

## Aplicación de estiramientos dinámicos y estáticos como prevención primaria para lesiones de ligamento cruzado anterior y musculares en mujeres futbolistas de 17 a 22 años

### Application of dynamic and static stretching as primary prevention for muscle and anterior cruciate ligament injuries in female soccer players aged 17 to 22 years

RAMOS-DIAZ, Carmen Arizbeth†, CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal y SUBERVIER-ORTIZ, Laura

Universidad Politécnica de Pachuca

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Carmen Arizbeth, Ramos-Diaz* / ORC ID: 0000-0001-9881-3920, arXiv Author ID: Arizbeth, CVU CONACYT ID: 1074604

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Sandra Kristal, Cortés-Márquez* / ORC ID: 0000-0001-5350-127X, Researcher ID Thomson: V-5627-2018

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Laura, Subervier-Ortiz* / ORC ID: 0000-0002-2218-8740, Researcher ID Thomson: V-5736-2018, CVU CONACYT ID: 395488

DOI: 10.35429/JP.2020.12.4.9.12

Recibido 19 de Julio, 2020; Aceptado 29 Octubre, 2020

#### Resumen

El fútbol es uno de los deportes más practicados sin embargo, las lesiones de rodilla, particularmente las de ligamento cruzado anterior, se producen hasta diez veces más que entre las jugadoras (1) y por otro lado, las lesiones musculares que destacan por encima del resto (2). Con base en el modelo epidemiológico de Van Mechelen et al. (1992) (3), se implementó un programa de estiramientos estáticos y dinámicos de los músculos de la pierna previo al entrenamiento, en una muestra de 12 jugadoras de entre 17 y 22 años en dos grupos según su posición dentro del campo. Se obtuvo 0% de lesiones musculares y de ligamento cruzado anterior, hubo un aumento del arco de movimiento en la flexión de rodilla de 8% en el grupo con estiramientos dinámicos, sin embargo, hubo un cambio notorio en el grupo con estiramientos estáticos de 10%, la extensión mantuvo los valores iniciales. La fuerza muscular en los flexores de rodilla aumentó un 5% y en los extensores de rodilla mantuvo los valores iniciales. Se concluye que el programa de prevención de lesiones primarias propuesto fue efectivo para evitar la aparición de lesiones de ligamento cruzado anterior y lesiones musculares en la rodilla.

**Prevención, Fútbol femenino, Rodilla**

#### Abstract

Soccer is one of the most practiced sports, however, knee injuries, particularly those of the anterior cruciate ligament, occur up to ten times more than among players (1) and on the other hand, muscle injuries that stand out above the rest (2). Based on the epidemiological model of Van Mechelen et al. (1992) (3), a program of static and dynamic stretching of the leg muscles prior to training was implemented in a sample of 12 players between 17 and 22 years old in two groups according to their position on the field. 0% of muscle injuries and anterior cruciate ligament were obtained, there was an increase in the range of motion in knee flexion of 8% in the group with dynamic stretches, however, there was a noticeable change in the group with static stretches of 10%, the extension maintained the initial values. Muscle strength in the knee flexors increased by 5% and in the knee extensors it maintained the initial values. It is concluded that the proposed primary injury prevention program was effective in preventing the appearance of anterior cruciate ligament injuries and muscle injuries in the knee.

**Prevention, Women's soccer, Knee**

**Citación:** RAMOS-DIAZ, Carmen Arizbeth, CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal y SUBERVIER-ORTIZ, Laura. Aplicación de estiramientos dinámicos y estáticos como prevención primaria para lesiones de ligamento cruzado anterior y musculares en mujeres futbolistas de 17 a 22 años. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. 2020. 4-12: 9-12

\* Correspondencia del Autor (arizbeth07.ar@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

El fútbol femenino se ha convertido en un deporte en continuo crecimiento, pues en los últimos años ha aumentado considerablemente el número de mujeres que lo practican. El Consejo Superior de Deportes (CSD) recoge en su base de datos el número de licencias federativas femeninas de cada año (4).

Alrededor del 70% de las rupturas del ligamento cruzado anterior (LCA) son el resultado de lesiones sin contacto de la rodilla, es decir, suceden realizando actividades como detenerse en forma súbita, hacer giros, hacer pivote en una pierna o aterrizar después de un salto. El otro 30% es el resultado de un contacto (4). En el fútbol femenino las lesiones producidas a lo largo de una temporada son bastante numerosas. Las mujeres se lesionan entre cuatro y seis veces más que los hombres (4).

Es por ello que en el área de Fisioterapia ha llamado la atención el empleo de los estiramientos dinámicos, la elongación de la musculatura es permitida por la contracción de la musculatura antagonista y el consecuente movimiento de la articulación a través de todo el rango de movimiento permitido, de manera lenta y controlada. La activación de la musculatura antagonista al estiramiento causa la elongación de la musculatura agonista a través de la inhibición recíproca (5). Por su parte, numerosos autores han enfatizado la importancia del estiramiento estático como parte del entrenamiento deportivo y de la medicina del deporte, indicando que el estiramiento estático es el método de estiramiento más común y sencillo para incrementar la flexibilidad de un músculo (3,5).

Estudios realizados han indicado que un aumento de la flexibilidad del sistema músculoesquelético, tiende a reducir lesiones, afirmándose que también contribuye a una mejor actuación deportiva (6,7). El objetivo principal de esta investigación fue evitar la aparición de lesiones de ligamento cruzado anterior y lesiones musculares en miembro inferior en mujeres futbolistas de 17 a 22 años de edad a través de la aplicación de un protocolo de estiramientos dinámicos y estáticos previo al entrenamiento, el estudio se llevó a cabo en el municipio de Tlalnepantla en el Estado de México con base en el modelo epidemiológico de prevención de Van Mechelen et al. (1992) (3).

## Metodología

Se realizó un estudio de tipo experimental, longitudinal y prospectivo. Las muestras estuvieron conformadas por mujeres futbolistas del Estado de México, del equipo "Nido Águila Valle Dorado", se tuvieron dos muestras de 6 jugadoras cada grupo de 17 a 22 años de edad, en el periodo septiembre-noviembre 2019. A través de un muestreo no probabilístico por conveniencia.

En el presente trabajo se implementó un protocolo de estiramientos dinámicos y estáticos como parte del calentamiento para futbolistas, se planteó el protocolo con el presidente de la escuela de fútbol "Nido Águila Valle Dorado" y una vez aceptada, se seleccionó la categoría de las jugadoras que participarían en la investigación, se incluyeron aquella jugadoras de entre 17 y 22 años de edad, género femenino, jugadoras del equipo "Nido Águila Valle Dorado", que no hayan tenido lesiones en la rodilla, interesadas en participar en el estudio, se excluyeron aquellas jugadoras que no tuvieran entre 17 y 22 años de edad, que no fueran de género femenino, que no pertenecieran al equipo "Nido Águila Valle Dorado", que hayan tenido lesiones en la rodilla, no se aceptaron aquellas que no hayan asistido al entrenamiento de más de 2 días a la semana, que presentaran alguna enfermedad o padecimientos que no les permitiera continuar con el entrenamiento y aquellas que quisieran retirarse del estudio.

Se dividieron en dos grupos según la posición dentro del terreno de juego, defensas y contenciones. Para la aplicación del protocolo cada jugadora firmó una carta de consentimiento informado, se realizó una historia clínica, una valoración goniométrica y de fuerza muscular, se trabajó de 3 a 4 días a la semana por 2 meses iniciando con 12 min. de trote ligero y una serie de estiramientos dinámicos y estáticos según la posición de cada jugadora (dinámicos a volantes y delanteras y estáticos a defensas y contenciones). Posteriormente se realizó el entrenamiento bajo las indicaciones del entrenador, realizando diversos ejercicios de velocidad, saltos, coordinación, tiro a gol y simulación de partido. Al terminar los 2 meses de trabajo se realizaron las mismas valoraciones goniométricas y de fuerza muscular a cada una de las participantes.

## Resultados

### Análisis de las características Físicas de las participantes

En la Tabla 1 se presentan las características físicas de las participantes, el rango de edad de 17 años como mínimo y 22 años como máximo, la media de la talla de las jugadoras fue de 1.65 cm y 58.5 kg.

Características de las jugadoras	Media $\pm$ Desviación estándar
Edad	19 $\pm$ 5
Talla	1.60 $\pm$ 5
Peso	55 $\pm$ 5

**Tabla 1** Características físicas de las jugadoras, edad, talla, peso

### Análisis de los cambios obtenidos en los arcos de movimiento de miembro inferior

En la tabla 2 y 3 se muestran los datos comparativos iniciales y finales de los grados de arco de movimiento de miembro inferior izquierdo y derecho.

No hubo diferencia en la extensión de rodilla obteniendo valores iniciales de 0° y manteniendo los valores iniciales. Sin embargo, se aprecian cambios en los arcos de movimiento de flexión de rodilla de hasta 20°.

Movimiento	Normal	Media	Inicial	Final
Flexión	150°	140°	130°	150°
Extensión	0°	0°	0°	0°

**Tabla 2** Valores iniciales y finales de goniometría de la rodilla izquierda

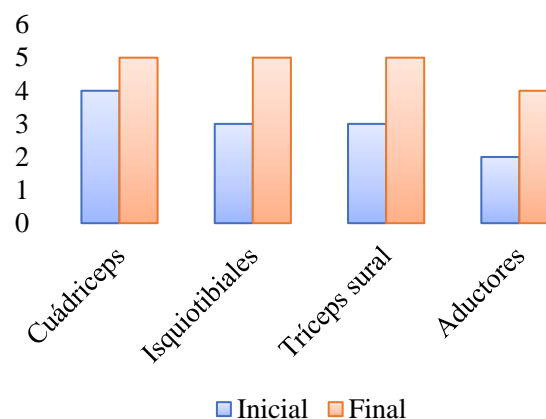
Movimiento	Normal	Media	Inicial	Final
Flexión	150°	140°	130°	150°
Extensión	0°	0°	0°	0°

**Tabla 3** Valores iniciales y finales de goniometría de la rodilla derecha

### Análisis de la modificación de fuerza muscular en las jugadoras

La gráfica 1 presenta el número de jugadoras y el aumento de fuerza que tuvo por músculo, los músculos que presentaron mayor incremento de fuerza muscular fueron los músculos del cuádriceps con un valor de 5.

### Valoraciones iniciales y finales de fuerza muscular



**Gráfico 1.** Valoraciones iniciales y finales de fuerza muscular

## Anexos



**Figura 1** Paciente con apoyo monopodálico realizando estiramiento estático de cuádriceps izquierdo



**Figura 2** Paciente realizando estiramiento dinámico de tríceps sural derecho



**Figura 3** Paciente realizando estiramiento estático de isquiotibiales derecho

### Conclusiones

Con base en el modelo de prevención de Van Mechelen et, al. (1992) (3), se concluye que tras la aplicación de un protocolo de estiramientos dinámicos y estáticos previo al entrenamiento se logró la prevención primaria de lesiones del ligamento cruzado anterior en mujeres futbolistas de 17 a 22 años, se obtuvo una incidencia de 0% lesiones de LCA, aunado a eso un aumento en los rangos de movimiento y fuerza muscular de la rodilla. Es importante señalar que, aunque durante el periodo de la aplicación del protocolo las jugadoras no estuvieron exentas a presentar lesiones, por lo que se concluye, que los estiramientos dinámicos y estáticos resultaron efectivos para la prevención primaria de lesiones de ligamento cruzado anterior y lesiones musculares.

### Referencias

[1]. K. Grimm, A. Junge, J. Dvorak et al., Lesiones en mujeres: cuando y porqué se corren riesgos, Salud y buena condición física de las futbolistas, vol 1, no.1, pp: 10-14, 2012.

[2] C. López Nuevo, A. Lorenzo Calvo y S. Jiménez Saiz, Prevención de las lesiones de los músculos isquiosurales, Rendimiento en el Deporte, vol 11, no.2, pp: 25-36, 2012.

[3]F. Adamuz Cervera y M. Nerón Rotger, El fisioterapeuta en la prevención de lesiones del deporte. Rev Fisioter, vol 5, no.2, pp:31-36, 2006.

[4]L. Alanis Blancas P. Zamora Muñoz y A. Cruz Miranda, Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas, Rev An Med, vol 57, no.2, pp:93-97, 2012.

[5]J.Morillo Baro, y R. Hernández Mendo, Análisis del ataque posicional de balonmano playa masculino y femenino mediante coordenadas polares, Ciencias del deporte, vol 13, no.4, pp: 26-38, 2017.

[6]J.Adalid Leyva, Propuesta de incorporación de tareas preventivas basadas en métodos propioceptivos en fútbol, Retos Nuevas tendencias en educación física, vol 12, no.26, pp: 163–167, 2014.

[7]D. Garin Zertuche, E. Reyes Padilla y A. Penagos Paniagua, Lesión del ligamento cruzado anterior Opciones actuales de tratamiento en el deportista, Medigraphic, vol 12, no.2, pp:88–95, 2016.