

# *Estudio descriptivo de la musculatura flexoextensora de la rodilla en porteros de Jutbol profesional de primera division*

**A. Gonzalez Represas.** *Fisiotrapeuta. Pmfesor de la E. U. de Fisioteiapia de Pontevedra. Universidad de Vigo.*

**F. Huesa Jimenez.** *Medico. Servicio de Rehabilitation Hospital FREMAR Sevilla.*

**M. Gutierrez Nieto.** *Fisiotrapeuta. Pmfesor de la E. U. de Fisioteiapia de Pontevedra. Universidad de Vigo.*

**E. M.a Lantaron Caeiro.** *Fisiotrapeuta. Profesor de la E. U. de Fisioteiapia de Pontevedra. Universidad de Vigo.*

## **RESUMEN**

El presente trabajo estudia las caracterlsticas de la musculatura de la rodilla en porteros de futbol profesionales, con objeto de conocer mejor la biomecdnica muscular de la musculatura flexoextensora de la rodilla en esta muestra de individuos.

Los datos obtenidos relacionados con el tipo de actividad muscular propia de estos jugadores de futbol, tanto dinamica, esto es contraction isotonica e isocinetica, como estatica, contraction isometrica, proporcionan information util para el fisioterapeuta en la prevention, recuperation y readaptacion muscular del guardameta.

*Palabras clave:* isocinetica, portero, rodilla.

## **ABSTRACT**

The present work studies the characteristics of knee's muscles in professional goalkeeper, with the purpose of having a better Knowledge about muscular biomechanic of the knee flexo – extensor muscles in this sample of subjets.

The collected data related of the type of muscular activitycharacteristic of this kind of players, as much dinamic (isotonic and isokinetic contraction), like static (isometric contraction) provide useful information to the physiotherapist as a muscular prevention, recuperation, and readaptation of the goalkeeper.

*Key Words:* isokinetic, goalkeeper, knee.

## INTRODUCCIÓN

En deporte, la musculatura de la rodilla ha sido objeto de estudio por numerosos investigadores (1, 2, 3); sin embargo, los trabajos referentes al fútbol se centran principalmente en los delanteros, defensas o laterales, siendo prácticamente nula la documentación existente en el caso de los guardametas.

La mayoría de las acciones y maniobras con éxito en un partido se observan cuando la resolución de una acción es única y la precisión, velocidad y utilización de la fuerza son máximas.

La postura adoptada por el guardameta en las situaciones de juego para poder efectuar un despeje o una recepción del balón implica que debe mantener en todo momento un tono muscular elevado. Por otra parte la acción motriz a realizar en función del juego hace considerar diferencias en cuanto a la musculatura de la rodilla con respecto al resto de los jugadores del equipo de fútbol, en parámetros tales como la fuerza, potencia, trabajo, índice de fatiga, etc.

## OBJETIVO

El objetivo del trabajo es proporcionar datos acerca de la musculatura flexoextensora de la rodilla en una muestra de porteros de fútbol profesionales, tanto desde el punto de vista estático (isométricos) como dinámico (isotónico isocinético).

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una prueba isocinética, con el equipo Rev 9000, previa calibración del mis-

mo, de la musculatura de la articulación de la rodilla a 4 porteros de fútbol profesional de un equipo de primera división (peso medio 85 kg; altura media 185 cm).

El test isocinético e isotónico se llevó a cabo en un recorrido articular de 95°, al considerar este como un arco funcional capaz de indicarnos unas características lo más apropiadas a su actividad muscular normal. El test isométrico se realizó en las posiciones angulares de 20° y 75° de flexión de rodilla.

Todas las pruebas se llevaron a cabo en la posición de sedestación con respaldo a unos 20° sobre la horizontal del asiento, con fijación y estabilización del tronco y del miembro inferior colateral, para evitar compensaciones que pudieran influir sobre el desarrollo de la prueba. El eje de rotación de la viga del aparato fue centrado de forma automática a través de rayo láser sobre el eje de rotación de la rodilla. El posicionamiento del individuo para la realización de la prueba ha sido siempre el mismo intentando conseguir siempre unas características ambientales, así como unos mismos estímulos en la realización de la prueba. Asimismo antes de la realización de la prueba se realizó por parte del sistema isocinético la corrección de la gravedad considerando las características antropométricas de cada uno de los individuos de la muestra.

Los test consistieron en 5 repeticiones a una velocidad de 90°/s, en el caso de la valoración isocinética y con una resistencia de 40 Nm en el test isotónico. En relación con el test isométrico se solicitó primeramente una contracción de la musculatura extensora de rodilla y, posteriormente, de la musculatura flexora a 20° y 75° de recorrido angular, durante un tiempo máximo de 5 segundos.

Se ha realizado un promedio de los datos obtenidos tras los test isocinético, isotónico e isométrico, que posteriormente son analiza-

dos en el contexto de la actividad fisica desarrollada por un portero de futbol.

## RESULTADOS

En relacion con los datos obtenidos durante el test isocinetico referentes a la musculatura extensora, el torque maximo alcanza valores elevados (256 Nm) en un angulo de 70°, siendo éstos más evidentes en la potencia desarrollada (155 vatios), sin embargo el trabajo medio y el indice de fatiga obtienen valores significativamente menores.

En cuanto a la musculatura flexora de rodilla, el torque maximo alcanzado a 20° de recorrido angular es de 145 Nm.

La musculatura flexora de rodilla de un guardameta logra valores significativamente más altos en potencia (98 vatios) lo que implica que el ratio en relacion con este parametro sea mayor (0,77), que el obtenido en relacion con el torque maximo (0,55). No obstante su indice de fatiga y el trabajo medio siguen siendo relativamente bajos.

En el test isotonico de la musculatura extensora alcanza una velocidad de 379 7s en la posicion angular de 29°, con una resistencia maxima de 40 Nm, en 710 ms, lo cual le confiere una potencia media (680,1 vatios) alta. Este mismo hecho sucede con la musculatura flexora, alcanzando una velocidad de 289 7s en 320 ms a lo 70°, y una potencia muscular media de 431,2 vatios.

Por ultimo el analisis descriptivo del test isometrico muestra valores significativamente elevados en relacion con el torque maximo tanto de la musculatura extensora como flexora, asi como el área de trabajo bajo la curva obtenida, obteniendo los valores más altos en el caso del cuadriceps en una posicion angular de 75° y de los isquiotibiales de 20° y en un tiempo relativamente bajo.

## DISCUSIÓN

El ratio flexores/extensores de rodilla en relacion con el torque maximo (0,55) obtenido en el test isocinetico muestra un predominio de los extensores en la relacion antagonista/agonista, que verifica el papel de estos en situaciones tales como los saltos desde una posicion estatica, donde la contribucion segmentaria, en relacion con las demas articulaciones y, por tanto con la musculatura que atraviesan, en la elevacion del centro de gravedad, es particularmente mayor en el caso de la rodilla (55%), y/o los saques a balón parado. Ello a su vez justifica los valores de potencia alcanzados tanto por el cuadriceps como por los isquiotibiales, puesto que estos ultimos controlaran la extension explosiva de la rodilla, de modo que el LCA no sufra una tension excesiva.

En este mismo sentido, para la estabilidad maxima, el portero debe poseer, ademas de una buena tecnica, una buena musculatura que proteja su rodilla, ya que los cambios de direccion tan intempestivos producen un movimiento de torsion de esta articulacion, que normalmente acaba por afectar al menisco.

Al mismo tiempo el grado de tension muscular tiene que ir acompañado de otro factor importante para llevar a cabo el gesto-forma, como es el caso de la velocidad maxima, la cual depende de la produccion muscular de fuerza y la velocidad de reaccion, siendo esta maxima en el caso de los extensores de rodilla, por lo que la velocidad de reaccion en un guardameta es alta.

Toda accion tecnica parte de una posicion fundamental. Sin ella, seria casi imposible la ejecucion de los gestos tecnicos de forma adecuada «la posicion basica es aquel gesto-forma que adopte el portero para poder ejecutar las posteriores acciones tecnicas con

el máximo de eficacia en el transcurso del encuentro».

Una buena ejecución de esta técnica fundamental se realiza a partir de un correcto tono postural. En el contexto de la posición básica, existe un equilibrio muscular entre los flexores y los extensores de rodilla a través de la contracción isométrica. Por ello, los valores registrados en el test isométrico, en relación con el área bajo la curva son elevados, e incluso superiores a los obtenidos en otros jugadores.

## CONCLUSIONES

Los porteros de fútbol presentan unas características musculares propias con predominio extensor, hecho que se justifica por las necesidades técnicas de su actividad como es la necesidad de saltar alto, o sacar el balón

desde una posición prácticamente estática. Por ello, el momento de fuerza de los extensores es incluso mayor que en el de los delanteros.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Davies G. J. A compendium of isokinetics in clinical usage. S&S Publishers, Onalaska, Wisconsin, 1999.
2. Huesa Jimenez F. et al. Isocinetico: metodología y utilización. Mafre. S.A. 2000.
3. Segantini P, et al. L'importanza del rapporto flexori-extensori nella valutazione funzionale dello sportivo ad alto livello. *Isocinetica*; 91: 74-82 1991.
4. Richard L.L.: *Skeletal Muscle structure Function & Plasticity*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002.
5. Bjorn Ekblom.: *Manual de las Ciencias del entrenamiento: Fútbol*. Barcelona: Paidotribo, 1990.