

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TEMA:

**Evaluación de fuerza como medida preventiva de lesión en musculatura
isquiotibial, en futbolistas del club Madrigal en el año 2022.**

AUTORES:

**Boutín Godoy, Camilo Isaac
Solórzano Ugalde, Julio César**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

TUTOR:

Arce Rodríguez, Jorge Enrique

Guayaquil - Ecuador

21 de septiembre del 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Boutín Godoy, Camilo Isaac y Solórzano Ugalde, Julio César**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**.

TUTOR

f. _____

Arce Rodríguez, Jorge Enrique

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, a los 21 días del mes de septiembre del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Boutín Godoy, Camilo Isaac

Solórzano Ugalde, Julio César

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de fuerza como medida preventiva de lesión en musculatura isquiotibial, en futbolistas del club Madrigal en el año 2022**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 21 días del mes de septiembre del año 2022

AUTORES:

f. 

Boutín Godoy, Camilo Isaac

f. 

Solórzano Ugalde, Julio César



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, Boutín Godoy, Camilo Isaac

Solórzano Ugalde, Julio César

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Evaluación de fuerza como medida preventiva de lesión en musculatura isquiotibial, en futbolistas del club Madrigal en el año 2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 21 días del mes de septiembre del año 2022

AUTORES:

f. _____

Boutín Godoy, Camilo Isaac

f. _____

Solórzano Ugalde, Julio César

REPORTE URKUND



Document Information

Analyzed document	TESIS TERMINADA SIN ANEXOS.docx (D143862380)
Submitted	2022-09-10 18:02:00
Submitted by	
Submitter email	camilo.boutin@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	jorge.arce02.ucsg@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	TFM Pau Soto Silvestre.docx Document TFM Pau Soto Silvestre.docx (D127262903)		1
SA	Article prevenció lesió muscular isquiotibials.pdf Document Article prevenció lesió muscular isquiotibials.pdf (D31640471)		1

Entire Document

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE TERAPIA FÍSICA TEMA: "Evaluación de fuerza como medida preventiva de lesión en musculatura isquiotibial, en futbolistas del club Madrigal en el año 2022"

AUTORES: BOUTIN GODOY CAMILO ISAAC SOLÓRZANO UGALDE JULIO CÉSAR

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA TUTOR: ARCE RODRÍGUEZ, JORGE ENRIQUE

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Boutin Godoy, Camilo Isaac y Solórzano Ugalde, Julio César, como requerimiento para la obtención del título de Licenciado en Terapia Física.

TUTOR f. _____ Arce Rodríguez, Jorge Enrique

DIRECTOR DE LA CARRERA f. _____ Jurado Auria, Stalin Augusto

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FÍSICA DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Nosotros, Boutin Godoy, Camilo Isaac Solórzano Ugalde, Julio César DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, Evaluación de fuerza como medida preventiva de lesión en musculatura isquiotibial, en futbolistas del club Madrigal en el año 2022, previo a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría. En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil,

año 2022

AUTORES:

f. _____ f. _____ Boutin Godoy, Camilo Isaac Solórzano Ugalde,

Julio César

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
AUTORIZACIÓN

Nosotros, Boutin Godoy, Camilo Isaac Solórzano Ugalde, Julio César

LCDO. JORGE ARCE R.
TUTOR TESIS

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme el aliento de vida cada día y haber llegado a culminar esta etapa tan importante.

A mis padres, CAMILO BOUTIN LARROSA, y JENNY GODOY PAEZ, por ser el motor fundamental de cada día para haber terminado esta carrera , gracias por haberme guiado en este camino llamado vida , por haberme dado consejos y enseñado todo lo bueno, a mi madre , por ser ese calor y refugio cuando más lo necesite, por darme todo su amor le agradezco infinitamente toda mi vida, a mi padre por enseñarme que la vida está llena de obstáculos pero nunca hay que rendirse, y que todo lo que me proponga lo podré lograr, a mi hermana por demostrarme que siempre poder contar con ella para toda la vida.

A MELANIE MOLINA, una persona muy especial que me acompañó durante noches largas, y que me apoyo en todo momento, le agradezco por estar ahí en esta etapa muy importante.

Al club de fútbol Madrigal, todos quienes lo conforman, tanto dirigentes como jugadores, que siempre estuvieron prestos a apoyarnos y poder llevar a cabo este estudio.

A la futura economista y gran amiga NATALIA PÉREZ, que me apoyo con el análisis estadístico de este estudio.

A mi compañero de TESIS y mejor amigo JULIO SOLÓRZANO, quien durante esta estuvo para apoyarme incondicionalmente.

A nuestro tutor JORGE ARCE RODRIGUEZ, quien con sus conocimientos estuvo siempre presto a guiarnos y apoyarnos en la elaboración de este proyecto, a los docentes, Dra. Isabel Grijalva, Lcda. Patricia Llaguno, Lcda. Marjorie Rivero, Economista Víctor Sierra, Lcda. Abigail Burbano, quienes durante este proceso nos brindaron sus conocimientos de la mejor forma.

A todo el equipo de THERAMOBILITY que me abrió sus puertas y me dio la confianza para poder culminar esta etapa de la mejor forma apoyándome en todo momento.

Camilo Isaac Boutin Godoy

DEDICATORIA

A Dios, que me da la vida cada día y me permite estar aquí en el mundo para ayudar a los demás.

A mis padres, y mi abuelita, quienes son mi motor de vida para seguir superándome y alcanzando metas.

Camilo Isaac Boutin Godoy

AGRADECIMIENTO

A los jugadores del Club Deportivo Madrigal y su entrenador que siempre estuvo dispuesto a ayudarnos en esta investigación. A la Hna. Patricia Zapata, directora de la Fundación Santa Narcisa, lugar donde trabajo, que me permitió trabajar y estudiar al mismo tiempo siempre fomentando que el estudio es un pilar fundamental en la formación de toda persona. A nuestro tutor, el Lcdo. Jorge Arce cuya paciencia y conocimiento nos permitió desarrollar mejor el tema y poder desenvolvemos mejor como futuros licenciados.

A mis amigos y colegas del área de la salud, el Dr. Raúl Romero, Dra. Denisse Cevallos, Dr. Christian Quintana, Klga. Carla Norambuena, Dra. Karen Ruiz, Lcda. Jessenia Lozano, Dra. Krystel Martínez, Dra. Ana María Reyes, Lcdo. Ariel Guzmán, y la Lcda. Maroly Del Valle que fueron y siempre han sido mi inspiración como modelo profesional a seguir.

A la Dra. Isabel Grijalva, Dr. Alfredo Iglesias (+), Lcda. Abigail Burbano, Lcda. Tania Abril y la Lcda. Marjorie Rivero por su entrega, enseñanzas y valores impartidos no solo como profesionales sino como seres humanos durante todos estos años que tuve de estudio.

A mis amigos más cercanos y valiosos, Melanie Molina, Génesis Pérez, Damián Borja, Billy Bedón, Viviana Ojeda, Gonzalo Freire, Jean Pierre Doylet, Anggie Bowen, Katherine Falconí y Victoria Martrus que siempre estuvieron allí para apoyarme y darme ánimos cuando me sentía derrotado.

Y por supuesto a mi mejor amigo y compañero de tesis, Camilo Boutín, por ser ese pilar fundamental en mi carrera, motivarme a continuar, convencerme de que seré un excelente fisioterapeuta y que la vida nos depara aún más aventuras como compañeros y mejores amigos.

Julio César Solórzano Ugalde

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a las personas más importantes de mi vida, a mi abuela Mariana Loor y mi madre Jessica Ugalde de Constante, que en vida dieron todo de ellas para que hoy yo pueda dar todo de mí. Ellas fueron el pilar fundamental de mi formación académica y hoy no estaría en el lugar que estoy si no fuese por su sacrificio, entrega y amor.

También a mi familia, mis padres Julio Solórzano y Francisco Constante, mis ídolos y modelos a seguir en diferentes aspectos.

A mi tía Carolina Ugalde y Deysi Cerón, mujeres que me enseñaron el valor del esfuerzo y sacrificio.

A mis hermanos Dayanna Solórzano, Joaquín Solórzano, Salomé Hernández y Nohelia Hernández, mis luces entre tanta oscuridad.

A mis abuelos Manuel Ugalde y Carmen Aguilar, los amores de mi vida.

Y sobre todo, a mí. A mi yo de 5 años que quería ser adulto para poder trabajar. A mi yo de 10 años que tenía miedo sobre ser adulto. A mi yo de 15 años que quería formar parte del área de salud cuando tenga un título y a mi yo de 28 años que se acaba de dar cuenta que sí pudo conseguir su título y ser un profesional digno de ejercer gracias a todas las personas que estuvieron conmigo a lo largo de todos estos años.

Y como diría Gustavo Cerati: “GRACIAS TOTALES”

Julio César Solórzano Ugalde



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

LCDA. TANIA ABRIL MERA

DECANO O DELEGADO

f. _____

LCDO. STALIN JURADO AURIA

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

LCDA. LAYLA DE LA TORRE ORTEGA

Oponente

INDICE

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
2. OBJETIVOS	5
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1 MARCO REFERENCIAL.....	8
4.2 MARCO TEÓRICO.....	10
4.2.1 Anatomía.....	10
4.2.2 Biomecánica.....	12
4.2.3 Tipos de contracción muscular	13
4.2.4 Epidemiología	13
4.2.5 Mecanismo de Lesión	14
4.2.6 Factores de riesgo.....	14
4.2.7 Rotura proximal de isquiotibiales.	16
4.2.8 Test para la valoración de fuerza máxima, 1rm.....	16
4.2.9 Ratio de fuerza.....	18
4.2.10 Efectividad de los ejercicios excéntricos	19
4.3 MARCO LEGAL	20
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	23
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	24
6.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	24
7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
7.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL DISEÑO	25
7.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	25
7.2.1 Criterios de Inclusión	25

7.2.2 <i>Criterios de Exclusión</i>	25
7.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS	26
7.3.1 <i>Técnicas</i>	26
7.3.2 <i>Instrumentos</i>	26
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	27
8.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	28
9. CONCLUSIONES	40
10. RECOMENDACIONES	42
11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	43
11.1 TEMA DE PROPUESTA	43
11.2 OBJETIVOS	43
11.2.1 <i>Objetivo general</i>	43
11.2.2 <i>Objetivo específico</i>	43
11.3 JUSTIFICACIÓN	43
11.4.1 FACTIBILIDAD DE LA GUÍA	44
11.4.2 DESCRIPCIÓN DE LA GUÍA	44
<i>Fases del calentamiento</i>	47
<i>Ejercicios para el miembro inferior</i>	48
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	59
ANEXO 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO	59
ANEXO 2. HISTORIA CLÍNICA DEPORTIVA MODIFICADA	60
ANEXO 3. MÁQUINA DE EXTENSIONES PARA CUÁDRICEPS	63
ANEXO 4. MÁQUINA DE FLEXIÓN PARA ISQUIOTIBIALES	63
ANEXO 5. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	64

Índice de tablas

<i>Tabla 1: Resultados de los test de carga máxima concéntrico para cuádriceps y excéntrico para isquiotibial.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 2. Porcentaje de jugadores según la edad.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3. Ratio funcional de ambas piernas</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 4. Clasificación del nivel de riesgo.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 5. Diferencia en porcentaje de los ratios</i>	<i>38</i>

Índice de figuras

<i>Figura 1. Porcentaje de jugadores según la edad.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 2. Porcentaje de jugadores con riesgo</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3. Comparación entre la fuerza excéntrica y concéntrica de los primeros 20 jugadores</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4. Comparación entre la fuerza excéntrica y concéntrica de los 20 jugadores restantes.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5. Ratios de la pierna dominante</i>	<i>32</i>
<i>Figura 6. Ratios de la pierna no dominante.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 7. Porcentaje de los niveles de riesgo en la pierna dominante.</i>	<i>33</i>
<i>Figura 8. Porcentaje de los niveles de riesgo en la pierna no dominante.</i>	<i>34</i>
<i>Figura 9. Porcentaje de los niveles de riesgo en jugadores de 15 años, en su pierna dominante.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 10. Porcentaje de los niveles de riesgo en jugadores de 15 años en su pierna no dominante.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 11. Porcentaje de los niveles de riesgo en los jugadores de 16 años en su pierna dominante.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 12. Porcentaje de los niveles de riesgo en los jugadores de 16 años en su pierna no dominante.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 13. Porcentaje de los niveles de riesgo en los jugadores de 17 años en su pierna dominante.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 14. Porcentaje de los niveles de riesgo en los jugadores de 17 años en su pierna no dominante.....</i>	<i>38</i>

Índice de imágenes

<i>Ilustración 1. Músculos Isquiotibiales</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 2. Músculos del cuádriceps</i>	<i>12</i>

RESUMEN

El desequilibrio de fuerza entre isquiotibiales y cuádriceps es un factor de riesgo en la lesión de isquiotibiales, el mecanismo de lesión se da mediante una acción concéntrica del cuádriceps y una contracción excéntrica por parte de los isquiotibiales, si las fuerzas no están en armonía dan paso a una lesión, el ratio mixto funcional (Isquiotibiales excéntrica/Cuádriceps concéntrica) se considera como una medida predictiva de lesión de isquiotibiales, se midieron ambas fuerzas mediante el test de 1rm para determinar si existía o no un riesgo de lesión de isquiotibiales. **Objetivo:** Evaluar la fuerza de los grupos flexores y extensores de rodilla como medida preventiva de lesión de musculatura isquiotibial, en futbolistas del club madrigal en el año 2022. **Metodología:** El presente estudio tiene un alcance descriptivo con enfoque cuantitativo, su diseño es no experimental, con muestra no probabilística de 40 deportistas, los instrumentos utilizados fueron, cronómetro, test de 1rm, máquina de extensión para cuádriceps y máquina de flexión para isquiotibiales. **Resultados:** La fuerza de la musculatura flexora y extensora de las futbolistas esta desequilibrada, el 87.5% de los futbolistas evaluados presentaron un riesgo de lesión significativo, en ambas piernas, y tan solo el 12,5% no presentaron un riesgo significativo. **Conclusión:** Se considera vital la implementación de un protocolo de ejercicios para mejorar el equilibrio de fuerzas de los futbolistas ya que los datos obtenidos a través de los test aplicados no son los adecuados para un buen rendimiento deportivo y tienen un riesgo alto de lesionarse.

Palabras Clave: Fútbol, Lesión De Isquiotibiales, Fuerza Excéntrica, Fuerza Concéntrica, Equilibrio Muscular, Prevención.

ABSTRACT

The imbalance of strength between the hamstrings and quadriceps is a risk factor in hamstring injury, the mechanism of injury occurs through a concentric action of the quadriceps and an eccentric contraction by the hamstrings, if the forces are not in harmony they give way After an injury, the functional mixed ratio (eccentric hamstrings/concentric quadriceps) is considered as a predictive measure of hamstring injury, both forces were measured by the 1rm test to determine whether or not there was a risk of hamstring injury. **Objective:** To evaluate the strength of the knee flexor and extensor groups as a preventive measure of hamstring injury, in soccer players of the madrigal club in the year 2022. **Methodology:** The present study has a descriptive scope with a quantitative approach, its design is not experimental. , with a non-probabilistic sample of 40 athletes, the instruments used were a stopwatch, 1rm test, quadriceps extension machine and hamstring flexion machine. **Results:** The strength of the flexor and extensor muscles of the soccer players is unbalanced, 87.5% of the soccer players evaluated presented a risk of significant injury, in both legs, and only 12.5% did not present a significant risk. **Conclusion:** The implementation of an exercise protocol is considered vital to improve the balance of forces of soccer players since the data obtained through the applied tests are not adequate for good sports performance and have a high risk of injury.

Keywords: Soccer, Hamstring Injury, Eccentric Strength, Concentric Strength, Muscle Balance, Prevention.

1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es un fenómeno de masas que está ganando popularidad, según cifras procesadas por la FIFA en 2006, cerca de 265 millones de personas practican regularmente fútbol profesional, semiprofesional o amateur, entre hombres, mujeres, jóvenes y niños. Este número representa alrededor del 4% de la población mundial. Si a esto le sumamos los actores involucrados o afectados que están fuera del terreno de juego, la dimensión que tomará será enorme. Organizaciones, agentes, organizadores, patrocinadores, espectadores, periodistas, lectores, comentaristas, aficionados, socios, medios de comunicación, derechos de televisión, sitios web, premios especiales, apuestas, etc., que hacen del deporte un movimiento de masas. (Tapia Flores & Hernández Mendo, 2010)

Según indica (Rafael Correa et al., 2013)“es el deporte más popular en el mundo y cuando se practica pueden ocurrir muchas lesiones, con diferentes tipos de etiologías, afectando la salud del atleta”.

Las lesiones son muy populares en el mundo del fútbol, lo que lleva a una gran cantidad de partidos a tomar un descanso, así como a un alto costo económico para los clubes. Además, el hecho de que un jugador este lesionado repercute negativamente en el rendimiento de su equipo, lo que puede deberse a un descenso en el desempeño del club puesto que no se puede contar con dicho jugador para competir. Día a día se hace un gran esfuerzo para reducir la incidencia de las lesiones en el fútbol, y conocer los factores de riesgo de estas lesiones es un aspecto fundamental para el óptimo desarrollo de los programas de prevención.(Raya-González & Estévez-Rodríguez, 2016)

Un estudio que describió la epidemiología de las lesiones en futbolistas encontró que el 84% de las mismas estuvieron localizadas en la extremidad inferior; las lesiones del tobillo fueron las más comunes (36%). En otros estudios el tipo de lesión predominante fue la distensión muscular (35–37%) y su localización más frecuente fue la pierna (23–24%).(Rafael Correa et al., 2013)

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trauma musculoesquelético incluye cualquier tipo de lesión que deteriore músculos, huesos, tendones, articulaciones, ligamentos u otros tejidos blandos. El Comité Olímpico Internacional (COI) lo define como “un trastorno musculoesquelético nuevo o recurrente durante la competencia o el entrenamiento que requiere atención médica, independientemente de la ausencia de competencia o entrenamiento”.(Gimigliano et al., 2021)

Cabe señalar que las lesiones de las extremidades inferiores son el tipo más común de contusión deportiva en un atleta en la práctica y la competencia, a menudo asociadas con una mala planificación y ejecución de las sesiones de entrenamiento, mala alineación y movimiento de las articulaciones, y músculos, tendones y ligamentos débiles. Además, es muy popular en fútbol, béisbol, baloncesto, artes marciales mixtas y atletismo. Como resultado, puede conducir a un deterioro funcional, angustia psicológica y deterioro de la calidad de vida.(Bulat et al., 2019) & (Salhab et al., 2019)

En un estudio de (Goes et al., 2020), cuyo objetivo fue describir los perfiles epidemiológicos, clínicos y atléticos de cinco modalidades deportivas para investigar los factores asociados con la enfermedad de los tendones y lesiones articulares y musculares en atletas en Brasil, encontraron que la prevalencia de enfermedades musculoesqueléticas fue del 76%, 55 % ocurrido en juntas. Además, el descubrimiento de (Roos et al., 2015), que analizó las lesiones musculoesqueléticas y los regímenes de entrenamiento de deportistas de élite suizos, encontró que las extremidades inferiores se afectaban en el 93% de los casos, siendo la rodilla la más frecuente (33%).

A nivel mundial, las lesiones por distensión muscular en el fútbol constituyen el 31% de todos los casos, y hasta el 37% de los jugadores experimentan ausencias del entrenamiento y/o partidos durante una temporada debido a una lesión muscular. Además, hasta el 37% de este tipo de lesiones se localizan en los isquiotibiales, los aductores (23%), el cuádriceps (19%) y los músculos de la pantorrilla (13%) (Ishøi, Krommes, Skov, Juhl, & Thorborg, 2020)

La ausencia de un jugador en el campo de juego supone una modificación en las estrategias del partido, por tanto se verá afectado el resultado de este, tomando una vital importancia el minimizar al máximo el riesgo de lesiones para los jugadores, puesto que la recuperación y tratamiento de las lesiones también involucran gastos para el club.

En el club de fútbol donde se pretende realizar la investigación, no existen datos previos sobre evaluación de fuerza, o factores de riesgo, por lo tanto, los datos obtenidos, servirán de base para conocer el riesgo de lesiones que tienen los jugadores y así poder llevar a cabo un plan de entrenamiento cuyo objetivo buscará la reducción del riesgo de lesiones.

1.1 Formulación del problema.

¿Cómo se encuentra la fuerza de la musculatura flexora y extensora de rodilla en los futbolistas de 15 a 17 años del club madrigal?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar la fuerza de los grupos flexores y extensores de rodilla como medida preventiva de lesión de musculatura isquiotibial.

2.2 Objetivos específicos

- Evaluar la fuerza excéntrica de los isquiotibiales y la fuerza concéntrica del cuádriceps, mediante el test de 1rm.
- Identificar la diferencia del ratio de fuerza entre el grupo flexor y extensor de rodilla.
- Indicar el nivel de riesgo de lesión de los jugadores evaluados
- Diseñar una guía de ejercicios con enfoque preventivo para los futbolistas del club madrigal

3. JUSTIFICACIÓN

El principio para la realización de este estudio investigativo es la importancia que tiene la musculatura cuadriceps e isquiotibial en el gesto deportivo de sprint, que se ve en el fútbol, ya que está implicada en todo momento. La fuerza y el balance muscular son cualidades importantes en el tren inferior, por tal motivo se debe tener en cuenta que se encuentren en óptimas condiciones para así poder desarrollar el mayor desempeño de los futbolistas en el campo de juego.

Cuando el jugador no mantiene el correcto equilibrio de fuerzas excéntrica y concéntrica de cualquier grupo muscular es propenso a sufrir alguna lesión de importancia o recaer en alguna antigua que le limite su desempeño físico y mental sobre el campo de juego. En los deportistas, la evidencia de la ausencia de un plan de entrenamiento de fuerza puede predisponer a las contracturas musculares a los desgarramientos musculares en períodos cortos de tiempo. Lo que pretendemos en esta investigación es dar a conocer cómo se encuentra la relación de fuerzas entre los grupos musculares de los isquiotibiales y cuádriceps, ya que se encuentran involucrados en muchos gestos deportivos, a la par de proponer una guía de ejercicios en base al fortalecimiento y entrenamiento de la fuerza excéntrica como beneficio para el rendimiento del deportista y disminución del riesgo de lesión.

Penosamente, en la actualidad existe una consideración muy baja en la evaluación previa y continua a los deportistas, para así poder identificar posibles factores de riesgo de lesión. Los clubes que no poseen los suficientes recursos económicos dejan de lado este tema, ya que esto supone un rubro extra dentro de la planificación del equipo.

Actualmente no existe mucha evidencia científica sobre este tipo de estudios clubes de fútbol de Ecuador, por lo cual se consideró imperante la realización de este.

Este estudio es de gran importancia, ya que en artículos previos se exponen trabajos evaluativos con resultados relevantes en cuanto al número de lesiones presentadas, puesto que se encontró que la disminución del ratio funcional mixto de fuerza excéntrica de isquiotibiales y fuerza concéntrica de cuádriceps, era un valor predictivo de lesión de musculatura isquiotibial.

El propósito es brindar al jugador un entrenamiento correcto asegurando la premisa de que las lesiones serían mínimas o de un leve impacto permitiendo incorporar rápidamente al jugador a los entrenamientos y a su vez al terreno de juego con seguridad.

Se escogió como población a los futbolistas de 15 a 17 años del club madrigal, ya que están en la última etapa de categorías formativas para pasar a la categoría profesional, por lo que resulta de gran importancia que desde las categorías formativas se pueda identificar a tiempo los factores de riesgo predisponentes para una lesión, y así poder trabajar en la prevención de las mismas.

Se escogió el test de 1rm puesto que la valoración se puede llevar a cabo en máquinas isotónicas sin necesidad de contar con equipo complejo de alta tecnología, como lo es la valoración con dinamometría isocinética y cuenta con alta confiabilidad para la valoración de la fuerza muscular máxima.

El presente estudio investigativo se basa en la línea de investigación “Actividad Física, Deporte y Terapia Física”, que se establece por la carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, por lo que el resultado final es la elaboración de una guía de ejercicios para mejorar la fuerza muscular luego de conocer el estado de la misma, en los futbolistas de 15 a 17 años del club madrigal.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco Referencial

Desequilibrios de fuerza y prevención de lesiones isquiotibiales en futbolistas profesionales: un estudio prospectivo

Jean-Louis Croisier, Sébastien Ganteaume , Jhony Binet , Marc Genty , Jean-Marcel Hurón

Resultados: De 687 jugadores probados isocinéticamente en pretemporada, se obtuvo un seguimiento completo en 462 jugadores, de los cuales se registraron 35 lesiones isquiotibiales. La tasa de lesión muscular aumentó significativamente en sujetos con desequilibrios de fuerza no tratados en comparación con jugadores que no mostraron desequilibrio en la pretemporada (riesgo relativo = 4,66; intervalo de confianza del 95 %: 2,01-10,8). El riesgo de lesión siguió siendo significativamente mayor en los jugadores con desequilibrios de fuerza que realizaron un entrenamiento de compensación posterior, pero sin una prueba final de control isocinético que en los jugadores sin desequilibrios (riesgo relativo = 2,89; intervalo de confianza del 95 %: 1,00-8,32). Por el contrario, la normalización de los parámetros isocinéticos redujo el factor de riesgo de lesión al observado en jugadores sin desequilibrios (riesgo relativo = 1,43; intervalo de confianza del 95%: 0,44-4,71).

Conclusión: Los resultados mostraron que la intervención isocinética puede detectar desequilibrios de fuerza antes de la temporada, un factor que aumenta el riesgo de lesiones en los isquiotibiales. Restaurar un perfil de fuerza normal disminuye la incidencia de lesiones musculares.

La evaluación del desequilibrio de fuerzas entre cuádriceps e isquiotibiales bajo el análisis de la acción del golpe al balón de fútbol, en deportistas jóvenes.

Larregina, Mariano

La presente investigación toma futbolistas jóvenes, quienes están incursionando en el entrenamiento de la fuerza y su nivel de desarrollo para esta capacidad se ve influenciado por la escasa experiencia y falta de regularidad en la práctica, estas características hablan de la posibilidad de testear una población sin lesiones previas o expuestas a grandes y variables procesos de entrenamientos, muchas veces viciados de posibles errores. El trabajo de campo busca establecer el nivel de desequilibrio muscular entre el cuádriceps y el isquiotibial y se ajusta a un índice de evaluación “funcional” ya que contempla el análisis del gesto deportivo del golpe del balón de fútbol que marca claramente que la acción excéntrica del isquiotibial

permite controlar y frenar la acción concéntrica del cuádriceps. Los test de carga máxima llevados a cabo en máquinas isocinéticas son costosos, lo que crea la necesidad de utilizar máquinas convencionales isotónicas de uso cotidiano y de fácil accesibilidad. El trabajo de campo está compuesto entonces de un test de cargas máxima concéntrico para cuádriceps y un test de fuerza máxima excéntrica para isquiotibiales, donde la velocidad de ejecución de este último será de 30°/s, dato extraído de 2 trabajos sobre máquinas isocinéticas, y posible de reproducción sobre las máquinas convencionales isotónicas. Investigaciones de otro nivel académico otorgan sustento a los índices que establecen el riesgo de lesión por desequilibrio muscular y como se mencionó con anterioridad aportan características técnicas a los protocolos de evaluación. La proporción H/Q Funcional, que permite otorgar un parámetro para determinar un potencial desequilibrio muscular, donde jugadores con ratios funcionales en torno a los 1.40, no presentan lesiones de isquiotibiales (Crosier, JL et al, 2008) y, que diferencias de fuerzas mayores a un 20% son indicativas de un riesgo de lesión importante (De Hoyo, M et al, 2013) hace pensar que los resultados del trabajo de campo a 15 jugadores de fútbol de entre 15 y 17 años de edad, muestran que el riesgo de lesión por desequilibrio muscular es poco significativo, pero queda claro que esta problemática requiere la determinación de características más homogéneas a la hora de evaluar y de establecer parámetros que indiquen la gravedad de los niveles de desequilibrio muscular alcanzados.

Confiabilidad test-retest de la evaluación de la fuerza máxima de una repetición (1RM): una revisión sistemática

Jozo Grgic , bruno lazinic , Brad J Schoenfeld , Zeljko Pedisic

Resumen

Conclusiones: Con base en los resultados de esta revisión, se puede concluir que la prueba de 1RM generalmente tiene una confiabilidad test-retest de buena a excelente, independientemente de la experiencia en el entrenamiento de fuerza, el número de sesiones de familiarización, la selección de ejercicios, la parte del cuerpo evaluada (superior vs. parte inferior del cuerpo), y sexo o edad de los participantes. Los investigadores y practicantes, por lo tanto, pueden usar la prueba de 1RM como una prueba confiable de fuerza muscular.

4.2 Marco Teórico

4.2.1 Anatomía

4.2.1.1 Anatomía de los isquiotibiales

El ISQ está compuesto por un trío muscular: bíceps femoral (BF), semitendinoso (ST) y el semimembranoso (SM).

El BF se divide en una parte corta y una parte larga a nivel proximal, con dos inserciones y dos vientres musculares unidos para formar un solo tendón en la parte distal. El extremo corto se inserta cerca de la línea áspera y supracondílea lateral del fémur, mientras que el extremo largo se inserta al nivel de la tuberosidad isquiática. Distalmente, el tendón común se extiende hasta la cara lateral de la punta de la fibra y hasta la cara lateral de la tibia.

El SM y ST también se insertan en la tuberosidad isquiática. En su unión distal, el SM se une a la parte posterior del cóndilo medial de la tibia y en la esquina posteromedial de la rodilla, mientras que el ST se une a la parte superior de la cara medial de la tibia en conjunto con el sartorio y gracilis para formar la pata de ganzo. Esta unión pasa a través del ligamento cruzado medial.

Las áreas de inserción, al nivel de la tuberosidad isquiática, están separadas por una cresta oblicua y se dividen en superficies superolateral y superficie inferomedial. En la parte superolateral de la tuberosidad isquiática se encuentra el tendón SM en forma de medialuna. En la parte inferomedial se insertaron los tendones BF (lateral) y ST (medio), posteriores al tendón SM. (Golan & Bradley, 2019)

El ligamento sacrotuberoso está unido a la inserción articular de BF y ST por la porción posterior del tendón. (Golan & Bradley, 2019)

Estos tres músculos están encerrados por la rama del nervio tibial del nervio ciático, excepto la porción corta del músculo BF que está encerrada por otra rama del nervio ciático, el nervio tibial común. (Heiderscheit & McClinton, 2016)

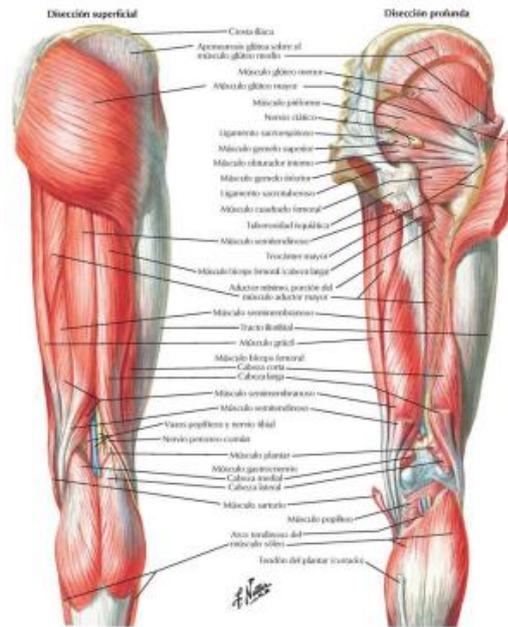


Ilustración 1. Músculos Isquiotibiales

Fuente: (Netter, 2019)

4.2.1.2 Anatomía del cuádriceps

El músculo cuádriceps femoral se considera tradicionalmente formado por 4 músculos: recto femoral, vasto interno, vasto externo y crural.(Olewnik et al., 2021)

- Recto femoral (RF): es el más superficial y se origina en la espina ilíaca inferior anterior. Recorre la parte anterior del muslo hasta la tuberosidad tibial anterior y tiene cierta extensión desde el techo del acetábulo. Al ser el único músculo con doble articulación del extensor de la rodilla, actúa tanto en la flexión de la articulación de la cadera como en la extensión de la rodilla.
- Vasto lateral (VL): comienza en el labio lateral de la línea áspera y la cara lateral del trocánter mayor y llega a la cara lateral del trocánter mayor hasta la inserción en el cóndilo lateral del fémur y la región superior y lateral de la rótula. Como el resto de los tendones, su acción básica es extender la rodilla.
- Vasto medial o Interno (VM): se origina entre el labio medial de la línea de aspiración y la parte más distal de la línea intertrocantérea y se une al cóndilo femoral medial y a la parte superior y medial de la rótula. La peculiaridad de este vientre es que su mayor superficie transversal y, por tanto, la mayor parte de la masa muscular se encuentra en el tercio distal.

- Vasto Intermedio o Crural (VI): es el más profundo de los isquiotibiales. Su origen es muy amplio, situado en la cara anterior del fémur, en el surco femoral, hasta unirse a las otras venas. Es la más profunda de las venas crurales y forma el tendón del cuádriceps. Su acción será entonces participar en la extensión de la rodilla.(Castanov et al., 2019)

Se converge en un tendón común, denominado tendón rotuliano que se inserta en la tuberosidad de la tibia.

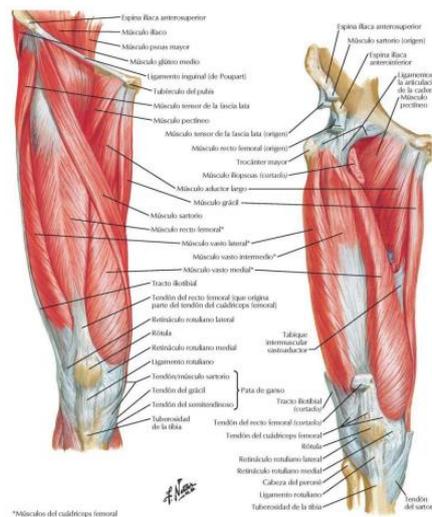


Ilustración 2. Músculos del cuádriceps

Fuente: (Netter, 2019)

4.2.2 Biomecánica

Debido a su estado biarticular y alto porcentaje de fibras Tipo II, los ISQ son más vulnerables.

El músculo ISQ forma parte del conjunto de músculos que forman la línea superficial posterior de los meridianos miofaciales. Al crear un continuo entre los músculos plantar, gastrocnemios y sóleo y los ligamentos sacrotuberosos, los ISQ tiene un papel importante en esta secuencia. En estático, la línea de la superficial posterior funciona para ayudar al cuerpo a realizar la extensión y contrarrestar la tendencia a caer hacia adelante, al mismo tiempo que permite la extensión del cuerpo y flexión de rodilla

Cada uno de los tres músculos ISQ tiene acciones diferentes en las dos articulaciones. De hecho, SM contribuye a la estabilidad de la cadera durante la rotación interna (IR) del fémur

y ayuda a la aducción y extender el fémur cuando la rodilla está flexionada o extendida.(Golan & Bradley, 2019). El ST estabiliza la pelvis, extiende la cadera y actúa sobre la flexión y la rotación interna de la tibia(Gómez-Hoyos et al., 2018). Este músculo también tiene un papel estabilizador en el valgo de rodilla. En cuanto al BF, cada uno de sus extremos tiene su función: el extremo largo crea la extensión del fémur y la cadera, al mismo tiempo que estabiliza la pelvis y las extremidades inferiores hacia atrás, mientras que el extremo corto flexiona la rodilla cuando las caderas están extendidas. (Golan & Bradley, 2019) finalmente, BF apoya la acción del ligamento cruzado anterior, evitando el desplazamiento anterior de la tibia durante la extensión de la rodilla.(Fletcher et al., 2021)

4.2.3 Tipos de contracción muscular

Según Guerra, (2018), el tipo de fuerza isotónica se define cuando: la fibra muscular cambia su longitud y se produce un movimiento. En este caso, la fuerza es mayor que la resistencia; hay dos variantes:

- ***Fuerza Concéntrica***

Una fuerza isotónica en la que el músculo se acorta. Por ejemplo, al peinar el cabello, al llevar el peine a la cabeza, el bíceps braquial se acorta; se trata de una fuerza concéntrica.

- ***Fuerza Excéntrica***

Una fuerza isotónica en la que el músculo se alarga. En el ejemplo anterior, se produciría una contracción excéntrica si se acerca el peine a la mesa, es decir, cuando se extiende el brazo.

4.2.4 Epidemiología

Las lesiones de los isquiotibiales son comunes en los atletas y la población en general. Podemos ver que las distensiones en los muslos representan aproximadamente el 17 % de todas las lesiones y el 28 % son distensiones en los isquiotibiales. Entre las lesiones de isquiotibiales, las anomalías de los tendones proximales son menos frecuentes(Niek van Dijk et al., 2017).

En un estudio realizado por (Ribeiro-Alvares et al., 2020), la mayoría de los jugadores de fútbol presentaron múltiples factores de riesgo para sufrir una HSI. La debilidad de los músculos isquiotibiales es el factor de riesgo más frecuente

A parte del dolor, las manifestaciones clínicas incluyen impotencia funcional. El dolor provoca una posición antiálgica en flexión que conlleva la pérdida de fuerza y volumen de la musculatura implicada en la rodilla. Esta inhibición refleja afecta sobre todo a isquiotibiales y cuádriceps. La reacción de protección al dolor no solo comporta pérdida de masa muscular, sino que también afecta a la rodilla provocando rigidez articular sobre todo en los momentos de carga (Lobato, 2018)

4.2.5 Mecanismo de Lesión

En cuanto a los sitios de lesión más comunes, la literatura científica refleja que el bíceps femoral, especialmente su parte más larga, es un sitio frecuente de lesión muscular. Este grupo muscular tiene la capacidad de generar “gran fuerza opuesta, durante la carrera a alta velocidad, a la vez que desempeña un papel en la producción de estabilidad dinámica en la rodilla”(Huygaerts et al., 2020), lo que tiene un impacto significativo en situaciones deportivas que involucran aceleración, movimientos de alta velocidad y cambios de dirección. Por lo tanto, la evidencia científica reciente sugiere que este músculo se daña fácilmente en la última etapa del "equilibrio" de la competencia, donde cambia de funciones concéntricas a funciones excéntricas, donde frena y las piernas lentamente impactan contra el suelo. En la segunda etapa de "Balance", las piernas, estiradas y excéntricas ralentizan las caderas y al mismo tiempo estiran la rodilla para preparar el contacto con el piso. Este mecanismo de lesión justifica en gran medida su prevalencia en deportes que involucran actividades como carreras de velocidad, aceleración, desaceleración, cambios rápidos de dirección y saltos. La mayor tensión muscular y tendinosa se produce en el bíceps femoral, que puede convertirse en el músculo más vulnerable..(de Hoyo et al., 2013)

4.2.6 Factores de riesgo

Los factores de riesgo de lesiones musculo esqueléticas en atletas incluyen ropa deportiva, índice de masa corporal, tiempo de calentamiento, flexibilidad y resistencia aeróbica(Šiupšinskas et al., 2019). La mayor relación altura-peso contribuye a una mayor dinámica y fuerza al impactar con otro atleta, así como a un mayor estrés y carga en las estructuras esqueléticas (Patel et al., 2017).

En un meta análisis realizado por (Green et al., 2020) observa que “la edad avanzada y un historial de HSI son los factores de riesgo más fuertes para una lesión de isquiotibiales”.

Hay varios factores de riesgo asociados con una mayor tasa de daño en los músculos isquiotibiales, encontramos aquellos que no pudimos intervenir y por lo tanto no pudimos

modificar, como la edad del atleta, la etnia y el historial de traumatismos de las mismas características (Croisier, 2004), fatiga muscular (Greig & Siegler, 2009), y los modificables, el desequilibrio de fuerzas entre agonistas y antagonistas es una de las medidas predictivas, y la más importante (Croisier et al., 2008).

La inclinación pélvica anterior (estática y dinámica) durante la aceleración, con o sin inclinación del tronco hacia adelante, puede aumentar excesivamente las fuerzas de tracción en el complejo HS, aumentando así el riesgo de lesiones. Además, la debilidad e hipomovilidad del iliopsoas y la debilidad de la musculatura abdominal y lumbar pueden también exacerbar la inclinación pélvica anterior, colocando al grupo isquiotibial en una desventaja mecánica al alterar la relación longitud-tensión. (Silvers-Granelli et al., 2021)

4.2.6.1 Lesión previa de la musculatura isquiotibial

Quizá el factor de riesgo más importante para la rotura de los isquiotibiales sea una lesión del músculo bíceps femoral anterior, estudios previos han demostrado que los atletas con antecedentes de lesiones en los isquiotibiales tienen más probabilidades de reaparecer durante su período activo, un historial de distensión del tendón de la corva es un fuerte factor de riesgo para la lesión por distensión del tendón de la corva, y puede afectar a otros factores. (Takutake et al., 2018)

Los músculos isquiotibiales previamente lesionados muestran déficits funcionales durante la última fase de balanceo del sprint en comparación con los músculos contralaterales no lesionados. (Higashihara et al., 2019)

Además, los jugadores de fútbol necesitan una base física adecuada para cumplir con los requisitos del juego, combinando diferentes capacidades físicas. Los programas de prevención de lesiones musculoesqueléticas se incluyen en los ejercicios de calentamiento estándar y se centran en la fuerza muscular, el equilibrio, la propiocepción, la resistencia y la flexibilidad. Además, se ha demostrado que los ejercicios de salto, carrera y flexibilidad, junto con los ejercicios de fuerza y equilibrio, reducen las tasas de lesiones de rodilla hasta en un 27 % y las lesiones de espalda hasta en un 27 % debajo del LCA hasta en un 51 %. Por lo tanto, deben integrarse en el programa de calentamiento regular (Mehl et al., 2018)

4.2.6.2 Fatiga

La fatiga produce una reducción de los valores del ratio H:Q y del DCR, lo cual se traduce en una menor capacidad para producir fuerza de los miembros inferiores, especialmente de los isquiotibiales, y en el consecuente aumento del riesgo de sufrir una lesión.

4.2.6.3 Fuerza e imbalances musculares

Se deben considerar diferentes estrategias de control neuromuscular (coordinación intramuscular e intermuscular) para realizar movimientos coordinados y eficientes, así como para modular la velocidad de reacción según el nivel de control y procesamiento de la información en el cerebro. Sistema nervioso central. Relacionado con lo anterior, es importante equilibrar los principios neuromusculares de coactivación y activación mutua de agonistas y antagonistas para garantizar el máximo rendimiento y la máxima protección articular posible.(Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodriguez, 2013)

4.2.7 Rotura proximal de isquiotibiales.

Nos referimos a RPI cuando existe un desprendimiento parcial o completo de los tendones bíceps femoral, semitendinoso o semimembranoso del fémur a nivel del isquion. El mecanismo de esta lesión es una tensión excéntrica de los músculos isquiotibiales, es el resultado de una flexión profunda de la cadera con extensión de la rodilla, durante actividades que producen una aceleración rápida del tronco seguida de una desaceleración repentina y extensión de la rodilla con flexión de la cadera, lo que resulta en la ruptura del tendón. Se presenta dolor agudo. Síntomas en la parte posterior del muslo con dificultad para doblar las caderas y las rodillas, así como hematomas severos e incapacidad para caminar.(Vásquez et al., 2021)

4.2.8 Test para la valoración de fuerza máxima, 1rm.

Se puede considerar que “levantar la mayor cantidad de peso que se pueda, en una sola repetición significa el 100% de nuestra fuerza”(Nodari, 2018)

Tal como mención (Nodari, 2018), “es muy importante la entrada en calor ya que se trabajará con intensidades elevadas. Se puede comenzar con una entrada en calor general y luego realizar series que se vayan acercando, de manera progresiva, a nuestra RM (series de aproximación)”.

4.2.8.1 Entrada en calor:

Para la entrada en calor comenzamos con “5 minutos de acondicionamiento cardiovascular, divididos en 2´ de bicicleta fija y 3´de trote en cinta a una intensidad submáxima que no supera el 50% de la frecuencia cardiaca máxima (medida de manera indirecta), continua con ejercicios de flexibilidad estática del miembro inferior durante 5´. El periodo específico continua con trabajos de fuerza compuesto por 8 repeticiones al 50% del RM teórico (información brindada por el preparador físico del club), para luego continuar con

1 serie de 3 repeticiones al 70% del RM estimado aumentando la intensidad en levantamientos subsiguientes para optimizar el reclutamiento de las fibras musculares explosivas, durando aproximadamente 25 minutos. (Larregina, 2014)

4.2.8.1.2 Protocolo para evaluar con 1rm concéntrico para cuádriceps.

Para valorar de manera unilateral la fuerza máxima de los grupos musculares extensores del miembro inferior, se emplearon sucesivas repeticiones con cargas progresivas, sobre máquinas de extensiones. Tomando como punto de partida el 80% del RM estimado, se realizaron 2 repeticiones aumentando dependiendo el jugador entre 5 y 10 kg por serie y de ser necesario colocar mancuernas de 2 o 3 kg sobre los ladrillos de la máquina, para las cargas cercanas al fallo con el propósito de ser más exactos con el valor para la carga máxima y con pausas completas de 3 minutos por serie.(Larregina, 2014)

Este procedimiento se repite hasta el peso máximo que puede ser desplazado 1 vez y no 2, este último paso puede ser repetido hasta 3 veces con una pausa de 2 a 5 minutos entre cada intento, y en un tiempo no mayor de 2 segundos.

La prueba tuvo modificaciones por los autores para obtener resultados más exactos.

4.2.8.1.3 Entrada en calor

Comprendido por un periodo general de 5 minutos de acondicionamiento cardiovascular en bicicleta fija y cinta que continua con 5 a 7 minutos de flexibilidad de los grupos musculares del miembro inferior y específicamente de los músculos a evaluar y que finaliza con un periodo específico compuesto por 2 a 3 series de 5 repeticiones, donde predomina ejercicios de fuerza excéntrica de los músculos extensores de las piernas, tales como ejercicios nórdicos y con elásticos como medios de resistencia para la fase negativa del movimiento extensor, la pausa entre cada serie será completa, de 3 minutos, con el objetivo de evitar algún indicio de fatiga.(Larregina, 2014)

4.2.8.1.4 Protocolo para evaluar con 1rm excéntrico para isquiotibiales.

El test se realizó en una camilla de fuerza, se midió el rango de recorrido que se tendrá en cuenta para la evaluación de la fase negativa de este test, arrojando un desplazamiento articular de 120°, con el objetivo de evitar rangos donde la maquina no ejerce ningún tipo de resistencia. El test propone determinar el valor de 1 RM excéntrico unipodal, para el máximo peso que se pueda soportar una repetición de fase negativa durante 4 segundos, tiempo que permite lograr una velocidad de traslado de la carga de 30°/S, mantener el predominio del sistema fosfagénico durante el trabajo y darle la posibilidad al jugador de un control más estable

del peso que debe soportar. Se da inicio a la evaluación con pesos fáciles de soportar (20 kg) con cada pierna y de esta manera familiarizarse con el gesto paulatinamente, a pesar de los bajos niveles de carga las pausas serán completas, 3 minutos, para garantizar de esta manera la restitución fosfagénica y la ausencia de fatiga periférica. Se incrementarán los pesos entre serie y serie no superando los 5 kg en comparación de la fase anterior del test. (Larregina, 2014)

4.2.9 Ratio de fuerza

Estudios anteriores citados en el presente trabajo, indican que se puede utilizar el ratio para observar la relación entre 2 variables, se probaron diversos protocolos con dinamometría isocinética con el fin de encontrar una prueba que correlacionara los desequilibrios de fuerza entre grupos musculares con el riesgo de lesión en los isquiotibiales, se utilizó una relación mixta de fuerza flexora excéntrica/fuerza extensora concéntrica, que resultó ser un buen indicador del riesgo de lesión. Esta relación se desarrolló combinando dos velocidades extremadamente diferentes, es decir, 30°/s para la contracción excéntrica de los flexores de la rodilla y 240°/s para la contracción concéntrica de los extensores de la rodilla (Flexexc30/Extcon240), con el fin de aproximar las condiciones biomecánicas que se producen durante las diferentes acciones que requieren extensiones balísticas de la rodilla.

El ratio mixto funcional, parece ser un indicador más fiable que el ratio H:Q convencional, al considerar la fase excéntrica de los isquiotibiales, donde existe un mayor riesgo de sufrir una lesión si el músculo está fatigado o debilitado. (Martín Martínez et al., 2016, p. 273) para la valoración de balance de fuerza entre isquiotibiales y cuádriceps como indicador predictor de sujetos en riesgo claramente es sugerido que utilizar el ratio funcional ($\frac{exceH}{conQ}$) es el más acertado y se acerca de mejor manera a lo que posiblemente suceda funcionalmente en el isquiotibial en relación al mecanismo de lesión.

Partiendo de los trabajos de Croisier y col. (2002, 2008), la descompensación muscular y el riesgo de lesión se determinaron cuando se obtuvieron relaciones Flexexc30/Extcon240 inferiores a 0,89. La proporción H/Q funcional se define como el cálculo por el cual la fuerza máxima excéntrica de los isquiotibiales se divide por la fuerza máxima concéntrica de los cuádriceps.

De acuerdo a (Moreno-Perez et al., 2013), “deben establecerse diferentes niveles de desequilibrio muscular y riesgo de lesión, por ejemplo: alto: ratios < 0,80; moderado: ratios entre 0,80 y 0,90; leve: ratios entre 0,91 y 1,00.”.

4.2.10 Efectividad de los ejercicios excéntricos

El metanálisis encontró una efectividad general de todas las intervenciones preventivas disponibles para reducir la incidencia de lesiones de isquiotibiales en jugadores de fútbol. como ejercicio excéntrico, protocolo FIFA 11+, ejercicios de entrenamiento de equilibrio y ejercicios para mejorar el control de la estabilidad del núcleo.(Biz et al., 2021, p. 13)

El ejercicio es una estrategia clave para reducir la incidencia de lesiones de isquiotibiales, siendo los programas basados en la fuerza excéntrica principalmente a través del ejercicio nórdico de isquiotibiales, y en el entrenamiento de estabilidad, los programas que reportaron mayor efectividad.(Raya-Gonzalez et al., 2021)

“Estas medidas preventivas existen y deben implementarse en beneficio de los atletas para que se desarrollen enfoques integrales y demuestran una mayor eficiencia”.(Edouard et al., 2018)

El ejercicio excéntrico tiene como finalidad, la modificación desde la morfología muscular, la alineación de las fibras, el área transversal y el ángulo de peneación, el ejercicio excéntrico no solo es parte de la intervención fisioterapéutica, sino que también influye en el control neuromuscular, lo que influye en la prevención de lesiones.(V. Guerra et al., 2019, sec. Conclusión)

4.2.10.1 CURL NORDICO

El curl nórdico (NHE) es un ejercicio excéntrico que ha demostrado ser una técnica eficaz para el control dinámico y la fuerza excéntrica de los isquiotibiales. Este ejercicio desarrolla la máxima fuerza de torsión excéntrica en los isquiotibiales en comparación con el curl de isquiotibiales común.

El Curl Nórdico (NHE) es un ejercicio a dúo. El deportista comienza en posición de rodillas con el tronco totalmente erguido; un compañero de entrenamiento debe aplicar presión sobre los tobillos del deportista para asegurarse de que los pies permanecen en contacto con el suelo durante todo el movimiento. A continuación, el atleta intenta resistir un movimiento hacia delante, utilizando los cordones para maximizar la carga en la fase excéntrica. El atleta detiene la caída hacia delante el mayor tiempo posible con la ayuda de los músculos isquiotibiales; al final, rompe la caída con los brazos y las manos para que el pecho toque la superficie y vuelve inmediatamente a la posición inicial, empujando con los brazos para reducir la carga en la fase concéntrica.

4.3 Marco legal

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

TÍTULO II

DERECHOS

CAPÍTULO SEGUNDO

DERECHOS DEL BUEN VIVIR SECCIÓN SÉPTIMA

SALUD

Concordancias

CÓDIGO CIVIL (LIBRO II) Arts. 604, 614

La constitución de la República del Ecuador 2008, plantea artículos que abordan temas asociados con garantizar la salud, donde señala que:

Art. 32.- La Salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generalidad.

CAPÍTULO III

DERECHOS

SECCIÓN SEGUNDA

DERECHOS DE LAS PERSONAS Y GRUPOS DE ATENCIÓN

PRIORITARIA

JÓVENES

Art. 39.- El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público. El Estado reconocerá a las jóvenes y los jóvenes como actores estratégicos del desarrollo del país, y les garantizará la educación, salud, vivienda, recreación, deporte, tiempo libre, libertad de expresión y asociación. El Estado fomentará su incorporación al trabajo en condiciones justas y dignas, con énfasis en la capacitación, la garantía de acceso al primer empleo y la promoción de sus habilidades de emprendimiento.

TÍTULO VII

RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

CAPÍTULO PRIMERO

INCLUSIÓN Y EQUIDAD

SECCIÓN SEXTA

CULTURA FÍSICA Y TIEMPO LIBRE

Art. 381.- El Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que comprende el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas; impulsará el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial y parroquial; auspiciará la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales, que incluyen los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos; y fomentará la participación de las personas con discapacidad. El Estado garantizará los recursos y la infraestructura necesaria para estas

actividades. Los recursos se sujetarán al control estatal, rendición de cuentas y deberán distribuirse de forma equitativa.

Art. 382.- Se reconoce la autonomía de las organizaciones deportivas y de la administración de los escenarios deportivos y demás instalaciones destinadas a la práctica del deporte, de acuerdo con la ley.

Art. 383.- Se garantiza el derecho de las personas y las colectividades al tiempo libre, la ampliación de las condiciones físicas, sociales y ambientales para su disfrute, y la promoción de actividades para el esparcimiento, descanso y desarrollo de la personalidad.

5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La fuerza de la musculatura isquiotibial y cuádriceps se encuentra en desbalance, predisponiendo a una lesión de isquiotibiales.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

6.1 Operacionalización de Variables

1. VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	INSTRUMENTO	VALORES O CATEGORIAS
FUERZA	Capacidad para mover algo o alguien que tenga peso o haga resistencia.(RAE, 2022)	CONCENTRICA EXCENTRICA	Cuantitativa	Máquina de extensiones Camilla para flexiones Test de 1rm Cronómetro	Kg y segundos Kg y segundos
EDAD	Cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana.(ASALE & RAE, s. f.)	Fecha de nacimiento	Cuantitativa	Historia Clínica	Años

7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Justificación de la Elección del Diseño

El presente estudio tiene un alcance descriptivo ya que busca detallar propiedades y características importantes de la problemática investigada a través de la recolección de datos.

En nuestro caso se recogerá información sobre la fuerza excéntrica y concéntrica de la musculatura isquiotibial de los futbolistas del Club Madrigal.

Es cuantitativo ya que integra un proceso sistemático secuencial y probatorio, además, prueba hipótesis mediante la recolección de datos utilizando el análisis estadístico y la medición numérica.

En nuestro estudio se utilizará el test de 1rm para la medición de las variables.

El tipo de diseño es no experimental, dado que se observan a las variables tal como suceden en su ambiente natural sin la manipulación directa de las mismas.

Y es de corte transversal, dado que los datos serán recolectados en un momento único en el tiempo, con la finalidad de analizar la relación entre las variables establecidas

7.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Jugadores de Fútbol del club Madrigal

Muestra: 40 futbolistas

7.2.1 Criterios de Inclusión

- Jugadores entre 15 a 17 años, (40 jugadores).
- Jugadores con permiso exclusivo de los padres.
- Jugadores que sean sugeridos por el entrenador.

7.2.2 Criterios de Exclusión

- Jugadores que no sean regulares en los entrenamientos
- Jugadores con dolor en la rodilla
- Jugadores lesionados en etapa aguda y subaguda

7.3 Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos

7.3.1 Técnicas

La recolección de los datos se realizará por medio de: observación y entrevista.

7.3.2 Instrumentos

Historia clínica es un documento obligatorio y necesario en desarrollo de prácticas en la atención sanitaria de los deportistas, siendo una herramienta fundamental en el desarrollo de la práctica médica. Instrumento escrito que consta en forma metódica, ordenada y detallada de todos los sucesos pasados y las justificaciones realizadas por el equipo médico, durante la asistencia en un establecimiento público o privado deportivo desde su ingreso hasta su egreso sea por alta o por muerte. (CARAMELO, 2017)

Test de 1rm para cuádriceps en concéntrico: Este test permite valorar de manera unilateral la fuerza máxima de los grupos musculares extensores del miembro inferior.

Test de 1rm para isquiotibiales en excéntrico: Este test propone determinar el valor de 1 RM excéntrico unipodal, para el máximo peso que se pueda soportar una repetición de fase negativa durante 4 segundos.

Cronómetro para medir el tiempo

Máquina de extensiones para cuádriceps

Máquina para flexión de isquiotibiales

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1: Resultados de los test de carga máxima concéntrico para cuádriceps y excéntrico para isquiotibial

Nº	Edad	I.E.D	I.E.ND	C.C.D	C.C.ND
JUGADORES					
JUGADOR 1	17	50	55	65	65
JUGADOR 2	16	35	35	60	65
JUGADOR 3	17	50	45	55	50
JUGADOR 4	15	65	60	67	65
JUGADOR 5	17	70	70	63	60
JUGADOR 6	17	45	50	60	65
JUGADOR 7	16	30	25	60	56
JUGADOR 8	16	15	10	20	15
JUGADOR 9	17	27	27	38	35
JUGADOR 10	17	25	30	43	43
JUGADOR 11	17	35	33	60	57
JUGADOR 12	17	35	35	45	40
JUGADOR 13	16	40	45	30	30
JUGADOR 14	15	40	45	45	50
JUGADOR 15	16	35	35	55	60
JUGADOR 16	17	45	40	50	55
JUGADOR 17	17	62	55	40	55
JUGADOR 18	17	50	50	65	50
JUGADOR 19	17	57	52	60	50
JUGADOR 20	17	50	55	63	65
JUGADOR 21	17	45	42	60	60
JUGADOR 22	16	50	45	55	55
JUGADOR 23	15	55	55	65	60
JUGADOR 24	16	48	48	65	62
JUGADOR 25	17	50	50	60	67
JUGADOR 26	17	69	55	65	50
JUGADOR 27	16	63	55	62	50
JUGADOR 28	17	62	50	65	55
JUGADOR 29	17	65	58	67	63
JUGADOR 30	17	55	47	60	55
JUGADOR 31	15	53	53	60	63
JUGADOR 32	16	55	50	63	60
JUGADOR 33	15	65	62	65	65

JUGADOR 34	15	55	50	70	72
JUGADOR 35	17	65	65	75	70
JUGADOR 36	17	60	62	73	70
JUGADOR 37	17	65	60	72	70
JUGADOR 38	15	65	67	71	70
JUGADOR 39	16	50	55	63	60
JUGADOR 40	17	60	60	65	62

Los valores están expresados en kilos.

I.E.D.: isquiotibial excéntrico dominante, I.E.ND.: isquiotibial excéntrico no dominante, C.C.D.: cuádriceps concéntrico dominante, C.C.ND: cuádriceps concéntrico no dominante.

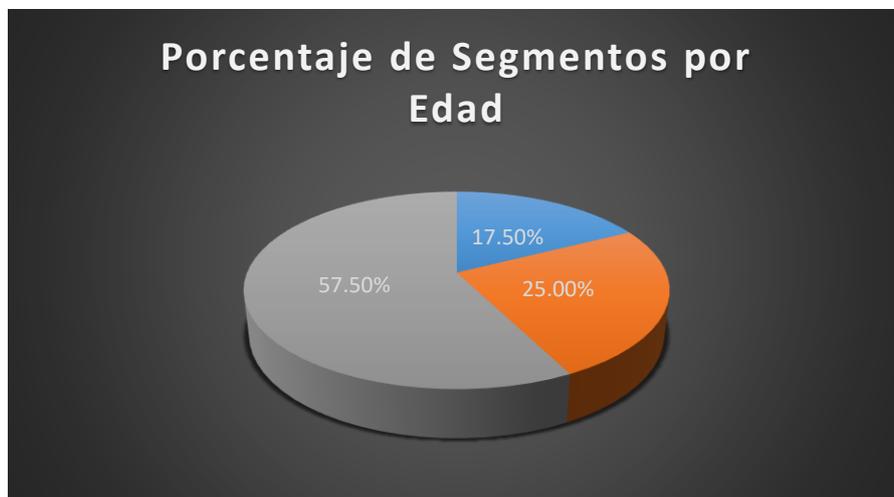
8.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 2. Porcentaje de jugadores según la edad

Edad	Porcentaje ratio
15	17,50%
16	25,00%
17	57,50%

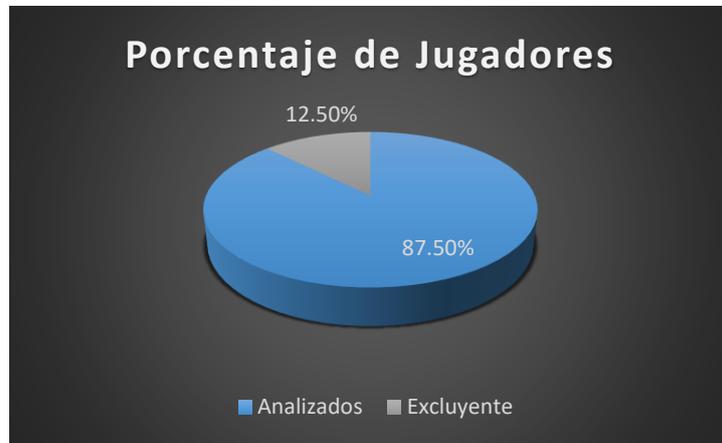
La tabla 2 muestra el porcentaje de cada grupo etario evaluado

Figura 1. Porcentaje de jugadores según la edad



Como se puede observar en el gráfico y con la información de la tabla 3, el 57,5% de toda la muestra, fueron futbolistas de 17 años, dando el mayor porcentaje, el 25% de 16 años y el 17,5% de 15 años, situando a este como el menor porcentaje.

Figura 2. Porcentaje de jugadores con riesgo



Este gráfico nos muestra que el 87,5% de toda la muestra evaluada presenta un riesgo de lesión, lo cual nos indica una cifra significativa, y tan solo el 12,5% no presentan riesgo dentro los rangos significativos.

Figura 3. Comparación entre la fuerza excéntrica y concéntrica de los primeros 20 jugadores

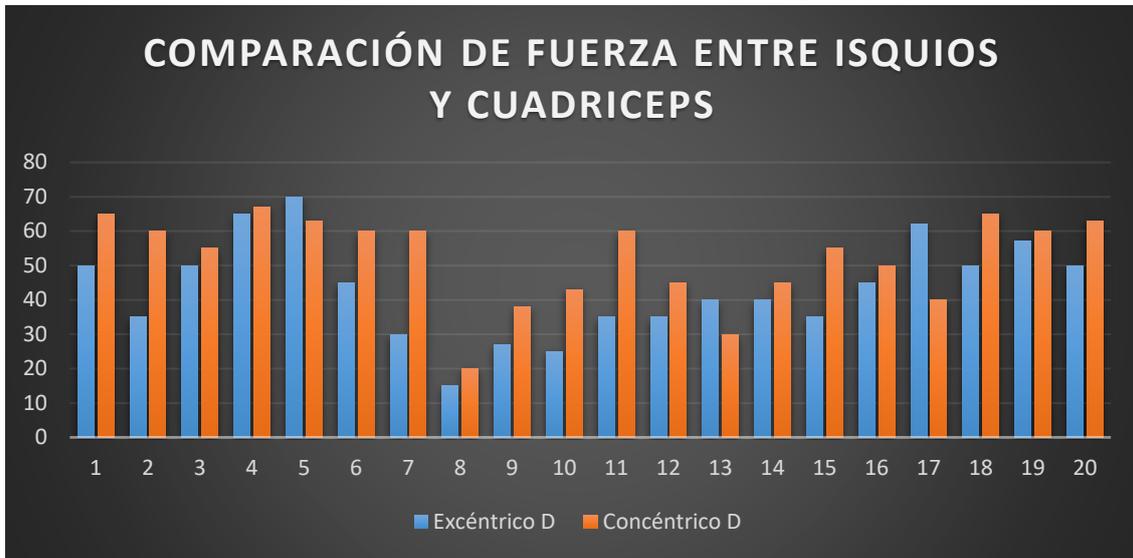


Figura 4. Comparación entre la fuerza excéntrica y concéntrica de los 20 jugadores restantes

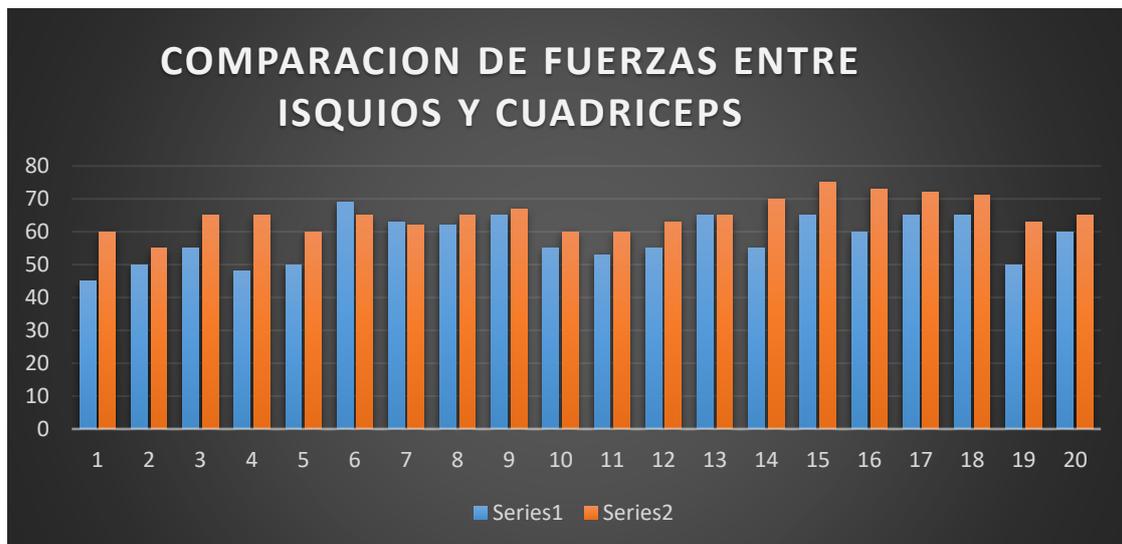


Tabla 3. Ratio funcional de ambas piernas

JUGADOR	RATIO H/Q D	RATIO H/Q ND
1	0.77	0.85
2	0.58	0.54
3	0.91	0.90
4	0.97	0.92
5	1.11	1.17
6	0.75	0.77
7	0.50	0.45
8	0.75	0.67
9	0.71	0.77
10	0.58	0.70
11	0.58	0.58
12	0.78	0.88
13	1.33	1.50
14	0.89	0.90
15	0.64	0.58
16	0.90	0.73
17	1.55	1.00
18	0.77	1.00
19	0.95	1.04
20	0.79	0.85
21	0.75	0.70
22	0.91	0.82
23	0.85	0.92
24	0.74	0.77
25	0.83	0.75
26	1.06	1.10
27	1.02	1.10
28	0.95	0.91
29	0.97	0.92
30	0.92	0.85
31	0.88	0.84

32	0.87	0.83
33	1.00	0.95
34	0.79	0.69
35	0.87	0.93
36	0.82	0.89
37	0.90	0.86
38	0.92	0.96
39	0.79	0.92
40	0.92	0.97

Ratio H/Q fun. D: proporción H/Q funcional pierna dominante

Ratio H/Q fun. ND: proporción H/Q funcional pierna no dominante

Figura 5. Ratios de la pierna dominante

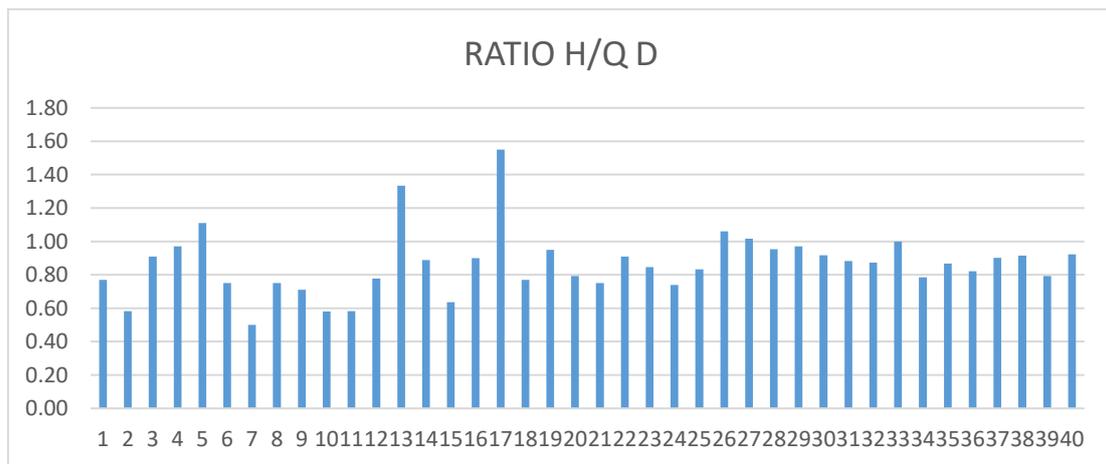


Figura 6. Ratios de la pierna no dominante.

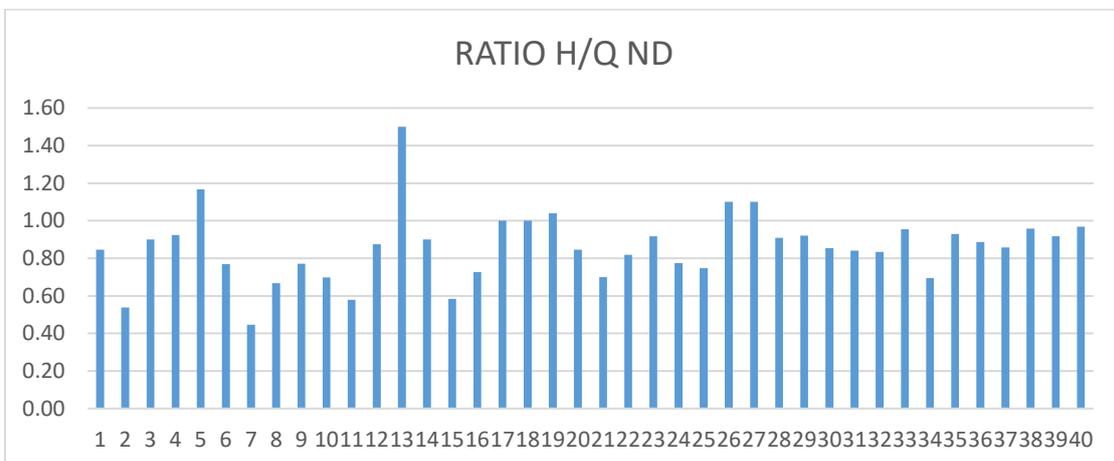


Tabla 4. Clasificación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Ratio
Elevado	menor o igual a 0,80
Moderado	entre 0,80 y 0,90
Leve	entre 0,91 y 1

La tabla 4 muestra los 3 niveles de riesgo y sus respectivos valores para considerar cada nivel.

Figura 7. Porcentaje de los niveles de riesgo en la pierna dominante.



Podemos observar que el 40% de los jugadores presentan un riesgo elevado de lesión, el 27,5% un riesgo moderado y el 20% corresponde a un riesgo leve, lo cual representa una cantidad significativa, por lo cual es de vital importancia tomar medidas preventivas para reducir el riesgo de lesión de isquiotibial en su pierna dominante.

Figura 8. Porcentaje de los niveles de riesgo en la pierna no dominante.



Como se puede observar en el gráfico, el 32,5% de los jugadores presentan un riesgo elevado de lesión, un 30% pertenece a un riesgo moderado, y el 25% presenta un riesgo leve, lo cual nos indica que el riesgo de lesión es significativo para toda la población, pero en una menor proporción en comparación a la pierna dominante.

Figura 9. Porcentaje de los niveles de riesgo en jugadores de 15 años, en su pierna dominante



Como se puede observar en el gráfico de todos los futbolistas de 15 años solo el 2.5% tienen un riesgo elevado, lo cual no es significativo, un 7,5% tienen un riesgo moderado

y el otro 7,5% un riesgo leve, por lo que se puede inferir que estos jugadores tienen un riesgo de moderado a leve de sufrir una lesión de isquiotibiales en su pierna dominante.

Figura 10. Porcentaje de los niveles de riesgo en jugadores de 15 años en su pierna no dominante



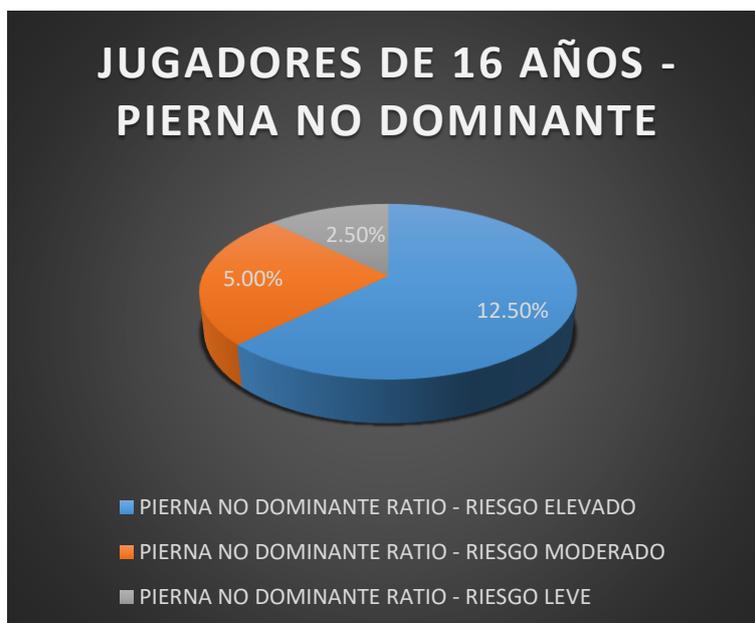
Los jugadores de 15 años, presentan un riesgo leve del 10%, un 5% de riesgo moderado y tan solo el 2.5% presentan un riesgo elevado, lo cual indicaría que en la pierna no dominante tienen un riesgo menor en comparación a la dominante.

Figura 11. Porcentaje de los niveles de riesgo en los jugadores de 16 años en su pierna dominante



En los jugadores de 16 años, el riesgo elevado tiene el mayor porcentaje que es del 15%, el 5% presenta un riesgo moderado y ninguno presenta un riesgo leve, dando como resultado un riesgo significativo de lesión en toda la población.

Figura 12. Porcentaje de los niveles de riesgo en los jugadores de 16 años en su pierna no dominante



De los jugadores de 16 años el 12,5% tienen un riesgo elevado, el 5% tiene un riesgo moderado y solamente el 2.5% presentan un riesgo leve, lo cual nos indica que la suma del porcentaje representa un riesgo significativo de lesión.

Figura 13. Porcentaje de los niveles de riesgo en lo jugadores de 17 años en su pierna dominante.



En la gráfica se puede observar que el 22.5% de jugadores de 17 años, presentan un riesgo elevado, el 15% un riesgo moderado, y el 12,5% un riesgo leve, lo cual representa una cantidad significativa estadísticamente.

Figura 14. Porcentaje de los niveles de riesgo en los jugadores de 17 años en su pierna no dominante



En la ilustración presente el 20% de los jugadores de 17 años presentan un riesgo moderado, el 17,5% presenta un riesgo elevado y el 12,5% un riesgo leve, lo cual nos indica que el riesgo elevado es menor en la pierna no dominante, pero de igual forma sigue siendo significativo.

Tabla 5. Diferencia en porcentaje de los ratios

DIF EN % DEL RATIO HQ D PARA EL RATIO HQ ND
-9,09%
8,33%
1,01%
5,10%
-4,76%
-2,50%
12,00%
12,50%
-7,89%
-16,67%
0,76%

-11,11%
-11,11%
-1,23%
9,09%
23,75%
55,00%
-23,08%
-8,65%
-6,20%
7,14%
11,11%
-7,69%
-4,62%
11,67%
-3,50%
-7,62%
4,92%
5,38%
7,27%
5,00%
4,76%
4,84%
13,14%
-6,67%
-7,20%
5,32%
-4,35%
-13,42%
-4,62%

9. CONCLUSIONES

Como resultado de la evaluación en la musculatura flexora y extensora de rodilla en los futbolistas del club madrigal de entre 15 a 17 años, para relacionar el equilibrio de fuerzas entre ambos grupos musculares, se determinó el ratio funcional mixto de (Isquiotibiales excéntrico/Cuádriceps concéntrico) donde los resultados fueron que el 87.5% de los futbolistas evaluados presentaron un riesgo de lesión significativo, en ambas piernas, y tan solo el 12,5% no presentaron un riesgo significativo porque los valores del ratio fueron superiores a 1, donde representa que están en una proporción igualitaria, es decir que por cada tanto de fuerza produzcan los isquiotibiales, los cuádriceps tienen en un nivel similar o igual.

Del total de la muestra evaluada, el 57.5% correspondían a jugadores de 17 años, el 25% a jugadores de 16 años y el 17,5% a jugadores de 15 años, el mayor porcentaje de jugadores evaluados pertenece al grupo etario de 17 años porque es la categoría con mayor crecimiento actualmente, y en menor proporción los jugadores de 15 años porque el club ha sido muy selectivo con la calidad de sus jugadores.

La pierna dominante de los jugadores tiene una mayor probabilidad de tener una lesión en comparación a la no dominante, puesto que el riesgo elevado está en un 40% en la dominante y en un 32.5% en la no dominante, esto se debe a que la pierna dominante no se entrena específicamente y la mayor parte del tiempo se trabajan gestos deportivos y no entrenamiento de fuerza focalizado.

Los jugadores de 15 años poseen un riesgo mayor de lesión en la pierna dominante a comparación de la pierna no dominante, los jugadores de 16 años, de igual forma presentan un riesgo mayoritario en la dominante a comparación de la no dominante y los jugadores de 17 años poseen también un mayor riesgo en la pierna dominante a comparación de la no dominante, esto nos indica que existe un factor común en todos los jugadores con su pierna dominante, debido a la falta de entrenamiento específico en dicha pierna. Sin embargo, los niveles de riesgo de la pierna no dominante no dejan de ser significativos.

En la diferencia de porcentajes entre la pierna dominante y no dominante, los 19 datos negativos en porcentaje indican que la pierna dominante obtuvo valores inferiores en los ratios en comparación con la no dominante.

Por tanto, se considera de vital importancia la elaboración de una guía de ejercicios con el objetivo de mejorar los resultados obtenidos, trabajando sobre el rendimiento deportivos de los atletas y al mismo tiempo en la prevención de lesiones de isquiotibiales.

10.RECOMENDACIONES

- Se le recomienda al entrenador y al cuerpo técnico priorizar el entrenamiento específico de miembros inferiores de manera concéntrica y excéntrica con la ayuda de un fisioterapeuta deportivo en el club.
- Se recomienda realizar una intervención fisioterapéutica precoz ante una lesión deportiva. En esta investigación no se realizó una intervención fisioterapéutica debido a la cantidad de jugadores y la dificultad para coordinar una cita y posteriormente una valoración fisioterapéutica.
- Se recomienda limitar la actividad física del jugador que llegue a presentar una lesión.
- Se recomienda además una vida sana, una alimentación saludable y un descanso adecuado dependiendo de las actividades deportivas y/o partidos de todos los jugadores.

11.PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

11.1 Tema de propuesta

Guía de ejercicios para potenciar la fuerza en los miembros inferiores futbolistas de 15 a 17 años del club madrigal en el año 2022.

11.2 Objetivos

11.2.1 Objetivo general

Establecer una guía de ejercicios para mejorar el equilibrio de fuerzas, mediante ejercicios de fortalecimiento concéntricos y excéntrico.

11.2.2 Objetivo específico

- Equilibrar la fuerza entre la musculatura isquiotibial y cuádriceps.
- Mejorar la calidad de entrenamientos y preparación física de los jugadores del club madrigal mediante la guía de ejercicios.
- Demostrar la importancia del entrenamiento específico como método preventivo de lesiones a través del calentamiento y fortalecimiento óptimo.

11.3 Justificación

La siguiente guía tiene como finalidad proponer un protocolo de ejercicios que garantizarán el entrenamiento físico equitativo de la musculatura excéntrica y concéntrica, consiguiendo así que los miembros inferiores estén adaptadas al alto impacto que exigen los partidos de fútbol.

El gesto deportivo se da a través de la correcta armonía en las distintas contracciones de los músculos en las diferentes articulaciones, si existe un desequilibrio en las fuerzas de contracción, se verán afectas las estructuras blandas que son parte fundamental del movimiento.

En la ciudad de Guayaquil no se conoce sobre algún estudio que haya evaluado de manera relacional las fuerzas de la musculatura del cuádriceps e isquiotibiales, por lo que se considera de vital importancia la implementación de un protocolo a seguir para evaluar e intervenir en caso de que existiera algún déficit en el equilibrio de fuerzas.

11.4.1 Factibilidad de la Guía

Los implementos deportivos utilizados para realizar los ejercicios en la guía, son de un muy bajo costo, y fácil accesibilidad, también fue diseñada para que sea realizada dentro de los entrenamientos por lo que no se necesitara de movilizarse a algún sitio extra y no interfiere con las prácticas deportivas.

11.4.2 Descripción de la Guía

Esta guía está dirigida a los clubes de fútbol y diferentes agrupaciones deportivas que requieran de un modelo de ejercicios para mejorar la fuerza y así poder prevenir lesión de isquiotibiales. Se compone de 4 fases en orden jerárquico para poder obtener los mayores beneficios.

Se sugiere que la frecuencia de los ejercicios en la guía sean los días de los entrenamientos habituales del club, que son los lunes, miércoles y viernes, y se empiece con los ejercicios de baja intensidad e ir progresando respectivamente, a lo largo de la pretemporada.

ESTRUCTURA DE LA GUIA		
ETAPA	TECNICA	OBJETIVO
FASE 1	Oxigenación y movilidad articular	Incrementar la temperatura corporal para preparar al organismo para una actividad
FASE 2	Calentamiento Específico	Preparar los principales músculos y tendones inmersos en el deporte
FASE 3	Elongación	Calentar y estirar los músculos implicados en el deporte

FASE 4	Fortalecimiento excéntrico y concéntrico	Conseguir el equilibrio de fuerzas para la correcta ejecución de los movimientos
---------------	--	--

GUIA DE EJERCICIOS PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO MUSCULAR

*EJERCICIOS CONCÉNTRICOS Y
EXCÉNTRICOS*



Fases del calentamiento

Calentamiento	Descripción	Series y repeticiones
Oxigenación y Movilidad Articular	<p>Consiste en realizar un movimiento repetido en cada una de las articulaciones. Hay dos maneras de realizar estos ejercicios de movilidad articular: la primera es hacia arriba, empezando por los tobillos y terminando por las muñecas. La segunda es hacia abajo, empezando por la parte superior del cuerpo y terminando en los tobillos.</p> <p>Movimientos circulares hacia delante, hacia atrás, hacia arriba y hacia abajo. Además de doblar, extender y rotar las articulaciones o girar los tobillos, levantar las rodillas hacia las caderas, mover los brazos hacia delante y hacia atrás</p>	2 series de 10 a 15 repeticiones por cada articulación
<i>Ejercicios de activación o reacción</i>	<p>El objetivo de estos ejercicios es estimular gradualmente el ritmo cardíaco. Esto se consigue realizando una serie de ejercicios de intensidad media a alta. Algunos ejemplos son: skipping, talones, correr de lado, bajar al suelo y tocar el piso al azar, sprints con zancadas largas, aplaudir con las manos bajo las piernas, etc.</p> <p>Haz las pausas necesarias entre cada ejercicio de activación muscular.</p>	2 series de 8 repeticiones
<i>Elongación</i>	Empezamos estirando el cuádriceps, luego tibial anterior, luego parte posterior, que involucra, glúteos, isquiotibiales y pantorrilla, y por último zona interna y externa del muslo.	3 series manteniendo la posición de 8 a 10 segundos por cada segmento

Ejercicios para el miembro inferior

Ejercicios de baja intensidad

Ejercicio	Descripción	Series y repeticiones	Foto
<i>Lunge</i> (<i>estocada</i>)	El sujeto se coloca en posición bípeda, con un pie encima del otro, tras lo cual debe bajar el cuerpo sin mover los pies hasta que las rodillas formen un ángulo de 90 grados.	3 series de 5 repeticiones	
<i>Single leg roman dead lift</i> (<i>Peso muerto en una pierna</i>)	Para la posición inicial, los sujetos deben mantener los pies separados a la altura de los hombros, la espalda recta, deben inclinarse hacia delante con el tronco rígido mientras una cadera se flexiona, mientras la otra cadera está en posición neutra de flexión-extensión, levantando la extremidad, con la rodilla extendida. A partir de la flexión de la cadera, continuar hasta que el tronco esté aproximadamente paralelo al suelo. El ejercicio se realizó correctamente manteniendo el torso rígido y la extremidad inferior de la cadera en posición neutra y paralela al suelo, con la cadera flexionada y la rodilla extendida desde la cadera.	Mantener la posición de 10 a 13 segundos, 3 repeticiones	

<p><i>Bridge</i> (<i>Puente en flexión unilateral de cadera</i>)</p>	<p>El sujeto está tumbado en el suelo con los brazos a los lados. La rodilla de la extremidad inferior dominante se dobla y el pie se mantiene abajo. La otra pierna se dobla y se cruza con la pierna de trabajo. Las caderas se elevan hasta las rodillas y las caderas y los hombros están en línea recta.</p>	<p>3 series de 5 a 7 repeticiones</p>	
--	---	---------------------------------------	---

Ejercicios de mediana intensidad

Ejercicio	Descripción	Series y repeticiones	Foto
<i>Nordic</i> (<i>Nórdico</i>)	<p>Las rodillas se colocan en la colchoneta con todo el cuerpo recto. El espacio entre las rodillas debe ser igual a la anchura de las caderas. Cruza los brazos delante del pecho. Uno de los miembros de la pareja debe sujetar sus tobillos firmemente por detrás en el suelo con ambas manos.</p> <p>Acción: inclínate ligeramente hacia delante con el torso recto y las caderas erguidas. Las piernas, las caderas y el torso forman un solo bloque.</p> <p>Mantenga la posición erguida del cuerpo el mayor tiempo posible, cayendo hacia adelante para ponerse de pie con las manos.</p>	3 series de 5 a 7 repeticiones	

<p><i>Hamstring bridge</i> (<i>Puente en silla</i>)</p>	<p>El sujeto comienza en posición supina con los brazos a los lados del cuerpo, las rodillas dobladas y los talones sobre una silla. Las caderas deben levantarse lentamente del suelo hasta que las rodillas, las caderas y los hombros estén en línea recta.</p>	<p>3 series de 5 repeticiones</p>	
---	--	-----------------------------------	--

Ejercicios de alta intensidad

Ejercicio	Descripción	Series y repeticiones	Foto
<p><i>Heel strike against ball</i> (Golpe de talón contra balón)</p>	<p>La posición de partida es en decúbito prono, en la que los miembros inferiores están en posición neutra, con un balón medicinal de 55 cm sobre las vértebras sacras, entonces: con el talón del miembro inferior dominante, se da un golpe sobre el balón mientras se dobla la rodilla, con un intervalo de 2 segundos entre cada golpe.</p>	<p>3 series de 5 repeticiones</p>	
<p><i>Slide leg</i> (Deslizar pierna)</p>	<p>Túmbese en el suelo con los brazos a los lados. Las caderas se extienden y se levantan del suelo, y una pierna se extiende siguiendo esta línea recta; la pierna de trabajo se deja en el suelo sobre un paño que se desliza fácilmente por el suelo. La pierna de trabajo debe deslizarse hacia adelante y hacia atrás.</p>	<p>3 series de 5 repeticiones</p>	

BIBLIOGRAFÍA

- ASALE, R.-, & RAE. (s. f.). *Edad / Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 7 de julio de 2022, de <https://dle.rae.es/edad>
- Biz, C., Nicoletti, P., Baldin, G., Bragazzi, N. L., Crimì, A., & Ruggieri, P. (2021). Hamstring Strain Injury (HSI) Prevention in Professional and Semi-Professional Football Teams: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8272. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168272>
- Bulat, M., Korkmaz Can, N., Arslan, Y. Z., & Herzog, W. (2019). Musculoskeletal Simulation Tools for Understanding Mechanisms of Lower-Limb Sports Injuries. *Current Sports Medicine Reports*, 18(6), 210-216. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000601>
- Castanov, V., Hassan, S. A., Shakeri, S., Vienneau, M., Zabjek, K., Richardson, D., McKee, N. H., & Agur, A. M. R. (2019). Muscle architecture of vastus medialis obliquus and longus and its functional implications: A three-dimensional investigation. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.)*, 32(4), 515-523. <https://doi.org/10.1002/ca.23344>
- Croisier, J.-L. (2004). Factors Associated with Recurrent Hamstring Injuries. *Sports Medicine*, 34(10), 681-695. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434100-00005>
- Croisier, J.-L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J.-M. (2008). Strength Imbalances and Prevention of Hamstring Injury in Professional Soccer Players: A Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1469-1475. <https://doi.org/10.1177/0363546508316764>

- de Hoyo, M., Naranjo-Orellana, J., Carrasco, L., Sañudo, B., Jiménez-Barroca, J. J., & Domínguez-Cobo, 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.
- Edouard, P., Guex, K., Besson, C., Mendiguchia, J., & Gremeaux, V. (2018). [Hamstring injury prevention]. *Revue Medicale Suisse*, 14(613), 1354-1357.
- Fletcher, A. N., Cheah, J. W., Nho, S. J., & Mather, R. C. (2021). Proximal Hamstring Injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 40(2), 339-361. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2021.01.003>
- Fort Vanmeerhaeghe, A., & Romero Rodriguez, D. (2013). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts Sports Medicine*, 48(178), 69-76. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2012.09.002>
- Gimigliano, F., Resmini, G., Moretti, A., Aulicino, M., Gargiulo, F., Gimigliano, A., Liguori, S., Paoletta, M., & Iolascon, G. (2021). Epidemiology of Musculoskeletal Injuries in Adult Athletes: A Scoping Review. *Medicina*, 57(10), 1118. <https://doi.org/10.3390/medicina57101118>
- Goes, R. A., Lopes, L. R., Cossich, V. R. A., de Miranda, V. A. R., Coelho, O. N., do Carmo Bastos, R., Domenis, L. A. M., Guimarães, J. A. M., Grangeiro-Neto, J. A., & Perini, J. A. (2020). Musculoskeletal injuries in athletes from five modalities: A cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3141-8>
- Golan, E. J., & Bradley, J. P. (2019). Proximal Hamstring Tears and Syndrome. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 29(4), 100737. <https://doi.org/10.1016/j.oto.2019.100737>

- Gómez-Hoyos, J., Martin, R. L., & Martin, H. D. (2018). Current Concepts Review: Evaluation and Management of Posterior Hip Pain. *JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 26(17), 597-609. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00629>
- Green, B., Bourne, M. N., van Dyk, N., & Pizzari, T. (2020). Recalibrating the risk of hamstring strain injury (HSI): A 2020 systematic review and meta-analysis of risk factors for index and recurrent hamstring strain injury in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 54(18), 1081-1088. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100983>
- Greig, M., & Siegler, J. C. (2009). Soccer-Specific Fatigue and Eccentric Hamstrings Muscle Strength. *Journal of Athletic Training*, 44(2), 180-184. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.2.180>
- Guerra, J. L. (2018). *Manual de fisioterapia (2a. Ed.)*. Editorial El Manual Moderno.
- Guerra, V., Flórez, G., & Bustamante, S. (2019). *Ejercicio excéntrico para profilaxis de lesiones del musculo Isquiotibial en deportes que impliquen aceleración y desaceleración*.
- Heiderscheit, B., & McClinton, S. (2016). Evaluation and Management of Hip and Pelvis Injuries. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 27(1), 1-29. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.08.003>
- Higashihara, A., Ono, T., Tokutake, G., Kuramochi, R., Kunita, Y., Nagano, Y., & Hirose, N. (2019). Hamstring muscles' function deficit during overground sprinting in track and field athletes with a history of strain injury. *Journal of Sports Sciences*, 37(23), 2744-2750. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1664030>
- Huygaerts, S., Cos, F., Cohen, D. D., Calleja-González, J., Guitart, M., Blazevich, A. J., & Alcaraz, P. E. (2020). Mechanisms of Hamstring Strain Injury: Interactions

- between Fatigue, Muscle Activation and Function. *Sports*, 8(5), 65.
<https://doi.org/10.3390/sports8050065>
- Larregina, M. (2014). *La evaluación del desequilibrio de fuerzas entre cuádriceps e isquiotibiales bajo el análisis de la acción del golpe al balón de fútbol, en deportistas jóvenes*.
<https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1009/te.1009.pdf>
- Martín Martínez, J. P., Jorge Pérez Gómez, & Carlos Vivas, J. (2016). *Efecto de la fatiga en el ratio isquiotibiales:cuádriceps. Revisión sistemática*. 267-275.
- Mehl, J., Diermeier, T., Herbst, E., Imhoff, A. B., Stoffels, T., Zantop, T., Petersen, W., & Achnich, A. (2018). Evidence-based concepts for prevention of knee and ACL injuries. 2017 guidelines of the ligament committee of the German Knee Society (DKG). *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 138(1), 51-61.
<https://doi.org/10.1007/s00402-017-2809-5>
- Moreno-Perez, V., Barbado-Murillo, D., Juan-Recio, C., Quesada-de-la-Gala, C. M., & Vera-Garcia, F. J. (2013). Aplicación de la dinamometría isocinética para establecer perfiles de riesgo de lesión isquiosural en futbolistas profesionales. [The use of isokinetic dynamometry to establish risk profiles of hamstring injury in professional football players]. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 10(34), 333-341. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03403>
- Netter, F. H. (2019). *Atlas of human anatomy* (Seventh edition). Elsevier.
- Niek van Dijk, Espregueira, J., Neyret, P., Cohen, M., Della Villa, S., Pereira, H., & Oliveira, M. (2017). *Injuries and Health Problems in Football*.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-53924-8>
- Nodari, L. (2018). *Evaluación de la fuerza*. https://ief9016-inf.d.mendoza.edu.ar/aula/archivos/repositorio/4000/4134/Evaluacion_de_la_Fue

rza.pdf?id_curso=1154#:~:text=Para%20conocer%20la%20RM%20se,un%20m%20C3%A9todo%20indirecto%20de%20estimaci%C3%B3n.&text=En%20este%20caso%20si%20se,m%C3%A1ximo%20peso%20posible(RM).

- Olewnik, Ł., Tubbs, R. S., Ruzik, K., Podgórski, M., Aragonés, P., Waśniewska, A., Karauda, P., Szewczyk, B., Sanudo, J. R., & Polguy, M. (2021). Quadriceps or multiceps femoris?—Cadaveric study. *Clinical Anatomy*, 34(1), 71-81. <https://doi.org/10.1002/ca.23646>
- Patel, D. R., Yamasaki, A., & Brown, K. (2017). Epidemiology of sports-related musculoskeletal injuries in young athletes in United States. *Translational Pediatrics*, 6(3), 16066-16166.
- RAE. (2022). Fuerza. En *Real Academia Española*. <https://dle.rae.es/fuerza>
- Rafael Correa, J., Galván-Villamarin, F., Muñoz Vargas, E., Esteban López, C., Clavijo, M., & Rodríguez, A. (2013). Incidencia de lesiones osteomusculares en futbolistas profesionales. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 27(4), 185-190. [https://doi.org/10.1016/S0120-8845\(13\)70018-X](https://doi.org/10.1016/S0120-8845(13)70018-X)
- Raya-Gonzalez, J., Castillo, D., & Clemente, F. M. (2021). Injury prevention of hamstring injuries through exercise interventions. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(9), 1242-1251. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.11670-6>
- Raya-González, J., & Estévez-Rodríguez, J. (2016). Revisión: Factores de riesgo asociados a la aparición de lesiones en el fútbol. *Fútbolpf: Revista de Preparación física en el Fútbol 1889-5050*, 21, 8-18.
- Ribeiro-Alvares, J. B., Dornelles, M. P., Fritsch, C. G., de Lima-E-Silva, F. X., Medeiros, T. M., Severo-Silveira, L., Marques, V. B., & Baroni, B. M. (2020). Prevalence of Hamstring Strain Injury Risk Factors in Professional and Under-20 Male

- Football (Soccer) Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(3), 339-345.
<https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0084>
- Roos, L., Taube, W., Zuest, P., Clénin, G., & Wyss, T. (2015). Musculoskeletal Injuries and Training Patterns in Junior Elite Orienteering Athletes. *BioMed Research International*, 2015, e259531. <https://doi.org/10.1155/2015/259531>
- Salhab, H. A., Fares, M. Y., Khachfe, H. H., & Fares, J. (2019). Musculoskeletal lower limb injuries in Major League Baseball. *Physical Therapy in Sport*, 39, 38-43.
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.06.007>
- Silvers-Granelli, H. J., Cohen, M., Espregueira-Mendes, J., & Mandelbaum, B. (2021). Hamstring muscle injury in the athlete: State of the art. *Journal of ISAKOS: Joint Disorders & Orthopaedic Sports Medicine*, 6(3), 170-181.
<https://doi.org/10.1136/jisakos-2017-000145>
- Šiupšinskas, L., Garbenytė-Apolinskienė, T., Salatkaitė, S., Gudas, R., & Trumpickas, V. (2019). Association of pre-season musculoskeletal screening and functional testing with sports injuries in elite female basketball players. *Scientific Reports*, 9(1), 9286. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45773-0>
- Takutake, G., Kuramochi, R., Murata, Y., Enoki, S., Koto, Y., & Takuya, S. (2018). *The Risk Factors of Hamstring Strain Injury Induced by High-Speed Running*.
- Tapia Flores, A., & Hernández Mendo, A. (2010). *Fútbol: Concepto e investigación*.
<https://efdeportes.com/efd148/futbol-concepto-e-investigacion.htm>
- Vásquez, D. H. G., Eguía, R. T., & Rolón, C. C. (2021). Rotura proximal de isquiotibiales. *Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*, 38(2), 49-59.

ANEXOS

Anexo 1. Carta de Autorización para la realización del proyecto



CARRERAS:
Medicina
Odontología
Enfermería
Nutrición, Dietética y Estética
Terapia Física



FCM-TF-065-2022

Guayaquil, 19 de agosto de 2022

Licenciado
Marcos Beltrán Gallegos
Presidente
Club Deportiva Madrigal
En su despacho. -

De mis consideraciones. -

Por medio de la presente solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para el Sr. Camilo Isaac Boutin Godoy, portador de la cédula de identidad #0956493050 y el Sr. Julio César Solórzano Ugalde con cedula de identidad #0930418744, egresados de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: **“Evaluación de fuerza como medida preventiva de lesión en musculatura isquiotibial, en futbolistas del club madrigal en el año 2022”**.

Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciado en Terapia Física.

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,



Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.

Director
Carrera de Terapia Física

Anexo 2. Historia Clínica Deportiva Modificada



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

HISTORIA CLÍNICA DEPORTIVA

Responsable: _____

Nº Ficha:

Lugar: _____

Fecha de Elaboración:

Ficha de Identificación

ANAMNESIS

Nombre y Apellido: _____

Lugar/ Fecha de Nacimiento: _____

Edad:

Teléfono: _____

Dirección: _____

ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

Enfermedades previas: _____

Síntomas durante el último año: _____

Alergias: _____

ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES

Patología Familiar: _____

ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS PERSONALES

Intervenciones quirúrgicas: _____

Fecha y tipo de intervención: _____

Implantes: _____

Realiza ejercicio: _____ Durante días/semana: _____

MOTIVO DE CONSULTA

EVOLUCION DEL PROCESO ACTUAL

Otros datos de interés: _____

EXAMEN GENERAL

Estado de conciencia:

Marcha: _____

Facies: _____

FC: _____ TA: _____ FR: _____

Peso: _____ Talla: _____ cm

Hallazgos relevantes (SOMA): _____

EXAMEN FÍSICO: dinámico y estático

Fuerza excéntrica isquiotibiales dominante:

Fuerza concéntrica cuádriceps dominante:

Fuerza excéntrica isquiotibiales no dominante:

Fuerza concéntrica cuádriceps no dominante:

Pierna dominante:

Pierna no dominante:

ANTECEDENTES DE LESIONES

Tipo de lesión:

Hace cuanto fue:

Observaciones:

DIAGNÓSTICO:

Diagnóstico del Fisioterapeuta: _____

Elaborado por: Camilo Boutin y Julio Solórzano

Anexo 3. Máquina de extensiones para cuádriceps



Anexo 4. Máquina de flexión para isquiotibiales



Anexo 5. Evidencia Fotográfica



Foto 1. *Calentamiento de jugadores a ser evaluados. (3 minutos de bicicleta fija)*



Foto 2. *Calentamiento de jugadores a ser evaluados. (3 minutos de caminadora)*



Foto 3. Estiramiento de isquiotibiales de jugadores evaluados (5 minutos de estiramiento de miembro inferior)



Foto 4. Test de 1rm para isquiotibiales en excéntrico miembro inferior derecho



Foto 5. *Test de 1rm para isquiotibiales en excéntrico miembro inferior izquierdo*



Foto 6. *Test de 1rm para isquiotibiales en excéntrico miembro inferior derecho*



Foto 7. *Test de 1rm para isquiotibiales en excéntrico miembro inferior izquierdo*



Foto 8. *Test de 1rm para cuádriceps en concéntrico miembro inferior izquierdo*



Foto 9. *Test de 1rm para cuádriceps en concéntrico miembro inferior derecho*



Foto 10. *Parte del equipo de fútbol al que se le realizaron las evaluaciones fisioterapéuticas.*



Foto 11. *Lunge (estocada): El sujeto se coloca en posición bípeda, con un pie encima del otro, tras lo cual debe bajar el cuerpo sin mover los pies hasta que las rodillas formen un ángulo de 90 grados.*



Foto 12. *Single leg roman dead lift (Peso muerto en una pierna): Para la posición inicial, los sujetos deben mantener los pies separados a la altura de los hombros, la espalda recta, deben inclinarse hacia delante con el tronco rígido mientras una cadera se flexiona, mientras la otra cadera está en posición neutra de flexión-extensión, levantando*

la extremidad, con la rodilla extendida. A partir de la flexión de la cadera, continuar hasta que el tronco esté aproximadamente paralelo al suelo.



Foto. 13 *Bridge (Puente en flexión unilateral de cadera): El sujeto está tumbado en el suelo con los brazos a los lados. La rodilla de la extremidad inferior dominante se dobla y el pie se mantiene abajo. La otra pierna se dobla y se cruza con la pierna de trabajo. Las caderas se elevan hasta las rodillas y las caderas y los hombros están en línea recta.*



Foto 14. *Nordic (Nórdico): Acción: inclínate ligeramente hacia delante con el torso recto y las caderas erguidas. Las piernas, las caderas y el torso forman un solo bloque. Mantenga la posición erguida del cuerpo el mayor tiempo posible, cayendo hacia adelante para ponerse de pie con las manos.*



Foto 15. *Hamstring bridge (Puente en silla): El sujeto comienza en posición supina con los brazos a los lados del cuerpo, las rodillas dobladas y los talones sobre una silla. Las caderas deben levantarse lentamente del suelo hasta que las rodillas, las caderas y los hombros estén en línea recta.*



Foto 16. *Heel strike against ball (Golpe de talón contra balón): La posición de partida es en decúbito prono, en la que los miembros inferiores están en posición neutra, con un balón medicinal de 55 cm sobre las vértebras sacras, entonces: con el talón del miembro inferior dominante, se da un golpe sobre el balón mientras se dobla la rodilla, con un intervalo de 2 segundos entre cada golpe.*



Foto 17: *Slide leg (Deslizar pierna): Túmbese en el suelo con los brazos a los lados. Las caderas se extienden y se levantan del suelo, y una pierna se extiende siguiendo esta línea recta; la pierna de trabajo se deja en el suelo sobre un paño que se desliza fácilmente por el suelo. La pierna de trabajo debe deslizarse hacia adelante y hacia atrás.*



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Boutín Godoy, Camilo Isaac** con C.C: # **095649305-0** y **Solórzano Ugalde, Julio César** con C.C: # **093041874-4** autores del trabajo de titulación: **Evaluación de fuerza como medida preventiva de lesión en musculatura isquiotibial, en futbolistas del club Madrigal en el año 2022**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 21 de septiembre de 2022

f. _____

Boutín Godoy, Camilo Isaac

C.C: 0956493050

f. _____

Solórzano Ugalde, Julio César

C.C: 0930418744



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de fuerza como medida preventiva de lesión en musculatura isquiotibial, en futbolistas del club Madrigal en el año 2022		
AUTOR	Boutín Godoy, Camilo Isaac Solórzano Ugalde, Julio César		
TUTOR	Arce Rodríguez, Jorge Enrique		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias medicas		
CARRERA:	Nutrición, dietética y estética		
TITULO OBTENIDO:	Licenciada en Nutrición, dietética y estética		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	21 de septiembre de 2021	No. DE PÁGINAS:	71
ÁREAS TEMÁTICAS:	Fuerza Excéntrica, Fuerza Concéntrica, Equilibrio Muscular, Prevención.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Fútbol, Lesión De Isquiotibiales, Fuerza Excéntrica, Fuerza Concéntrica, Equilibrio Muscular, Prevención.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El desequilibrio de fuerza entre isquiotibiales y cuádriceps es un factor de riesgo en la lesión de isquiotibiales, el mecanismo de lesión se da mediante una acción concéntrica del cuádriceps y una contracción excéntrica por parte de los isquiotibiales, si las fuerzas no están en armonía dan paso a una lesión, el ratio mixto funcional (Isquiotibiales excéntrica/Cuádriceps concéntrica) se considera como una medida predictiva de lesión de isquiotibiales, se midieron ambas fuerzas mediante el test de 1rm para determinar si existía o no un riesgo de lesión de isquiotibiales. Objetivo: Evaluar la fuerza de los grupos flexores y extensores de rodilla como medida preventiva de lesión de musculatura isquiotibial, en futbolistas del club madrigal en el año 2022. Metodología: El presente estudio tiene un alcance descriptivo con enfoque cuantitativo, su diseño es no experimental, con muestra no probabilística de 40 deportistas, los instrumentos utilizados fueron, cronómetro, test de 1rm, máquina de extensión para cuádriceps y máquina de flexión para isquiotibiales. Resultados: La fuerza de la musculatura flexora y extensora de las futbolistas esta desequilibrada, el 87.5% de los futbolistas evaluados presentaron un riesgo de lesión significativo, en ambas piernas, y tan solo el 12,5% no presentaron un riesgo significativo. Conclusión: Se considera vital la implementación de un protocolo de ejercicios para mejorar el equilibrio de fuerzas de los futbolistas ya que los datos obtenidos a través de los test aplicados no son los adecuados para un buen rendimiento deportivo y tienen un riesgo alto de lesionarse.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: ++593984169791 +593999673875	E-mail: juliosolorzanou@gmail.com kmilex1999@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Grijalva Grijalva, Isabel Odila		
	Teléfono: +593999960544		
	E-mail: isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			