

ESTUDIO MEDIANTE ESTABILOMETRÍA DEL EFECTO DE TÉCNICAS PROPIOCEPTIVAS SOBRE EL SISTEMA DE CONTROL POSTURAL

F. MAZE, F.J. ROJAS, M.T. BLÁZQUEZ

Introducción:

Para mantener el equilibrio nuestro cuerpo dispone de un complejo sistema de control postural (SCP), compuesto por diversos sistemas fisiológicos que recogen información sensorial (visual, vestibular, táctil o propioceptiva) y por determinados componentes del sistema nervioso central (SNC), que procesan esta información y elaboran órdenes de ejecución dirigidas principalmente hacia los músculos.

Una forma de estudiar el SCP es mediante series temporales que contengan información sobre su dinámica interna.

La plataforma de estabilometría es uno de los instrumentos que permiten registrar este tipo de series; en concreto registra la trayectoria del centro de presión (CdP) de un sujeto situado sobre ella. Este registro recibe el nombre de estabilograma.

En este estudio se analizan las características de los estabilogramas registrados a futbolistas que se sometieron a diferentes técnicas propioceptivas con el objetivo de valorar si la utilización de dichas técnicas tiene una influencia sobre el SCP.

MATERIAL y MÉTODOS:

En este estudio han participado 120 futbolistas cadetes y juveniles, entre 15 y 18 años, todos varones, pertenecientes a 12 equipos distintos de los clubs de fútbol: Granada C.F, Santa Fe C.D y Cuenca C.D.

Con el fin de estudiar el efecto de diferentes técnicas, los sujetos fueron divididos en un total de seis grupos.

El primer grupo (G1) se corresponde con el grupo control, los sujetos del segundo grupo (G2) recibieron tratamiento de sus pivotes osteopáticos (TPO), los del G3 realizaron ejercicios propioceptivos (COP) y también TPO, G4 únicamente COP, los sujetos del G5 recibieron tratamiento de normalización general articular (NAG) y COP y finalmente los del G6 únicamente NAG.

Las medidas fueron realizadas con una plataforma de estabilometría Satel, con los sujetos en pie, en condiciones estáticas y ojos abiertos.

Se realizó una medida al principio de temporada y la segunda seis meses después.

Los registros se realizaron con una frecuencia de muestro de 80Hz y tuvieron una duración de 102,4 s.

Se obtuvieron las correspondientes series temporales de la posición del CdP en las direcciones x e y.

A partir de los registros se realizaron cálculos basados en geometría clásica: cálculo de la posición media del CdP, de la distancia recorrida y de la superficie barrida. Y cálculos basados en geometría fractal: análisis de las fluctuaciones de la serie temporal respecto del comportamiento medio de la misma en intervalos de tamaño variable, con el objeto de investigar el orden fractal de la dinámica interna de la señal.

El método utilizado para el análisis fractal es el detrended fluctuation analysis (DFA); un método utilizado para el estudio de señales temporales biológicas, tales como el electrocardiograma, el encefalograma y el estabilograma.

El resultado del análisis es una función característica del tamaño del intervalo utilizado (T) que se comporta como \sqrt{T} . Los exponentes característicos α (parámetros fractales) determinan las propiedades básicas de la serie.

RESULTADOS y DISCUSIÓN:

Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

1- No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las variables clásicas obtenidas a partir de los estabilogramas de los diferentes grupos de sujetos. Esto indica que los análisis de este tipo realizados a partir de los registros no muestran una influencia sobre el SCP de las diferentes técnicas propioceptivas practicadas, o bien que en condiciones estáticas no es posible apreciar dicha influencia.

2- Tampoco se encuentran diferencias entre los resultados de los diferentes grupos obtenidos mediante el análisis DFA. Cabe señalar que en este tipo de análisis es posible seguir realizando cálculos.

3- Dentro del hecho de que existe solape entre los márgenes de variación de todas las variables estudiadas, podemos observar que existe una tendencia a la disminución de la longitud de la trayectoria y la superficie, lo que significa una disminución de la oscilación del sujeto, entre el final y el principio de la temporada, que está especialmente marcada en el grupo que recibió NAG, pero que es muy similar a la encontrada en el grupo de control. Por lo que tal disminución puede ser asociada a la práctica del deporte y no a ninguna de las actuaciones realizadas.

Por tanto, el estudio de estabilogramas realizados en condiciones estáticas aporta escasa información sobre el efecto de las técnicas propioceptivas en la práctica del fútbol. Cabe pensar que es más indicado analizar estabilogramas realizados en condiciones dinámicas, es decir el sujeto en movimiento causado por una perturbación a su equilibrio, para descubrir el efecto de las citadas técnicas propioceptivas. Tales registros ya han sido realizados y están en fase de ser analizados.

ABSTRACT.

A total of 120 young football players of three different clubs participated in this study by performing or not different proprioceptive techniques. The effects of these techniques on the postural control system were evaluated through the time series of the center of pressure (stabilograms) registered in static conditions and opened eyes. Classical parameters and the detrended fluctuation analysis (DFA) were used to study the stabilograms. The results suggest that the classical parameters show its limitations in this kind of analysis while the fractal parameter obtained through DFA still posses multiples ways of analysis which may be developed. The similitude between the results obtained for the measurements done upon the different groups indicate that, in static conditions, either that the proprioceptive techniques do not influence the postural control system, or that this influence cannot be disentangled through these type of analysis.

RESUMEN:

Un total de 120 futbolistas cadetes y juveniles participaron en este estudio realizando o no, en función de su grupo, diferentes técnicas propioceptivas. Los efectos de estas técnicas sobre el sistema de control postural fueron evaluados a partir del registro de la trayectoria de centro de presión (estabilogramas), que fueron realizados en condiciones estáticas y ojos abiertos. El estudio de dichos estabilogramas se llevó a cabo mediante parámetros clásicos y el detrended fluctuation analysis (DFA). Los resultados sugieren que los parámetros clásicos muestran sus limitaciones de cálculo en este tipo de estudios, mientras que el parámetro fractal obtenido mediante DFA, todavía presenta multiples formas de análisis que aún pueden ser desarrolladas. La similitud de los resultados obtenidos a partir de los registros realizados en los diferentes grupos indican que, en condiciones estáticas, o bien las técnicas propioceptivas no presentan una influencia en el sistema de control postural, o bien que esta influencia no puede ser puesta de manifiesto mediante los tipos de análisis realizados.