

# **Модуль 1. Физические и тактические требования в баскетболе. От видео до систем трекинга. От видео до локальных систем позиционирования**

## **Блок 1.1. Физические и тактические требования в баскетболе. От видео до систем трекинга**

Этот курс состоит из четырех модулей. В первом, мы постараемся ответить на следующий вопрос: какие физические требования предъявляются игрокам в ходе баскетбольных матчей? Для этого мы будем учитывать как физические, так и тактические требования, с помощью видео и систем трекинга. Наш подход будет постоянно учитывать тесную связь между физическим компонентом и тактическим. Установление этой корреляции является одним из наиболее важных аспектов для того, чтобы лучше понять игру.

Что касается видео, носимых устройств (WIMU) и систем трекинга (LPS), мы покажем наглядно, исходя из использования анализа времени движения в баскетболе, от систем камер видео-анализа, до носимых технологий, которые позволят нам узнать больше о физических требованиях в баскетболе как во время тренировок, так и в матчах или соревнованиях. Позже, в модуле 2, мы поговорим о приложении для носимых устройств (WIMU) как о средстве обработки данных касаясь физических требований в баскетболе.

Развитие технологий позволяет в течение нескольких последних лет использовать маленькие устройства, размещенные на спине в тренировочной манишке каждого из игроков для того, чтобы мониторить различные переменные во время тренировок и / или матчей. В модуле 3 мы перейдем к



применению систем трекинга. Как глобальных (виды спорта на открытом воздухе), так и/или локальных для оценки и обработки данных в баскетболе. Позже мы опишем, что означает каждая из концепций и как мы можем применить их для оптимизации производительности и попытки снизить риски травматизма. Наконец, в модуле 4 мы опишем наиболее частые травмы (типы и механизмы) в баскетболе и самые сложные варианты развития событий в командных видах спорта, совсем недавняя концепция, которая с каждым днем приобретает все большую актуальность.

Сценарии самых сложных вариантов развития событий являют собой новый метод, который отличается от методологии, традиционно используемой для количественной оценки физических требований (на основе использования средних значений внешней нагрузки), поскольку они используют данные пиковых нагрузках в ходе матча или соревнования. Мы будем раскрывать эти темы на следующих страницах.

Прежде чем перейти к основным концепциям этого модуля, мы не можем не выразить нашу гордость за недавний Чемпионат Мира, выигранный испанской сборной в сентябре 2019 года в Китае. В ходе блестяще проведённого чемпионата испанская команда выиграла золотую медаль, одержав победу над мощной сборной Аргентины, которая имела в своём составе таких игроков, как Луис Скола и Фаундо Кампаццо - знаменитые лица европейского и мирового баскетбола. Всё это лишний раз подчёркивает значимость завоевания этой второй медали чемпионатов Мира в истории испанского баскетбола.

В продолжение введения, вернёмся на несколько лет назад, точнее, в те времена, когда блистали испанские звёзды баскетбола и игроки баскетбольного клуба "Барселона", такие как Хуан Антонио Сан-Эпифанио Руис по прозвищу "Эпи", Хуан де ла Крус и Кандидо Сибилио (которого, к сожалению, уже нет в живых). Если вы посмотрите на антропометрию, телосложение этих игроков, то оно значительно отличается от физики тела большей части сегодняшних элитных игроков. Сегодня доминируют такие игроки, как Рахим Сандерс, Адам Ханга или Брэндон Дэвис за счёт своей выдающейся физической формы. Двигаясь далее, предлагаю провести ту же параллель, анализируя игроков НБА. Посмотрите на телосложение Джулиуса Ирвинга и Карима Абдула-Джаббара, а потом взгляните на впечатляющее телосложение Дуайта Ховарда или ЛеБрона Джеймса, например.

**Изображение 1. Физическая разница в баскетболистах разных эпох**





Источник: собственная проработка.

Баскетбол — это спорт, который практикуется во всем мире и особенно имеет большое признание в Соединенных Штатах Америки и в большей части Европы. В 1932 году была создана Международная Федерация Баскетбола (FIBA), в которую было принято 450 миллионов участников из 213 федераций (Harmer, 2005).

Баскетбол является сложным и динамичным видом спорта (Baker, Cote и Abernethy, 2003), в котором необходимо принимать решения в сочетании со взрывными действиями разной направленности. Это также прерывистый вид спорта, со своими физиологическими и нервно-мышечными требованиями, состоящий из высокоинтенсивных, низкоинтенсивных и восстановительных серий (McInnes, Carlson, Jones и McKenna, 1995; Ben Abdelkrim, El Fazaa и El Ati, 2007 год). Он предполагает использование энергии через две системы: аэробную и анаэробную (Hoffman, Tenenbaum, Maresh и Kraemer, 1996; Klusemann, Pyne, Foster и Drinkwater, 2012).

Прыжок и умение делать спринт могут быть определяющими навыками для набора очков в баскетболе. Эти физические способности важны на протяжении всего матча, в частности при определенных действиях, например, для завершения (при проходе с атакой из под кольца с двух шагов или отталкиваясь с двух ног сразу), чтобы заработать очки, либо с быстрого отрыва, либо один на один или против нескольких оппонентов в позиционной атаке, чтобы сделать слэм-данк или бросок в прыжке. Поэтому, использование физических качеств, которые являются частью характеристики баскетболиста, таких как мощь, скорость, ловкость и аэробная готовность всегда учитываются и являются необходимыми для развития командной игры (Hoffman, Fry, Howard, Maresh и Kraemer, 1991; Hoffman, 1996). Физические требования, в свою очередь, будут обусловлены правилами игры, которые повлияют на частоту действий, происходящих во время матча, их продолжительность и плотность (соотношение



между игровым временем и временем отдыха или временем паузы, которое происходит между действиями).

Современный баскетбол стал синонимом возросших физических требований игры. В настоящее время баскетбол требует большей физической подготовки, т. е. стимулирования физических качеств игроков (Ben Abdelkrim, 2007; Sallet, Perrier, Ferret, Vitelli и Baverel, 2005). Исследования, проведенные в период с 1994 по 2004 год в первой французской баскетбольной лиге (Cormery, Marcil и Bouvard, 2008), включили антропометрический анализ и тестирование физической работоспособности (используя тест на велоэргометре два раза в год в каждом из десяти проанализированных сезонов). В результате они дефференцировали показатели в зависимости от позиций, занимаемых игроками (защитники, форварды, центровые), придя к выводу, что антропометрия меняется в зависимости от игровой позиции. То есть, были значительные отличия между игроками на позициях разыгрывающего защитника, лёгкого форварда или центрального.



## Изображение 2. Антропометрические различия по позиции баскетболистов

Anthropometric	Guard (26)	Forward (51)	Centre (22)	A
Age (years)	25 (1.2)	25 (0.8)	23 (1.7)	NS
Height (cm)	185 (0.01)*	200 (0.01)*	207 (0.02)*	A
Weight (kg)	82.3 (1.66)*	95.9 (1.15)*	111 (2.42)*	A
Fat (%)	13.7 (0.51)	13.5 (0.35)	14.1 (0.74)	NS

Data are presented as mean (SE). Column A: group effect (guard versus forward versus centre) showing a significant main effect only ( $p < 0.05$ ).

\*Averaged difference in a group when compared with the other groups (guard versus forward versus centre).

Источник: адаптировано из Cormery, 2008.

Guard	Защитник (26)
Forward	Форвард (51)
Centre	Центровой (22)
Anthropometric	Антропометрия
Age	Возраст (годы)
Height	Рост (см)
Weight	Вес (кг)
Fat	Жир (%)
Data are presented as mean.... Averaged difference in a group when compared...	Данные представлены как средняя (Стандартная Ошибка). Колонка А: групповой эффект (защитник против форварда против центрального) только показывает значительно главный эффект ( $p < 0.05$ ). *Средняя разница в группе при сравнении с другими группами (защитник против форварда против центрального)

На физиологическом уровне в тесте на велоэргометре разыгрывающие защитники продемонстрировали более высокий уровень потребления кислорода, достигав 54 мл/кг/мин, по сравнению с 45 мл/кг/мин у лёгких форвардов или 41 мл/кг/мин у центральных.

## Изображение 3. Различия в максимальном уровне потребления кислорода ( $VO_{2max}$ ) в зависимости от игровой позиции баскетболистов

	Guard (26)	Forward (51)	Centre (22)	A
<b>Power</b>				
VT (W/kg)	2.84 (0.10)*	2.19 (0.06)	2.24 (0.13)	A
RCP (W/kg)	3.45 (0.10)*	2.86 (0.05)	2.75 (0.14)	A
Max (W/kg)	4.11 (0.11)*	3.56 (0.06)	3.31 (0.11)	A
<b>Ventilatory</b>				
VT (ml/min/kg)	37.5 (1.2)*	29.3 (0.7)	28.5 (1.2)	A
RCP (ml/min/kg)	45.1 (1.4)*	36.5 (0.6)	34.3 (1.3)	A
VO <sub>2</sub> max (ml/min/kg)	54.0 (1.6)*	45.50 (0.7)*	41.7 (1.1)*	A
VT <sub>VO<sub>2</sub>max</sub>	68.3 (1.6)	64.0 (1.57)	68.5 (1.7)	NS
RCP <sub>VO<sub>2</sub>max</sub>	84.3 (1.7)	80.0 (1.0)	83.8 (1.5)	NS
IsoBuff (ml/min/kg)	8.4 (0.6)	8.4 (0.8)	7.0 (0.8)	NS
HHV(ml/min/kg)	9.2 (1.2)	9.2 (0.5)	6.7 (0.8)*	A
RelFB	16.4 (1.59)	22.7 (1.5)	20.7 (1.2)	A
<b>Cardiac</b>				
HR <sub>rest</sub> (beats/min)	60 (2.3)	60 (1.3)	64 (2.8)	NS
HR <sub>VT</sub> (beats/min)	152 (2.6)	144 (2.4)	138 (2.6)	NS
HR <sub>RCP</sub> (beats/min)	166 (1.8)	164 (1.5)	156 (2.9)	NS
HR <sub>max</sub> (beats/min)	183 (1.6)	179 (1.3)	175 (2.0)	NS

Data are presented as mean (SE). Column A: group effect (guard versus forward versus centre) showing a significant main effect only (p<0.05).

\*Averaged difference in the group when compared with the other groups (guard versus forward versus centre).

HHV, hvoocaonic: hvoermentation; IsoBuff, isocaonic: buffering; NS, non-significant; RelFB, relative buffering capacity.

Источник: адаптировано из Cormery, 2008.

Guard	Защитник (26)
Forward	Форвард (51)
Centre	Центровой (22)
Power	Мощность
VT (W/kg)	VT (Вт/кг)
RCP(W/kg)	RCP(Вт/кг)
Max(W/kg)	Max (Вт/кг)
Ventilatory	Вентиляторный
VT (m/min/kg)	VT (м/мин/кг)
RCP (m/min/kg)	RCP (м/мин/кг)
VO2 max (m/min/kg)	VO2 max (м/мин/кг)
VT%VO2max	VT%VO2max
RCP%VO2max	RCP%VO2max
IsoBuff (m/min/kg)	IsoBuff (м/мин/кг)
HHV (m/min/kg)	HHV (м/мин/кг)



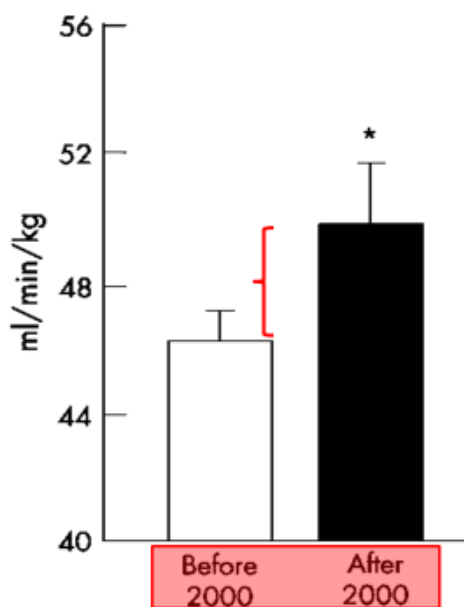
RelFB	RelFB
Cardiac	Сердечная
HR rest (beats/min)	ЧСС отдых (удары/мин)
HR vt (beats/min)	ЧСС vt (удары/мин)
HR rcp (beats/min)	ЧСС rcp (удары/мин)
HR max (beats/min)	ЧСС макс (удары/мин)
Data are presented as mean.... Averaged difference in a group when compared...	Данные предоставлены как средняя (Стандартная погрешность). Столбец А: групповой эффект (защитник против форварда против центрального) только показывает значительно главный эффект ( $p < 0.05$ ). *Средняя разница в группе при сравнении с другими группами (защитник против форварда против центрального). NHV (hypocapnic hyperventilation), это гиперкапническая гипервентиляция; IsoBuff (isocapnic buffering) это исокапническая буферизация; NS (nonsignificant) - это незначительная; RelFB (relative buffering capacity) -, это относительная способность буферизации

Таким образом, можно сделать вывод о том, что существуют различия между позициями не только по физиологическим параметрам, но и по другим анализируемым переменным.

Основная цель этого исследования была сравнить, были ли изменения после нововведений, включенных в регламент в 2000 году (например, переход от 30 секундных владений к 24 секундным, а также сокращение времени для того, чтобы вывести мяч в передовую зону). Если тезисно, то максимальный уровень потребления кислорода ( $VO_{2max}$ ) был примерно на уровне 45 мл/кг/мин до 2000 года и потом достиг уровня более чем 49 или 50 мл/кг/мин с 2000 года. Это изменение совпадает, как мы уже говорили, с изменением регламента и демонстрирует увеличение физиологических способностей.



**Рисунок 4. Различия в максимальном уровне потребления кислорода (VO<sub>2</sub>max) у баскетболистов до и после 2000 года**

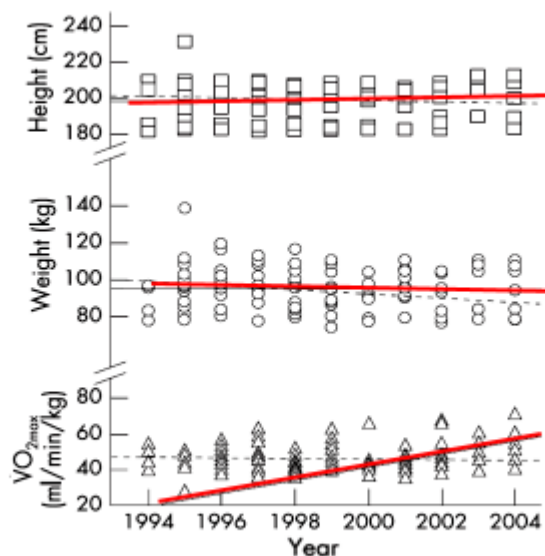


Источник: адаптировано из Cormery, 2008.

До 2000	После 2000
После 2000	До 2000
(ml/min/kg)	(мл/мин/кг)

Еще один факт, который нужно отметить - это произошедшее с 2000 года стремительное увеличение уровня максимального потребления кислорода (VO<sub>2</sub>max) у игроков. В основном физиологический профиль спортсменов изменился за счет улучшения состояния их физической готовности. Исследование также подчеркивает, что игроки показали тенденцию к увеличению роста и веса в течение этих десяти лет.

**Изображение 5. Увеличение максимального уровня потребления кислорода у баскетболистов (VO<sub>2</sub>max) с 2000 года**



Источник: адаптировано из Cormery, 2008.

Height	Рост (см)
Weight	Вес (кг)
VO <sub>2</sub> max	Макс потр кисл (мл/мин/кг)
Year	Год

В заключение, и, как мы отметили в курсе 1, необходимо знать физические требования, которые присущи баскетболу в основном по двум причинам: для оптимизации производительности нашей команды через тренировочный процесс и для установления связи между этими требованиями (наряду с другими факторами) и травмами и / или проблемами со здоровьем игроков.

Мониторинг физических качеств баскетболистов являлся темой, уже давно интересующей как ученых в области спорта, так и тренеров по физической подготовке. Информация о физических качествах, их контроль и оценка имеют важное значение для оптимизации спорта и для снижения риска возникновения травм. Поэтому, в дополнение к изучению физиологических переменных, (например, максимальный уровень потребления кислорода (VO<sub>2</sub>max) в исследовании по первому дивизиону французской лиги, которое мы рассмотрели ранее ) мы должны изучить, внешнюю нагрузку (кроме внутренней реакции на игру), что требует баскетбол.

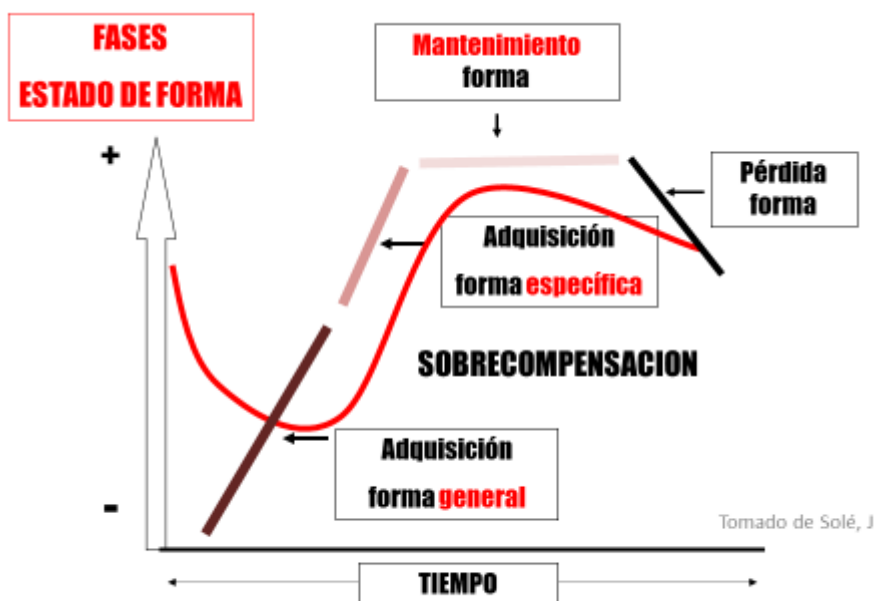
Еще одним важным моментом, когда речь идет о спортивной производительности, является концепция физической формы, то есть оптимальное состояние или предрасположенность спортсмена, в данном случае баскетболиста, к максимальному достижению его производительности в соревновательных мероприятиях (матчах). В состоянии физической формы мы можем распознать различные этапы. Первый этап будет состоять из набора



общей формы, которая обеспечит игрока минимальной необходимой базой, что позже позволит ему достичь показателей, которые неразрывно связаны с требованиями баскетбола. Затем следует поддерживать форму. Как только необходимый уровень будет достигнут, его следует поддерживать в течение всего соревновательного периода. Первоначально эти адаптации будут основываться на Законе Ганса Селье (Закон об общем адаптационном синдроме, 1976 год), который определяет суперкомпенсацию, достигаемую на основе тренировочного и/или соревновательного стимула, а также при помощи пауз для восстановления между стимулами. Наконец, появляется фаза потери формы, связанная с окончанием официального сезона, в которой игрок потеряет часть формы и когда он начнет готовиться к следующему сезону, ему предстоит восстановить оптимальное состояние, чтобы быть готовым к следующим соревнованиям или к соревновательному сезону.



Изображение 6. Фазы состояния формы

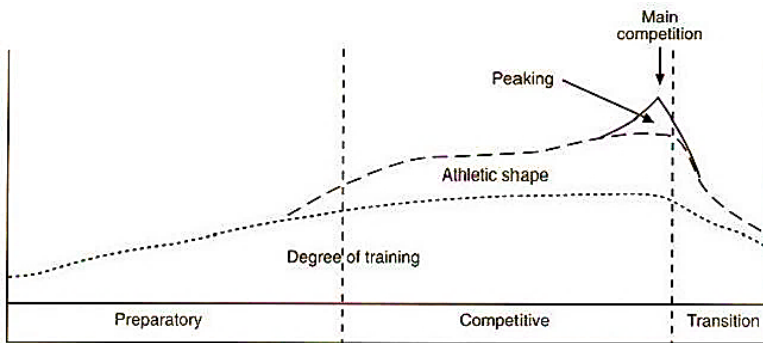


Источник: адаптировано из Solé, 2002 год.

Fases estado de forma	ЭТАПЫ СОСТОЯНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ
Mantenimiento de forma	ПОДДЕРЖКА ФИЗИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ
Perdida forma	ПОТЕРЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ
Adquisición forma específica	ДОСТИЖЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ
Sobrecompensación	СВЕРХКОМПЕНСАЦИЯ
Adquisición forma general	ДОСТИЖЕНИЕ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ
Tiempo	ВРЕМЯ

Что касается периодизации, Тудор Бомпа (2009) выделяет три этапа: подготовительный этап, соревновательный этап и переходный этап. На соревновательном этапе игроки постепенно набирают форму, чтобы прийти до пика производительности к началу соревнования.

Изображение 7. Периодизация спортивной подготовки



Источник: Bompa, 2009.

Main competition	Главное соревнование
Peaking	Пик
Athletic shape	Атлетическая форма
Degree of training	Степень тренировки
Preparatory	Подготовочный
Competitive	Соревновательный
Transition	Переходной

Это очень типично для индивидуальных видов спорта. Например, если спортсмену придется участвовать в беге на 100 м на Олимпиаде, он будет готовиться к достижению своего максимума в этом соревновании. Но мы все знаем, что в баскетболе календари игр могут включать один, два и до трех матчей в неделю. Думая, например, о плей-офф испанской баскетбольной лиги, который проходит в июне, нет смысла применять формулу, нацеленную на достижение пиковой формы, так как она выбьет игроков из колеи в ходе соревнований. Поэтому мы должны придумать другой подход, например, предложенный самим Тудором Бомпа (рисунок 8). Там мы видим план, которого можно придерживаться на соревновательном этапе, в ходе которого появляются различные пики формы. То есть мы видим, как периодически могут быть достигнуты состояния пиковой формы на соревновательном этапе, без выхода на один максимальный пик. Мы сможем применить эту концепцию к баскетболу, приспособив её к потребностям конкретной недели и соревновательного календаря всего сезона в целом, пытаясь достичь эти пики касаясь некоторых игроков и стремиться к тому чтобы, поддержать данное состояние на протяжении как можно большего количества микроциклов, в ходе которых мы будем играть матчи на протяжении всего соревнования.



В общем, физическую форму следует воспринимать, как гармоничное единое целое ( состоящее из физического, технического, тактического и психологического аспектов), которое и являет собой предрасположенность к достижению наилучшего результата. Речь идет об использовании всех характеристик, которые представляют баскетболиста, т.е. когнитивных (тактических), координационных (технических), физических, психологических, эмоционально-волевых, биоэнергетических и творчески-выразительных; это про создание синергии между каждой из них так, чтобы они смогли совместно оптимизировать производительность. Мы будем углубляться в эти аспекты позже.

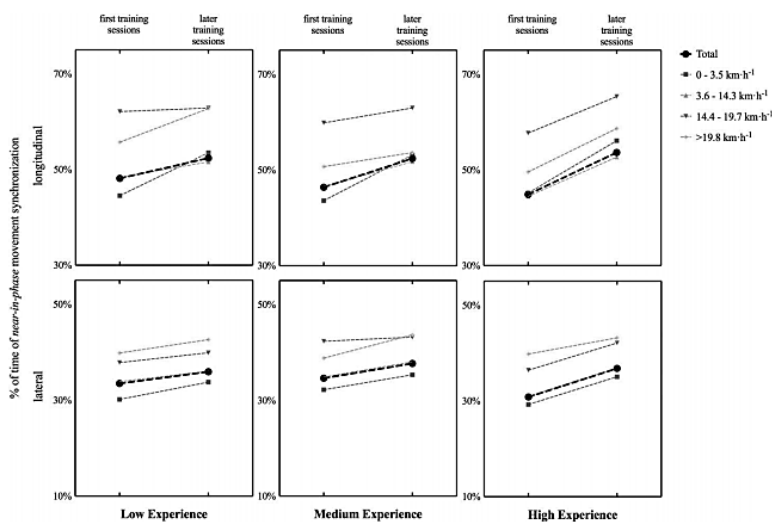
В баскетболе главной целью предсезонной подготовки является достижение необходимого состояния физической готовности для того, чтобы играть матчи, которые будут в течение соревновательного сезона. Здесь мы должны рассмотреть две сферы: индивидуальное физическое состояние и групповое физическое состояние. Индивидуальное может быть на очень высоком уровне, но может мало способствовать групповому развитию и наоборот. Другими измерениями, которые нужно рассмотреть являются состояние физической готовности относительно соперника и состояние физической готовности в зависимости от момента сезона (Seirul-lo, 1986).

Совсем недавнее исследование Folgado, Goncalves и Sampaio (2018) позволяет добиться дальнейшего прогресса в количественной оценке (научно обоснованной) в групповом состоянии физической готовности (второй в предложении Seirul-lo). Данная работа изучает как меняются тактические, физические и физиологические показатели предсезонного периода в элитном футболе. С этой целью была изучена модель 8-на-8 плюс вратарь, которая повторялась с первой до последней недели предсезонной подготовки. Для анализа данных использовались системы трекинга, в данном случае с GPS, и нелинейная методология для обработки данных с этих устройств. Эта методология включает в себя анализ с помощью энтропии, которая является способом анализа временных сигналов, типичных для нелинейных методологий (сложных динамических систем). Было отмечено, что пройденное расстояние со скоростью более 18 км/ч и спринты, оставались стабильными при сравнении всех предсезонных сессий. Однако, используя энтропию для анализа данных, которые мы могли бы связать с движениями в длину и боковыми движениями, мы видим, что синхронизация игрока улучшилась на 8% и 7% в каждом движении соответственно. Эти результаты позволяют нам лучше понять, что такое групповое физическое состояние, т. е. как игроки улучшили коммуникацию и координацию на поле. Это не является незначительным фактом, так как команды должны быть в состоянии реагировать координированно и вместе на различные



ситуации, которые происходят в каждом из матчей. Спортивный успех во многом зависит от выявления и интерпретации наиболее важных аспектов игры быстрым образом.

**Изображение 9. Результаты синхронизации движения игроков во время предсезонной подготовки**



Источник: Folgado, 2018. стр. 8.

Low experience	Низкий опыт
Medium experience	Средний опыт
High experience	Высокий опыт
Lateral	Боковой
Longitudinal	Продольный
% of time of <i>near-in-phase</i> movement synchronization	% времени синхронизации движения « <i>near-in-phase</i> »
First training sessions	Первые тренировочные сессии
Later training sessions	Поздние тренировочные сессии
Total	В общем

Другой момент, который подчеркивает данное исследование - это то, что игроки набирают форму в разные сроки. Исследование показало, что спортсмены ветеранского возраста коллективно набирали форму быстрее, чем игроки не ветеранского возраста. На изображении 9 показаны три различные группы игроков: неопытные, со средним опытом и самые опытные. Согласно энтропийному анализу, диагональная линия самых опытных игроков на сравнительном графике находится под гораздо более крутым углом, чем у неопытных. По этой причине важно различить индивидуальное физическое состояние и общее физическое состояние команды. Нам необходимо идентифицировать и количественно оценить, какие показатели больше всего

подходят для определения состояния физической готовности. Для этого мы можем использовать общие тесты, которые позволяют нам анализировать и знать индивидуальное состояние физической готовности, а точнее: в какой кондиции находятся игроки. Так, например, если мы хотим узнать уровень аэробной выносливости игроков, мы можем сделать прерывистый тест, который измеряет максимальный уровень потребления кислорода. Тем не менее, наиболее показательное состояние в баскетболе - групповое и, следовательно, уровень, показанный в игре, является тем, что поможет определить данное состояние. Лучшим источником будет анализ тренировочного и соревновательного процессов. Кроме того, возраст игроков и этап их спортивной карьеры имеют прямую корреляцию с тем, сколько времени потребуется для достижения оптимального физического состояния.

Иногда мы не говорим на одном языке с игроками и/или тренерским штабом. Тренеры должны чётко определять способы достижения ряда целей в разговоре друг с другом. Тренеры по физической подготовке должны быть в состоянии передавать информацию легко и разборчиво, приближаясь к форме мышления и способу реализации тренировочного процесса остального тренерского штаба. В связи с этим, я предлагаю ряд концепций, которые будут полезны для достижения наших целей в контексте физической подготовки.

- Ситуации перехода из защиты в нападение: Быстрые действия, где нет полной организации обороны, что является предпочтительным для создания преимуществ в атаке
- Ситуации на одной половине площадки (позиционная игра).
- Ситуации, в которых есть долгие атаки, требующие 20 секунд владения или более для завершения.
- Вбрасывания мяча из-за линии аута, которые возникают после тайм аута
- Ситуации по типу защиты, когда мы атакуем против личной или зонной защиты.
- Ситуации с попыткой разбить прессинг по всей площадке.

Далее мы добавляем различные тактические действия, которые происходят для результативного завершения атак т (хотя они также могут происходить в любое другое время). Мы разделяем игровые эпизоды в зависимости от того, чем они заканчиваются:



- Комбинационные броски: типичный игровой эпизод, в ходе которого игрок совершает бросок по кольцу с линии трёхочкового броска. Совершаются различные перемещения до получения передачи и игрок должен бросить по кольцу после получения.
- Заслон и ролл: игрок, который ставит заслон проваливается к кольцу, получает передачу и завершает атаку.
- Переход с завершением благодаря быстрому переходу из защиты в нападение.
- Обыгрыш под кольцом: мяч доходит до игрока в позиции вблизи кольца и ему удается завершить атаку после обыгрыша.
- Врывание к кольцу : игрок без мяча врывается к кольцу и ему удается завершить атаку благодаря передаче от партнёра по команде.
- Добивание после промаха в касание.
- Изоляция: появляется больше пространства на площадке для того, чтобы один из игроков смог завершить атаку самостоятельно.
- Выход из под одного, двух или более заслонов: с целью создать для выбегающего игрока некое преимущество, которое позволило бы ему сделать бросок без сопротивления.
- Передача мяча из рук в руки.
- Прямой заслон с завершением от игрока, для которого этот заслон предназначался.
- Последняя группа включает в себя все другие варианты завершения, которые не упоминаются в предыдущих.

Мы также можем говорить о различных видах получений и бросков; то есть: о точных бросках или промахах, бросках после ведения мяча на одной половине площадки (включая все броски после ведения) и броски после ведения с дистанции от кольца .



Дальше, будет рассматриваться серия данных, касающихся различных команд АСВ (испанская баскетбольная лига) и Евролиги, в течение 80 матчей одного сезона.

13% времени отведённого на атаку - это быстрые переходы из защиты в нападение. В ходе быстрых переходов организовывается 11 владений, с которых команда имеет 14 очков. В то время как позиционная игра на одной половине площадки составляет 87% оставшегося игрового времени с 74 владениями в среднем за игру, которые предполагают набор 74 очков.

Вбрасывания из-за лицевой линии составляют 6% игры, производя пять владений и 4 очка в среднем. Что касается вбрасывания из-за боковой линии, они составляют 8% игры, с 6 владениями и 6 очками в среднем.

**13% действий после тайм-аута соответствуют десяти владениям и девяти набранным очкам.**

Что касается процента различных типов завершений, 21% соответствует комбинационным броскам, 19 владениям и 20 набранным очкам. Заслон и проход игрока с мячом к кольцу составляет 20%, 14 владений и 12 очков. Переходы из защиты в нападение 13%, 11 владений и 14 очков. Заслон и ролл игрока который ставит заслон составляет 10%, 8 владений и 9 набранных очков. Игра спиной к кольцу составляет 8%, 7 владений и 8 очков. Врывания к кольцу охватывают 7%, 6 владений и 7 очков. Подборы мяча в нападении, 5%, 5 владений и 5 очков. Изоляции, 5%, 4 владения и 4 очка. Выходы из под заслона занимают 5%, 4 владения и 3 очка. Передача мяча из рук в руки, 3%, 2 владения и 2 набранных очка. Другие типы будут охватывать 3% времени, со 6 владениями и 3 очками.

Физические требования определяют количество стимулов, выдерживаемых игроками в матчах. Для их эффективного анализа необходимо учитывать абсолютные значения, а также относительные данные в связи с определённым временем. Таким образом, мы узнаем физические требования, с которыми столкнутся наши игроки, и появится возможность связать их с технико-тактическими элементами.

Чтобы узнать эти физические требования, первым использованным инструментом было *time motion* посредством видеопроанализа, основанного на использовании видеокамер (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazzaa и El Ati, 2010; Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, Battikh, El Fazaа и El Ati, 2010; Abdelkrim, 2007; Hulka, Cuberek и Svoboda, 2013; Klusemann, Pyne, Hopkins и Drinkwater, 2013; Scanlan, Dascombe и



Reaburn, 2011). Запись данных с помощью этого метода может варьироваться в зависимости от используемой системы, хотя в основном принято следовать аналогичным процедурам: использование камер, закрепленных по периметру игрового зала или на портативных штативах.

**Изображение 10. Многокамерная система для анализа *time motion***



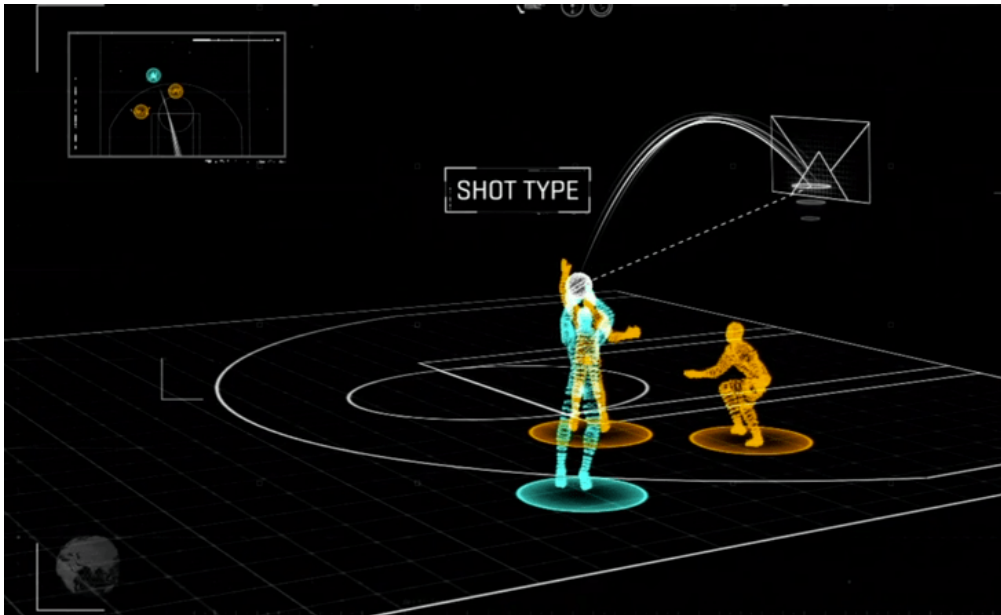
Источник: «Изображение без названия о системах многих камер для анализа *time motion*» (2019). Взято из <https://medium.com/analytics-vidhya/data-science-the-science-of-moving-dots-in-basketball-and-shot-value-5f66e791476b>

Guest	Гости
Home	Хозяева

Отслеживание игроков с помощью видеоанализа является неотъемлемой частью процесса в самой главной лиге мира, НБА, где они могут следить за каждым игроком и каждым движением мяча во всех матчах всех команд. Эти системы способны идентифицировать игроков на площадке с помощью поккадровой съёмки видео, затем файлы анализируются с помощью программного обеспечения, которое оцифровывает изображения и собирает соответствующие данные.

**Изображение 11. Оцифровывание фотографий видеоанализа**





Изображение без названия о оцифровании фотографий видеоанализа (2015). Взято из <https://www.sporttechie.com/tracking-basketball-players-can-help-society-move-forward/>

Shot type	ТИП БРОСКА
-----------	------------

Данные могут варьироваться в зависимости от программного обеспечения и потребностей аналитика. Однако, обычно, скорость, расстояние, продолжительность движения и частота являются наиболее изученными переменными в этих анализах (McInnes, Carlson, Jones и McKenna, 1995). Таким образом, на основе предыдущей научной литературы по баскетболу устанавливаются различные шаблоны движений или физических действий. Стоять или шагать будет первым шаблоном, который охватывает любую ситуацию, в которой стандартная скорость ходьбы не превышает. В данном случае нет никаких различий между неподвижным состоянием и ходьбой или между различными скоростями шага. Сюда также входят действия, в которых игрок находится в защитной позиции, но без движения (McInnes, 1995; Ben Abdelkrim, 2007; Ben Abdelkrim, 2010) и действия, в которых производятся разнонаправленные движения со скоростью 1 м/с, не находясь в позиции защиты (Scanlan, 2011; Scanlan, Dascombe, Reaburn y Dalbo, 2012).

Другой шаблон - лёгкий бег трусцой, сюда же входит ходьба без спешки (McInnes, 1995; Ben Abdelkrim, 2007; Ben Abdelkrim, 2010; Klusemann, 2013) и разнонаправленные движения со скоростью от 1,1 м/с до 3 м/с, не находясь в позиции защиты (Scanlan, 2011; Scanlan, 2012).

В другом блоке шаблонов мы находим бег с умеренной скоростью лицом и спиной вперёд, которая требует чуть более высокую скорость, чем бег трусцой, не приближаясь к интенсивному уровню движения (McInnes, 1995, Abdlekrim, 2007; Ben Abdelkrim, 2010); разнонаправленный бег с последующими движениями,

включая опоры на одну ногу, с фазами полета, с отсутствием фаз двойных опор (Narazaki, 2009); и многонаправленные движения от 3,1 м/с до 5 м/с, не находясь в позиции защиты (Scanlan, 2011; Scanlan, 2012).

### **Спринт на скорости, от 5 м/с до 6,66 м/с (Ben Abdelkrim, 2010; Janeira, 1998 г.).**

- *Спринт или бег с высокой скоростью: лицом вперед с очень высокой интенсивностью. Он характеризуется максимальными или очень близкими к максимуму усилиями (McInnes, 1995; Ben Abdelkrim, 2007; Ben Abdelkrim, 2010) и разнонаправленное движение со скоростью 7 м/с, не находясь в позиции защиты (Scanlan, 2011; Scanlan, 2012).*
- Движение приставным шагом с низкой интенсивностью: обычно боком или спиной вперед, подтаскивая ноги друг за другом, характеризуется выполнением в медленном темпе и при вертикальном положении тела (McInnes, 1995; Ben Abdelkrim, 2007; Ben Abdelkrim, 2010); разнонаправленное движение в оборонительной позиции менее 2 м/с (Scanlan, 2011; Scanlan, 2012); и любое движение ног, кроме ходьбы или бега, например, повороты или скрестные шаги, со скоростью меньше чем 1,67 м/с (Ben Abdelkrim, 2010; Delextrat, Badiella, Saavedra, Matthew, Schelling и Torres-Ronda, 2015).
- Движение приставным шагом с умеренной интенсивностью: умеренный темп движения ног, обычно, при вертикальном положении тела и без приближения к интенсивному уровню приставного шага (McInnes, 1995; Ben Abdelkrim, 2007; Ben Abdelkrim, 2010); и любое движение ногами, кроме ходьбы, бега или бега с пивотами или скрестными шагами, выполненное со скоростью от 1,67 м/с до 2,5 м/с (Ben Abdelkrim, 2010; Delextrat, 2015).
- Движение приставным шагом с высокой интенсивностью: это быстрые движения ногами, обычно в согнутом положении (McInnes, 1995, Ben Abdelkrim, 2007, Ben Abdelkrim, 2010). Любое разнонаправленное движение, выполненное в защитной стойке со скоростью более 2 м/с (Ben Abdelkrim, 2010; Delextrat, 2015) и любое движение ногами, кроме ходьбы или бега, но наподобие пивотов, скрестных шагов, выполненное с более высокой скоростью чем 2,5 м/с (Ben Abdelkrim, 2010; Delextrat, 2015).
- Прыжки: время от начала прыжка до завершения приземления (McInnes, 1995; Ben Abdelkrim, 2007; Ben Abdelkrim, 2010). Любое движение, посредством которого игрок инициирует действие прыжка и отрывает ноги



от земли (Scanlan, 2011; Scanlan, 2012), это могут быть прыжки с одной или двух ног (Narazaki, 2009).

### **Изменения направления (Conte, Favero, Lupo, Francioni, Capranica и Tessitore, 2015; Janeira, 1998.).**

- *Дриблинг*: любое активное движение с ведением мяча в любом направлении (Scanlan, 2011; Scanlan, 2012; Scanlan, Dascombe, Kidcaff, Peucker, y Dalbo, 2015).
- Передачи: включают любой тип паса (Delextrat, 2015).
- Движения верхней части тела: Любое действие верхней части тела, которое вовлекает подъем одной или обеих рук над уровнем горизонта. Эти движения анализировались независимо и одновременно по отношению к другим движениям (Scanlan, 2011; Scanlan, 2012; Scanlan, 2015).
- Статическое выполнение: включает прямые или не прямые заслоны ((Ben Abdelkrim, 2010; Conte, 2015; Delextrat, 2015).

Чтобы лучше понять взаимосвязь между м/с и км/ч, мы рассмотрим связь, которая устанавливается между различными шаблонами движения

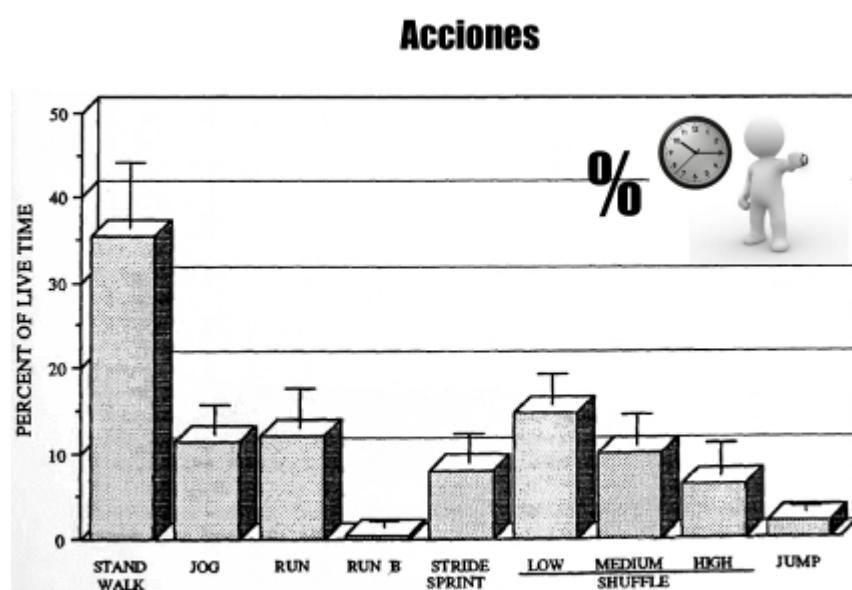
- Стоять и идти: менее 6 км/ч = 1,69 м/с.
- Бег трусцой: менее 6,1 км/ч и до 12 км/ч = от 1,7 м/с до 3,34 м/с.
- Умеренный бег: от 12,1 км/ч до 18 км/ч = от 3,35 м/с до 5 м/с.
- Быстрый бег: от 18 км/ч до 24 км/ч = от 5,01 м/с до 6,67 м/с.
- Спринт: со скоростью больше, чем 24 км/ч = более 6,67 м/с.
- Медленное боковое перемещение (приставной шаг): менее 6 км/ч = 1,69 м/с.
- Умеренное боковое перемещение (приставной шаг): от 6,1 км/ч до 9 км/ч = от 1,7 м/с до 2,54 м/с.
- Быстрое боковое перемещение (приставной шаг): более 9 км/ч = более 2,5 м/с.
- Боковой бег: более 12 км/ч = 3,34 м/с. (McInnes, 1995; Ben Abdelkrim, 2010; Puente, 2017; Moras, Fernandez-Valdes, Vazquez-Guerrero, Tous-Fajardo, Exel и Sampaio, 2018).

Что касается частоты действий, согласно литературе, в среднем регистрируется  $997 \pm 183$  различных действий во время матча. Средняя продолжительность каждой категории движения составила менее трех секунд, с изменением



движения каждые 2,2 секунды. И в среднем было установлено  $105 \pm 52$  действий для высокоинтенсивных движений, со средней продолжительностью 1,7 секунды, что означает наличие высокоинтенсивного действия каждые 2,1 секунды в ходе игры (не учитывая остановок во время матча). Относительные частоты варьировались от 20 до 29 движений. Что касается продолжительности, то на изображении 12 показана процентная доля времени на действие (McInnes, 1995). Наблюдаются проценты каждого из действий в реальном времени (live time), в которых отличаются вышеупомянутые модели (стоять, бегать, бегать с высокой интенсивностью, спринтовать и т. д.).

**Изображение 12. Процент игрового времени различных действий во время баскетбольной игры**



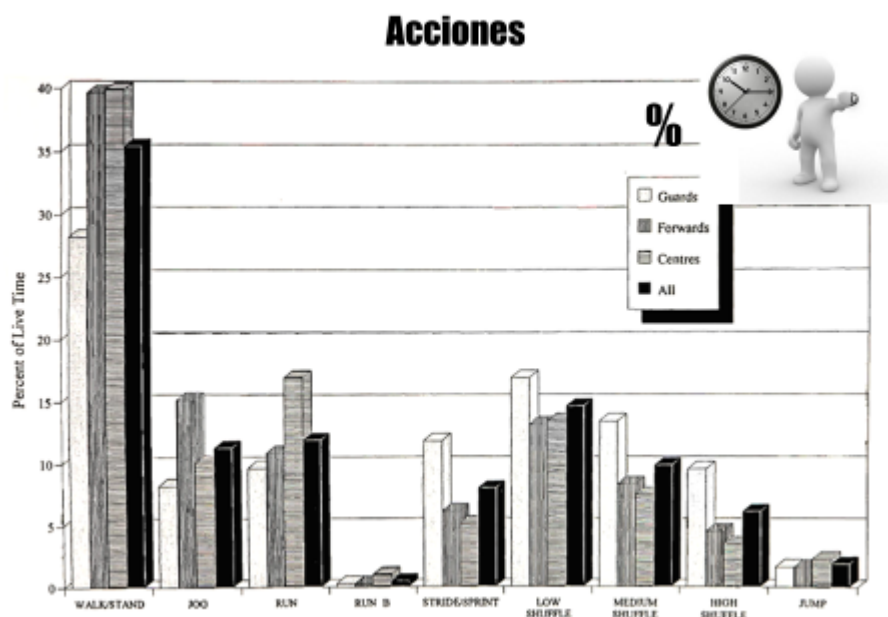
Источник: адаптировано из McInnes, 1995 год.

Acciones	<b>Действия</b>
Percent of live time	Процент настоящего времени
Stand walk	<b>Стоять</b>
Jog	<b>Ходить</b>
Run	<b>Бегать трусцой</b>
Run b	<b>Бегать</b>
Stride sprint	<b>Бегать б</b>
Low shuffle	<b>Спринт</b>
Médium shuffle	<b>Медленно передвигаться</b>

High shuffle	Умеренны передвигаться
Jump	Быстрое передвигаться

Сам автор предлагает процент продолжительности действий для каждой из моделей движения, установленных в соответствии с различными позициями (защитники, форварды, центровые).

**Изображение 13. Процент продолжительности действий для каждой из установленных моделей движения, различия между игровыми позициями**



Источник: адаптировано из McInnes, 1995 год.

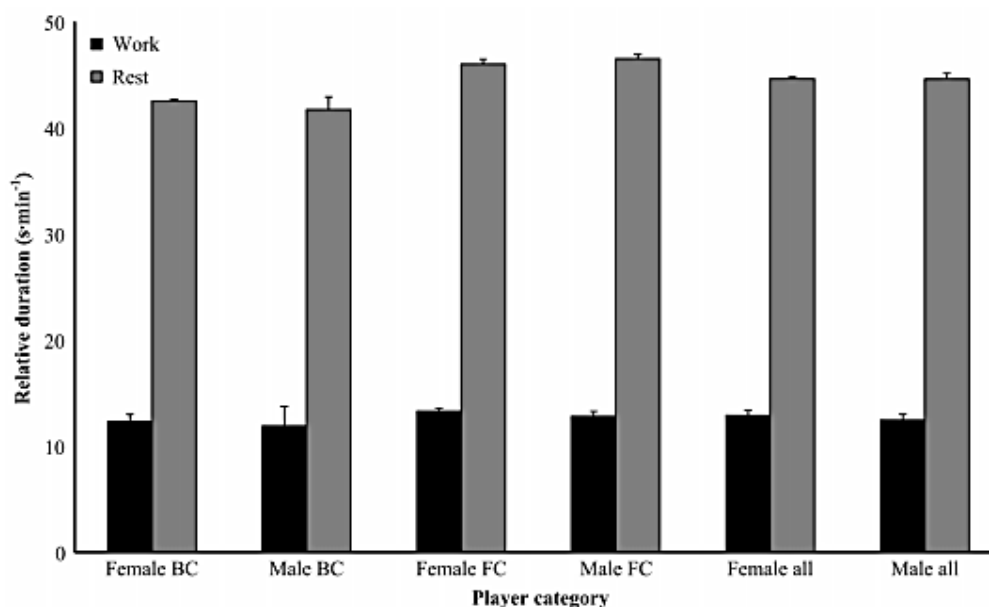
Acciones	Действия
Percent of live time	Процент настоящего времени
Guards	Защитники
Forwards	Форварды
Centres	Центровые
All	Все
Stand walk	Стоять Ходить
Jog	Бегать трусцой
Run	Бегать

Run b	Бегать б
Stride sprint	Спринт
Low shuffle	Медленно передвигаться
Médium shuffle	Умеренны передвигаться
High shuffle	Быстрое передвигаться
Jump	Прыгать

Кроме того, мы можем заметить значительное снижение времени, затрачиваемое на интенсивные действия в последней четверти (Ben Abdelkrim, 2007), таким образом, время на высокоинтенсивные действия в течение первого четверти, было больше, чем в остальных. Это привело к увеличению продолжительности выполнения действий с низкой интенсивностью (стоять, шагать или бегать трусцой) во второй части матча.

Различия между игроками в баскетбол мужского и женского пола по соотношению времени игровых отрезков и времени пауз практически отсутствуют (Scanlan, 2015).

**Изображение 14. Соотношение игрового времени и времени пауз у игроков в баскетбол мужского и женского пола**



Источник: Scanlan, 2015. стр. 623.

Work	Работа
------	--------

Rest	Отдых
Relative duration	Относительная длительность (с мин -1)
Player category	Категория игрока
Female BC	Женская Задняя Линия
Male BC	Мужская Задняя Линия
Female FC	Женская Передовая Линия
Male FC	Мужская Передовая Линия
Female all	Женская в целом
Male all	Мужская в целом

Мы также можем сделать заключение об игровом времени и времени пауз, происходящих на разных отрезках времени матча, на основе публикации Colli и Faina (1987), в которой были установлены периоды от 1 до 10 секунд, от 11 до 20, от 21 до 30, от 31 до 40, от 41 до 50; то есть каждые 10 секунд, до более чем 120 секунд, как для игрового времени, так и для паузы.

**Таблица 1. Продолжительность игрового времени и времени паузы в баскетболе**

Duración (segundos)	JUEGO		PAUSA	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1 – 10	34	5.4	36	5.7
11 – 20	141	22.5	153	24.4
21 – 30	108	17.2	114	18.2
31 – 40	76	12.1	57	9.1
41 – 50	43	6.8	66	10.5
51 – 60	45	7.1	60	9.6
61 – 70	37	5.9	45	7.1
71 – 80	25	4.0	36	5.7
81 – 90	30	4.8	6	1.0
91 – 100	11	1.7	15	2.4
101 – 110	23	3.7	9	1.4
111 - 120	21	3.3	3	0.5
> 120	33	5.3	3	0.5
	<b>627</b>		<b>603</b>	

Colli, R. y Faina, M. (1987). Investigación sobre el rendimiento en básquet  
Revista de Entrenamiento deportivo, (Vol I), 2, 4 - 9.

Источник: Colli, 1987 год.



Duracion seg	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ (секунды)
JUEGO	ИГРА
PAUSA	ПАУЗА
Frecuencia	Частота
Porcentaje	Процент

Анализ десяти матчей, проведенных в Национальной студенческой лиге США (Conte, Tessitore, Smiley, Thomas и Favero, 2016), позволяет сделать вывод, что 65% игрового времени длилось меньше 40 секунд, т. е. 65% игровых действий до паузы длились менее 40 секунд. Относительно времени пауз действия длиной менее 40 секунд составили 51,7% от общего числа.

**Изображение 15. Анализ десяти матчей, проведенных в Национальной студенческой лиге США (Division I Basketball Championship)**



	Live Time (%)						Stoppage Time (%)					
	Game	1 <sup>st</sup> half	2 <sup>nd</sup> half	$\chi^2$	p-value	Cramer's V	Game	1 <sup>st</sup> half	2 <sup>nd</sup> half	$\chi^2$	p-value	Cramer's V
1-20 s	38.5	33.5	43.0	7.015	0.135	0.103 (Small effect)	28.3	32.7	24.5	5.71	0.222	0.094 (No effect)
21-40 s	26.6	28.4	24.9				23.4	22.8	23.9			
41-60 s	15.8	17.6	13.8				23.8	21.5	26.0			
61-80 s	11.2	11.2	11.2				8.3	7.6	8.8			
>80 s	8.2	9.3	7.2				16.2	15.5	16.8			

Game	Игра
Live time (%)	Время игры (%)
Stoppage time (%)	Время паузы (%)
1 <sup>st</sup> half	1ая половина
2 <sup>nd</sup> half	2ав половина
p-value	P-значение
Cramer's V	V Крамера
Small effect	Небольшой эффект
No effect	Нет эффекта

Источник: адаптировано из Conte, 2016.

Другим интересным фактом этой статьи является плотность, которая была установлена между временем игры и временем паузы. В соревнованиях она составила 0,71, в то время как в тренировочных матчах соотношение составило



1,38. Этот факт очень интересен тем, что ясно показывает, что требования, в данном случае, в связи с плотностью, были гораздо более высокими в тренировках, из-за больших перерывов, которые были установлены в матчах.

С

### Изображение 16. Время игры и паузы

	Mean	Median
Game	0.71 ± 0.08	0.73
Defensive drill	0.75 ± 0.23	0.65
* Offensive drill	0.80 ± 0.17	0.78
Scrimmage *	1.38 ± 0.48	1.21

Note: \*indicates a statistical difference compared to games [adj-p= 0.012, r= -0.789 (large effect)], defensive [adj-p= 0.024, r= -0.629 (large effect)] and offensive [p= 0.018, r= -0.664 (large effect)] drills

Источник: адаптировано из Conte, 2016.

Median	Серединное
Mean	Средняя
Game	Игры
Defensive drill	Упражнение защиты
Offensive drill	Упражнение атаки
Scrimmage	Бой
Note indicates a statistical difference....	*Примечание: показывает статистическую разницу по сравнению с упражнениями игр [adj-p = 0.012, r = -0.789 (большой эффект)], защиты [adj-p = 0.024, r = -0.629 (большой эффект)] и атаки [p = 0.018, r = -0.664 (большой эффект)]

Отсюда легко связать концепции периодизации, программирования, спортивной тренировки и требований соревнования с основной целью оптимизации производительности и, в то же время, положительно повлиять на предотвращение травм.

Изображение 18 показывает процент времени в разных диапазонах в анализе участия баскетбольной команды “Барселона” в Евролиге.

**Изображение 17. Данные о времени игры и времени пауз профессиональной баскетбольной команды ФК Барселона в Евролиге**

Partido		Partido	
INTERVALOS TRABAJO		INTERVALOS DESCANSO	
	Porcentaje		Porcentaje
0-10"	12%	0-10"	3%
10-20"	21%	10-20"	32%
20-30"	18%	20-30"	25%
30-45"	21%	30-45"	12%
45-60"	9%	45-60"	7%
1-2'	16%	1-2'	16%
+2'	2%	+2'	6%

Источник: собственная проработка.

Partido	Матч
Intervalos trabajo	Интервалы работы
Intervalos descanso	Интервалы отдыха
Porcentaje	Процент

Учитывая различные публикации, расстояние покрываемое в течение матча может варьироваться от 4400м до 7500м (в среднем 5 и 6 км). Мы говорим об информации из видеоанализа. Другим важным фактом является то, что среднее расстояние, проходимое до 2000 года было установлено на уровне 4542 м, в то время как среднее расстояние в различных изданиях после 2000 года составляет 6679 м. Эти данные, в некоторых случаях и после сравнения различных публикаций, кажутся непоследовательными. Давайте посмотрим следующие примеры: согласно проведенным исследованиям, к защитникам предъявляется больше физических требований, чем к форвардам и центровым (Hulka, Cuberek и Svoboda, 2013); разыгрывающие защитники и центровые пробегали меньшее расстояние, чем атакующие защитники и мощные форварды (Oba и Okuda, 2008); разыгрывающие защитники и атакующие защитники преодолевали большие расстояния, чем центровые и лёгкие форварды (Scanlan, 2011; Scanlan, 2012; Scanlan, 2015). Технологический прогресс позволил нам проанализировать все эти данные с другой точки зрения. Мы перейдем к этому позже. На данный момент, и в качестве заключения, мы можем подчеркнуть, что различные исследования группы Ben Abdelkrim показывают увеличение физических требований в мужских и женских командах в баскетболе после изменения правил.



## ССЫЛКИ

**Baker, J., Cote, J. y Abernethy, B.** (2003). Sport-Specific Practice and the Development of Expert Decision-Making in Team Ball Sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(1), 12–25. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/10413200305400>

**Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S. y El Ati, J.** (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med*, 41(2), 69–75. Recuperado de <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032318>

**Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., El Fazaa, S., & El Ati, J.** (2010). The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2652–2662. Recuperado de <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e2e0a3>

**Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., y El Ati, J.** (2010). Activity Profile and Physiological Requirements of Junior Elite Basketball Players in Relation to Aerobic-Anaerobic Fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2330-2342. Recuperado de [10.1519/JSC.0b013e3181e381c1](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e381c1).

**Colli, R. y Faina, M.** (1987). Investigación sobre el rendimiento en básquet. *Revista de Entrenamiento deportivo*, (Vol I), 2, 4 - 9.

**Conte, D., Favero, T. G., Lupo, C., Francioni, F. M., Capranica, L. y Tessitore, A.** (2015). Time-motion analysis of Italian elite women's basketball games: individual and team analyses. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 144–150. Recuperado de <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000633>

**Conte, D., Tessitore, A., Smiley, K., Thomas, C. y Favero, T.** (2016). Performance profile of NCAA Division I men's basketball games and training sessions. *Biol Sport*. 33(2):189–194.

**Cormery, B., Marcil, M. y Bouvard, M.** (2008). Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period investigation. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 25–30. Recuperado de <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.033316>

**Delextrat, A., Badiella, A., Saavedra, V., Matthew, D., Schelling, X. y Torres-Ronda, L.** (2015). Match activity demands of elite Spanish female basketball players by playing position. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 687–703. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868824>



**Folgado, H., Goncalves, B. y Sampaio, J.** (2018). Positional synchronization affects physical and physiological responses to preseason in professional football (soccer). *Research in Sports Medicine (Print)*, 26(1), 51–63. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1393754>

**Harmer, P. A.** (2005). Basketball injuries. *Medicine and Sport Science*, 49, 31–61. Recuperado de <https://doi.org/10.1159/000085341>

**Hoffman, J. R., Fry, A. C., Howard, R., Maresh, C. M., & Kraemer, W. J.** (1991). Strength, Speed and Endurance Changes During the Course of a Division I Basketball Season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 5(3), 144–149.

**Hoffman, J. R., Tenenbaum, G., Maresh, C. M. y Kraemer, W. J.** (1996). Relationship Between Athletic Performance Tests and Playing Time in Elite College Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10(2), 67–71.

**Hulka, K., Cuberek, R., & Svoboda, Z.** (2013). Time-motion analysis of basketball players: A reliability assessment of Video Manual Motion Tracker 1.0 software. *Journal of Sports Sciences*, 32. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.805237>

**[Imagen sin título sobre Digitalización de imágenes de vídeo análisis].** (2015). Recuperado de <https://www.sporttechie.com/tracking-basketball-players-can-help-society-move-forward/>  
**[Imagen sin título sobre Sistema de multicámaras para análisis de time motion].** (2019). Recuperado de <https://medium.com/analytics-vidhya/data-science-the-science-of-moving-dots-in-basketball-and-shot-value-5f66e791476b>

**Janeira, M. A.** (1998). Game intensity in basketball. An interactionist view linking time-motion analysis, lactate concentration and heart rate TT - Belastungsintensitaet im Basketballspiel - eine interaktionistische Betrachtung unter Beruecksichtigung der Zeit-Bewegungs-Analys. *Coaching & Sport Science Journal*, 3(2), S. 26-30.

**Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Foster, C. y Drinkwater, E. J.** (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sports Sciences*, 30(14), 1463–1471. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.712714>

**Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Hopkins, W. G. y Drinkwater, E. J.** (2013). Activity profiles and demands of seasonal and tournament basketball competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 623–629.



**Latin, R. W., Berg, K. y Baechle, T.** (1994). Physical and Performance Characteristics of NCAA Division I Male Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 8(4). Recuperado de [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/1994/11000/Physical\\_and\\_Performance\\_Characteristics\\_of\\_NCAA.2.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/1994/11000/Physical_and_Performance_Characteristics_of_NCAA.2.aspx)

**McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J. y McKenna, M. J.** (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci*, 13(5), 387–397. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02640419508732254>

**Moras, G., Fernandez-Valdes, B., Vazquez-Guerrero, J., Tous-Fajardo, J., Exel, J., & Sampaio, J.** (2018). Entropy measures detect increased movement variability in resistance training when elite rugby players use the ball. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(12), 1286–1292. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.05.007>

**Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B.** (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scand J Med Sci Sports*, 19(3), 425–432. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00789.x>

**Oba, W. y Okuda, T.** (2008). A Cross-sectional Comparative Study of Movement Distances and Speed of the Players and a Ball in Basketball Game. *International Journal of Sport and Health Science*, 6, 203–212. <https://doi.org/10.5432/ijshs.IJSHS20080336>

**Sallet, P., Perrier, D., Ferret, J. M., Vitelli, V. y Baverel, G.** (2005). Physiological differences in professional basketball players as a function of playing position and level of play. *J Sports Med Phys Fitness*, 45(3), 291–294.

**Scanlan, A., Dascombe, B. y Reaburn, P.** (2011). A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *J Sports Sci*, 29(11), 1153–1160. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.582509>

**Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Reaburn, P. y Dalbo, V. J.** (2012). The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 341–347.

**Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Kidcaff, A. P., Peucker, J. L. y Dalbo, V. J.** (2015). Gender-specific activity demands experienced during semiprofessional basketball game play. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(5), 618–625. Recuperado de <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0407>



**Seirul-lo, F.** (1986). Entrenamiento coadyuvante. *Apunts Medicina de l'Esport (English Edition)*, 23(87), 39–42. Recuperado de <https://www.apunts.org/es-entrenamiento-coadyuvante--articulo-X0213371786049067> ER

**Solé Fortó, J.** (2002). *Fundamentos del entrenamiento deportivo. Libro de ejercicios*. Barcelona: Ergo.

**Tudor O. Bompá, G. Gregory Haff.** (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Estados Unidos de América: Human Kinetics.

