



Programa para el desarrollo en la flexibilidad isquiosural en la iniciación deportiva del fútbol

Program for the development of hamstring flexibility in the sports initiation of football

Programa para o desenvolvimento da flexibilidade dos isquiotibiais na iniciação desportiva do futebol

Josué Napoleón Cabrera-Torres ^I

jncabrerat22@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-0854-1760>

Darwin Gabriel García-Herrera ^{II}

dggarciah@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6813-8100>

Carlos Marcelo Ávila-Mediavilla ^{III}

cavilam@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2649-9634>

Correspondencia: jncabrerat22@ucacue.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de octubre de 2023 * **Aceptado:** 20 de noviembre de 2023 * **Publicado:** 01 de diciembre de 2023

- I. Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, maestrante del programa de maestría en Educación Física y Entrenamiento Deportivo de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.
- II. Magíster en Informática Educativa, Especialista en Docencia Universitaria, Experto en Tecnología Educativa, Experto en Educación Virtual, Ingeniero Electrónico, Docente Investigador de la carrera de Educación, Coordinador Académico de la Maestría en Educación Tecnología e Innovación de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.
- III. Magíster en Entrenamiento Deportivo, Licenciado en Ciencias de la Actividad Física, Deporte y Recreación, Docente de la Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, Coordinador Académico de la Maestría en Educación Física y Entrenamiento Deportivo de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.

Resumen

Introducción: la flexibilidad isquiosural se refiere al rango de movimiento y flexibilidad de estos músculos isquiotibiales. La flexibilidad adecuada en los isquiotibiales es esencial en deportistas, una reducida extensibilidad isquiosural en edades tempranas dificulta el acondicionamiento físico e incrementa la probabilidad de lesión en la práctica deportiva. El objetivo principal de esta investigación fue diagnosticar los niveles de flexibilidad isquiosural en los deportistas de la escuela de fútbol de la parroquia Luis Cordero y aplicar un programa de ejercicios específicos de flexibilidad que favorezca a la misma. Diseño cuasiexperimental de alcance explicativo con un enfoque cuantitativo de corte longitudinal en una muestra no probabilística de 40 deportistas entre las edades de 10 y 12 años, distribuidos 20 varones y 4 mujeres tanto para el grupo experimental como el grupo control. Instrumentos en total tres, el test de sit and reach para determinar la flexibilidad isquiosural antes y después de la intervención, el programa de flexibilidad isquiosural autoría de López, A. & López, P. (2020). Finalmente, la *d* Cohen para determinar el tamaño del efecto. Resultados el grupo experimental alcanzó un tamaño de efecto de 0.65 siendo un cambio significativo, mientras, el grupo control alcanzó un tamaño de efecto de 0.05 siendo inferior. Conclusión Se evidenció que el aplicar programas específicos sobre la flexibilidad isquiosural favorece al desarrollo de la misma, a la vez, complementa el trabajo específico de fútbol mejorando el rendimiento del deportista.

Palabras Clave: Flexibilidad isquiosural; Iniciación deportiva fútbol; Sit and reach.

Abstract

Introduction: Hamstring flexibility refers to the range of motion and flexibility of these hamstring muscles. Adequate flexibility in the hamstrings is essential in athletes; reduced hamstring extensibility at an early age makes physical conditioning difficult and increases the probability of injury during sports practice. The main objective of this research was to diagnose the levels of hamstring flexibility in athletes from the Luis Cordero parish soccer school and apply a program of specific flexibility exercises that favor it. Quasi-experimental design of explanatory scope with a longitudinal quantitative approach in a non-probabilistic sample of 40 athletes between the ages of 10 and 12 years, distributed 20 males and 4 females for both the experimental group and the control group. Instruments in total three, the sit and reach test to determine hamstring flexibility before and after the intervention, the hamstring flexibility program authored by López, A. & López,

P. (2020). Finally, Cohen's d to determine the effect size. Results: The experimental group reached an effect size of 0.65, which was a significant change, while the control group reached an effect size of 0.05, which was lower. Conclusion It was evident that applying specific programs on hamstring flexibility favors its development, at the same time, complements specific soccer work, improving the athlete's performance.

Keywords: Hamstring flexibility; Football sports initiation; Sit and reach.

Resumo

Introdução: A flexibilidade dos isquiotibiais refere-se à amplitude de movimento e flexibilidade desses músculos isquiotibiais. A flexibilidade adequada dos isquiotibiais é essencial em atletas; a redução da extensibilidade dos isquiotibiais em idade precoce dificulta o condicionamento físico e aumenta a probabilidade de lesões durante a prática esportiva. O objetivo principal desta pesquisa foi diagnosticar os níveis de flexibilidade dos isquiotibiais em atletas da escola de futebol paroquial Luis Cordero e aplicar um programa de exercícios de flexibilidade específicos que o favoreçam. Desenho quase experimental de escopo explicativo com abordagem quantitativa longitudinal em uma amostra não probabilística de 40 atletas com idades entre 10 e 12 anos, distribuídos em 20 homens e 4 mulheres tanto para o grupo experimental quanto para o grupo controle. Instrumentos no total três, o teste de sentar e alcançar para determinar a flexibilidade dos isquiotibiais antes e depois da intervenção, o programa de flexibilidade dos isquiotibiais de autoria de López, A. & López, P. (2020). Finalmente, d de Cohen para determinar o tamanho do efeito. Resultados: O grupo experimental atingiu um tamanho de efeito de 0,65, o que foi uma mudança significativa, enquanto o grupo controle atingiu um tamanho de efeito de 0,05, que foi menor. Conclusão Ficou evidente que a aplicação de programas específicos de flexibilidade dos isquiotibiais favorece o seu desenvolvimento, ao mesmo tempo que complementa o trabalho específico do futebol, melhorando o desempenho do atleta.

Palavras-chave: Flexibilidade dos isquiotibiais; Iniciação esportiva no futebol; Sente-se e alcance.

Introducción

La flexibilidad es la capacidad del músculo para actuar ante una fuerza externa, para recuperar su forma original luego de responder ante una fuerza deformante, cuando este no tiene la suficiente fuerza para recuperar su forma se provoca la conocida deformación plástica en donde la fuerza

externa es superior a la resistencia de la musculatura y esta se rompe impidiendo que su forma se recupere por completo, existe una determinante relación entre flexibilidad y elasticidad (Arango et al., 2012).

Según De Hoyo et al., (2013) la flexibilidad isquiosural se refiere al rango de movimiento y flexibilidad de estos músculos isquiotibiales. La flexibilidad adecuada en los isquiotibiales es esencial para el funcionamiento y la coordinación óptimos de la parte inferior del cuerpo. La flexibilidad insuficiente en este grupo muscular puede provocar varios problemas como distensiones musculares, mala postura y dolor lumbar, además de perjudicar el rendimiento deportivo.

Para, Soriano & Alacid, (2018) el acortamiento del músculo isquiosural es un problema de la actualidad debido al sedentarismo y la falta de actividad física en niños y adolescentes, la flexibilidad es una capacidad física que debe trabajarse a lo largo de toda la vida, puesto que esta se reduce con el tiempo, en el fútbol la flexibilidad isquiosural es sumamente activa en movimientos de cambio de dirección, salto, recepción del pase largo, por lo que un acortamiento de la misma hace al deportista propenso a lesionarse

Por lo tanto, Setien et al., (2018) consideran que, la mala postura en niños y adolescentes, provoca una reducida extensibilidad isquiosural en edades tempranas, lo cual dificulta el acondicionamiento físico e incrementa la probabilidad de lesión en la práctica deportiva. Es necesario prestar atención a la flexibilidad en la iniciación deportiva del fútbol y durante toda la formación del deportista, puesto que el acortamiento del isquiosural (músculo de velocidad y sprint) es el gran causante de lesiones en el tren inferior.

De esta manera, Pérez et al., (2022) determinaron la relación entre la falta de flexibilidad isquiosural con el dolor lumbar, además, de provocar ciertos problemas clínicos como la alteración de postura, errores al caminar, dolor esquelético, por ello, identificaron que los individuos con isquiosurales acortados son propensos a presentar alteraciones fisiológicas en la columna vertebral, desplazamiento gravitacional, inestabilidad en la zona lumbar, pélvica y sobrecarga en la zona dorsal y todo el eje posterior del músculo esquelético.

Desafortunadamente las lesiones son una realidad frecuente en el fútbol, tal es el caso de distensión isquiotibial, conocidas como ruptura isquiosural, la falta de flexibilidad aumenta considerablemente el riesgo de sufrir distensiones, desgarros y otras lesiones musculares cuando la musculatura isquiosural no es suficientemente flexible se vuelve susceptible a estiramientos

repentinos o una sobretensión reduciendo el rendimiento del deportista ocasionando lesiones considerables (García et al., 2021).

Ante esto, Ekstrand et al., (2016) indican que, un futbolista profesional realiza diversas acciones de alta intensidad dentro del campo de juego, en promedio un futbolista llega a 2 lesiones por temporada de las cuales 9 de cada 10 se dan en el tren inferior en donde la musculatura isquiosural suele ser la más afectada, estas lesiones en lugar de disminuir se promedian que cada año estas aumentan un 4% debido a la gran exigencia física que ejerce el jugador.

En el mismo contexto, la escuela de fútbol de la parroquia Luis Cordero en la ciudad de Azogues se evidenció un escaso nivel de flexibilidad en los deportistas de la categoría sub 10 - 12, lo cual genera molestias musculares y fatiga en el tren inferior producto del acortamiento del músculo isquiosural. Se propone diagnosticar los niveles de flexibilidad isquiosural en los niños pertenecientes a la escuela de fútbol, así mismo aplicar un programa específico de ejercicios de estiramiento isquiosural el cual tendrá la duración de 12 semanas, es decir 3 meses con la finalidad de contribuir a mejorar el desarrollo de la musculatura isquiosural.

Por consiguiente, el objetivo principal de esta investigación fue diagnosticar los niveles de flexibilidad isquiosural en los deportistas de la escuela de fútbol de la parroquia Luis Cordero categoría 10-12 antes y después de aplicar el programa de ejercicios específicos de flexibilidad que favorezca a la misma, por lo tanto, el presente estudio fortalece el desarrollo de la flexibilidad debido a la gran incidencia que esta capacidad presenta en la prevención de lesiones a nivel isquiosural, a la carga excéntrica que presenta esta musculatura en actividades como salto, cambio de dirección y carrera.

La flexibilidad es un componente fundamental de las capacidades físicas en conjunto con la fuerza, resistencia y velocidad, la flexibilidad, permite realizar movimientos amplios de una sola articulación o de un conjunto de articulaciones a partir de la extensibilidad de la musculatura que interviene, la flexibilidad contribuye a mejorar el rendimiento deportivo, reduce lesiones y favorece a un bienestar general por tanto es necesario que sea desarrollada por deportistas que buscan un máximo rendimiento físico (Gutiérrez et al., 2018).

Así mismo, la flexibilidad se disminuye drásticamente durante los años escolares, por lo que es necesario trabajar sobre la adaptación de hábitos posturales y la reducción de la conducta sedentaria para reducir el índice de acortamiento muscular que tanto se ha agravado en la actualidad, la

flexibilidad debe trabajarse durante toda la formación del deportista, aprovechando las adaptaciones que esta capacidad presenta en edades tempranas (Soriano & Alacid, 2018).

Los isquiosurales son el conjunto de tres músculos localizados en el muslo, esta musculatura se conforma por el bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso insertados en la tibia y fíbula, estos músculos juegan un papel vital en los movimientos de las articulaciones de la rodilla y la cadera, ayudando en actividades como correr, saltar y flexionar la rodilla, a su vez los isquiosurales son imprescindibles en cambios de ritmo a intensidades elevadas (Travell & Simons, 2004).

Por consiguiente, Zawadka et al., (2018) manifiestan que, entre los grupos musculares que influyen a la flexibilidad los isquiosurales juegan un papel crucial en el estado óptimo de esta capacidad, la musculatura isquiosural es el músculo que mayor incidencia tiene sobre la extensibilidad lumbo pélvica, es decir a los movimientos de pelvis y columna vertebral, por consiguiente, permiten mantener una buena postura e inciden en la flexión del tronco.

Estudios rectifican que, una reducida extensibilidad isquiosural es la causante de fracturas lumbares causadas por estrés en niños y adolescentes deportistas. (Kemmochi et al., 2018) de la misma forma García et al., (2015) indican que la valoración de la extensibilidad isquiosural es importante en toda actividad deportiva, sin embargo, se ha identificado que el fútbol es uno de los deportes en donde más interviene esta musculatura y en donde más riesgo de lesiones se presentan en caso de que la misma no sea capaz de efectuar un rango de movimiento extenso.

De igual manera, en el fútbol los isquiosurales intervienen en el cambio de dirección, carreras de ritmo rápido, retroceso de defensa, esta flexibilidad es la encargada de realizar movimientos explosivos mediante una rápida extensión de la articulación de cadera y rodilla, la musculatura isquiosural asegura que estos movimientos se ejecuten de manera eficiente lo que permite lograr zancadas más largas, mantener una correcta mecánica de carrera permitiendo mayor velocidad y reacción en el juego (Gutiérrez et al., 2018).

Por consiguiente, Portilla et al., (2019) mencionan que, existen pocos estudios sobre la flexibilidad en los procesos de formación deportiva debido a la infravaloración de esta capacidad física en relación a otros factores de rendimiento del deportista, sin embargo, es de suma importancia implementar técnicas de entrenamiento de la flexibilidad al igual que ejercicios adecuados que acompañen al deportista desde su formación hasta su desempeño como amateur o profesional.

Para reforzar la presente investigación se indagaron diversos estudios sobre la temática planteada, por lo cual López et al., (2012) elaboraron un programa de prevención de lesiones en la musculatura

isquiosural de futbolistas profesionales de la liga española en donde se determinó que la combinación de ejercicios de fuerza excéntrica y flexibilidad en un equipo de fútbol reduce considerablemente la posibilidad de lesión, además el trabajar la musculatura isquiosural sirve como terapia para futbolistas quienes tuvieron lesión previa de isquiosurales.

De esta manera, uno de los test que se aplicó en el presente estudio fue: test sit and reach el mismo surge como un identificador de nivel de extensibilidad isquiosural, enfocado en determinar los niveles de acortamiento y extensión sobre dicha musculatura (Wells & Dillom, 1952). Simoneau (1998), valido el test sit and reach y determinó diferentes variantes para efectuar el mismo, así como la clasificación de los niveles de extensión en centímetros para cada rango de edad.

Así mismo, Sainz de Baranda et al., (2012) describen a los distintos tipos de sit and reach, el sit and reach original se realiza con un cajón especial creado específicamente para el test, en donde el paciente se sienta con las rodillas extendidas con los pies colocados en el cajón, el paciente flexiona su tronco lenta y progresivamente hasta llegar con sus brazos al cajón en donde se tomará la medida. De esta manera la alternativa denominado V sit and reach facilita realizar el test sin ningún cajón especial en donde el sujeto se sienta con las piernas extendidas y una separación de cada pierna de 30cm formando una V.

Se considera que la musculatura isquiosural se va reduciendo con la edad, por el desarrollo del individuo, sin embargo, la práctica continua de estiramientos sobre esta musculatura puede reducir en gran medida el acortamiento de esta, sobre todo en las edades de entre 10 - 12 años, la musculatura isquiosural se considera aceptable si ronda en un 22,36 a 29,41 en varones y un 22,29 y 29,73 en mujeres (Rodríguez et al., 2019).

Así pues, otro estudio realizado por, López A. & López M. (2020), detectaron que existe un gran número de lesiones en la musculatura isquiosural en deportista, por lo que validaron un programa de estiramiento isquiosural que consta de tres ejercicios con una duración de 70 segundos en total, el primer ejercicio se desarrolla en bipedestación, apoyando el talón de la extremidad en una superficie de 50 – 80cm manteniendo la posición durante 20 segundos, el segundo ejercicio se ejecuta en bipedestación extendiendo las rodillas e inclinando el tronco lo máximo posible sin perder alineación de la columna durante 30 segundos.

Finalmente, el tercer ejercicio se realiza en bipedestación, colocando el pie dominante adelante del pie de apoyo, se inclina el tronco lo máximo posible sin perder la alineación de la columna de igual manera para González et al., (2015) mencionan la aplicación de un programa de flexibilidad

isquiosural dentro de las clases de Educación Física, utilizando el test sit and reach como instrumento de evaluación y un programa enfocado en ejercicios de pilates para el desarrollo de la musculatura isquiosural, el programa fue aplicado en un total de 6 semanas, en donde se evidenció una mejora significativa de entre ($+ 3,38 \pm 3,7$ cm, en chicos; $+3,85 \pm 4,2$ cm, en chicas).

Estudios como el de Mayorga et al., (2016) aplicaron estiramientos de flexibilidad isquiosural durante periodos de 10 – 12 semanas con sesiones de 3-5 minutos de extensibilidad isquiosural dentro del calentamiento, encontrando un aumento de ($+ 1,0-2,7$ cm) con la utilización del test sit and reach en escolares logrando resultados positivos en la muestra previamente seleccionada lo cual, evidencia que si es posible la aplicación de diversos programas para mejorar la flexibilidad.

Método

Diseño

La presente investigación consta de un estudio cuasi experimental de alcance explicativo con un enfoque cuantitativo de corte longitudinal, con el objetivo de comprobar una hipótesis en un grupo denominado experimental en donde se llevó a cabo el programa en estudio y el otro denominado control que no implementa el programa, en ambos grupos se efectúa un pre test y un post test para determinar los cambios en los grupos.

Participantes

Entre las distintas categorías pertenecientes al proyecto *Fomento al Deporte* de la Prefectura del Cañar, con sede en la parroquia Luis Cordero con una población total de 93 inscritos entre las categorías sub 8-16, se realizó una muestra no probabilística considerando a los 40 deportistas pertenecientes a las categorías sub 10-12 de la iniciación deportiva de fútbol. Se asignó al grupo experimental a un total de 20 deportistas, 16 varones y 4 mujeres entre las edades de 10 – 12 años. En el grupo control se asignó un total de 20 deportistas, 16 varones y 4 mujeres entre las edades de 10-12 años.

Instrumentos

Para determinar los niveles de flexibilidad isquiosural se consideró el test de sit and reach elaborado por Wells & Dillom (1952), en la versión validada y actualizada por Simoneau (1998). Para la correcta ejecución del test, se tomó en cuenta el siguiente orden: los sujetos deben sentarse en una superficie plana, con una separación de piernas de 30cm y las rodillas bloqueadas, sin ejercer ninguna flexión. Se colocará una cinta antropométrica entre la separación de piernas del sujeto y

otra colocada de forma vertical sobre la misma en donde el centímetro 30 repose sobre la anteriormente colocada. El sujeto tendrá que inclinarse hacia adelante con los brazos estirados con el objetivo de tocar la cinta sobrepuesta, dispondrá de un total de 3 intentos y se considerará el de mayor alcance con la ejecución correcta, se debe mantener el cuello en posición neutral.

De esta manera, se desarrolló el programa de ejercicios específicos para la flexibilidad de la autoría de, López, A. & López, P. (2020), el cual consta de tres ejercicios a ejecutarse en la etapa previa o posterior al entrenamiento en futbolistas. Aquellos ejercicios se ejecutaron en bipedestación, para el primer ejercicio se realizó en una superficie plana con una altura de 50-80cm, el sujeto colocará la extremidad derecha sobre la superficie e inclinará hacia adelante el tronco con los brazos estirados con el objetivo de alcanzar la extremidad colocada en la superficie, se deberá mantener columna recta y mantener la posición durante 20 segundos, posterior a culminar con la extremidad derecha se ejecutará con la izquierda.

Para la ejecución del segundo ejercicio el sujeto de pie, tendrá que inclinar el tronco hacia adelante lo máximo posible con los brazos estirados, con el objetivo de alcanzar la punta de sus pies sin perder la alineación de la columna, deberá mantener esta posición durante 30 segundos. Finalmente, el tercer ejercicio se ejecutará colocando el pie dominante sobre el pie de apoyo, uniendo la punta del pie débil con el talón del pie de dominante, tendrá que inclinar el tronco lo máximo posible intentando alcanzar la punta del pie dominante sin perder la alineación de la columna.

El tamaño del efecto descrito por Ventura, (2018) es el cambio que presenta el fenómeno en la población, la d Cohen es una medida del tamaño de efecto que se utiliza con frecuencia en análisis estadísticos. El coeficiente resultante se clasifica de la siguiente manera: si el valor es inferior o igual a 0.20 el tamaño del efecto será pequeño, si el es mayor a 0.20 pero inferior o igual a 0.50 el efecto será descrito como medio y si el valor es superior a 0.50 este será descrito como significativo (Cohen, 1988).

Procedimiento

En primera instancia se redactó el oficio de ingreso a la escuela de fútbol de la Prefectura del Cañar, con sede en Luis Cordero a su representante legal, así mismo, se redactó el consentimiento informado acerca del proyecto a los deportistas como a sus representantes legales, adquiriendo así la debida autorización para la ejecución del mismo, de igual manera, se procedió a la revisión

bibliográfica acerca de la temática en cuestión, se analizaron distintos test para su estimación y se optó por el test de sit and reach debido a su alta confiabilidad y utilización para determinar el nivel de flexibilidad isquiosural, al igual que distintos programas de estiramiento.

Una vez conformada la lista de participantes, se procede a formar tanto el grupo experimental como el grupo control, a preferencia del investigador lo más similares posibles en cuanto a edad y género, luego se efectuó la toma del pre test de sit and reach, aquellas actividades se realizaron en el mes de agosto, las cuales tuvieron una duración de 12 semanas aplicando el programa de estiramiento de lunes a viernes al final del entrenamiento de fútbol.

Por lo que, en el mes de noviembre 2022, se procedió a la toma del post test de sit and reach para detectar los cambios en la musculatura isquiosural posterior a la aplicación del programa en el grupo experimental, y la continuidad de entrenamientos con normalidad en el grupo control, así pues, los datos obtenidos se los procesó a través del estadístico SPSS versión 26v finalmente los datos obtenidos darán a conocer tanto el pre test como el post test de la presente investigación, al igual que el programa diseñado para contribuir a mejorar la flexibilidad isquiosural en los futbolistas de la escuela Luis Cordero.

Resultados

Se evidenció los resultados alcanzados entre el grupo experimental y grupo control, los parámetros empleados fueron: media, desviación estándar, prueba de fiabilidad con el alfa de Cronbach y efecto mediante la d Cohen.

Tabla 1

Datos Sociodemográficos

Variables	Edad		Género		Estatura		Peso	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
G. Experimental	11,55	0,76	1,10	0,30	148,5	6,37	43,35	6,79
G. Control	11,40	0,68	1,10	0,30	147,5	7,36	44,30	5,77

Nota: M: Media, De: Desviación Estándar

Tanto en el Grupo Experimental como el Grupo Control los participantes pertenecían a las categorías sub 10 – 12, por lo que existe similitud en cuanto al promedio de edad, estatura y peso

de los participantes; en ambos grupos participaron 16 varones y 4 mujeres por lo que no existe diferencia de género en la muestra estudiada, ambos grupos realizaron sus entrenamientos con normalidad con la única diferencia que el grupo experimental tuvo la aplicación del programa isquiosural al final de las sesiones de entrenamiento.

Tabla 2

Resultados Sit and Reach

Variables	Pre-Test		Post Test		Fiabilidad	Efécito
	M	DE	M	DE	α	d Cohen
G.Experimental	25,89	3,95	28,51	4,08	0,990	0.65
G.Control	25,76	3,31	25,94	3,27	0,992	0,05

Nota: M: Media, De: Desviación Estándar, α : Alpha de Cronbach

El grupo experimental pre test (M=25,89; DE=3,95), post test (M=28,51; DE=4,08) el grupo experimental alcanzo una fiabilidad de ,990 en el alfa de Cronbach, en cuanto al d de Cohen para determinar el tamaño del efecto este grupo alcanzo un 0.65 determinando que existió un cambio significativo; En cuanto al grupo control pre test (M=25,76; DE=3,31), post test (M=25,94; DE=3,27) el grupo Control alcanzó una fiabilidad de 0,992 en el alfa de Cronbach, este grupo en el D de Cohen alcanzo un 0,05 determinando que el efecto en este grupo fue muy pequeño.

El grupo experimental paso de una media en el pre test de 25,89cm a 28,51cm en el post test, luego de haber ejecutado el programa de flexibilidad isquiosural, el aumento de 2,62cm sería significativo, mientras, en el grupo control los participantes pasaron de una media en el pre test de 25,76cm a 25,94cm en el post test, el aumento en este grupo seria de 0,18cm, un cambio mínimo. Esto significaría que los deportistas en el grupo experimental incrementaron considerablemente su flexibilidad isquiosural en comparación al grupo control.

Discusión

El objetivo principal de esta investigación fue diagnosticar los niveles de flexibilidad isquiosural en los deportistas de la escuela de fútbol de la parroquia Luis Cordero categoría 10-12 antes y después de aplicar el programa de ejercicios específicos de flexibilidad que favorezca a la misma, por lo tanto, el presente estudio favorece el desarrollo de la flexibilidad debido a la gran incidencia que esta capacidad presenta en la prevención de lesiones a nivel isquiosural, a la carga excéntrica que presenta esta musculatura en actividades como salto, cambio de dirección y carrera.

Estudios citados concuerdan que, el emplear estiramientos en las sesiones de entrenamiento resulta eficaz para aumentar la flexibilidad isquiosural e imprescindible trabajar esta capacidad física en el desarrollo del deportista. La extensibilidad isquiosural es importante en la condición física, reflejo de salud en el músculo esquelético del deportista, se correlaciona completamente con el rendimiento del deportista y es uno de los factores determinantes en la salud y longevidad debido a su importancia en la prevención de lesiones (Sainz de Baranda et al., 2015).

Existe variedad de programas para el desarrollo de la flexibilidad, tal es el caso de un estudio de Mula & Sainz de Baranda, (2019) en donde utilizaron estiramientos de carácter estático aplicados en el final de la sesión de entrenamiento. En el mismo contexto, Merino et al., (2015) determinaron que, no existe diferencia entre aplicar programas de estiramiento antes o después de la sesión de entrenamiento, pues en ambos casos se obtendrá beneficios siempre y cuando los estiramientos se realicen con la intensidad y duración adecuada, coincidiendo con la aplicación efectuada en este estudio.

En relación a la duración de cada ejercicio de estiramiento Gallón et al, (2011)., González et al., (2012) utilizaron distintos segundos de contracción entre cada estiramiento con una variación de tiempo de entre 50 a 250 segundos por sesión, en concordancia con el presente estudio en donde se realizaron 70 segundos de estiramiento por sesión de entrenamiento. La intensidad del estiramiento también es otra variable estudiada en relación al desarrollo de la flexibilidad. En concordancia con la intensidad al aplicar programas de flexibilidad (Takeuchi & Nakamura., 2020) indican que, para conseguir efectividad los estiramientos deben ser intensos en donde el deportista sienta activación muscular y ligera fatiga en los últimos segundos del estiramiento.

Por esta razón, el test sit and reach, es de amplia popularidad y presente en diversas investigaciones en el diagnóstico de la flexibilidad isquiosural (Pérez et al, 2022., González y Mosquera, 2019), en este estudio se utilizó el test sit and reach en su versión V sit and reach, debido a su facilidad para aplicarla sin necesidad de ningún accesorio en específico, únicamente la colocación del deportista

sentado con una separación de 30cm de cada pierna y la regla para tomar la medida entre sus extremidades inferiores.

Los rangos de edad del presente estudio fueron de 10 a 12 años, el mismo tiene relación con lo manifestado por (Garrido et al, 2021., Alcívar et al, 2020) que en edades tempranas es más factible desarrollar la flexibilidad y favorecer a la prevención de lesiones de la musculatura isquiosural. En cuanto a los resultados alcanzados en la elongación isquiosural autores como (Mayorga et al. 2016., González et al, 2015., Rodríguez, 2019) demostraron que, mediante programas de estiramiento sobre la musculatura isquiosural se pueden incrementar entre 1 a 3 centímetros en varones y 1 a 4 centímetros en mujeres en cuestión de semanas, resultados similares al del presente estudio en donde se incrementó un promedio de 2,62 centímetros en 12 semanas.

Propuesta

Elaboración de programas para el desarrollo de flexibilidad Isquiosural en la iniciación deportiva de fútbol

Los resultados evidenciados en varones y mujeres de entre 10 a 12 años son base de reflexión sobre la importancia de la flexibilidad como prevención de lesiones, especialmente de la musculatura isquiosural en la formación de futbolistas, es importante incluir trabajo aislado y planificado de flexibilidad en las sesiones de entrenamiento.

Objetivo

Proponer un programa de ejercicios de flexibilidad mediante actividades dentro del entrenamiento para mejorar el desarrollo de esta capacidad en la iniciación deportiva del fútbol, respetando distintos parámetros para potenciar el rendimiento deportivo y favorecer a la prevención de lesiones, fortaleciendo el trabajo de flexibilidad complementando el entrenamiento principal del futbolista, aquella propuesta considerara los siguientes parámetros:

Cantidad de Ejercicios: tres ejercicios que inciden directamente en la flexibilidad isquiosural, tales como: rodilla flexionada a 90° e inclinación pélvica hacia adelante, de pie, rodilla con ligera flexión e inclinación del tronco con los brazos estirados hasta alcanzar la punta de los pies, de pie con las piernas a la anchura de los hombros inclinarse a cada lado y mantener la posición con las manos apoyadas en las rodillas; **Duración de Sesión:** tendrá una duración de entre 15 a 30 segundos, el tiempo óptimo de sesión será de 90”.

Intensidad de Ejecución: el estiramiento permite una considerable presión, mantener los estiramientos sin rebotes ni movimientos bruscos, respirar profundamente y espirar de forma lenta mientras se mantiene la posición, realizar los estiramientos de forma individual y en ningún caso se deberá ejercer presión externa de otro individuo; Etapa de Aplicación: el programa de estiramiento isquiosural en la etapa final del entrenamiento de fútbol, también se puede aplicar este programa de estiramiento de forma aislada del entrenamiento o destinar días únicos para trabajar la flexibilidad isquiosural como prevención de lesiones y recuperación.

Conclusiones

Luego de haber aplicado el programa de ejercicios específicos para mejorar la flexibilidad en los deportistas de la escuela de fútbol de la parroquia de Luis Codero categoría 10-12 años, así como haber evidenciado mediante un pre test y post test los niveles de flexibilidad isquiosural se recomienda aplicar programas de estiramiento con frecuencia en el entrenamiento del futbolista, al tener una correcta extensibilidad isquiosural el deportista podrá correr, patear, cambiar de dirección con eficiencia y reduciendo la posibilidad de lesión, lo cual no solo permitiría destacarse en su deporte sino también tener una gran longevidad en el mismo.

Ante esto, los diferentes instrumentos aplicados dentro del estudio fueron de gran aporte para contribuir a mejorar el desarrollo de la flexibilidad en los futbolistas sobre todo en las etapas de iniciación y formación deportiva ya que son edades óptimas para el desarrollo de las diferentes habilidades motrices básicas propias de sus edades, de igual manera, el programa de ejercicios específicos fortaleció las prácticas en los diferentes entrenamientos dando como resultado un favorable desempeño a la ejecución del presente estudio.

Para concluir, en concordancia con diversos estudios indagados a nivel nacional como internacional se evidenció que el aplicar programas específicos sobre la flexibilidad isquiosural favorece a la prevención de lesiones sobre la misma, a la vez, complementa el trabajo específico de fútbol favoreciendo el rendimiento del deportista debido a que esta musculatura incide directamente en los cambios de dirección, sprints y demás elementos imprescindibles en este deporte.

Referencias

- Arango, J., Nieto, D., y Giraldo, J. (2012). Efectos de los estiramientos del tríceps sural sobre el apoyo plantar y la movilidad de tobillo en futbolistas de 12 y 13 años. *Lecturas: Educación física y deportes*, (165), 7-14. <https://efdeportes.com/efd165/estiramientos-del-triceps-sural-en-futbolistas.htm>
- Alcívar, M., Blanco, D., y Medina, D. (2020). Propuesta metodológica de ejercicios para mejorar la flexibilidad de los estudiantes de 10 a 12 años. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(3), 69-92. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/2068>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2a ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- De Hoyo, M., Naranjo, J., Carrasco, L., Sañudo, B., Jiménez, J., y Domínguez, S. (2013). Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 6(1), 30-37. [https://doi.org/10.1016/s1888-7546\(13\)70032-7](https://doi.org/10.1016/s1888-7546(13)70032-7)
- Ekstrand, J., Waldén, M., y Häggglund, M. (2016). Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *British journal of sports medicine*, 50(12), 731-737. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095952>
- Gallon, D., Rodacki, A., Hernandez, S., Drabovski, B., Outi, T., Bittencourt, L., y Gomes, A. (2011). The effects of stretching on the flexibility, muscle performance and functionality of institutionalized older women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44, 229-235. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2011007500012>
- García, D., Castro, M., y Bravo, J. Plan de tratamiento fisioterápico en rotura de fibras de musculatura isquiosural de un jugador de fútbol: caso clínico. 2021 <https://zagan.unizar.es/record/107153>
- García, F., Ruiz, A., Moreno del Castillo, R., y Latorre, P. (2015). Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in young football players. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1293-1297. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1022577>

- Garrido, N., Peña, F., Vitoria, R., Wilson, G., Miranda, K., Espinoza, J., y Barry, C. (2021). Correlación y comparación entre el nivel de actividad física y flexibilidad en niños y niñas de 10 a 11 años de edad de un colegio de Concepción. Chile. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 22(1), 1-10. <https://doi.org/10.29035/rcaf.22.1.2>
- González, M., Carrasco, M., Marcos, P., y Gomes, R. (2015). Effects of a Pilates school program on hamstring flexibility of adolescents. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(4), 302-307. <https://doi.org/10.1590/1517-869220152104145560>
- González, L., y Mosquera, A. (2019). La condición física en las pruebas de sit and reach, salto largo y leger de los estudiantes matriculados en el curso deporte formativo durante el periodo 2015I-2017I. <http://hdl.handle.net/10893/21020>
- González, J., Sánchez, A., y Santos, D. (2012). Efficacy of 2 different stretch training programs (passive vs. proprioceptive neuromuscular facilitation) on shoulder and hip range of motion in older people. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(4), 1045-1051. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822dd4dd>
- Gutiérrez, J., Fernández, J., Ponce, J., Lagares, C., y Castro, G. (2018). Extensibilidad isquiosural en jugadoras de élite de fútbol. *Retos*, 33, 175-178. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.53485>
- Kemmochi, M., Sasaki, S., y Ichimura, S. (2018). Association between reduced trunk flexibility in children and lumbar stress fractures. *Journal of Orthopaedics*, 15(1), 122-127. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2018.01.014>
- López, C., Lorenzo, A., y Jiménez, S. (2012). Prevención de las lesiones de los músculos isquiosurales en el futbol profesional. Propuesta de intervención. *Kronos. La revista científica de actividad física y deporte*, 11(2), 25-36. <http://hdl.handle.net/11268/3041>
- López, A., y López, P. (2020). Efecto a corto plazo de un programa de estiramientos en la extensibilidad isquiosural y disposición sagital del raquis en estudiantes de Educación Secundaria. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 75-84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7282468>
- Mayorga, D., Merino, R., Manzano, J., Blanco, H., y Viciano, J. (2016). Effects of a stretching development and maintenance program on hamstring extensibility in schoolchildren: A cluster-randomized controlled trial. *Journal of Sports Science Medicine*, 15(1), 65-74. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4763848/>

- Merino, R., Mayorga, D., Fernandez, E., Estrada, F., y Viciano, J. (2015). Effect of a physical education-based stretching programme on sit-and-reach score and its posterior reduction in elementary schoolchildren. *European Physical Education Review*, 21(1), 83-92 <https://doi.org/10.1177/1356336X1455094>
- Mula, A., y Sainz de Baranda, P. (2019). Efectos de la aplicación de programas de estiramientos sobre la musculatura isquiosural en escolares: revisión bibliográfica. *JUMP*, (1), 53–66. <https://doi.org/10.17561/jump.n1.6>
- Pérez, C., Sanchez, M., Martínez, O., y Ayan, C. (2022). Fiabilidad y validez de las pruebas v-sit-and-reach y toe-touch en preescolares. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias de la Actividad Física y Deporte*, 22(88), 969–984. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.88.015>
- Portilla, E., Villaquiran, A., y Molano, N. (2019). Potencia del salto en jugadores de fútbol sala después de la utilización del rodillo de espuma y la facilitación neuromuscular propioceptiva en la musculatura isquiosural. *Revista de Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 43(167), 165-176. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.846>
- Rodríguez Heredia, M. (2019). Nordic Hamstring Exercise (NHE) como programa de prevención de lesiones en la musculatura isquiosural para la temporada de pista cubierta de atletismo 2019. <http://hdl.handle.net/10481/57579>
- Sainz de Baranda, P., Ayala, F., Cejudo, A., y Santonja, F. (2012). Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (396), 119-119. <https://doi.org/10.55166/reefd.v0i396.204>
- Sainz de Baranda, P., Cejudo, A., Ayala, F., & Santonja, F. (2015). Perfil óptimo de flexibilidad del miembro inferior en jugadoras de fútbol sala. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 15(60), 647–662. <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/86>
- Setien, O., Roman, L., Hernández, P., y Batista, M. (2018). Análisis del golpeo y la preparación psicológica para retornar a la práctica en futbolistas tras una lesión isquiosural. *e-Motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, (10), 11-32. <http://hdl.handle.net/10400.11/6238>
- Simoneau, G. (1998). The impact of various anthropometric and flexibility measurements on the sit-and-reach test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 12(4), 232-237.

- https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/1998/11000/The_Impact_of_Various_Anthropometric_and.5.aspx
- Soriano, B., y Alacid, F. (2018). Flexibility programs and exercises within physical education classes for schoolchildren, and their effect on the improvement of hamstring extensibility: a systematic review. *MHSalud*, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.15359/mhs.15-1.1>
- Takeuchi, K., y Nakamura, M. (2020). Duración Óptima del Estiramiento Estático de Alta Intensidad en los Isquiotibiales. *Revista de educación física: Renovar la teoría y práctica*, (161), 35-42. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240181>
- Travell, J., y Simons, D. (2004). Dolor y Disfunción Miofascial. El manual de los puntos gatillo. Volumen 2. Extremidades inferiores (Vol. 2). Ed. Médica Panamericana. <https://books.google.com.ec/books?id=gMDV4llqhzC&>
- Ventura-León, J. (2018). Otras formas de entender la d de Cohen. *Revista Evaluar*, 18(3). <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v18.n3.22305>
- Wells, K., y Dillon, E. (1952). The sit and reach a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115-118. <https://doi.org/10.1080/10671188.1952.10761965>
- Zawadka, M., Skublewska, M., Gawda, P., Lukasik, E., Smolka, J., y Jablonski, M. (2018). What factors can affect lumbopelvic flexion-extension motion in the sagittal plane: A literature review. *Human Movement Science*, 58, 205-218. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.02.008>

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).