	.053	.361**	.783**				
	DSS	.236	-.132	.109	.056			
	DHS	.129	-.032	.295*	.107	.565**		
	FSS	.169	-.143	.087	.020	.814**	.457**	
	FHS	.225	-.167	.051	-.036	.898**	.571**	.868**

Примечание: RPE означает субъективное восприятие усилия; % HR<sub>mean</sub> означает среднюю частоту пульса, выраженную в процентах от индивидуального максимума; TD означает общее пройденное расстояние; PL означает нагрузку, полученную посредством акселерометрии; DSS означает дистанцию спринта; DHS означает расстояние, пройденное на высокой скорости; FSS означает частоту спринтерских действий, а FHS означает частоту высокоскоростных действий.

Fuente: Casamichana y Castellano (2015).



### 2.3.3 Связь с ускорениями и замедлениями

На сегодняшний день не найдено публикаций, связывающих действия, выполняемые при ускорении и замедлении в различных диапазонах скоростей, и взаимосвязь с другими показателями внешней нагрузки при выполнении тренировочных задач. Однако эти типы исследований необходимы для уточнения выбора переменных из-за большого объема доступной в настоящее время информации.

Таким образом, взаимосвязь между различными внешними переменными нагрузки дает нам интересную информацию для рассмотрения в процессе оценки футболистов, поскольку для обеспечения устойчивости и эффективности этого процесса количество анализируемых переменных должно быть небольшим. Кажется, что есть переменные с высокой степенью ассоциации, которые оправдывают использование одной из них, а остальные так или иначе представлены выбранной переменной в процессе анализа. Примеры такого типа взаимосвязи наблюдались между индикатором нагрузки, полученным с помощью акселерометрии (загрузка игрока), и общим пройденным расстоянием. Напротив, некоторые переменные представляют отношения низкой величины и даже обратные отношения, которые могут оправдать оценку обоих показателей. Пройденное расстояние и пройденное расстояние в спринте могут быть примерами этого типа отношений. Наконец, следует отметить, что в зависимости от типа анализируемого сеанса или задачи переменные, которые будут предоставлять больше информации о выполняемой деятельности, различаются, и технический персонал должен учитывать этот аспект.



## Ссылки

Акенхед Р. (2014). Исследование тренировочных нагрузок в элитном профессиональном футболе (докторская). Ньюкасл: Университет Нортумбрии

Огхи, Р. (2011). Применение технологий GPS в полевых видах спорта. Международный журнал спортивной физиологии и производительности, 6 (3), 295-310.

Бойд, Л. Дж., Болл, К., Огхи, Р. Дж. (2011). Надежность акселерометров MinimaxX для измерения физической активности в австралийском футболе. Международный журнал спортивной физиологии и производительности, 6 (3), 311-321.

Казамичана Д. и Кастеллано Дж. (2015). Взаимосвязь между показателями интенсивности в малых футбольных играх. J Hum Kinet. 2015 10 июля; 46: 119-28. DOI: 10.1515 / hujkin-2015-0040. eCollection 2015 27 июня.

Казамичана, Д., Кастеллано, Дж., Каллеха-Гонсалес, Дж., Сан-Роман-Кинтана, Дж. И Кастанья, К. (2012). Взаимосвязь показателей тренировочной нагрузки футболистов. Журнал исследований силы и кондиционирования, 27 (2), 369-374.

Кастеллано, Дж., И Казамичана, Д. (2016). Искусство планирования в футболе. FDL (редакция): Барселона

Каннифф Б., Проктор В., Бейкер Дж. И Дэвис Б. (2009). Оценка физиологических требований элитного союза регби с использованием программного обеспечения для отслеживания глобальной системы позиционирования. Журнал исследований силы и кондиционирования, 23 (4), 1195-1203.

Фернандес, Дж. (2017). От тренировки к результативности матча: исследовательский и прогнозный анализ Ф.С. Данные GPS Барселоны. Магистр наук в области искусственного интеллекта Политехнического университета Каталонии, октябрь 2016 г.

Фостер, К. (1998). Мониторинг тренировок спортсменов применительно к синдрому перетренированности. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях, 30 (7), 1164-1168.

Фостер, К., Флорхауг, Дж. А., Франклин, Дж., Готчалл, Л., Хроватин, Л. А., Паркер, С. ... Додж, К. (2001). Новый подход к мониторингу тренировок. Журнал исследований силы и кондиционирования, 15 (1), 109-115.

Гомес-Пирис, П. Т., Хименес-Рейес, П. и Руис-Руиз, К. (2011). Связь между общей нагрузкой на тело и оценкой воспринимаемой нагрузки за сессию у профессиональных футболистов. Журнал исследований силы и кондиционирования, 25 (8), 2100-2103.



Халсон, С. Л. (2014). Мониторинг тренировочной нагрузки, чтобы понять усталость спортсменов. Спортивная медицина, 44 (Приложение 2), 139–147.

Импеллизцери, Ф. М., Рампинини, Э., Куттс, А., Сасси, А. и Маркора, С. М. (2004). Использование тренировочной нагрузки на основе RPE в футболе. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях, 36 (6), 1042-1047.

Джонстон, Р. Д., Гибсон, Н. В., Твист, К., Габбет, Т. Дж., Макней, С. А. и Макфарлейн, Н. Г. (2012). Психологические реакции на усиление соревнований в лиге регби. Журнал исследований силы и кондиционирования, 27 (3), 643-654.

Монтгомери П. Г., Пайн Д. Б. и Минахан К. Л. (2010). Физические и физиологические требования баскетбольных тренировок и соревнований. Международный журнал спортивной физиологии и производительности, 5 (1), 75-86.

Рейли, Т. и Болл, Д. (1984). Чистая физиологическая стоимость ведения футбольного мяча. Research Quarterly for Exercise and Sport, 55 (3), 267-271.

Рейли Т. и Боуэн Т. (1984). Затраты на перенапряжение при изменении направленных режимов бега. Перцептивные и моторные навыки, 58 (1), 149-150.

Варлей, М. К., Огей, Р. Дж., И Педрана, А. (2011). Ускорения в футболе: к лучшему пониманию активности высокой интенсивности. В сборнике тезисов 7-го Всемирного конгресса по науке и футболу и 9-го Конгресса Японского общества науки и футбола (стр. 115). Нагоя, Япония.

