

Control de la carga semanal de entrenamiento en futbolistas profesionales mediante tecnología GPS.

M. LAPUENTE SAGARRA
Licenciado en Educación Física

RESUMEN:

El objetivo del presente estudio fue analizar la carga semanal de entrenamiento a partir de la tecnología GPS más la utilización de pulsómetros y acelerómetro axial. La muestra utilizada corresponde a 380 partidos de Primera División española de la temporada de 2008 – 2009. Los resultados muestran que la manifestación condicional de cada jugador depende principalmente de su perfil condicional, así como de su motivación y predisposición con respecto al entrenamiento propuesto y de la posición que ocupa en el campo durante los partidos de competición. Cada modelo semanal de entrenamiento muestra una tendencia determinada en cuanto a la carga condicional manifestada por los jugadores y por último la posición ocupada en el terreno de juego junto con el perfil condicional individual son los dos factores principales que afectan en la manifestación condicional observada tanto en entrenamientos como durante partidos de competición.

PALABRAS CLAVE: Fútbol, entrenamiento, GPS, carga de entrenamiento, perfil condicional.

Fecha de recepción 20-11-2010 · Fecha de aceptación 08-03-2011
Correspondencia : lapuente.manuel@gmail.com

INTRODUCCIÓN.

Después de analizar los datos obtenidos del entrenamiento de un equipo de 1ª división española a lo largo de 7 meses (pretemporada y competición de liga), mediante un sistema de control basado en la utilización de GPS + pulsómetro + acelerómetro triaxial, presentamos un resumen de los mismos desde la perspectiva del control de la carga semanal del entrenamiento, siempre basada en la individualización de los datos con respecto a la manifestación condicional de cada jugador durante los partidos (con referencia solamente a los partidos amistosos realizados, no oficiales).

REFERENCIAS DEL ANÁLISIS.

Hemos realizado el control de todas las sesiones de entrenamiento llevadas a cabo desde julio hasta febrero (temporada 2007-08),

así como de todos los partidos amistosos realizados por el equipo en esas fechas (11 partidos amistosos, 7 en pretemporada y 4 durante el campeonato de liga).

Para la individualización del control de la carga hemos utilizado los datos obtenidos de un test de valoración funcional en laboratorio sobre tapiz rodante y con control del $\dot{V}O_2$ (velocidad de umbral anaeróbico VT2 y velocidad máxima aeróbica VMA, frecuencia cardíaca máxima FCmáx). Además hemos utilizado la velocidad máxima individual obtenida tanto en entrenamientos como en partidos amistosos, la aceleración máxima (media del equipo) obtenida tanto en entrenamientos como en partidos, y la FCmáx obtenida igualmente en entrenamientos y partidos.

Hemos utilizado 6 variables para el control de la carga del entrenamiento; las relacionadas con el volumen son la distancia total recorrida



(en metros) y el nº de acciones realizadas (basado en la aceleración: nº de aceleraciones superiores a 1 m/s²). Las relacionadas con la alta intensidad son la distancia recorrida por encima de la VMA individual (en metros) y el tiempo en el que cada jugador mantiene una FC superior al 85% de su FCmáx (minutos y segundos). Las relacionadas con la máxima intensidad son el nº de veces que cada jugador alcanza su zona de máxima velocidad (considerada como una velocidad superior al 80% de su Vmáx), y el nº de veces que un jugador alcanza la zona de máxima aceleración (considerada como una

aceleración superior al 80% de la aceleración máxima media del equipo).

DATOS DE REFERENCIA DE PARTIDOS AMISTOSOS.

Hemos obtenido los siguientes datos de media de los distintos partidos amistosos realizados (tabla 1), para ½ parte de juego.

Estos datos obtenidos han sido comparados con los obtenidos por cada jugador en los partidos amistosos realizados.

Tabla 1. Datos de media del equipo obtenidos durante ½ parte de partido.

	Nº Vmáx	Nº Amáx	Nº A1 Acciones	Distancia	Distancia >VMA	Tiempo >85% FCmáx
Media equipo	3	3	114	5107	356	21:18
Laterales	2	3	117	4880	305	17:46
Centrales	2	2	105	4573	247	19:06
Pivotes	2	1	123	5365	259	25:36
Bandas	4	4	121	5533	483	19:06
Puntas	5	3	103	5105	538	25:18

SEMANA TIPO: MARTES FIESTA.

En este tipo de semana realizamos doble sesión el miércoles, y una sesión jueves, viernes y sábado (Tabla 2)

Los datos obtenidos de media de los jugadores controlados (10) son los que mostramos en la tabla 3, junto con los datos de dos de los jugadores que juegan en la misma posición (centrales)

Tabla 2. Semana tipo: Martes fiesta.

L	M	X	J	V	S	D
Recuperación /Compensación		Entº	Entº	Rec		
		Entº			Activación	PARTIDO

Tabla 3. Datos medios de los jugadores controlados durante los entrenamientos comunes (5 sesiones) en las semanas realizadas con esta estructura. Se incorporan los valores individuales de 2 centrales.

	Nº Vmáx	Nº Amáx	Nº A1 Acciones	Distancia	Distancia >VMA	Tiempo >85% FCmáx
Media equipo	12	9	528	24534	1105	36:00
Central 1	17	17	587	25891	1554	1:03:00
Central 2	10	1	383	19092	1241	21:29

Observamos cómo tan solo en la distancia >VMA muestran ambos centrales valores superiores a la media del equipo, siendo diferente la manifestación mostrada sobre el resto de parámetros analizados. El perfil condicional individual entre otros factores (posición, tipo de tareas, motivación, predisposición, etc.) favorece que los valores obtenidos sean mayores o menores, y en este caso bastante diferentes entre sí (alta

intensidad cardiovascular, distancia, nº acciones, nº aceleraciones máximas).

SEMANA CON LUNES FIESTA.

Este es el segundo tipo de modelo semanal, que puede ser como el mostrado en la tabla 4, o martes una sesión (normalmente de tarde) y miércoles 2 sesiones; el resto igual.

Los datos obtenidos en este tipo de semana son los que presentamos a continuación.

Tabla 4. Semana de entrenamiento con Lunes fiesta.

L	M	X	J	V	S	D
	Entº	Entº	Entº	Rec		
	Entº				Activación	PARTIDO

Tabla 5. Datos medios de los jugadores controlados durante los entrenamientos comunes (5 sesiones) en las semanas realizadas con esta estructura. Se incorporan los valores individuales de 2 pivotes.

	Nº Vmáx	Nº Amáx	Nº A1 Acciones	Distancia	Distancia >VMA	Tiempo >85% FCmáx
Media equipo	12	9	866	39944	1744	0:41:08
Pivote 1	13	1	1010	43467	1219	1:08:16
Pivote 2	13	7	999	45621	1513	1:16:41

Los datos comparados entre los dos jugadores (centrocampistas de centro) muestran una gran similitud; sin embargo al compararlos con la media del equipo, vemos como se muestran superiores en los parámetros relacionados con el volumen (nº de acciones y distancia) y alta intensidad cardiovascular (no la mecánica), siendo algo inferior en la manifestación de alta

intensidad mecánica (distancia >VMA) y nº de aceleraciones máximas.

SEMANA CON DOS PARTIDOS SEMANALES.

Este modelo semanal se da cuando se compite en Copa del Rey, UEFA o Copa de Europa

(tabla 6). En la tabla 7 mostramos los datos obtenidos de media en este tipo de semanas.

Tabla 6. Semana tipo con dos partidos semanales.

L	M	X	J	V	S	D
Rec/Com.	Rec.	Activ.	Rec/Com.	Rec.	Activ.	Activ.
		PARTIDO				PARTIDO

Tabla 7. En esta tabla se comparan los datos semanales con doble partido, de los jugadores que al jugar > 45' en la sesión siguiente tan solo recuperan, con los que al jugar < 45' en la sesión siguiente realizan la sesión compensatoria.

	Nº Vmáx	Nº Amáx	Nº A1 Acciones	Distancia	Distancia >VMA	Tiempo >85% FCmáx
Media con sesiones compensatorias	10	8	697	30160	1240	0:57:25
Media sin sesiones compensatorias	2	2	244	14154	480	0:18:37

En este tipo de semanas en las que predominan las sesiones de carga compensatoria, se aprecia con claridad como aquellos jugadores que juegan >45' en los 2 partidos, acumulan mucha menos carga (en las sesiones de entrenamiento) a todos los niveles (volumen, alta intensidad y máxima intensidad) que aquellos jugadores que juegan <45' en los 2 partidos semanales, y por tanto la carga principal para ellos proviene de las sesiones

compensatorias.

Para observar con más claridad la manifestación condicional de los jugadores analizados en las sesiones compensatorias (la siguiente al partido), mostramos los datos medios obtenidos en estas sesiones cuando solo se juega 1 partido semanal, cuando hay 2 partidos y 3 días entre partidos, y con 2 partidos y tan solo 2 días entre partidos (tabla 8).

Tabla 8. Datos correspondientes a la sesión posterior al partido (compensatoria), en función del nº de partidos semanales y de los días entre partidos.

	Nº Vmáx	Nº Amáx	Nº A1 Acciones	Distancia	Distancia >VMA	Tiempo >85% FCmáx
1 partido	5	5	259	9123	500	0:31:29
2 partidos 3 días	5	4	217	8155	432	0:20:45
2 partidos 2 días	2	2	203	7325	312	0:21:21

Básicamente se aprecia como con 2 partidos disminuye claramente la carga de los parámetros de alta intensidad tanto

cardiovascular (Tiempo >85% FCmáx) como mecánica (Distancia >VMA), y de volumen, especialmente el nº de acciones y en menor

medida la distancia total recorrida. La carga sobre las acciones máximas (velocidad y aceleración) se mantiene, para disminuir claramente cuando en vez de 3 días entre partidos tan solo se dispone de 2. Lógicamente la proximidad con respecto al próximo partido, teniendo en cuenta el tiempo necesario para una recuperación óptima, es el factor fundamental a tener en cuenta en la propuesta de los contenidos de entrenamiento en este tipo de sesiones.

COMPARACIÓN ENTRE DATOS DE PARTIDOS Y DE SEMANAS DE ENTRENAMIENTO.

El siguiente paso es comparar la manifestación condicional mostrada durante los partidos amistosos realizados con los de los distintos tipos de semana de entrenamiento. Para ello mostramos los datos de la tabla 9, en la que se incluyen los datos de las sesiones comunes a todos los jugadores (no se incluyen las sesiones posteriores al partido, excepto en los datos de la última fila).

Tabla 9. Datos correspondientes a partidos amistosos, semanas de entrenamiento (con martes fiesta, con lunes fiesta, con doble partido), y semana con doble partido incluyendo las sesiones postpartido.

	Nº Vmáx	Nº Amáx	Nº A1 Acciones	Distancia	Distancia >VMA	Tiempo >85% FCmáx
Partido	6	6	228	10214	712	42:36
Semana Martes fiesta	12	9	528	24534	1105	36:00
Semana Lunes fiesta	12	9	866	39944	1744	41:08
Semana doble partido	2	2	244	14154	480	18:37
Semana doble partido + sesión postpartido	10	8	697	30160	1240	57:25

Lo primero que se aprecia es que el nº de acciones máximas manifestadas durante los distintos modelos de semanas analizadas es superior para todos los casos excepto uno: la semana con doble partido semanal; debemos tener en cuenta que en estos datos solo se contemplan aquellos entrenamientos comunes a todos los jugadores, y por lo tanto no se incluyen los entrenamientos postpartido, en los que los jugadores que participaron menos de 45' realizan una sesión de entrenamiento con carga alta (último ejemplo de la tabla 9). En este caso hemos observado que estos parámetros se modifican en mayor medida según el tipo de tareas jugadas planteadas

(velocidad: tareas con espacios grandes; aceleración: tareas con porterías; en ambos casos en las tareas jugadas o con aspectos técnico – tácticos presentes se manifiestan mucha menor cantidad de acciones máximas que cuando la tarea utilizada es más simple). En lo referente al volumen, el nº de acciones es superior en todos los casos, incrementándose en mayor medida cuando durante la semana se utilizan mayor cantidad de tareas jugadas, especialmente en espacios reducidos. En cuanto a la distancia total recorrida sucede lo mismo, pero en este caso observamos que no solo el tiempo total de entrenamiento semanal tiene su influencia

sobre este parámetro, sino especialmente el tiempo dedicado a tareas con objetivo de “resistencia” planteadas sin balón, y las tareas jugadas con balón en espacios grandes (por ejemplo fútbol 10x10 + porteros en campo grande).

Por último, los parámetros de alta intensidad mecánica y cardiovascular presentan ciertas diferencias; la distancia recorrida por >VMA individual, es mayor en todos los casos excepto para la semana con doble partido sin la sesión postpartido. Sin embargo, el tiempo >85%FCmáx es ligeramente inferior en la semana de martes fiesta, y claramente menor en la semana con doble partido (sin incluir la sesión postpartido); en la semana de lunes fiesta este parámetro es similar a los datos de partido, y superior en la semana con doble partido con sesiones postpartido incluidas.

Desde una perspectiva global vemos la importancia que tiene la realización de sesiones postpartido (para aquellos jugadores que no participaron en el partido o lo hicieron menos de 45’) en las que se pueda manifestar una carga condicional importante, con el objetivo de intentar compensar las cargas que estos producen, especialmente en semanas con doble partido semanal.

La elección del modelo semanal con lunes fiesta (una sesión más por semana) parece responder a una manifestación condicional de mayor volumen, pero con la contrapartida de que los jugadores que no juegan el partido o participan poco tiempo, manifiestan una carga global menor que el resto (Tabla 10). Nuestra propuesta es utilizar prioritariamente la semana tipo con martes fiesta, y cuando interese (cambio de estímulo, incremento de volumen) utilizar la de lunes fiesta.

COMPARACIÓN DE LA CARGA ENTRE LOS QUE JUEGAN Y NO JUEGAN.

Por último hemos realizado una suposición de carga semanal completa, sumando los datos de las semanas de entrenamiento (martes o lunes fiesta, o doble partido semanal) junto con la de los partidos, con el objeto de, aun no siendo datos reales (al pertenecer los datos de los partidos a otras semanas de entrenamiento), establecer una relación aproximada entre la carga condicional manifestada por los jugadores que juegan el partido (titulares), y los que no lo hacen (suplentes y no convocados) (tabla 10).

Tabla 10. Datos simulados de la carga condicional manifestada en los tres tipos de semana de entrenamiento (titulares, no juegan).

	Nº Vmáx	Nº Amáx	Nº A1 Acciones	Distancia	Distancia >VMA	Tiempo >85% FCmáx
Martes fiesta titulares	18	15	756	34748	1817	78:36
Martes fiesta no juegan	17	14	787	33657	1605	67:29
Lunes fiesta titulares	18	15	1094	50158	2456	83:44
Lunes fiesta no juegan	12	9	866	39944	1744	41:08
Doble partido titulares	14	14	700	34582	1904	103:49
Doble partido no juegan	10	8	697	30160	1240	57:25

En esta comparación se aprecia como los datos referentes a las acciones de máxima intensidad son relativamente similares, con valores algo más bajos en los jugadores que no juegan con semanas de doble partido y lunes fiesta.

Las variables relacionadas con el volumen presentan valores similares entre los que juegan y los que no lo hacen tanto en semanas con martes fiesta como en semanas con doble partido (tanto en nº de acciones como en distancia total recorrida), observándose una diferencia notable en las semanas con lunes fiesta (mayores valores para los que juegan). En este tipo de semanas el volumen manifestado es mayor que en los otros dos tipos.

Los valores obtenidos para la alta intensidad mecánica y cardiovascular son relativamente similares entre los que juegan y los que no lo hacen en las semanas con martes fiesta, siendo muy claras las diferencias entre ellos para los otros dos tipos de semanas, con valores mucho más elevados para los jugadores que juegan el partido.

CONCLUSIONES.

Después de analizar los datos presentados, concluimos lo siguiente:

- Para la correcta interpretación de la carga manifestada durante las semanas de entrenamiento es imprescindible no solo la individualización de las variables de referencia utilizadas (FCmáx, Vmáx, VMA, V UAn), sino además la comparación con su manifestación condicional individual en los partidos de competición.
- La manifestación condicional de cada jugador depende principalmente de su perfil condicional, así como de su motivación y predisposición con respecto al entrenamiento propuesto, y de la posición que ocupa en el campo durante los partidos de competición.
- Cada modelo semanal de entrenamiento (no solo los presentados en este artículo), en función de las tareas realizadas, muestra una tendencia determinada en cuanto a la carga condicional manifestada por los jugadores, que puede y debe ser modificada en función de la periodización establecida y/o los intereses y necesidades del momento.
- Es importante la correcta dosificación de la carga de entrenamiento propuesta para aquellos jugadores que no disponen de minutos de juego en los partidos oficiales, siempre que pretendamos mantener una carga de trabajo relativamente similar entre toda la plantilla, con el objetivo de que todos estén en la mejor forma posible.
- La posición ocupada en el terreno de juego junto con el perfil condicional individual son los dos factores principales que afectan en la manifestación condicional observada tanto en entrenamientos como durante partidos de competición.