

RELACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA CARDÍACA DE DEFLEXIÓN Y LA FRECUENCIA CARDÍACA DE UN PARTIDO DE FÚTBOL

Rafael Aranda Malavés, José Antonio Sánchez Guerrero, Juan Mercé Cervera

Facultat de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. Universitat de Valencia

RESUMEN

La competición de fútbol es un esfuerzo de larga duración, compuesto por esfuerzos de intensidad variable intercalados en función de la situación táctico-estratégica. La frecuencia cardíaca (Fc) es una variable fisiológica relativamente fácil de medir, y dado que ésta se correlaciona con el consumo de oxígeno del jugador durante el partido, la Fc es un indicador indirecto de la contribución del sistema aeróbico en el partido de fútbol (Bangsbo, 1999). Nuestro objetivo es observar la relación entre la Fc de un partido de fútbol y la Fc de deflexión que obtenida a partir de un test estandarizado. Nuestros resultados indican que la Fc de los jugadores observados en competición disminuye en la segunda parte con respecto a la primera, y que la Fc de deflexión se correlaciona significativamente sólo con la Fc de la primera parte del partido, pero no con la de la segunda parte.

PALABRAS CLAVE: rendimiento, resistencia, umbral anaeróbico.

INTRODUCCIÓN

Durante un partido de fútbol, un futbolista de campo recorre entre 9 y 12 km, los cuales engloban acciones de un amplio rango de intensidades. La razón distancia recorrida a baja intensidad/distancia recorrida a gran intensidad es aproximadamente de 2,2/1 (Reilly y cols., 1976), y si hablamos en términos de tiempo, de 7/1 (Mayhew y cols., 1985). Existen otros estudios realizados sobre el desempeño físico de los futbolistas que no procede citar en esta comunicación, pero queremos destacar que, al contrario que en otros deportes donde tienen una distancia fija que recorrer, el rendimiento del futbolista en el partido es variable de partido a partido, es variable entre las distintas demarcaciones, y es variable dentro del mismo partido, con alternancia de intensidades y de intervalos de esfuerzo y de descanso.

La frecuencia cardíaca (Fc) es una variable fisiológica relativamente fácil de medir, y dado que ésta se correlaciona con el consumo de oxígeno, la Fc es un indicador indirecto de la contribución del sistema aeróbico en el partido de fútbol. Con el objetivo de observar la relación entre la Fc de un partido de fútbol y la Fc de deflexión que hemos hallado a partir de un test continuo incremental máximo, hemos realizado el presente estudio.

MÉTODOS.

En el estudio participaron 9 futbolistas pertenecientes a un equipo de tercera división de la Liga Española con una edad media de $22,7 \pm 1,66$ años que autorizaron su participación en el estudio.

Se utilizaron pulsómetros Polar S610 para registrar la Fc del sujeto cada 5 segundos. Previamente al registro de la Fc en los partidos, los sujetos fueron sometidos a un test

incremental máximo de ida y vuelta durante el cual se registró su Fc (Léger y cols., 1982). Este test nos permitió obtener la Fc máx y a partir de los registros se detectó la Fc de deflexión, definida como valor de Fc antes del cual el aumento de la intensidad del ejercicio provoca un aumento de la Fc mayor que el que provocan aumentos equivalentes de intensidad a partir de dicho punto. Para detectar dicho punto se utilizó un método matemático. El test fue realizado a la misma hora que iban a jugarse los partidos. Los registros de los partidos fueron aleatorios incluyendo partidos de liga oficial tanto en casa como fuera de casa. Se registraron 8 partidos en total. Para el estudio estadístico se han utilizado pruebas no paramétricas con la ayuda del programa SPSS.

RESULTADOS.

Tal como se puede observar en la tabla 1, los jugadores obtuvieron unos resultados en el test de ida y vuelta de 12 estadios completos, los cuales entrarían dentro del rango inferior de los valores obtenidos por otros equipos de superior categoría (Balsom, 1999). La Fc máxima que alcanza cada jugador es variable interindividualmente y este hecho nos ha forzado a expresar la distintas variables relacionadas con la frecuencia cardíaca en función de la Fc máxima individual de cada sujeto.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos.

| | N | Media | Desv. típ. |
|-------------------|---|---------|------------|
| edad (años) | 9 | 22.6667 | 1.8708 |
| Fcmáx | 9 | 191.56 | 7.99 |
| Nº de estadios | 9 | 12 + 5s | // |
| Fc de deflexión | 9 | 181.67 | 7.04 |
| % Fc máx | 9 | 94.78 | 2.73 |
| 1ª parte Fc | 8 | 172.88 | 4.22 |
| 1ª parte % fc máx | 7 | 90.57 | 3.21 |
| 2ª parte Fc | 8 | 168.38 | 5.29 |
| 2ª parte % fc máx | 8 | 88.38 | 4.03 |
| Partido Fc | 8 | 171.38 | 5.10 |
| Partido % fc máx | 8 | 90.13 | 3.48 |

La Fc a la que observamos la deflexión se sitúa a un 94 % de la Fc máxima, un resultado muy similar al valor de Fc que se observa en la Fc observada durante la primera parte del partido. El estudio estadístico muestra que la Fc de la primera parte del partido es mayor que la Fc de la segunda parte ($p < 0,05$), lo cual hemos representado gráficamente en la figura 1. La figura uno es la representación gráfica de las medias de cada uno de los partidos, los cuales obtenemos tal como se muestra en la figura 3.

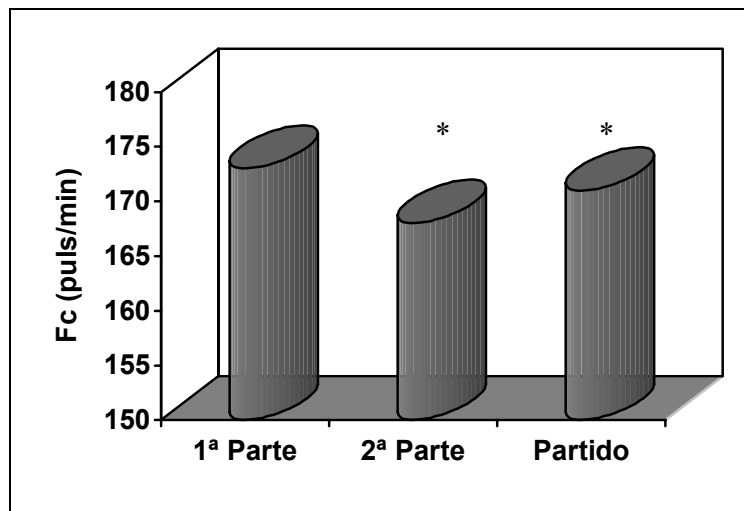


Figura 1. Representación gráfica de la Fc manifestada por jugadores de fútbol semiprofesionales en la primera parte, en la segunda y en el conjunto de un partido de fútbol. (*) indica una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con respecto a la 1ª parte.

En cuanto a la relación existente entre los parámetros obtenidos con el test, observamos una correlación positiva entre la Fc de deflexión y la Fc de la primera parte del partido ($p < 0,05$), no observando que la Fc de deflexión se correlacione significativamente con la Fc de la segunda parte del partido, ni con la del partido entero.

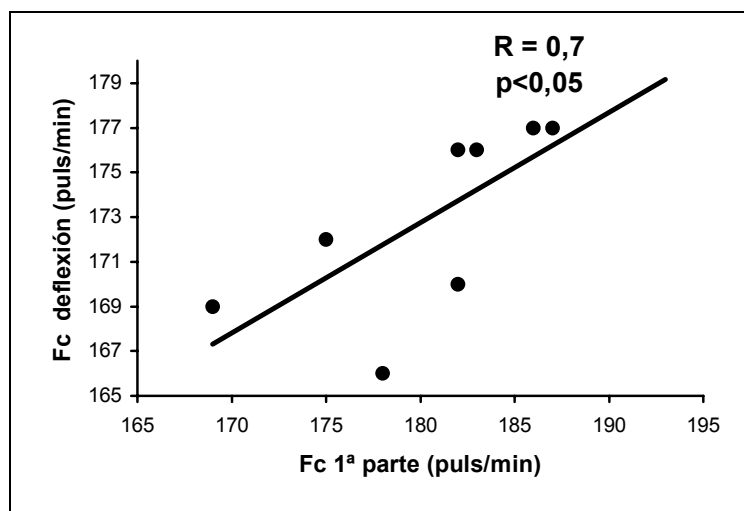


Figura 2. Representación gráfica de la correlación existente entre la Fc manifestada por jugadores de fútbol semiprofesionales en la primera parte y la Fc de deflexión obtenida a partir del test incremental. La correlación es estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

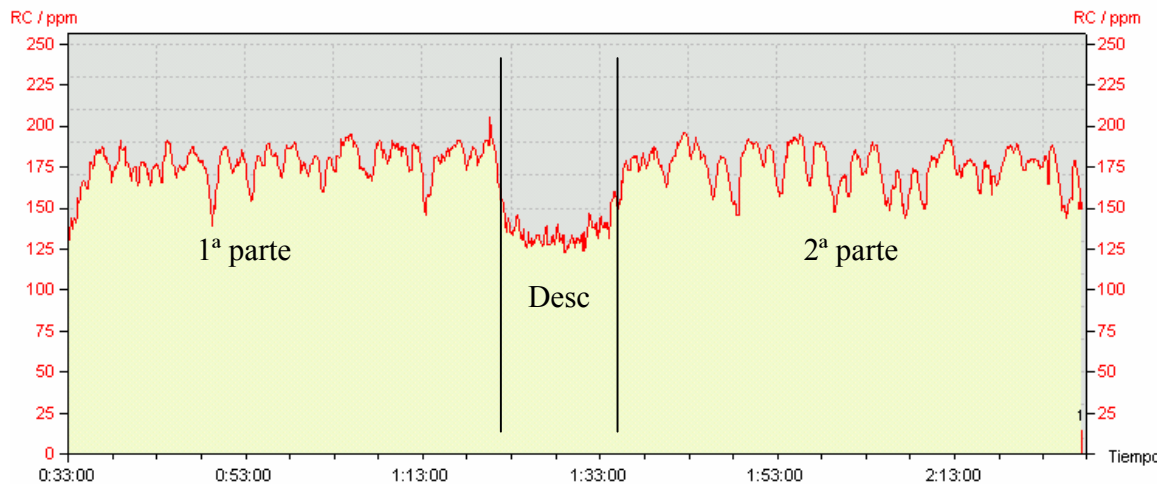


Figura 3. Representación gráfica de la Fc de un partido de fútbol registrada a intervalos de 5 segundos.

Nuestros resultados de Fc durante el partido coinciden en gran medida con los de otros autores que han estudiado el comportamiento de la Fc durante la competición en fútbol, obteniendo resultados que varían en gran medida: 165 puls/min, que supone el 80 % de la Fc máxima (Seliger, 1968); más del 57 % del tiempo por encima de 171 puls/min, que supone el 85 % de la Fc máx (Smodlaka, 1978), 157 puls/min (Reilly, 1986), 169 y 165 puls/min en la primera y la segunda parte respectivamente (Van Gool y cols., 1988), 164 y 154 puls/min en la primera y la segunda parte respectivamente (Bangsbo, 1994) entre el 73 y el 92 % de la Fc máx durante el 63 % del partido (Rohde y cols., 1988), 82-85 % de la Fc máxima (Helgerud y cols., 2001) y 159, 172 puls/min (Stroyer y cols., 2004).

El hecho de que en la segunda parte de los partidos existan mayor número de interrupciones y que los jugadores manifiesten cierto grado de fatiga son las razones para explicar la disminución de la Fc de la 2ª parte con respecto a la primera (Bangsbo, 1994; Helgerud y cols., 2001; Reilly, 1986; Stroyer y cols., 2004).

Por otra parte, el metabolismo aeróbico contribuye decisivamente a la aportación energética que necesita el futbolista durante un partido de fútbol. Aunque hay controversia con respecto a la utilidad de la Fc de deflexión como indicador del umbral anaeróbico, fundamentalmente por la ausencia de una explicación probada, hemos tomado este parámetro y lo hemos correlacionado con la Fc durante un partido. La correlación es significativa con la Fc de la primera parte, lo cual nos indica que posiblemente este parámetro sea importante en cuanto a la intensidad de ejercicio que es capaz de mantener un futbolista durante la primera parte. Sin embargo, durante la segunda parte, la Fc del partido es mucho menor que la Fc de deflexión. Bajo muestra interpretación, esto no significaría que en nuestros partidos los jugadores hayan disminuido su Fc por la fatiga acumulada exclusivamente, sino las interrupciones del juego y la especulación con el resultado contribuyen a la disminución de la Fc durante la segunda parte del partido con respecto a la primera parte.

CONCLUSIONES

La Fc de los jugadores observados en competición disminuye en la segunda parte con respecto a la primera.

La Fc de deflexión se correlaciona significativamente con la Fc de la primera parte del partido mientras que no se correlaciona significativamente con la segunda.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Balsom, P. (1999). Evaluación fisiológica. Fútbol. Manual de las ciencias del entrenamiento. Ekblom, B. Barcelona, Editorial Paidotribo: 53-68.
- 2.- Bangsbo, J. (1994). *Physiology of soccer- with special reference to intermittent exercise*. Acta Physiol. Scand. 619(Suppl.): 151.
- 3.- Bangsbo, J. (1999). Demandas fisiológicas. Fútbol. Manual de las ciencias del entrenamiento. Ekblom, B. Barcelona, Editorial Paidotribo: 53-68.
- 4.- Helgerud, J.; Engen, L. C.; Wisloff, U. y Hoff, J. (2001). *Aerobic endurance training improves soccer performance*. Med. Sci. Sports Exerc. 33: 1925-1931.
- 5.- Léger, L. y Lambert, J. (1982). *A maximal multistage 20-meter shuttle run test to predict VO₂ máx.* Eur. J. Appl. Physiol. 49: 1-12.
- 6.- Mayhew, S. R. y Wenger, H. A. (1985). *Time-motion analysis of professional soccer*. J. Hum. Movement Studies 11: 49-52.
- 7.- Reilly, T. (1986). Fundamental studies on soccer. Sportswissenschaft und Sportspraxis. Andersen, R. Ingrid Czawalina, Verlag: 114-121.
- 8.- Reilly, T. y Thomas, V. (1976). *A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play*. J. Hum. Movement Studies 2: 87-89.
- 9.- Rohde, H. C. y Espersen, T. (1988). Work intensity during soccer training and match-play. Science and football. Reilly, T., Lees, A., Davids, K. y Murphy, W. J. London, E. & F. N. spoon: 68-75.
- 10.- Seliger, V. (1968). *Heart rate as an index of physical load in exercise*. Scripta Medica 41: 231-240.
- 11.- Smolaka, V. J. (1978). *Cardiovascular aspects of soccer*. Physiol. Sports Med. 18: 66-67.
- 12.- Stroyer, J.; Hansen, L. y Klausen, K. (2004). *Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play*. Med. Sci. Sports Exerc. 36(168-174).
- 13.- Van Gool, D.; Van Gerven, D. y Boutmans, J. (1988). The physiological load imposed on soccer players during real match-play. Science and football. Reilly, T., Lees, A., Davids, K. y Murphy, W. J. London, E. & F. N. spoon: 51-59.