

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TEMA:

Valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial, como medida preventiva en las lesiones de rodilla, en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil

AUTOR:

Guallo Socoy, Jheferson Alex

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Licenciado en Fisioterapia**

TUTOR:

Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth

Guayaquil, Ecuador

16 de febrero del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Guallo Socoy, Jheferson Alex**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Fisioterapia**.

TUTORA

f. _____
Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, a los 16 del mes de febrero del año 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Guallo Socoy, Jheferson Alex**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial, como medida preventiva en las lesiones de rodilla, en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Fisioterapia**, 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 mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 16 del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR

f. _____

Guallo Socoy, Jheferson Alex



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Guallo Socoy, Jheferson Alex**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial, como medida preventiva en las lesiones de rodilla, en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 16 del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR:

f. _____

Guallo Socoy, Jheferson Alex

REPORTE URKUND

← → C secure.urkund.com/oid/view/150668159-246964-593276#q1bKLvayjY20DE20JE10DEzjvRkS5Ma8tMjOrZEtOvly0DvMMDa2MDCxMDQmN7cwtCzNKsFAA== ☆ □ 👤 ⋮

URKUND

Documento [tesis.docx \(D157799076\)](#)

Presentado 2023-02-03 10:24 (-05:00)

Presentado por jhferfon.guallo@cuucsg.edu.ec

Recibido sheyla.villares.uceg@analysis.urkund.com

Mensaje [Mostrar el mensaje completo](#)

1% de estas 44 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

| Lista de fuentes | Bloques |
|---|-------------------------------------|
| Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / D48194183 | <input type="checkbox"/> |
| UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO / D11445266 | <input type="checkbox"/> |
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO / D109533718 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / D131583315 | <input type="checkbox"/> |
| unavarra / D10617802 | <input type="checkbox"/> |
| Universidad de Extremadura / D137450329 | <input type="checkbox"/> |
| https://www.physocutors.com/es/wiki/mrc-scale/ | <input type="checkbox"/> |

80_UCSG.svg/2000px-Logo_UCSG.svg?img=1"MERGEFORMATINET FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE FISIOTERAPIA

TEMA: Valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial como medida preventiva de la lesión de rodilla en los jugadores de fútbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil

AUTOR: Guallo Sotoy, Jhferfon Alex

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Fisioterapia

TUTOR: Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth

Guayaquil, Ecuador (día de mes del año) INCLUDEPICTURE

"http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/99/Logo_UCSG.svg/2000px-Logo_UCSG.svg.png"



AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a mi Padre Celestial por haberme dado la sabiduría y la fortaleza para no rendirme nunca, aunque hubo momentos de dificultad y de debilidad, gracias a él se pudo culminar esta etapa tan importante.

A mis padres, José Guallo Guamán y María Socoy Cuenca por sus enseñanzas, valores, ejemplo, amor y apoyo incondicional han sido un pilar fundamental y punto de partida en mi vida.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida y estar siempre en las buenas y en las malas. A Cristian y a Tania por ser un ejemplo a seguir como hermanos mayores y mis hermanos menores, Jonathan y Ronaldo por llenar mi vida de alegrías cuando más lo he necesitado.

Al Dr. Rafael Santelices, y el tecnólogo médico Miguel Peláez que han sido como mis segundos padres, que me acogieron en el departamento medico como si fuera su hijo son mi mayor ejemplo a seguir.

A mi tutora Sheyla Villacrés Caicedo por su dedicación y mucha paciencia que me ha tenido, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada.

A todos docentes, en especial a mi coordinadora de tesis Dra. Isabel Grijalva, quien durante este proceso me brindo sus conocimientos de la mejor forma.

A la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil, quienes me han abierto las puertas y brindado la ayuda necesaria.

DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr terminar esta carrera universitaria, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre María, por haberme apoyado en todas las decisiones que he tomado, por sus consejos, sus valores que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre José, por los ejemplos de perseverancia y nunca rendirse ante la adversidad y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir siempre adelante.

A mis abuelitos que partieron a mejor vida y no alcanzaron a verme llegar hasta esta etapa de mi carrera, pero sin ninguna duda sé que ellos estuvieron a lo largo de mi proceso universitario, estuvieron en mi corazón y mi mente los buenos recuerdos que viví con ellos, sé que desde el cielo me están viendo y se sienten muy orgullosos de su nieto.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

EVA DE LOURDES CHANG CATAGUA
DECANO O DELEGADO

f. _____

Layla Yenebi de la Torre Ortega
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

ABIGAIL ELENA BURBANO LAJONES
OPONENTE

ÍNDICE

| Contenido | pág. |
|---|----------|
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.1. Formulación del problema | 6 |
| 2. OBJETIVOS | 7 |
| 2.1. Objetivo General..... | 7 |
| 2.2. Objetivos específicos | 7 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 8 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 9 |
| 4.1. Marco Referencial..... | 9 |
| 4.2. Marco Teórico..... | 12 |
| 4.2.1 Anatomía de la Rodilla..... | 12 |
| 4.2.2 Osteología | 12 |
| 4.2.3 Fémur | 13 |
| 4.2.4 Rótula | 13 |
| 4.2.5 Tibia..... | 14 |
| 4.2.6 Anatomía de los Músculos Flexo-Extensores de la Rodilla | 14 |
| 4.2.6.1 Músculos Extensores de la Rodilla..... | 14 |
| 4.2.6.2 Músculos flexores de la Rodilla..... | 15 |
| 4.2.7 Fútbol | 15 |
| 4.2.8 Tipos de acción Muscular | 17 |
| 4.2.9 Mecánica de la Contracción Muscular | 18 |

| | | |
|----------|--|----|
| 4.2.10 | Test para la valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial | 19 |
| 4.2.11 | Fuerza muscular..... | 20 |
| 4.2.12 | Test o escala de Daniels: | 21 |
| 4.2.13 | Grado de fuerza muscular | 22 |
| 4.2.14 | Flexibilidad | 23 |
| 4.2.15 | Test back-saver sit and reach test..... | 25 |
| 4.2.16 | Grado de flexibilidad por edad..... | 25 |
| 4.2.17 | Desbalance Muscular | 26 |
| 4.2.18 | Consecuencias más importantes de la presencia del desbalance muscular | 27 |
| 4.2.18.1 | Contractura muscular..... | 27 |
| 4.2.18.2 | Contractura isquiotibial | 28 |
| 4.2.18.3 | Contractura cuádriceps | 29 |
| 4.2.18.4 | Desgarros musculares | 30 |
| 4.2.18.5 | Desgarro del cuádriceps | 30 |
| 4.2.18.6 | Desgarro del isquiotibiales | 31 |
| 4.2.18.7 | Lesiones de Rodilla..... | 31 |
| 4.3 | Marco Legal | 34 |
| 5 | HIPÓTESIS | 36 |
| 6 | IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES | 37 |
| 6.1. | Operacionalización de variables | 37 |
| 7 | METODOLOGÍA | 38 |
| 7.1. | Diseño Metodológico | 38 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 7.2 | Población y muestra..... | 38 |
| 7.2.1 | Criterios de inclusión..... | 38 |
| 7.2.2 | Criterios de exclusión..... | 38 |
| 7.3 | Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 38 |
| 7.3.1. | Técnica | 38 |
| 7.3.2. | Instrumentos | 39 |
| 7.3.3. | Materiales | 39 |
| 8 | PRESENTACIÓN DE RESULTADOS..... | 40 |
| 8.1 | Análisis e interpretación de resultados | 40 |
| 9 | CONCLUSIONES..... | 50 |
| 10 | RECOMENDACIONES | 52 |
| 11 | PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN..... | 53 |
| 11.1 | Tema de propuesta..... | 53 |
| 11.2 | Objetivos..... | 53 |
| 11.2.1 | Objetivo general..... | 53 |
| 11.2.2 | Objetivos específicos | 53 |
| 11.3 | Justificación | 53 |
| 11.4 | Descripción de la guía | 54 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 72 |
| | ANEXOS..... | 79 |

Índice de tablas

| Contenido | pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Clasificación de la fuerza muscular..... | 22 |
| Tabla 2. Clasificación cualitativa de la flexibilidad para grupo de 13 a 14 años. | 26 |
| Tabla 3. Clasificación cualitativa de la flexibilidad para grupo de 15 a 16 años. | 26 |
| Tabla 4 Edad de los adolescentes..... | 40 |
| Tabla 5 Fuerza muscular del cuádriceps en los adolescentes de 14 años | 40 |
| Tabla 6 Fuerza muscular del cuádriceps en los adolescentes de 15 años | 42 |
| Tabla 7 Fuerza muscular del cuádriceps en los adolescentes de 16 años | 43 |
| Tabla 8 Flexibilidad de la musculatura en adolescentes de 14 años | 45 |
| Tabla 9 Flexibilidad de la musculatura en adolescentes de 15 años | 46 |
| Tabla 10 Flexibilidad de la musculatura en adolescentes de 16 años | 48 |

Índice de figuras

| Contenido | pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Edad de los adolescentes | 40 |
| Figura 2. Cuádriceps derecho (14 años) | 41 |
| Figura 3. Cuádriceps izquierda (14 años) | 41 |
| Figura 4. Cuádriceps derecho (15 años) | 42 |
| Figura 5. Cuádriceps izquierda (15 años) | 43 |
| Figura 6. Cuádriceps derecho (16 años) | 44 |
| Figura 7. Cuádriceps izquierda (16 años) | 44 |
| Figura 8. Flexibilidad de la musculatura derecha (14 años) | 45 |
| Figura 9. Flexibilidad de la musculatura izquierda (14 años) | 46 |
| Figura 10. Flexibilidad de la musculatura derecha (15 años) | 47 |
| Figura 11. Flexibilidad de la musculatura izquierda (15 años) | 47 |
| Figura 12. Flexibilidad de la musculatura derecha (16 años) | 48 |
| Figura 13. Flexibilidad de la musculatura izquierda (16 años) | 49 |

RESUMEN

El fútbol es una de las prácticas sociales importantes de la identidad colectiva que trasciende las fronteras nacionales, sin embargo, existen varias lesiones en el deporte que amenazan la forma física y el rendimiento máximo, incluidas las lesiones de rodilla **Objetivo:** Determinar la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial a través de los test. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, observacional y corte transversal. Datos recolectados mediante el test de Daniels, test Back-saver sit-and-reach, a 84 jugadores de fútbol de la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil, lo que permitió evaluar la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial. **Resultados:** obtenidos por medio de los test de fuerza determinan que el riesgo de lesión, para la población los de 14 años presentan un porcentaje de 69% de debilidad moderada (4+) en el cuádriceps izquierdo 69 % de debilidad moderada (4+) los de 15 años, el 60% con debilidad moderada (4+), el 67% debilidad moderada (4+), los de 16 años presentaron un 54% evidenciaron debilidad moderada (4+), 50% presentaba una debilidad moderada (4+), en cuanto a la flexibilidad En la edad de 14 años el 61% evidenciaron flexibilidad de la musculatura derecha pobre. **Conclusión:** la fuerza del cuádriceps y la flexibilidad de los isquiotibiales están desequilibradas, que deja vulnerable a futuras lesiones de rodilla, es importante considerar la intención de proponer una guía de ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps y estiramiento de la musculatura isquiotibial para evitar lesiones de rodilla en los jugadores.

Palabras claves: *fuerza muscular, flexibilidad, jugadores, lesiones isquiotibiales, estiramiento.*

ABSTRACT

Soccer is one of the important social practices of collective identity that transcends national boundaries, however, there are several injuries in the sport that threaten fitness and peak performance, including knee injuries

Objective: To determine quadriceps muscle strength and flexibility of the hamstring musculature through tests. **Materials and methods:** Descriptive, observational, cross-sectional study. Data collected through the Daniels test, Back-saver sit-and-reach test, to 84 soccer players of the Escuela Formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil, which allowed evaluating the muscular strength of the quadriceps and flexibility of the hamstring musculature. **Results:** The results obtained by means of the strength tests determine that the risk of injury, for the population of 14 year olds present a percentage of 69% of moderate weakness (4+) in the left quadriceps 69% of moderate weakness (4+), those of 15 year olds, 60% with moderate weakness (4+), 67% with moderate weakness (4+), 67% moderate weakness (4+), those aged 16 years presented 54% showed moderate weakness (4+), 50% presented moderate weakness (4+), as for flexibility In the age of 14 years 61% showed poor flexibility of the right musculature. **Conclusion:** quadriceps strength and hamstring flexibility are unbalanced, which leaves vulnerable to future knee injuries, it is important to consider the intention of proposing a guide of quadriceps strengthening exercises and stretching of the hamstring musculature to avoid knee injuries in players.

Key words: muscle strength, flexibility, players, hamstring injuries, stretching.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es una de las prácticas sociales importantes de identificación colectiva, ya que es un fenómeno que trasciende su condición de juego y se convierte en un fenómeno social, cultural, político y económico que trasciende fronteras y se convierte en una actividad global (1). Sin embargo, dentro de la práctica de este deporte, hay varias lesiones que ponen en riesgo la condición física y rendimiento máximo del jugador, entre ellas incluidas las lesiones de rodillas, que, cuando están bien desarrolladas, mejoran en gran medida la fuerza y la velocidad máxima siendo estos músculos los que ayudan a prevenir lesiones en el cuádriceps e isquiotibial.

Las lesiones musculares se encuentran entre las más comunes en los deportes. En el caso del fútbol, médicos y kinesiólogos reportan que este es un problema actual tanto en el ámbito amateur como profesional, ya que los músculos extensores isquiotibiales representan la mayor incidencia y recurrencia de lesiones deportivas a nivel de las extremidades inferiores. Diversos factores influyen en la aparición de lesiones musculares las cuales las hacen difíciles de predecir con eficacia. Esta situación obliga a mejorar constantemente los procesos de evaluación clínica y el uso de pruebas específicas (2).

Cualquier tipo de lesión es importante para un deportista ya que no le permite desarrollar su máximo rendimiento, lo que en algún momento requiere un trabajo de fortalecimiento y coordinación. A veces las lesiones se expresan por factores internos o externos, como superficies de juego o elementos deportivos inadecuados y cargas más allá de la capacidad del atleta. Por lo que hace indispensable la necesidad de la realización sistemática de las evaluaciones de flexibilidad como una de las alternativas preventivas de lesión en el ámbito deportivo (3).

Las pruebas clínicas que evalúan la flexibilidad incluyen dos aspectos que se consideran importantes y representan su objetivo principal, a saber: el rango de movimiento articular y el estiramiento muscular, los cuales sugieren que la evaluación de la flexibilidad en relación con la salud física y atlética puede ser una actividad de rutina (4).

El trabajo de investigación tiene como finalidad valorar la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial como medida preventiva de la lesión de rodilla en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil. Para ello, se decidió utilizar el test de Daniels, test Back-saver sit-and-reach para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, el fútbol ha sido considerado uno de los principales deportes, que ha incluido a miles de individuos de ambos sexos y la iniciación del mismo se da muchas veces desde la infancia, siendo el sistema musculoesquelético uno de los principales sistemas humano comprometido, dentro de la práctica de este deporte ya que el contacto físico de una manera, continua, brusca y los diferentes cambios a los que el sistema se expone, son los principales responsables de la causa de múltiples lesiones en los músculos de los jugadores de este deporte tan aclamado (5).

En este sentido, se ha establecido que las lesiones musculares son uno de los principales problemas a los que se enfrentan los futbolistas. La edad, la fuerza alta del cuádriceps y la fuerza baja de los isquiotibiales se asocian con el estrés de los isquiotibiales en el fútbol. Los músculos isquiotibiales son los que se lesionan con mayor frecuencia, y las lesiones en los muslos son las más comunes, y representan el 17 % de todas las lesiones (6).

La contracción de los isquiotibiales juntos, ayuda a prevenir la contracción excesiva de los cuádriceps, lo que mejora la estabilidad de la articulación de la rodilla y reduce potencialmente los momentos excesivos de abducción durante el aterrizaje. En consecuencia, la falta de fuerza y activación de los isquiotibiales limita el potencial de las contracciones musculares para proteger los ligamentos. Por esta razón, tanto las distensiones del muslo como los desgarros del LCA están asociados con un desequilibrio de fuerzas entre los músculos isquiotibiales y extensores (7).

Por otro lado, se menciona al Test o escala de Daniels, el cual fue creado en el año 1946, por las americanas Lucille Daniels, Marian Williams y Catherine Worthingham; por lo que en inglés también es ampliamente conocido como Daniels and Worthingham scale. Por medio de esta prueba se mide la fuerza de un grupo de músculos, realizando un movimiento particular. Para la realización, el paciente debe encontrarse decúbito supino prono, lateral o en posición sedante, todo va a depender del movimiento o grado a evaluar, al igual que los parámetros: contracción muscular (isométrica o isotónica), acción de fuerza gravedad y resistencia manual (8).

De la misma forma, se menciona al Test back-saver sit and reach test, el cual está diseñado tradicionalmente para probar la flexibilidad de sentarse y alcanzar,

alcanzando medir la flexibilidad de las piernas izquierda y derecha de manera individual. Esta prueba ortopédica es utilizada a menudo como método oficial estandarizado en la evaluación de la longitud e los isquiotibiales de forma clínica.

En este contexto vale la pena mencionar que los diversos grupos de músculos de las extremidades inferiores, los cuádriceps y los isquiotibiales están ampliamente involucrados en la Capacidad de Cambio de Dirección (COD, por sus siglas en inglés), carreras de velocidad y saltos. Por lo tanto, los estudios que examinan la correlación entre la fuerza de los músculos de las extremidades inferiores y el rendimiento del Asistente Personal Digital (PDA, por sus siglas en inglés), carreras de velocidad y salto se han centrado principalmente en los cuádriceps y, en particular, en los isquiotibiales, ya que los PDA actúan de manera concéntrica y flexible durante las carreras de velocidad y los saltos. El uso de un dinamómetro isocinético permite medir por separado la fuerza concéntrica o excéntrica máxima del cuádriceps femoral y los isquiotibiales. En particular, el par máximo se utiliza principalmente como un parámetro válido y fiable para medir la fuerza máxima (9).

Tras la implementación de estos test, el presente trabajo tiene el propósito de comparar los resultados del protocolo de entrenamiento de los jugadores de fútbol de entre 14 a 16 años de edad que hacen vida deportiva en la escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil, en la determinación de la fuerza muscular del cuádriceps y la flexibilidad de la musculatura. Con todos estos datos, se pretende proponer una guía de ejercicios para el fortalecimiento del cuádriceps y el estiramiento de la musculatura isquiotibial; todo esto, con el fin de evitar lesiones de rodilla en la población mencionada.

1.1. Formulación del problema

¿Cuál es el grado de fuerza muscular del cuádriceps y las medidas de flexibilidad de la musculatura isquiotibial que tienen los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial a través de los test, como medida preventiva en las lesiones de rodilla

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial, mediante test de Daniels, test Back-saver sit-and-reach.
- Analizar los resultados de los test realizados en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad.
- Proponer una guía de ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps y estiramiento de la musculatura isquiotibial para evitar lesiones de rodilla en los jugadores, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil.

3. JUSTIFICACIÓN

La fuerza muscular y flexibilidad es muy importante en deportes como el fútbol ya que permite al deportista realizar movimientos mucho más coordinados y además mejorando esta capacidad se podrían prevenir lesiones musculares debido a la mayor fuerza que tendrían que trabajar los músculos.

La presente investigación se desarrolló con la finalidad de realizar una valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial como medida preventiva de la lesión de rodilla en los jugadores de fútbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil; para lo cual se aplicaran dos pruebas de valoración para determinar la flexibilidad y fuerza muscular en función de la edad, además de conocer los cambios posturales existentes en individuos con acortamiento muscular. Es importante realizar la presente investigación porque permite conocer la flexibilidad y fuerza muscular de los futbolistas, determinando así la función principal de los músculos de los isquiotibiales y cuádriceps en la acción biomecánica del cuerpo humano.

Los principales beneficiarios son los adolescentes, entrenadores deportivos de la escuela de formación Junta de Beneficencia de Guayaquil, por lo que en base a los resultados obtenidos se puede realizar una investigación o proponer ejercicios de estiramiento para evitar lesiones de la rodilla en los adolescentes estudiados. Además, los resultados obtenidos en este estudio sirven como base fundamental para estudios posteriores. El presente estudio investigativo se basa en la línea de investigación "Actividad Física, Deporte y Fisioterapia", que se establece por la carrera de fisioterapia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Marco Referencial

Tras la búsqueda de diversas informaciones, se cita a López, (10), que, en el año 2018, se plantea el objetivo de determinar las evaluaciones funcionales y factores de riesgo de las lesiones musculoesqueléticas en miembros inferiores a los deportistas de la selección de fútbol de UCSG mediante una investigación de campo para prevenir las lesiones en la práctica deportiva. Bajo un enfoque cuantitativo, se evalúa la población de 110 personas, 50 mujeres y 60 hombres, debido a los criterios de exclusión y a que la muestra es de tipo no probabilístico, quedó reflejada en 100 personas objetos de estudio a los que se aplican el test de Ruffier, test de Sit and Reach y test Postural, de los que se obtiene el resultado de que los jugadores masculinos y femeninos al menos una vez han sufrido lesiones musculoesqueléticas en los miembros inferiores en medio de las prácticas deportivas, pero llama la principal atención que en su mayoría, no se someten a algún tipo de tratamiento. De la misma forma, en la población femenina, se observa que gran cantidad de estas entrenan con zapatos no adecuados para las prácticas de fútbol. En cuanto a los resultados de la realización del test de Sit and Reach para medir la flexibilidad de los miembros inferiores, el 52% de los masculinos tiene buena flexibilidad, frente al 42% de las femeninas. Con el test de Ruffier, que determina la resistencia se concluye que el 78% de los hombres tienen resistencia medio en comparación al 60% de las mujeres, sin embargo, en el caso de los hombres ninguno tiene mala condición física, pero en las mujeres el 8% tiene una mala resistencia y para el 6% es deficiente.

Mediante la investigación realizada por el autor Peek et al., (11) en 2018 cuyo objetivo fue examinar las características de fuerza de los músculos de cuádriceps y rodilla. Su metodología fue mediante un estudio cuantitativo y descriptivo evaluando la fuerza muscular de un total de 110 jugadores utilizando un dinamómetro de brazo conectado a una computadora. Los resultados mostraron que la fuerza isométrica de los isquiotibiales y los cuádriceps aumentó con el tiempo, mientras que la relación isométrica de los isquiotibiales y los cuádriceps (H/Q) disminuyó con la edad. Varios futbolistas jóvenes (n = 20; 18 %; IC 95 %: 11-27 %) tenían una relación H/Q isométrica inferior a 0,60 y asimetría en la fuerza muscular entre las piernas de los

isquiotibiales (n = 40 ,36 %; IC 95% 27-46%) y cuádriceps (n=51,46%; IC 95% 37-56%), aumentando potencialmente el riesgo de lesión.

De acuerdo con la investigación del autor Quito (12) en el año 2020 cuyo objetivo fue evaluar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, su metodología de investigación fue de carácter cualitativo-cuantitativo con un diseño transversal no experimental, los resultados obtenidos fueron que el 55.3% de la población que estudia la flexibilidad con deficiencia a través del ejercicios sentados fue determinado a partir de la muestra del ángulo de los isquiotibiales, los cuales demostraron que el 76,3% permanece moderadamente corto. En cuanto a la alteración de la columna lumbar, evaluada mediante la prueba de la flecha sagital, se encontró que el 73,7% correspondió a hiperlordosis lumbar, siendo el sexo masculino el más afectado en tres casos; Incluso después de aplicar la prueba estadística se obtuvo el resultado de que no existe relación entre la flexibilidad de los isquiotibiales y el cambio en la columna lumbar.

Mediante la investigación del autor Bonjour (13) en 2017 cuyo propósito fue determinar si el foam roller podía ser considerado un medio para prevenir lesiones isquiotibiales, su metodología fue un estudio cualitativo-cuantitativo en el que participaron dieciocho jugadores de fútbol amateur sanos que realizaron dieciocho sesiones de HF siguiendo dos protocolos de intervención. Los resultados mostraron un aumento significativo ($p < 0,05$) en la flexibilidad de las isquiotibiales medidas por SLR en ambos grupos (grupo +12,78 % ISQ+Q, +10,62 % grupo Q). Los cambios en la flexibilidad de los cuádriceps medidos por las relaciones TTM e ISQ/Q no son significativos. Se ha demostrado que la radiofrecuencia aumenta la flexibilidad de los isquiotibiales, pero no afecta significativamente la flexibilidad del cuádriceps ni el desequilibrio muscular, por lo que aún no se ha demostrado su uso como herramienta para prevenir lesiones en los isquiotibiales.

Mediante la investigación del autor Hyun et al., (14) en 2018 el estudio tuvo como propósito determinar la fuerza muscular de los músculos cuádriceps e isquiotibiales, su metodología fue de tipo cualitativo-cuantitativo, mediante investigación, búsqueda exhaustiva en varias bases de datos utilizando la fuerza isocinética de los músculos cuádriceps. Los resultados obtenidos mostraron en 13 análisis que la fuerza de cuádriceps e isquiotibiales disminuyó en 22,3 N·m (IC del

95%: 15,2 a 29,3 N·m; P 7,4 N·m (IC del 95%: 4,3 a 10,5 N·m; P en el lado lesionado y en el no lesionado, la relación isquiotibiales- cuádriceps media fue un 4% mayor en la lesión del ligamento cruzado anterior lesionado que, en los miembros inferiores no lesionados (IC del 95%: 1,7% a 6,3%; $P < 0,001$) En el estudio se dio a conocer la conclusión que se bajó la fuerza del cuádriceps.

4.2. Marco Teórico

4.2.1 Anatomía de la Rodilla

La articulación de la rodilla tiene ciertas características que la distinguen de las articulaciones grandes. Están formados por tres huesos: fémur, rótula y tibia. El fémur y la tibia son las principales articulaciones que soportan el peso del cuerpo, y la rótula sirve como polea sobre la que descansan los tendones del cuádriceps y la rótula. Esta es una articulación bicondílea, los dos cóndilos del fémur descansan sobre la superficie plana de las placas terminales de la tibia. El apoyo de un hueso sobre otro es libre y es de auto sostenimiento y debe estar unido por ligamentos. Las superficies de contacto entre los huesos están cubiertas por una capa de cartílago (15).

Componentes básicos:

- Componentes óseos: Intervienen la rótula, cóndilos femorales y los platillos tibiales.
- Componentes Extra articulares: Constituidos por las capsula sinovial, los ligamentos colaterales y los músculos.
- Componentes Intra articulares: Los meniscos y los ligamentos cruzados anteriores y posteriores (16).

Las lesiones traumáticas del aparato extensor de la articulación de la rodilla provocan muchas discapacidades y dolencias, incluidas las que afectan al tendón del músculo cuádriceps, una revisión bibliográfica sobre el tema para profundizar y actualizar los elementos prioritarios mencionando los principales aspectos anatómicos de la estructura y vascularización del tendón, se relacionan con el mecanismo de producción y los factores que predisponen al desgarró (17).

4.2.2 Osteología

La rodilla en realidad no está compuesta de una sola articulación sino de tres:

- Dos fémoro-tibiales entre fémur y tibia.
- La fémoro-patelar entre fémur y rótula.

La articulación tibial superior se encuentra fuera de la estructura capsular de la rodilla y se considera una articulación libre. Los huesos que forman la rodilla son el fémur, la rótula y la tibia (18).

4.2.3 Fémur

El fémur va desde la cadera hasta la rodilla, esto indica una dirección oblicua interna que equilibra el acercamiento de ambos muslos al eje del cuerpo, y la parte inferior de las piernas están separadas. La articulación de la rodilla forma la articulación en valgo exterior. El fémur es un hueso de mayor longitud del organismo de la extremidad inferior que se articula en la cadera con el hueso coxal.

- Cabeza
- Cuello
- Trocánter mayor
- Trocánter menor

En su extremo superior, se conecta al cuerpo del fémur, se une a los músculos del muslo y transfiere la fuerza del cuerpo a la rodilla. Termina donde el extremo inferior se une a la tibia. Consta de dos prominencias óseas o cóndilos separados por una rampa o bloque femoral sobre el que se desliza la rótula (18).

4.2.4 Rótula

La rótula es un hueso plano y redondeado situado en el tendón terminal del cuádriceps femoral y situado por delante de la extremidad inferior del fémur.

Se pueden considerar: la cara anterior, posterior, la base, el vértice y dos bordes laterales.

- Cara anterior: Tiene una forma convexa y una dirección transversal. Está envuelto en haces de fibras sucesivas del tendón del cuádriceps, el único músculo que se inserta en él.
- Cara posterior: Consiste en una parte inferior rugosa cerca del paquete de grasa y una parte superior lisa cerca de los cóndilos del fémur (18).

4.2.5 Tibia

Junto con el peroné forma la pierna, la tibia soporta el peso del cuerpo y transmite líneas de fuerza desde la rodilla hasta el tobillo. Se divide en dos placas interior y exterior que soportan los cóndilos del fémur. La tibia y el peroné en una articulación fija solo realizan un movimiento deslizante (18).

4.2.6 Anatomía de los Músculos Flexo-Extensores de la Rodilla

4.2.6.1 Músculos Extensores de la Rodilla

Los músculos extensores de la rodilla están constituidos por:

- **Cuádriceps:** Consta de cuatro vientres: El músculo recto femoral comienza en el hueso pélvico en dos partes, una directamente de la espina ilíaca anterosuperior y otro reflejo por encima del acetábulo. Todos estos vientres se juntan en un tendón que se osifica (la rótula). La porción de polea del fémur termina en el tubérculo anterior de la tibia.
- **Musculo vasto medial:** Se origina en varios puntos de referencia anatómicos en el fémur proximal: la línea intertrocantérea inferior, la línea pectínea del fémur, el labio medial de la línea macroscópica y la mitad proximal de la línea supracondílea medial del fémur. Este músculo corre oblicuamente a través del muslo, sus fibras giran en espiral alrededor del eje longitudinal del músculo.
- **Músculo vasto lateral** es el más grande de los cuatro músculos del cuádriceps femoral. Surge de una amplia aponeurosis de diferentes partes del fémur, como la mitad proximal de la línea intertrocantérica, los márgenes anterior e inferior del trocánter mayor, el labio lateral de la tuberosidad glútea y la mitad proximal del labio lateral de la línea áspera. La aponeurosis recubre los tres cuartos superiores del músculo y unas cuantas fibras musculares se extienden desde su superficie profunda.
- **Músculo vasto intermedio** se encuentra entre los músculos vasto lateral y medial del muslo. Surge en la superficie anterior del fémur, particularmente en los dos tercios proximales de su cuerpo. El músculo desciende a lo largo de la superficie anterior del fémur, que se encuentra entre los músculos vasto medial

y lateral del muslo. Esto crea una amplia aponeurosis a nivel del fémur distal, a través de la cual se une al tendón común del cuádriceps en la base de la rótula. De manera similar, se une al cóndilo lateral de la tibia (18).

4.2.6.2 Músculos flexores de la Rodilla

Los músculos flexores de la rodilla, están conformados por:

- **Semimembranoso:** Este es un músculo del grupo posterior que se origina en la tuberosidad del isquion y está unido distalmente por tres tendones. Uno recto y en ligamento colateral medial de la rodilla para la unión a la tibia, Otra reflexión dirigida hacia el canal de la espinilla. El tercero es recurrente, dirigido hacia el exterior, el fémur, que forma el ligamento poplíteo oblicuo de la rodilla. Tres porciones cada uno los conjuntos forman un profundo "pata de ganso". Este es el musculo flexor de rodilla, innervado por el nervio ciático mayor (10).
- **Semitendinoso:** Comienza en el tubérculo del isquion y termina con una "pata de ganso" superficial. Estos son los isquiotibiales, los extensores de la cadera y los rotadores internos, su innervación corresponde al nervio ciático mayor (19).
- **Bíceps crural:** Su origen está determinado por dos cabezas, una de las cuales descansa largamente sobre la tuberosidad del isquion cabeza larga, y la cabeza corta en la línea áspera del fémur, su depósito se realiza en la apófisis estiloides, en la cabeza del peroné y a través del haz tendinoso, en la tuberosidad externa de la tibia. Estos son los tendones de la corva y los extensores de la cadera. Es el único rotador externo de piernas que se adhiere al muslo, su innervación corresponde al nervio ciático mayor (19).

4.2.7 Fútbol

El fútbol es un deporte que empodera a todas las personas sin importar su condición económica, social, racial, religiosa, etc. Ya sean jóvenes, niños o adultos, por lo que es considerado el idioma universal de millones de personas en todo el mundo. En este deporte intervienen un arquero o portero y 10 jugadores que disputan el balón con otros 11 sobre una zona de césped llamada cancha, además de 4 árbitros que son los encargados de hacer cumplir las reglas del juego (20).

El fútbol es un deporte de contacto con cambios constantes de ritmo y dirección, con golpes de pelota que requieren un movimiento específico del pie y con tipos específicos de fricción que muchas veces empujan la articulación a su máxima amplitud. Movimientos en fracciones de segundo muy cortas, haciéndolo explosivo y, a veces, incluso entrecortado. A esto se suma el hecho de que los movimientos se realizan con la ayuda de una bota (zapato de fútbol), que es un elemento preparado para un mejor agarre al moverse, debido a la forma y tamaño de sus tacos, haciendo que algunos gestos deportivos requieran contracciones musculares explosivas (21).

El fútbol es un deporte que implica la realización de gestos motores específicos, exigentes y repetitivos con posibilidad de lesiones frecuentes, destacando que pueden ser típicas o accidentales. El equipo de fútbol está dirigido y organizado por un cuerpo técnico-médico estable en el que un fisioterapeuta juega un papel importante. Como este profesional, es responsable de proporcionar todos los elementos y enfoques de educación de tratamiento y rehabilitación para la prevención y tratamiento de lesiones (22).

De esta manera, la dinámica del fútbol, demanda heterogéneas exigencias tanto técnicas, físicas como emocionales, es por ello que se requiere que el deportista esté en constante movimiento durante su práctica, conllevando en ocasiones a presentar colisiones y lesiones durante su práctica o ejercicio (23). Entre las lesiones que mayormente se presentan son generadas por factores ajenos al contacto con otros y la proporción lo que corresponde al 26 y el 59% del total, lo más común es expongan durante la carrera o en cambios de dirección (24). Acorde a ello, se puede señalar que los futbolistas presentan un alto nivel de lesión, desde este enfoque, se implica la interrupción de la actividad deportiva, pérdida del estatus en el equipo y en los casos profesionales y la reducción de los recursos económicos (25).

Estimando lo anterior, el Manual de entrenamiento de fútbol hace mención que la praxis de fútbol es compleja y exigente, de este modo se requiere de un entrenamiento sofisticado, para ello los jugadores deben poseer un buen estado físico aeróbico, velocidad, fuerza, habilidad con la pelota, entendimiento táctico y conocimiento de las estrategias básicas del mismo, es por ello que se diseñan programas de entrenamiento que abordan múltiples exigencias (26). En este orden de ideas, el entrenamiento físico implica cuatro fases como son el acondicionamiento

general (acondicionamiento aeróbico), acondicionamiento específico (acondicionamiento anaeróbico), entrenamiento en velocidad, y entrenamiento en fuerza y potencia (26).

A ello se adiciona, algunos procesos que se deben dar antes y después de su praxis como son los procesos de calentamiento en donde esta primera fase conlleva acciones de trote o correr sin ningún tipo de exigencia o herramienta, así también se incluye la elongación y ejercicios de movilidad, entre ellos giros, amaguen, cambien de dirección, malabares; el enfriamiento esta etapa señala que toda sesión de entrenamiento debe finalizar con la misma, por lo que expone su proceso de 5-10 minutos, de trote lento y caminata, esta con el fin de que se disperse la mayor parte del ácido láctico que se acumula en los músculos durante una fuerte ejercitación. Finalmente, el entrenamiento para aumentar la flexibilidad, siendo en esta fase en donde se desarrolla la elongación móvil bajo la escala de movilidad al combinar la elongación con los movimientos de: balanceo de piernas, círculos con las rodillas, y círculos con los brazos (brazadas mariposa), de esta manera, se aumenta el máximo el alcance del movimiento, incrementa la elasticidad de los músculos, se adquiere un equilibrio muscular funcional, la recuperación de velocidad y se evitar lesiones (26).

4.2.8 Tipos de acción Muscular

La activación o acción muscular ocurre cuando un musculo es estimulado por el sistema nervioso, y esta acción puede ser de tres tipos: isométrica, concéntrica y excéntrica. Desde un punto de vista fisiológico, podemos resumir los tres tipos de acción muscular de la siguiente manera:

- Acción isométrica: se produce cuando un músculo ejerce fuerza manteniendo una longitud constante, el músculo no acorta ni gira la articulación.
- Acción Concéntrica: Es el resultado de la fuerza que genera el músculo durante su contracción (acortamiento). El término "concéntrico" significa "apuntando hacia el centro", por lo que durante esta activación el músculo se contrae, lo que hace que la articulación gire hacia el músculo activado.
- Acción excéntrica: Ocurre cuando un músculo produce una fuerza activa cuando se estira. El término excéntrico significa "lejos del centro" (27).

4.2.9 Mecánica de la Contracción Muscular

La contracción muscular debe ser un proceso de plegamiento, en la mecánica de la contracción muscular, un músculo esquelético se acorta durante la contracción porque sus filamentos gruesos y delgados se deslizan unos sobre otros. Durante la contracción muscular, los puentes cruzados de miosina tiran de los filamentos delgados, lo que hace que se deslicen hacia adentro, hacia la zona H. A medida que los puentes cruzados tiran de los filamentos delgados, finalmente se encuentran en el centro del sarcómero (28).

A medida que los filamentos delgados se deslizan hacia adentro, los discos Z convergen y el sarcómero se acorta, pero las longitudes de los filamentos gruesos y delgados no cambian. El deslizamiento de filamentos y el acortamiento de sarcómeros determinan el acortamiento de toda la fibra muscular y, en última instancia, de todo el músculo. El deslizamiento se inicia por un aumento de la concentración de Ca^{2+} en el sarcoplasma, una disminución de esta concentración interrumpe el proceso de deslizamiento. Esto ocurre cuando la fibra muscular está relajada y la concentración de Ca^{2+} en el sarcoplasma es baja. Esto se debe a que la membrana del retículo sarcoplásmico contiene bombas de transporte de Ca^{2+} activas que eliminan el calcio del sarcoplasma (27).

Los iones de calcio liberados del retículo sarcoplásmico se unen a la troponina, lo que hace que cambie de forma, lo que hace que el complejo troponina-tropomiosina se separe de los sitios de unión de la miosina a los sitios de unión de la actina (28).

La contracción muscular requiere Ca^{2+} y energía en forma de ATP (trifosfato de adenosina). ATP alcanza los sitios de unión de ATP en los puentes cruzados de miosina. Parte de cada cabeza de miosina funciona como una ATPasa, una enzima que descompone el ATP en ADP + fósforo (P) a través de una reacción de hidrólisis. Esta reacción transfiere energía del ATP a la cabeza de miosina antes de que comience la contracción muscular. Se activan los puentes cruzados de miosina. Cuando los niveles de Ca^{2+} aumentan y la tropomiosina se desliza de su posición fija, estas cabezas de miosina activadas se unen espontáneamente a los sitios de unión de miosina existentes en la actina (9).

El cambio de forma que ocurre cuando la miosina se une a la actina hace que la contracción sea forzada. Durante la brazada de trabajo, los puentes cruzados de miosina giran como los remos de un bote hacia el centro del sarcómero. Esta acción tira de los filamentos delgados sobre los filamentos gruesos hacia la zona H. Las cabezas de miosina giran y liberan ADP (adenosina difosfato) (27).

Una vez que se completa el golpe de energía, el ATP se vuelve a conectar a los sitios de unión de ATP de los puentes cruzados de miosina. Cuando ocurre esta unión, las cabezas de miosina se separan de la actina. La descomposición del ATP ocurre nuevamente, energizando la cabeza de miosina, que regresa a su posición vertical original, después de lo cual está nuevamente lista para conectarse a otro sitio de unión de filamentos delgados de miosina, ubicado en una posición más distante (27).

4.2.10 Test para la valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial

En referencia a la valoración de la flexibilidad para musculatura flexoextensora de rodilla, Peeler y Anderson (2008) expusieron el Modified Thomas Test (MT Test) el cual posee características positivas, por lo que se considera su manejo en la medicina deportiva para medir la flexibilidad del recto anterior de cuádriceps, de tal modo que posee validez confirmada, conjuntamente, otras herramientas como las pruebas de modalidad Sit-and-Reach Test (SAR Test) para flexibilidad de isquiotibiales, se ha determinado una validez moderada. (2).

Datos de literatura señalan que, la valoración de la flexibilidad de la musculatura isquiosural se caracteriza por ser una praxis común en el contexto de la salud físico-deportiva, esto debido a su relación con el incremento de sufrir alteraciones músculo-esqueléticas, lo que conlleva a una reducción del rendimiento físico-deportivo (29). De este modo se han estimado pruebas de diagnóstico con un elevado grado de validez y fiabilidad, entre ellas se encuentra "gold standard" para la valoración de la flexibilidad isquiosural es la radiografía.

A ello se adiciona aportes de la literatura científica misma que expone un sinnúmero de pruebas de recorrido angular para la valoración de la flexibilidad isquiosural como son; la prueba de elevación de la pierna recta (EPR), la prueba del ángulo poplíteo (AP), las pruebas que estudian la disposición de la pelvis y la porción

caudal del raquis lumbar en posición de máxima flexión de tronco, diferenciando entre "pruebas lumbo-vertical en flexión" (Lv) y "pruebas lumbo-horizontal en flexión" (Lhfx) (30,31).

4.2.11 Fuerza muscular

La fuerza muscular es una parte muy importante de la condición física en el desarrollo infantil, contribuyendo a una buena estructura ósea y necesaria para el desarrollo de la motricidad; Además, tiene funciones en el crecimiento y el metabolismo. La condición física de los niños y adolescentes se ha convertido en la actualidad en un indicador de salud, ya que existe un fuerte vínculo entre la mala condición física y problemas como el sobrepeso, la obesidad y la desnutrición (32).

La fuerza muscular es reconocida como una cualidad física fundamental para el rendimiento deportivo, así como para mantener la salud y mejorar la calidad de vida de las personas. La fuerza muscular es importante en casi todos los deportes y es un factor determinante del rendimiento en la mayoría. Por tanto, no es de extrañar que el entrenamiento de la fuerza muscular sea uno de los pilares de cualquier programa de entrenamiento destinado a mejorar el rendimiento deportivo y desarrollar una condición física saludable, tanto de forma preventiva como terapéutica (33).

Estimando lo anterior, en la fuerza muscular se involucran tres aspectos físicos, fisiológicos y psíquicos, siendo estos parten del ámbito deportivo definida como la capacidad que posee el sistema muscular para soportar, vencer y oponer resistencia o, ejercer una fuerza externa, que se denomina fuerza básica. Por tanto, el desarrollo de la fuerza es parte indispensable del deportista, y la fuerza específica se considera elástica de tal modo que pone una resistencia a la fuerza explosiva cuando se necesita en momentos imprevistos (34).

Estimando, aquello la literatura hace mención que existen dos tipos de fuerzas musculares: isométricas e isotónicas, en donde la fuerza isométrica es la fuerza que se ejerce por la tensión de los músculos y que se caracteriza por ser estática. Y la fuerza isotónica es la que se produce cuando los músculos se activan y producen el desplazamiento de otro objeto, así también cuando se levanta un peso o cuando empuja una caja (35).

En este sentido, el desarrollo de la fuerza constituye un factor determinante en el éxito de la condición física del futbolista, porque debe ser capaz de ejecutar ejercicios cada vez más complejos, con la finalidad de generar mayor resistencia al gasto de energía durante el desarrollo de sus funciones en el campo de juego, las cuales demandan, a su vez mayor actividad neural, metabólicas y mecánicas (36).

4.2.12 Test o escala de Daniels:

La escala de Daniels es una escala reconocida internacionalmente, esta se encarga de la valoración manual de los músculos, esta es una escala con seis niveles. La misma fue propuesta por Daniels, Williams y Worthingham en 1958. Aunque la báscula manual implica aspectos subjetivos, es muy fácil de usar tanto analíticamente como por grupos musculares y no requiere ningún material cuando es utilizada por personal capacitado. En este caso, fue utilizado por un licenciado en fisioterapia bajo la supervisión de un especialista en rehabilitación (37).

Es importante reconocer que la escala de Daniels es parte de una evaluación completa del estado neuromuscular de un paciente, pero no proporciona respuestas para todas las variables medidas. Esta prueba ilustra tanto la fuerza como la función muscular, pero también se deben considerar otros parámetros como: rango de movimiento (observación de movimientos activos y pasivos), equilibrio y estabilidad (observación de respuestas motoras) y evaluación de la coordinación y la marcha del paciente (a través de pruebas oculomanuales, pruebas oculopédicas y observación).

De igual forma esta se identifica mediante cinco tipos de grados de acuerdo a su nivel de respuesta muscular

Grado 0: ninguna respuesta muscular.

Grado 1: el músculo realiza una contracción palpable, aunque no se evidencia el movimiento.

Grado 2: el músculo realiza todo el movimiento de la articulación una vez que se libera el efecto de la gravedad.

Grado 3: el músculo realiza todo el movimiento contra la acción de la gravedad, pero sin sugerirle ninguna resistencia.

Grado 4: el movimiento es posible en toda la amplitud, contra la acción de la gravedad y sugiriéndole una resistencia manual moderada.

Grado 5: el músculo soporta la resistencia manual máxima (37).

4.2.13 Grado de fuerza muscular

Estimando, las pruebas de fuerza muscular, el organismo Medical Research Council (38) es la institución que establece la norma, de este modo, a fuerza se puede clasificar en un nivel de cero a cinco. De tal modo que la tabla 1 expone dichas clasificaciones:

Tabla 1. Clasificación de la fuerza muscular

| Grado. | Descripción |
|--------------------|--|
| 5 ó N (normal) | -Arco completo contra la gravedad y resistencia completa para la edad y sexo, tamaño del paciente. |
| N- (normal minus) | -Debilidad ligera en el completamiento del arco articular. |
| G+ (buen plus) | -Debilidad moderada en el completamiento del arco articular. |
| 4 Ó G (buena) | -Movimiento contra la gravedad o resistencia moderada al menos 10 veces y sin fatiga. |
| F+ (regularplus) | -Movimiento contra la gravedad varias veces y con resistencia una sola vez la vence. |
| 3 ó F (regular) | -Arco completo contra la gravedad 5 veces, pero sin resistencia. |
| F- (regular minus) | -Movimiento contra la gravedad, arco completo una vez. |
| P+ (mala plus) | -Arco completo a favor de la gravedad en plano horizontal, pero contra cierta resistencia. |
| 2 ó P (mala) | -arco completo a favor de la gravedad en plano horizontal, pero sin resistencia. |
| P- (mala minus) | -Arco incompleto a favor de la gravedad |
| 1 ó T (residual) | -Evidencia de contracción visible o palpable, pero sin movimiento articular. |
| 0 (cero) | -Si contracciones visibles o palpable y sin movimiento. |

Fuente: Hernández-Barrios (39).

En referencia al grado de fuerza muscular, la evidencia literaria sostiene que fuerza isométrica de los isquiotibiales y los cuádriceps (H/Q) aumenta con la edad, mientras que la relación a los isquiotibiales y los cuádriceps disminuyó con relación a

la misma, de tal modo que en jugadores jóvenes las proporciones isométricas H/Q de menos de 0,60, así como asimetrías de fuerza muscular entre las extremidades para los isquiotibiales y cuádriceps lo que aumenta potencialmente el riesgo de lesión (11). Acorde a lo anterior estudio realizado en el año 2020 señala que, con el aumento de la edad, la fuerza alta del cuádriceps y la fuerza baja de los músculos isquiotibiales se asocian con lesiones por distensión de los isquiotibiales en el fútbol, de tal manera que, la variación relacionada con la edad en la fuerza máxima de los isquiotibiales y los cuádriceps en jugadores de fútbol de élite masculinos. Es decir que, la fuerza de los isquiotibiales aumentó en las edades comprendidas de 13 a 19 años, y se visualizó una caída significativa después de los 19, mientras que la fuerza del cuádriceps aumentó gradualmente después de los 13 años de edad (6).

4.2.14 Flexibilidad

Considerando, la conceptualización de la flexibilidad de acuerdo con Rueda *et al* (40) es la capacidad para lograr una mayor amplitud en los movimientos, sin que se produzcan lesiones, misma que admite a los jugadores una libertad plena en cada uno de sus movimientos, por ende, es la habilidad de elongación y de retomar la posición original o inicial sin sufrir daño. Por tanto, estas la capacidad que permite que las otras capacidades condicionantes se logren desarrollar, porque permite la libertad de movimiento (40).

Otro aporte hace mención que, la flexibilidad es la capacidad que permite el movimiento, su elongación muscular, la amplitud de movimiento, elasticidad, estiramiento y plasticidad. Por tanto, habilita el movimiento desde el desplazamiento de una articulación o varias al mismo momento, a través de la amplitud del movimiento, la cual se debe completar sin dolor ni daños. Por ello se recomienda, que los jugadores de fútbol realicen un entrenamiento que les asegure una flexibilidad adecuada, porque la flexibilidad depende de elasticidad de los músculos, así como de su capacidad para estirarse o acortarse, además de la movilidad de las articulaciones (41). Así también, se involucra a la capacidad de lograr una mayor amplitud de movimiento y mejora en un área articular a través del estiramiento pasivo o activo de los músculos involucrados en la articulación de trabajo. Esta es una habilidad que no

debe pasarse por alto ya que interviene en la prevención de lesiones y mejora la coordinación y las habilidades (42).

De esta manera, la flexibilidad es una de las cualidades físicas mejor investigadas en la teoría del entrenamiento atlético, comenzando con la educación física y varias disciplinas deportivas existentes con énfasis en el entrenamiento atlético como la gimnasia. Existen muchos conceptos de flexibilidad, entre ellos que es la capacidad de realizar movimientos voluntarios de mayor amplitud en articulaciones específicas que impactan directamente en el desarrollo físico y motor de niños y niñas, y ya en el deporte, en la técnica y rendimiento, señalando además que es diferente en cada deporte y disciplina (43).

La flexibilidad es una de las cualidades consideradas en el bloque de contenido de condición física y salud. Se sigue evaluando mediante pruebas que no la evalúan en su conjunto, requiriendo herramientas que puedan indicar cuáles son los valores y cómo evoluciona la flexibilidad dentro de los grupos de edad incluidos en esta etapa educativa. La flexibilidad se puede definir como el rango de movimiento (ROM o rango de movimiento) de una articulación o una secuencia de articulaciones (44)

Se reconoce que esta habilidad tiene una función particular en relación con la prevención de lesiones y accidentes durante el entrenamiento y/o la competencia, en base a sus dos componentes principales: la elasticidad muscular y la movilidad. A su vez, estos autores reconocen la necesidad de desarrollar una formación específica para mejorar esta habilidad, señala que se requiere un cierto nivel de flexibilidad muscular para cualquier deporte y con un bajo riesgo de lesiones, mientras que un rango "limitado" estaría asociado con un bajo nivel de flexibilidad, muy probablemente la presencia de acortamiento muscular y un alto riesgo de lesiones (45).

La flexibilidad se refiere a las propiedades intrínsecas de los tejidos corporales que determinan el rango máximo de movimiento de las articulaciones sin causar lesiones, durante muchos años, el Colegio Americano de Medicina Deportiva ha reconocido la flexibilidad como una parte importante del estado físico, la noción de que la flexibilidad es importante para la forma física también ha llevado a la idea de que se deben prescribir estiramientos estáticos para mejorar la flexibilidad (46).

4.2.15 Test back-saver sit and reach

La prueba Backsaver Sit and Reach es una prueba ortopédica común que se utiliza para evaluar la longitud de los músculos del muslo típicamente cortos. A menudo se utiliza como el método estandarizado oficial para la evaluación clínica de la longitud de los isquiotibiales en los estudios de caja sit-and-reach. Las pruebas de valoración "dedos planta" o sit-and-reach, son las que, con mayor frecuencia, clínicos, entrenadores y preparadores físico-deportivos utilizan para estimar la flexibilidad de la musculatura isquiosural. Son varias las pruebas sit-and-reach descritas en la literatura científica, entre las que se destacan:

- a) test el clásico "sit and reach"
- b) test el V "sit and reach"
- c) test " Back-saver sit and reach"
- d) el "test de asiento y agarre modificado"
- e) el test de toe touch.

Existen ciertas diferencias entre ellas con respecto a la posición del sujeto (unilateral o bilateral, sedestación o bipedestación, posición de la pelvis) y el equipo necesario (evaluado con o sin cajón de medición, ejecutado en una camilla, banco o suelo). La elección de una otra prueba va a empezar en función de: la funcionalidad de su metodología de evaluación y su fiabilidad absoluta y relativa (intra-e interexaminador) así como de su validez para la estimación de la flexibilidad isquiosural (47).

4.2.16 Grado de flexibilidad por edad

La flexibilidad disminuye con la edad, lo que es de gran importancia para el rango de movimiento, y su entrenamiento se mejora y complementa otras capacidades físicas, así como la calidad de vida de las personas en general y la capacidad de trabajo. deportes en particular (48).

Tabla 2. Clasificación cualitativa de la flexibilidad para grupo de 13 a 14 años.

| Flexibilidad (CM) | Masculino (CM) | | Femenino (CM) | |
|----------------------|----------------|-------|---------------|-------|
| 5.- EXCELENTE | > | 47,91 | > | 52,25 |
| 4.- BUENO | 41,59 | 47,90 | 47,07 | 57,24 |
| 3.-PROMEDIO | 28,98 | 41,58 | 26,72 | 47,06 |
| 2.- ESCASO | 22,66 | 28,97 | 16,54 | 26,71 |
| 1.- POBRE | < | 22,65 | < | 16,53 |

Fuente: Valbuena (49).

Tabla 3. Clasificación cualitativa de la flexibilidad para grupo de 15 a 16 años.

| Flexibilidad (CM) | Masculino (CM) | | Femenino (CM) | |
|----------------------|----------------|-------|---------------|-------|
| 5.- EXCELENTE | > | 46,43 | > | 61,86 |
| 4.- BUENO | 46,87 | 56,42 | 51,09 | 61,85 |
| 3.-PROMEDIO | 27,74 | 46,86 | 29,55 | 51,08 |
| 2.- ESCASO | 18,18 | 27,73 | 18,78 | 29,54 |
| 1.- POBRE | < | 18,17 | < | 18,77 |

Fuente: Valbuena (49).

4.2.17 Desbalance Muscular

Es una situación en la que algunos músculos están débiles mientras que otros están tensos. Se contraen y reducen su expansión. Los músculos normalmente contraídos pueden mantener su fuerza, y el estirar estos músculos rápidamente conduce a una relajación, y se realiza mejor con la técnica de inhibición mutua (27).

No se produce la tendencia de algunos músculos a desarrollar debilidad o contracturas accidentalmente, pero esto se debe a un típico “patrón de desequilibrio

muscular”; los desarrollos de estos patrones pueden ser clínicamente predecibles y se pueden usar medidas para ellos de tipo preventivo (27).

4.2.18 Consecuencias más importantes de la presencia del desbalance muscular

4.2.18.1 Contractura muscular

Las contracturas musculares son situaciones disfuncionales en las fibras musculares que se producen durante la contracción continua e involuntaria. Cuando ocurre esta situación, es difícil llevar sangre oxigenada y rica en nutrientes a esas fibras musculares mientras hay desechos que son difíciles de reabsorber. Una contracción muscular ocurre cuando una fuerza aplicada al músculo excede la fuerza momentánea producida por el propio músculo, lo que resulta en el alargamiento forzado del sistema músculo-tendinoso mientras se contrae. Durante este proceso, el músculo absorbe energía desarrollada por una carga externa, lo que explica por qué la acción excéntrica también se denomina trabajo negativo en oposición a la contracción concéntrica o trabajo positivo. Aunque no siempre son obvias, las contracciones musculares, son una parte integral de la mayoría de los movimientos durante las actividades diarias o deportivas (52).

Una distensión ocurre cuando un músculo se estira demasiado para formar microdesgarros o roturas en las fibras fibrilares que representan 3 grados diferentes de daño donde el primer grado es un estiramiento del músculo con microdesgarros, el segundo grado es un desgarro parcial en las fibras musculares y el tercer grado es daño al músculo. En el fútbol existen factores de producción y causas que pueden llevar a la aparición de esta lesión, siendo las más comunes: las contracturas, la fatiga muscular y el sobreesfuerzo. La razón principal es la aceleración y el frenado repentinos. (53).

La distensión muscular es una de las lesiones agudas de origen interno más frecuentes en el fútbol y por tanto provoca una limitación funcional del grado de lesión y dolores punzantes en la zona de estiramiento en el momento de su aparición. La progresión de la lesión ocurre en presencia de edema y hematoma, generalmente

distal a la lesión, con o sin la presencia de una hendidura muscular, lo que puede ser un medio para probar qué tan profundo y afectado está el grupo de isquiotibiales. La palpación se elabora en el abdomen muscular de tal forma que se realiza suavemente en el límite del dolor del atleta lesionado (54).

4. 2.18.2 Contractura isquiotibial

Las contracturas isquiotibiales son acortamientos de fibras musculares involuntarias lo cual provoca dolor rigidez e impotencia funcional por el aumento de tensión y tono muscular, el dolor puede aparecer por compresión nerviosa o por déficit de vascularización en el músculo. Una distensión de isquiotibiales puede causar lesiones graves, movilidad y participación limitada, incluido el tiempo perdido en deportes competitivos (55).

El acortamiento isquiotibial es una lesión que provoca la disminución progresiva e importante de elasticidad. Las lesiones de los músculos isquiotibiales pueden clasificarse como lesiones por correr a alta velocidad y estiramientos, siendo la lesión de tipo sprint la más común de lesión de los músculos isquiotibiales ocurren principalmente a finales de la fase de balanceo cuando los músculos isquiotibiales están estirados al máximo durante la desaceleración de la extremidad.

El acortamiento de los isquiotibiales podría ser la consecuencia de la exposición deportiva repetida, sin embargo, también se ha descrito en sujetos sedentarios y como síntoma de patología espinal. Aunque estos incrementos en la fuerza y la rigidez se asocian con un mejor rendimiento de carrera, pueden también sumarse al desarrollo de tensión en los músculos isquiotibiales, lo que podría causarlos para volverse más vulnerable a las lesiones por esfuerzo (50).

Una de las lesiones que se produce en el fútbol son las isquiotibiales, que afectan al 11% de la población activa, sobre todo entre los jugadores que exigen mucho esfuerzo físico. La mayoría de la literatura menciona varios factores para las lesiones de los isquiotibiales, tales como: El desequilibrio muscular, la tensión nerviosa y una posible lesión previa, entre los factores que tienen más probabilidades de provocar

daños en los isquiotibiales, incluyen el acortamiento o estiramiento insuficiente de los músculos (51).

Un acortamiento de 45 grados en este grupo muscular puede dar como resultado pérdida del funcionamiento normal del músculo y la pérdida gradual del grado articular durante las actividades funcionales. La longitud del musculo da beneficios en el grado de fuerza y tensión que pueda generar, entre menos longitud menor tensión y menor fuerza esto es producto del acortamiento muscular ya con lleva a una pérdida de sarcómeros y la funcionalidad de la fibra muscular se ve afectada por la pérdida de flexibilidad. En los cambios en la longitud muscular leve es más fácil quitar ese acortamiento y en poco tiempo con perdida mayor de sarcómero y una imposición de fibras de colágeno. Las personas no se derivan a ganar flexibilidad por causa de falta de movilidad articular sino debido a que el músculo no se estira y mencionan sentir rigidez o tirantez (51).

Una lesión por distensión del tendón de la corva se define como dolor en el tendón de la corva donde el contacto directo con el tendón de la corva se descarta como la causa de la lesión, con mayor intensidad en los músculos del tendón de la corva que se puede demostrar en imágenes de resonancia magnética (IRM). Las lesiones femorales a menudo se diagnostican en base a hallazgos clínicos y/o ecográficos. Son comunes en los atletas en muchos deportes populares donde los sprints y las patadas de alta velocidad son comunes, incluido el fútbol australiano, el rugby inglés, el fútbol y el fútbol americano (56).

4. 2.18.3 Contractura cuádriceps

La contractura de cuádriceps generalmente ocurre durante deportes competitivos como rugby y fútbol. Estos deportes requieren regularmente una contracción excéntrica forzada repentina del músculo cuádriceps mientras se controla la flexión de la rodilla y la extensión de la cadera. Las fuerzas superiores que actúan sobre las unidades musculoesqueléticas contraídas excéntricamente pueden provocar lesiones por esguince. El estiramiento pasivo excesivo o la activación de un músculo estirado al máximo también pueden causar rigidez de los músculos cuádriceps, el recto femoral es el que se estira con mayor frecuencia. Estos incluyen músculos que cruzan dos articulaciones, músculos con una alta proporción de fibras

de tipo II y músculos con una arquitectura músculo-tendinosa compleja. También han demostrado que la fatiga muscular desempeña un papel en las lesiones musculares agudas. (57)

Se han propuesto varias formas de clasificar las distensiones musculares en términos de dolor, pérdida de fuerza y hallazgos del examen físico en un sistema de calificación que ayuda a proporcionar pautas para el tratamiento, la rehabilitación y el eventual regreso al juego.

Los esguinces de grado 1 son desgarros menores de fibras musculares con poca o ninguna pérdida de fuerza. El dolor suele ser de leve a moderado, sin defecto muscular palpable en el examen.

Los esguinces de grado 2 implican un daño más severo a las fibras musculares con dolor significativo y pérdida de fuerza. A veces, el defecto se puede sentir en el tejido muscular.

Los esguinces de grado 3 son el resultado de un desgarro muscular completo con dolor intenso y pérdida total de fuerza. A menudo se puede sentir un defecto palpable en el tejido muscular, especialmente cuando se observa en una etapa temprana de la lesión antes de la formación del hematoma (57).

4. 2.18.4 Desgarros musculares

Un desgarro muscular es una lesión parcial o completo de las fibras musculares que también afecta el tejido conectivo y los vasos sanguíneos adyacentes. Se clasifican en tres grados según la gravedad clínica; Grado 3: lesión grave, generalmente asociada con un desgarro muscular completo, con pérdida de función, como en un paciente asociado con hematoma intramuscular y hemorragia intersticial a través del parénquima muscular; que puede estar asociado con daño al tejido subcutáneo, la fascia y/o los huesos (58).

4. 2.18.5 Desgarro del cuádriceps

El desgarro del cuádriceps es la segunda lesión extensora más común después de una fractura de rótula y suele ser el resultado de un traumatismo indirecto

de baja energía. Las áreas anatómicas de hipovascularización del tendón pueden ser propensas a la ruptura. Si bien la literatura describe ubicaciones comunes para los desgarros del cuádriceps, existe una discrepancia significativa en la ubicación informada de los desgarros (directamente en la inserción patelar versus intraendinosus) y la extensión del desgarró (capas superficiales o del tendón del cuádriceps). Además, los estudios que describen puntos de quiebre tienen pocos casos y suelen citarse en artículos de revisión, lo que confirma estas hipótesis como hallazgos generales (59).

4. 2.18.6 Desgarro del isquiotibiales

Los desgarró isquiotibiales son comunes en los deportistas y pueden causar una discapacidad significativa. Se pueden subdividir sobre la base de lesiones proximales, vientre muscular y lesiones distales, siendo más probable que las lesiones proximales y distales requieran cirugía. La mayoría de las lesiones no requieren una resonancia magnética aguda; Sin embargo, la MRI es útil para las lesiones proximales y distales y los desgarró de los músculos abdominales que no son susceptibles de tratamiento conservador. La reparación de una avulsión proximal aguda, ya sea parcial o completa, tiene éxito, mientras que la reparación completa crónica es más difícil y menos confiable (60).

4. 2.18.7 Lesiones de Rodilla

Las lesiones en los tejidos blandos de la articulación de la rodilla son bastante comunes. Eso es genial una articulación que se daña fácilmente con los deportes y las lesiones energía significativamente mayor. Aunque las fracturas y dislocaciones el daño radiológico a los ligamentos es relativamente fácil de detectar, los meniscos y los tendones pueden no ser visibles para todos (28).

Por lo tanto, un problema grave con lesiones de tejidos blandos de la rodilla, pueden ocurrir daños, especialmente en la evaluación temprana significativo pero difícil de discernir. De hecho, muchas lesiones de rodilla que afectar múltiples ligamentos, causando inestabilidad y daño las estructuras sin aparente incompatibilidad común o dislocación no deben ser reconocido, a menos que el examinador y el médico sean

conscientes de la posibilidad de llevar a cabo una investigación detallada. Las lesiones de la rodilla pueden ser:

- Lesión de Ligamentos cruzados: Las lesiones de los ligamentos dependen de la intensidad de la fuerza aplicada sobre la rodilla y la capacidad protectora de los músculos. La lesión puede ser recto, pero suele pasar que es indirecto, con un pie normalmente firme, lo que hace que estas fuerzas se transmitan directamente a la rodilla. Con respecto a la anatomía de las lesiones de los ligamentos se dividen en tres grados: esguince de grado I, donde hay daño microscópico de fibras, daño de grado II, existe un daño macroscópico incompleto y lesión III. Que se produce la ruptura completa de ligamentos (28).
- Lesión ligamento cruzado anterior (LCA): La lesión del ligamento cruzado anterior es una lesión común en los deportistas y una de las lesiones de rodilla más comúnmente tratadas. El ligamento cruzado anterior es el principal limitador anterior de la tibia en términos con cadera también es un estabilizador secundario en la deformidad en varo y valgo y en la rotación alrededor de la rodilla. La prueba más sensible para la debilidad del LCA es la prueba del cajón de Lachman que se realiza con la rodilla flexionada a unos 30° (5).
- Ligamento cruzado posterior (LCP): es la principal limitación del movimiento posterior de la tibia con respecto a la cadera o el fémur. La prueba más sensible para la debilidad del LCP es la prueba del cajón posterior se realiza una flexión de rodilla de 90°. La contracción del músculo cuádriceps aumenta la tensión en el tendón rotuliano, y el desplazamiento anterior inicial de la tibia proximal movido posteriormente durante esta prueba. Esto indica la debilidad del LCP (7).
- Lesión meniscal: Las lesiones de menisco en atletas jóvenes a menudo se asocian con la práctica deportiva, especialmente deportes de contacto que requieran saltos y torsión repentina de la rodilla, más común en hombres que en mujeres. Después de los 40 años, el tejido degenerado del menisco es menos resistente a las fuerzas. Compresión y cizallamiento, por lo que no se requiere un trauma severo

para que nada se rompa. Las lesiones de menisco son causadas por la violencia, compresión y desplazamiento entre las superficies articulares del fémur y la tibia durante la tación de la rodilla en posición monopodal con fijación del pie en el suelo y ligera flexión de la parte inferior de la pierna y la flexión de la rodilla (13).

- Bursitis: La bursitis de pata de gallo es más distal, con tensión y posiblemente crepitación sobre el cuadrado. Doblar la rodilla contra resistencia también puede causar dolor. Estas dos condiciones deben distinguirse de las lesiones del menisco medial que hay más voltaje directamente en la línea de conexión (27).
- Síndrome de banda iliotibial: es una causa común de dolor lateral de rodilla entre la población deportista (13).
- Síndrome patelofemoral: El síndrome de dolor patelofemoral está asociado con el uso excesivo o el cambio en la intensidad del ejercicio. se produce como consecuencia de los efectos de un defecto de construcción, como una rótula demasiado alta en la articulación de la rodilla (rótula alta) o tendón de la corva demasiado estirado (contractura del tendón de la corva), tendones de Aquiles con poca elasticidad o por debilidad en los músculos del muslo, que normalmente ayudan con la estabilización de la rodilla y por tanto a la rótula (vectores de fuerza) (28).
- Fracturas por estrés: El daño por estrés a los huesos resulta del uso excesivo y ocurre no solo en deportistas, sino también en personas sanas que lo han iniciado recientemente con intenso esfuerzo físico (61).

4.3 Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador 2008 (62).

Sección II

SALUD

Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá como objetivo desarrollar, proteger y restaurar las capacidades y oportunidades para una vida sana y saludable, tanto a nivel individual como colectivo, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guía por los principios generales del sistema nacional de inclusión y justicia social, así como por los principios de bioética, suficiencia e interculturalidad con enfoque de género y generacional.

Sección II

ADOLESCENTE

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.

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.

5 HIPÓTESIS

La fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial se encuentra en desbalance predisponiendo a una lesión de rodilla

6 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

- Fuerza muscular
- Flexibilidad muscular
- Edad

6.1. Operacionalización de variables

| Variable | Definición | Indicador | Instrumento |
|-----------------------|--|--------------|--|
| Fuerza muscular | capacidad que posee el sistema muscular para soportar, vencer y oponer resistencia o, ejercer una fuerza externa, que se denomina fuerza básica. | Grado de 0-5 | Test de Daniels Camilla |
| Flexibilidad muscular | Determinan el rango máximo de movimiento de una articulación o una secuencia de articulaciones | Centímetro | Test Back-saver sit-and-reach Caja de pruebas de flexibilidad |
| Edad | | 14 a 16 años | Historias clínicas |

Elaboración por: Jheferson Alex Guallo Socoy

7 METODOLOGÍA

7.1. Diseño Metodológico

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo, dado que a través de él se establece la recolección de datos empíricos que permite registrar y cuantificar las variables de estudio. Del mismo modo, la investigación posee un diseño no experimental puesto que no habrá manipulación de variables, de corte transversal, descriptivo lo cual permite medir y recoger información, de manera independiente o conjunta, sobre los conceptos o variables a las que se refiere.

7.2 Población y muestra

Los participantes seleccionados para la realización de este trabajo componen un total de 84 adolescentes que juegan futbol en las edades de 14 a 16 años de la Escuela Formativa socio Deportiva de la JBG.

7.2.1 Criterios de inclusión

- Adolescentes inscritos en la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil
- sexo masculino.
- Edad 14 a 16 años

7.2.2 Criterios de exclusión

- jugadores de futbol que no tengan el consentimiento informado de sus padres
- jugadores de futbol que presenten alguna otra lesión de miembro inferior

7.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

7.3.1. Técnica

- **Observación:** Esta es la percepción de un objeto o evento, mediante la observación para el estudio y análisis de un fenómeno con la finalidad de obtener información sobre él

7.3.2. Instrumentos

Historias clínicas: permitirá identificar la información necesaria referente a los datos personales y antecedentes de lesiones del deportista.

Test de Daniels: Es una escala reconocida internacionalmente, esta se encarga de la valoración manual de los músculos de la persona

Test Back-saver sit-and-reach: Se utiliza como el método estandarizado para la evaluación de la longitud de los isquiotibiales.

7.3.3. Materiales

Camilla: Herramienta indispensable para valorar la fuerza muscular del cuádriceps.

Caja de pruebas de flexibilidad: Herramienta para evaluar la flexibilidad general de los isquiotibiales de una persona.

8 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

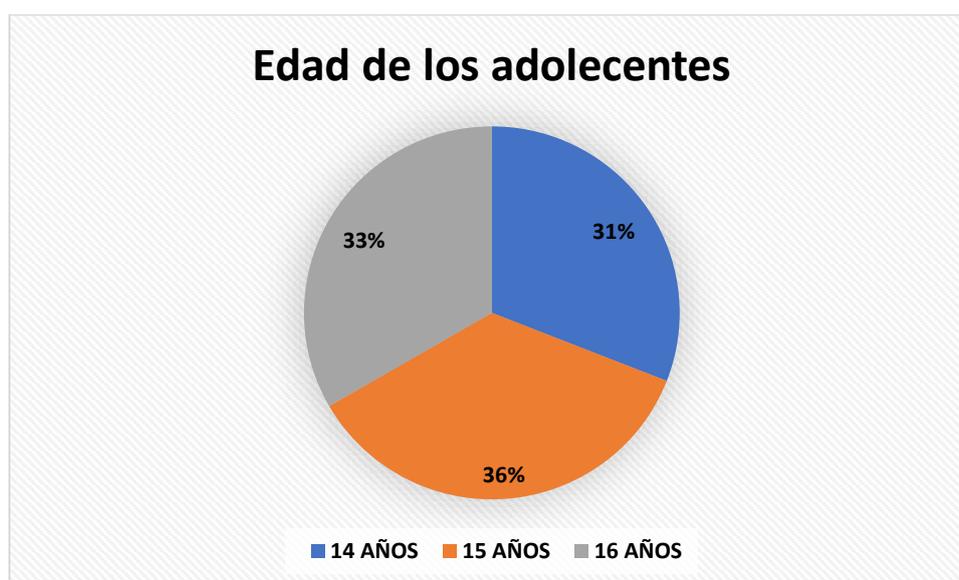
8.1 Análisis e interpretación de resultados

Tabla 4

Edad de los adolescentes

| Detalle | Absoluta | Relativa |
|---------|----------|----------|
| 14 AÑOS | 26 | 31% |
| 15 AÑOS | 30 | 36% |
| 16 AÑOS | 28 | 33% |
| TOTAL | 84 | 100% |

Figura 1. *Edad de los adolescentes*



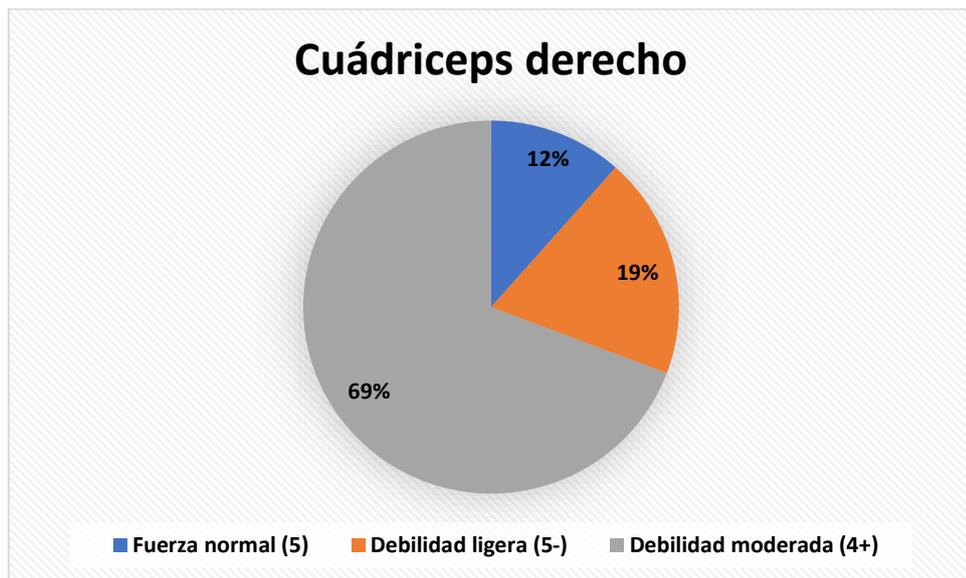
Análisis: según los resultados se puede evidenciar que el 36% de los jugadores de fútbol de la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil, tienen 15 años, asimismo dentro los 14 años se encuentra un 31%, mientras que un 33% presenta edad de 16 años.

Tabla 5

Fuerza muscular del cuádriceps en los adolescentes de 14 años

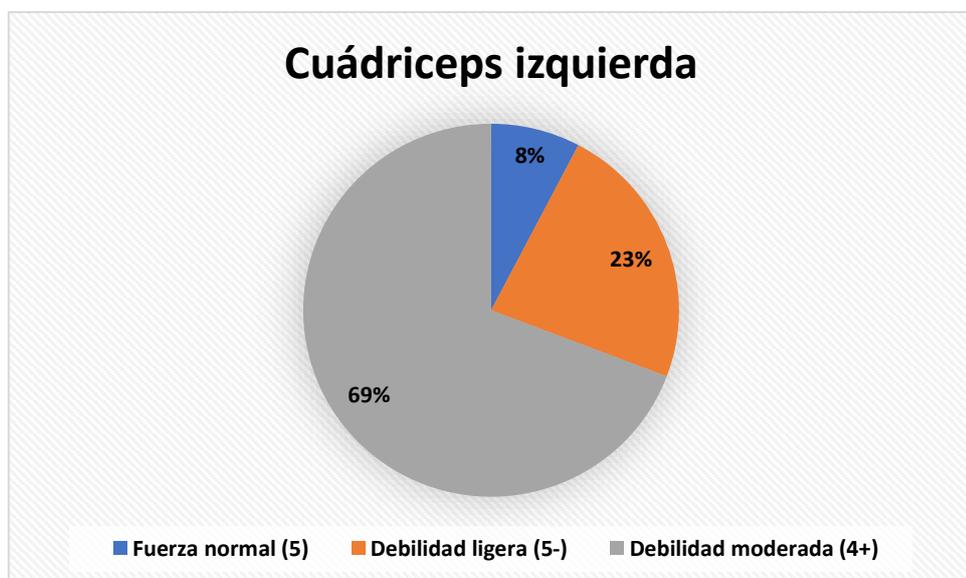
| ÍTEM | Derecho | | Izquierdo | |
|-------------------------|---------|------|-----------|------|
| | F. | %. | F. | %. |
| Fuerza normal (5) | 3 | 12% | 2 | 8% |
| Debilidad ligera (5-) | 5 | 19% | 6 | 23% |
| Debilidad moderada (4+) | 18 | 69% | 18 | 69% |
| TOTAL | 26 | 100% | 26 | 100% |

Figura 2. *Cuádriceps derecho (14 años)*



Análisis: según los datos se puede observar que en el cuádriceps derecho de los jugadores de fútbol de la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil, de edad de 14 años presentan un 19% de Debilidad ligera (5-), igualmente hay un porcentaje de 69% de debilidad moderada (4+) mientras que un 12% de jugadores evidencia fuerza normal (5).

Figura 3. *Cuádriceps izquierda (14 años)*



Análisis: según los datos se puede observar que en el cuádriceps izquierdo de los jugadores de fútbol de la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil

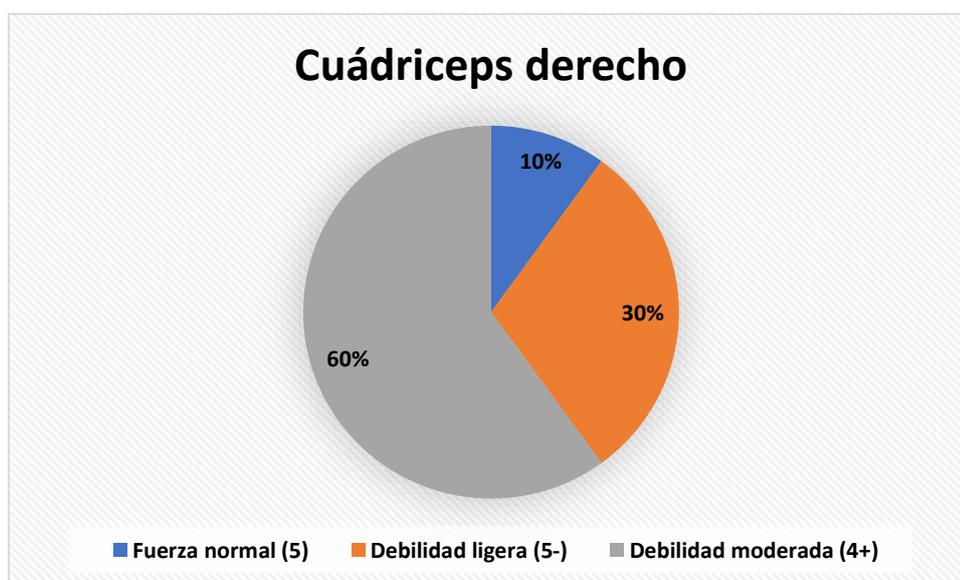
donde se presenta en la edad de 14 años presentan un 69 % de debilidad moderada (4+) mientras que un 8% de jugadores evidencia fuerza normal (5).

Tabla 6

Fuerza muscular del cuádriceps en los adolescentes de 15 años

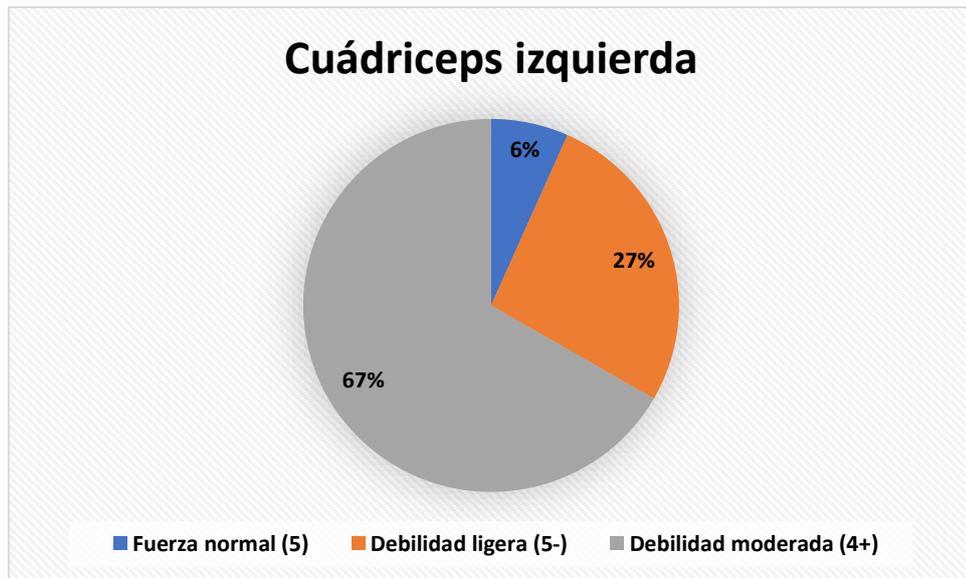
| ÍTEM | Derecho | | Izquierdo | |
|-------------------------|---------|------|-----------|------|
| | F. | %. | F. | %. |
| Fuerza normal (5) | 3 | 10% | 2 | 7% |
| Debilidad ligera (5-) | 9 | 30% | 8 | 27% |
| Debilidad moderada (4+) | 18 | 60% | 20 | 67% |
| TOTAL | 30 | 100% | 30 | 100% |

Figura 4. *Cuádriceps derecho (15 años)*



Análisis: De acuerdo a los resultados se puede observar que en el músculo cuádriceps derecho de los futbolistas de la escuela de formación Junta de Beneficencia de Guayaquil a la edad de 15 años el 30% presentan debilidad leve(-5), también existe un porcentaje del 60% con debilidad moderada (4+), mientras el 10% de los jugadores muestran fuerza normal (5).

Figura 5. Cuádriceps izquierda (15 años)



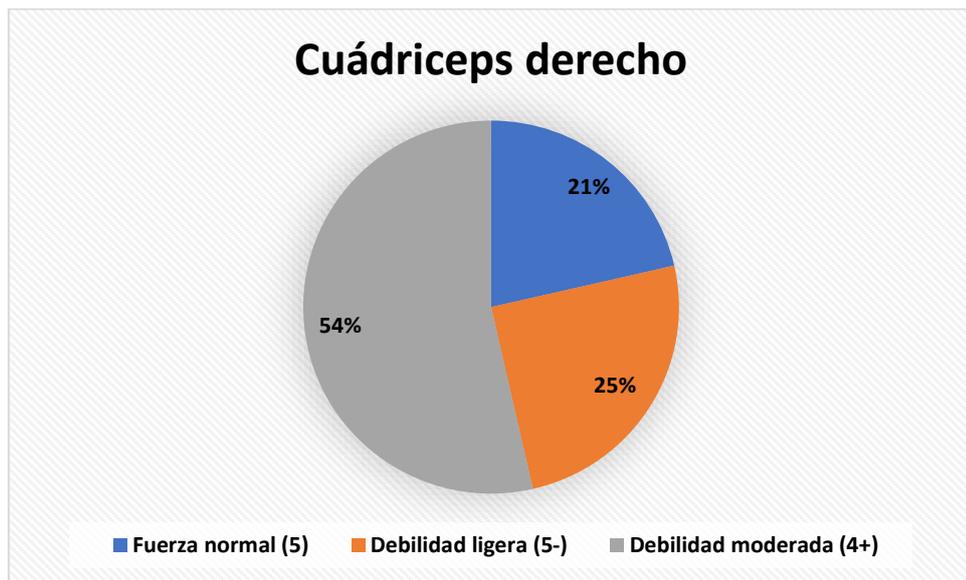
Análisis: se puede observar que del total de los jugadores del grupo de 15 años 67% corresponden a jugadores con debilidad moderada (4+), los pertenecientes al 27 % presenta debilidad ligera (5-) mientras que el 6% presentaron fuerza normal (5).

Tabla 7

Fuerza muscular del cuádriceps en los adolescentes de 16 años

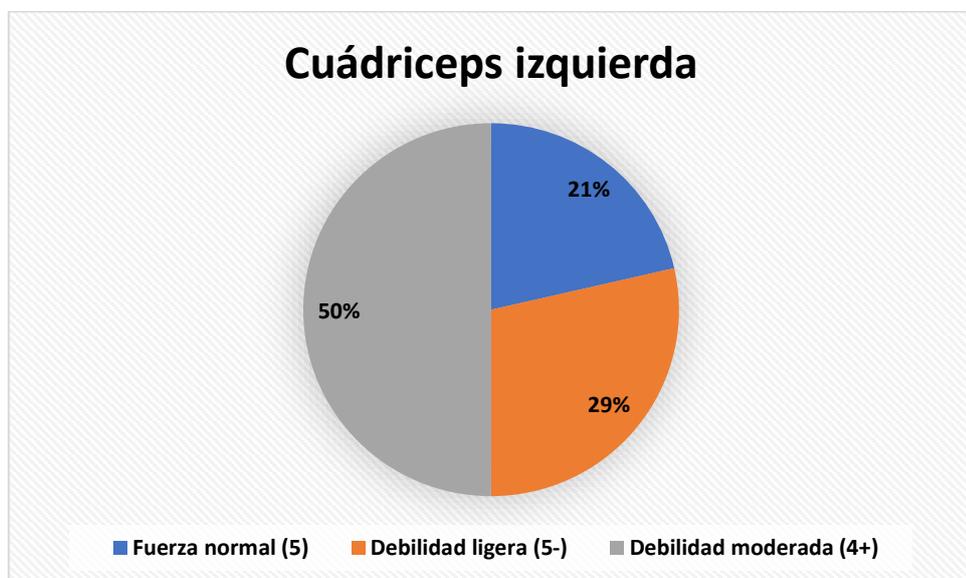
| ÍTEM | Derecho | | Izquierdo | |
|-------------------------|---------|------|-----------|------|
| | F. | %. | F. | %. |
| Fuerza normal (5) | 6 | 21% | 6 | 21% |
| Debilidad ligera (5-) | 7 | 25% | 8 | 29% |
| Debilidad moderada (4+) | 15 | 54% | 14 | 50% |
| TOTAL | 28 | 100% | 28 | 100% |

Figura 6. *Cuádriceps derecho (16 años)*



Análisis: en el siguiente grafico se puede observar que los jugadores de futbol de la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil presenta un 25% debilidad ligera (5-) en el cuádriceps derecho, mientras que un 54% evidenciaron debilidad moderada (4+), asimismo la fuerza normal (5) se presentó el 21% de los jugadores de la edad de 16.

Figura 7. *Cuádriceps izquierda (16 años)*



Análisis: según los resultados muestra que el 29% de los jugadores de la escuela de formación de la Junta de Beneficencia de Guayaquil presentaba una debilidad leve (5-) en el cuádriceps derecho, mientras que el 50% presentaba una debilidad moderada (4+) así como una fuerza normal (5) presenta en el 21% de los jugadores de 16 años.

Tabla 8

Flexibilidad de la musculatura en adolescentes de 14 años

| ÍTEM | Derecho | | Izquierdo | |
|-----------|---------|------|-----------|------|
| | F. | %. | F. | %. |
| Excelente | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Bueno | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Promedio | 1 | 4% | 0 | 0% |
| Escaso | 9 | 35% | 8 | 31% |
| Pobre | 16 | 62% | 18 | 69% |
| TOTAL | 26 | 100% | 26 | 100% |

Figura 8. *Flexibilidad de la musculatura isquiotibial derecha (14 años)*



Análisis: se puede evidenciar que el 61% de los jugadores con edad de 14 años que pertenecen a la escuela de formación de la Junta de Beneficencia de Guayaquil evidenciaron flexibilidad de la musculatura derecha pobre, igualmente hay un 35% de flexibilidad de la musculatura derecha escaso, mientras que un 4% es promedio.

Figura 9. Flexibilidad de la musculatura isquiotibial izquierda (14 años)



Análisis: según los resultados de los jugadores con edad de 14 años que pertenecen a la escuela de formación de la Junta de Beneficencia de Guayaquil presentaron un 69% Flexibilidad de la musculatura izquierda pobre, mientras que 31% la Flexibilidad de la musculatura escaso.

Tabla 9

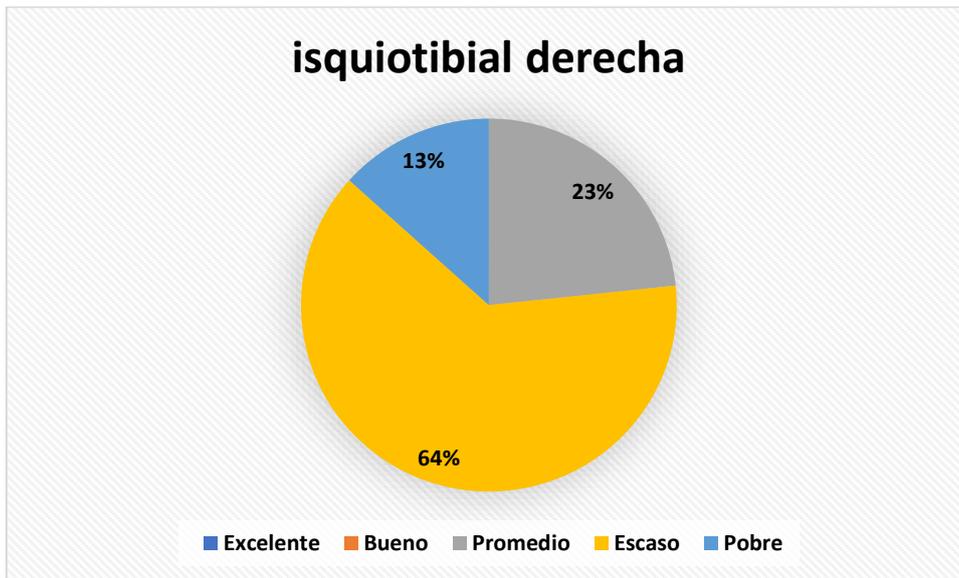
Flexibilidad de la musculatura en adolescentes de 15 años

| ÍTEM | Derecho | | Izquierdo | |
|--------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | F. | %. | F. | %. |
| Excelente | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Bueno | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Promedio | 7 | 23% | 7 | 23% |
| Escaso | 19 | 63% | 21 | 70% |
| Pobre | 4 | 13% | 2 | 7% |
| TOTAL | 30 | 100% | 30 | 100% |

Autor: Alex Guallo

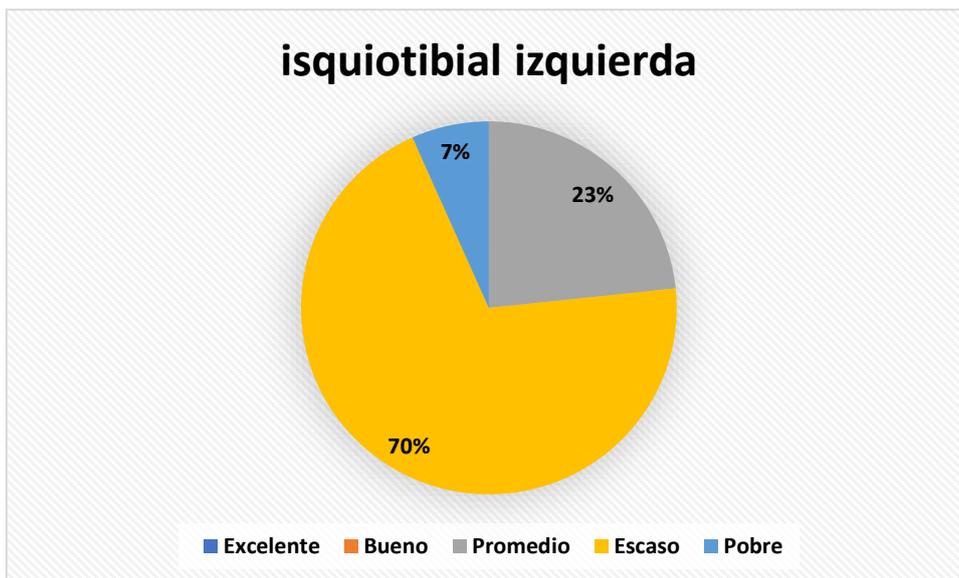
Fuente: Datos recolectados mediante el test de Back-saver sit-and-reach

Figura 10. Flexibilidad de la musculatura isquiotibial derecha (15 años)



Análisis: los resultados reflejan que los jugadores de edad de 15 años reflejaron un 64% escaso de la flexibilidad de la musculatura derecha, al mismo tiempo un 13% presentaron flexibilidad de la musculatura pobre, mientras que 23% fue promedio.

Figura 11. Flexibilidad de la musculatura isquiotibial izquierda (15 años)



Análisis: según los resultados recolectados de la aplicación de los tests, los jugadores de 15 años, se evidenció un 70% escaso de flexibilidad de la musculatura izquierda, además un 23% arrojaron promedio, mientras que un 7% la flexibilidad de la musculatura era pobre.

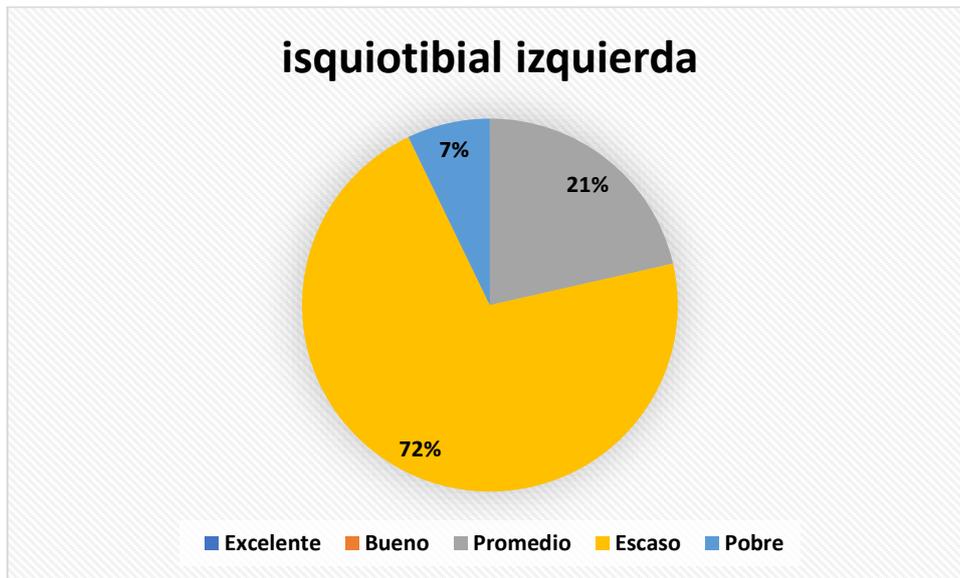
Tabla 10*Flexibilidad de la musculatura en adolescentes de 16 años*

| ÍTEM | Derecho | | Izquierdo | |
|-----------|---------|------|-----------|------|
| | F. | %. | F. | %. |
| Excelente | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Bueno | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Promedio | 6 | 21% | 6 | 21% |
| Escaso | 20 | 71% | 20 | 71% |
| Pobre | 2 | 7% | 2 | 7% |
| TOTAL | 28 | 100% | 28 | 100% |

Figura 12. *Flexibilidad de la musculatura isquiotibial derecha (16 años)*

Análisis: en la gráfica se puede evidenciar que la flexibilidad de la musculatura derecha de los jugadores de 16 años el 72% es escaso, al mismo tiempo un 21% promedio, mientras que un 7% de los jugadores su flexibilidad de la musculatura es pobre.

Figura 13. Flexibilidad de la musculatura isquiotibial izquierda (16 años)



Análisis: según los resultados se pudo evidenciar con la aplicación del test que los jugadores de 16 años revelaron un 72% de flexibilidad de la musculatura izquierda escaso, asimismo un 21% están en promedio de flexibilidad, mientras que un 7% es pobre en cuanto a la flexibilidad.

9 CONCLUSIONES

- El objetivo de este trabajo fue determinar la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial a través de los test. Además, el 36% de los jugadores de fútbol de la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil, tienen 15 años, asimismo dentro los 14 años se encuentra un 31%, mientras que un 33% presenta edad de 16 años.
- Asimismo, los resultados obtenidos por medio de los test de fuerza determinan que hay riesgo de lesión, en la población de 14 años presentan un 19% de Debilidad ligera (5-), igualmente hay un porcentaje de 69% de debilidad moderada (4+) mientras que un 12% de jugadores evidencia la fuerza normal (5), en el cuádriceps izquierdo a su vez un 69 % de debilidad moderada (4+) mientras que un 8% de jugadores evidencia la fuerza normal (5), en adolescentes de 15 años el 30% presentan debilidad leve (-5), también existe un porcentaje del 60% con debilidad moderada (4+), mientras el 10% de los jugadores muestran la fuerza normal (5), el 67% debilidad moderada (4+), 27 % presenta debilidad ligera (5-) mientras que el 6% presentaron fuerza normal (5) en su cuádriceps izquierdo, de 16 años presentaron un 25% debilidad ligera (5-) en el derecho, mientras que un 54% evidenciaron debilidad moderada (4+), asimismo la fuerza normal (5), el 21% de los jugadores, mientras el 29% presento debilidad leve (5-) en el cuádriceps izquierdo, en cambio el 50% presentaba una debilidad moderada (4+) así como una fuerza normal (5) presenta en el 21%.
- En cuanto a la flexibilidad en la edad de 14 años el 61% evidenciaron flexibilidad de la musculatura derecha pobre, igualmente hay un 35% de flexibilidad de la musculatura derecha escaso, mientras que un 4% es promedio, igualmente un 69% Flexibilidad de la musculatura izquierda pobre, mientras que 31% la Flexibilidad de la musculatura escaso, asimismo lo de 15 años reflejaron un 64% escaso de la flexibilidad de la musculatura derecha, al mismo tiempo un 13% presentaron flexibilidad de la musculatura pobre, mientras que 23% fue promedio, a su vez se evidencio un 70% escaso de flexibilidad de la musculatura izquierda, además un 23% arrojaron promedio, mientras que un 7% la flexibilidad de la musculatura era pobre, en cuanto a los

de 16 años el 72% es escaso, al mismo tiempo un 21% promedio, mientras que un 7 % de los jugadores su flexibilidad de la musculatura es pobre, además del otro lado revelaron un 72% de flexibilidad de la musculatura izquierda escaso, asimismo un 21% están en promedio de flexibilidad, mientras que un 7% es pobre en cuanto a la flexibilidad.

- Entonces la fuerza del cuádriceps y la flexibilidad de los isquiotibiales están desequilibradas, lo que lo deja vulnerable a futuras lesiones de rodilla, es importante considerar la intención de proponer una guía de ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps y estiramiento de la musculatura isquiotibial para evitar lesiones de rodilla en los jugadores.

10 RECOMENDACIONES

- Se les recomienda a los entrenadores de futbol que deben realizar unos buenos estiramientos antes y después de realizar los ejercicios, así se beneficiará el equipo al tener a todos sus jugadores en óptimas condiciones en cada partido.
- Los deportistas de futbol deben realizar un buen fortalecimiento tanto del cuádriceps e isquiotibiales previo al entrenamiento o al partido de fútbol para evitar que aumenten las lesiones de rodilla.
- Si el deportista presenta alguna molestia muscular o una lesión de rodilla, el entrenador no debe de contar con el hasta que el departamento médico le autorice regresar a los entrenamientos
- La escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil de futbol debe trabajar junto a un equipo multidisciplinario (médico deportólogo, fisiatra, Fisioterapista, Psicólogo, etc.), para que le realicen los chequeos médicos a cada jugador, y darnos cuenta en qué condiciones física esta para rendir dentro del campo de juego.

11 PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

11.1 Tema de propuesta

Guía de ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps y estiramiento de la musculatura isquiotibial para evitar lesiones de rodilla en los jugadores, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil

11.2 Objetivos

11.2.1 Objetivo general

Establecer una guía de ejercicios para mejorar el desbalance de la musculatura del cuádriceps e isquiotibial, mediante ejercicios de fortalecimiento y estiramiento.

11.2.2 Objetivos específicos

- Informar a los futbolistas de los beneficios que brindan los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento en su práctica deportiva.
- Mejorar la musculatura cuádriceps e isquiotibial de los futbolistas con ejercicios específicos.
- Fomentar a los profesionales de fisioterapia y adolescentes que practican fútbol sobre la importancia del trabajo conjunto de la musculatura cuádriceps e isquiotibial.

11.3 Justificación

El deporte de contacto en especial el fútbol se caracteriza por realizar gestos tridimensionales requiriendo de fuerza, equilibrio, flexibilidad y resistencia muscular tanto del cuádriceps como del isquiotibial por lo que un desbalance en la musculatura afectará a la técnica del deportista predisponiéndolo a lesionarse la rodilla.

Al entrenar la musculatura cuádriceps e isquiotibial se logra transmitir de manera óptima la fuerza hacia la rodilla para la flexión y la extensión, lo que facilitará el movimiento, y por lo tanto se obtendrán múltiples beneficios para el rendimiento deportivo.

En la escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil no se conocen estudios que hayan evaluado el estado de dicha musculatura en futbolistas, por lo que se considera promover una guía de ejercicios con el fin de lograr un equilibrio

muscular que permita el correcto alineamiento de la carga de fuerzas para prevenir lesiones.

11.4 Descripción de la guía

Esta guía está dirigida a las escuelas de fútbol y diferentes formativas deportivas que requieran de una guía para mejorar el estado de la musculatura cuádriceps e isquiotibial y prevenir lesiones de rodilla.

**EJERCICIOS PARA MEJORAR EL
DESBALANCE DE LA MUSCULATURA
DEL CUÁDRICEPS E ISQUIOTIBIAL,
MEDIANTE EJERCICIOS DE
ESTIRAMIENTO Y FORTALECIMIENTO.**



Ejercicios de estiramiento

| Cuádriceps | | |
|---|---|---|
| Foto | Descripción | Repeticiones |
|  | <p>De pie, tomando el pie con la mano del mismo lado y flexionando las rodillas, estiramos el músculo. Si perdemos el equilibrio podemos apoyarnos con la mano contraria en una pared o un compañero.</p> | <p>Mantener la posición 10 segundos y repetir 2 veces al inicio del entrenamiento</p> |
|  | <p>En posición de cuadrupedia, en la cual necesitamos un poco más de equilibrio. Podemos hacerlo con una mano y pierna del mismo lado. Sostenemos la posición unos segundos y cambiamos de lado.</p> | <p>Mantener la posición 10 segundos y repetir 2 veces al inicio del entrenamiento</p> |
|  | <p>Acostado boca abajo con ambas piernas extendidas. Para estirar el músculo en cuestión debemos tomar con una mano el pie del mismo lado y por la flexión de la rodilla, presionar levemente hacia abajo para relajar el cuádriceps.</p> | <p>Mantener la posición 10 segundos y repetir 2 veces al finalizar el entrenamiento</p> |



Arrodillarnos en el suelo o sobre una colchoneta y desde allí, en lo posible sin arquear la espalda, tiramos el tronco hacia atrás ayudándonos con los brazos, que deben permanecer extendidos mientras apoyamos las palmas de la mano. Las rodillas no deben separarse del suelo y los dedos de los pies deben dirigirse hacia atrás.

Mantener la posición 10 segundos y repetir 2 veces al finalizar el entrenamiento

Isquiotibial

| Foto | Descripción | Repeticiones |
|---|--|---|
|  | <p>De pie, erguido, de frente a la pareja y sosteniéndose sobre una superficie para equilibrio y apoyo. Inspirar, levantar una pierna y mantener las caderas en ángulo recto. La pareja cogerá la pierna levantada con una mano sobre el tobillo y con la otra mano sobre el pie</p> | <p>Mantener la posición 10 segundos y repetir 2 veces al inicio del entrenamiento</p> |
|  | <p>La posición de decúbito supino, levantar una pierna y mantener la cadera en ángulo recto. La pareja sujetará la pierna que descansa sobre el suelo y cogerá la pierna levantad</p> | <p>Mantener la posición 10 segundos y repetir 2 veces al inicio del entrenamiento</p> |
|  | <p>De pie se flexiona el tronco y las piernas hasta que se pueda apoyar las manos en el suelo.</p> | <p>Mantener la posición 10 segundos y repetir 2 veces al finalizar el entrenamiento</p> |



Sentados en la colchoneta, con una pierna flexionada y la otra completamente extendida, flexionar el tronco para tocar la punta del pie de la pierna extendida

Mantener la posición 10 segundos y repetir 2 veces al finalizar el entrenamiento

Ejercicios de fortalecimiento Cuádriceps

| Nivel inicial | | |
|--|---|--|
| Foto del ejercicio | Descripción | Serie y Repeticiones |
| <p>extensiones de rodilla sentado en una silla</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>siéntese en una silla con respaldo y coloque los pies en el suelo.</p> <p>Ejecución:</p> <p>extienda completamente la rodilla derecha mientras exhala. vuelva a la posición inicial con un suave movimiento mientras inhala y alterne con la otra pierna.</p> | <p>3 series de 15 repeticiones cada una</p> |
| <p>Extensión de rodilla sentado en una silla con banda elástica</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>siéntese en una silla con respaldo y coloque los pies en el suelo. coloque una miniband alrededor de los tobillos.</p> <p>Ejecución:</p> <p>extienda completamente la rodilla derecha mientras exhala. vuelva a la posición inicial con un suave movimiento mientras inhala y alterne con la otra pierna.</p> | <p>realiza 3 series de 12 repeticiones cada una.</p> |

wall sit



Posición inicial:

Párese recto con la espalda plana contra la pared con los pies separados aproximadamente al ancho de las caderas o ligeramente más separados.

Ejecución:

Flexiona las piernas, mientras mantiene la espalda plana contra la pared. Haga una pausa cuando sus muslos estén paralelos al suelo. Mantenga esta posición de forma sostenida y luego vuelva a ponerse de pie una vez completado.

Mantener en esa posición por 15 segundos, 5 repeticiones

Nivel intermedio

| Foto del ejercicio | Descripción | Serie y Repeticiones |
|--|--|--|
| <p>Sentadilla búlgara</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>Descanse una pierna en el banco detrás de usted. Coloque su pie delantero aproximadamente 3 pasos delante del banco. Mantenga una postura con los pies separados al ancho de los hombros, su pie trasero no debe estar directamente detrás de su frente.</p> <p>Ejecución:</p> <p>Flexiona la pierna de apoyo mientras refuerza el núcleo y mantiene el pecho erguido hasta que la rodilla trasera casi toque el suelo. Haga una pausa y empuje hacia arriba solo con el pie delantero y regrese a la posición inicial. No permita que su rodilla se mueva hacia adentro o hacia afuera durante el movimiento.</p> | <p>Repeticiones: 10-12</p> <p>Series: 3- 4</p> |
| <p>Zancada</p> | <p>Posición inicial:</p> | <p>3 series de 7 repeticiones</p> |



colóquese de pie con los pies separados al ancho de los hombros.

Ejecución:

De un paso adelante con su pierna izquierda haciendo un ángulo de 90° entre sus piernas y, doblando sus rodillas, baje lentamente su cuerpo hacia abajo hasta que su rodilla derecha casi toque el suelo

Step Up



Posición inicial:

Párese erguido frente al escalón las manos a los lados.

Ejecución:

suba un pie a la silla y coloque todo el pie plano sobre ella. Pon el otro pie en la silla. Da un paso atrás y bajo de la silla con el segundo pie que subiste, luego baja con el primer pie. Repite con el lado opuesto. No permita que su rodilla se mueva hacia adentro o hacia afuera durante el movimiento.

4 series de 10 repeticiones

Nivel avanzado

| Foto del ejercicio | Descripción | Serie y Repeticiones |
|--|---|---|
| <p data-bbox="204 495 580 584">Extensión de piernas en máquina</p>  | <p data-bbox="608 495 831 528">Posición inicial:</p> <p data-bbox="608 577 1110 999">El primer paso en la extensión de piernas en máquinas es tomar asiento en la máquina; así, coloca tus piernas en los rodillos, y procura que tus rodillas se mantengan alineadas con respecto a la articulación propia de la máquina.</p> <p data-bbox="608 1048 756 1081">Ejecución:</p> <p data-bbox="608 1131 1110 1704">En este punto, ya debiste haber colocado el peso en la máquina. Ahora sí, inhala, toma fuerza y extiende tus piernas levantando el peso hasta que tus piernas se encuentren de forma horizontal; es decir, paralelas al suelo, mientras que tu espalda, apoyada en el respaldo, se mantendrá en una posición relajada pero siempre erecta (evitando encorvarla).</p> | <p data-bbox="1134 495 1388 584">3 series 15 repeticiones</p> |

Pistol squat



La posición inicial:

Un solo pie (el izquierdo), con la espalda en su posición de fuerza y con la cadera derecha parcialmente flexionada.

Ejecución:

consiste en flexionar la cadera, la rodilla y el tobillo al mismo tiempo (dorsiflexión), manteniendo la espalda en su posición de fuerza.

3 series 5
repeticiones

Ejercicios de fortalecimiento Isquiotibial

| Nivel inicial | | |
|---|--|---------------------------------|
| Foto del ejercicio | Descripción | Serie y Repeticiones |
| <p>Elevación de la pelvis apoyo en silla</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>túmbese boca arriba con una silla frente a usted. coloque los talones en la silla. sus pies deben estar separados al ancho de los hombros y sus rodillas deben estar alrededor de los 90°. coloque sus manos a ambos lados de sus caderas.</p> <p>Ejecución:</p> <p>Con los talones, extienda las caderas verticalmente. Mantenga la posición durante el tiempo requerido. Vuelva a la posición inicial con un movimiento suave.</p> | <p>3 series 10 repeticiones</p> |
| <p>Flexión de rodillas sobre fitball tumbado boca arriba</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>Acostado en el suelo boca arriba, apoyando los talones sobre el balón. Elevamos la cadera para alinear nuestro tronco con las piernas que se mantienen estiradas.</p> <p>Ejecución:</p> | <p>4 series 10 repeticiones</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>consistir en la aproximación del balón hacia los glúteos por medio de la flexión de rodillas. El balón rueda gracias a la transición que se produce desde el apoyo sobre el talón hasta llevarlo a la punta de los dedos.</p> | |
| <p>Flexión de rodilla sentado en una silla con banda elástica</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>Cierre una puerta apretando la banda elástica de modo que el nudo quede de un lado y el lazo de la banda quede del otro lado. La banda elástica debe quedar cerca del suelo. Usted debe quedar del lado de la puerta en donde quedó el lazo de la banda elástica.</p> <p>Ejecución:</p> <p>Jale lentamente de la banda elástica hacia atrás deslizándose por el suelo con el talón. Deténgase cuando ya no pueda jalar más. Regrese lentamente la pierna hasta llegar a la posición inicial.</p> <p>La progresión se debe realizar alejándose de la puerta.</p> | <p>3 series, Mantenga la posición durante 10 segundos</p> <p>7 repeticiones</p> |

Nivel intermedio

| Foto del ejercicio | Descripción | Serie y Repeticiones |
|---|--|---------------------------------|
| <p>curl nórdico</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>Colócate en la camilla con las rodillas apoyadas de forma que el tronco esté en vertical. Lo ideal es tener un compañero a tus espaldas que pueda sujetarte los pies para realizar el ejercicio correctamente haciéndote contrapeso para que no eleves esta parte del suelo.</p> <p>Ejecución:</p> <p>El movimiento consiste en descender de forma progresiva tratando de prolongar la bajada lo más posible. Cuando llegues al punto en que la caída sea inevitable utiliza tus manos para amortiguar el golpe y luego empléalas para impulsarte nuevamente hacia arriba.</p> | <p>3 series 15 repeticiones</p> |

(Dumbbell Hamstring Curl)



Posición inicial:

Coloca una pesa a nivel del tobillo y acuéstate boca abajo en el banco.

Ejecución:

Levanta uno de los pies del suelo flexionando la rodilla. Al hacerlo, debes mantener las rodillas en el suelo. Luego, baje lentamente las piernas hasta que sienta un ligero estiramiento en los isquiotibiales.

4 series 15 repeticiones

Nivel avanzado

| Foto del ejercicio | Descripción | Serie y Repeticiones |
|--|---|------------------------------------|
| <p>Peso muerto</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>Elige una barra y mantenla. Coloca tus pies más o menos igual que la anchura de tus hombros y estírate completamente con las rodillas ligeramente flexionadas y mirando hacia delante.</p> <p>Ejecución:</p> <p>Respira profundamente y empieza a bajar la barra inclinando el torso hacia adelante y manteniendo las caderas atrás. Continúa bajando la barra hasta que sientas un buen estiramiento en tus femorales.</p> | <p>3 series de 7 repeticiones</p> |
| <p>Curl femoral acostado en máquina</p>  | <p>Posición inicial:</p> <p>Túmbate boca abajo en la máquina de "curl de piernas tumbado" con la parte trasera de los tobillos presionando el reposapiés.</p> | <p>3 series de 15 repeticiones</p> |

Ejecución:

Apoyado firmemente en el banco, flexiona las rodillas lo máximo posible. Mantén la carga por un momento en la posición alta contrayendo los músculos isquiotibiales, luego vuelve lentamente a la posición inicial.

El peso será gradualmente a lo que pueda levantar el deportista

BIBLIOGRAFÍA

1. Valle N. Técnicas de prevención de lesiones, autoaplicadas por futbolistas del club deportivo el Empalme del Cantón Quero. Universidad Tecnica de Ambato. 2020.
2. Díaz C, Ocaranza J, Díaz V, Utsman R. Confiabilidad de pruebas para flexibilidad en futbolistas jóvenes de un club profesional. Apunts. Educación Física y Deportes. 2018;; p. 801-94.
3. Vintimilla M, Galán S. Riesgo de lesiones en miembros inferiores en futbolistas del "Gualaceo Sporting Club" a través de la aplicación del test de balance en Y. Cuenca. 2018. Universidad de Cuenca. 2018.
4. Armada E. Herramientas de evaluación del ratio isquiosurales/cuádriceps en jugadoras profesionales de fútbol con y sin antecedentes lesionales. Universidad Politecnica de Madrid. 2019.
5. Barceló R, Martín O. Lesiones más frecuentes en futbolistas en la etapa de iniciación. Mundo Fesc. 2020; 10(1).
6. Ishøi L, Krommes K, Nielsen M. Hamstring and Quadriceps Muscle Strength in Youth to Senior Elite Soccer: A Cross-Sectional Study Including 125 Players. in International Journal of Sports Physiology and Performance. 2021; 16(10).
7. Bruno B, Ruas C, Ribeiro A. Hamstring-to-Quadriceps Torque Ratios of Professional Male Soccer Players: A Systematic Review. Journal of Strength and Conditioning Research. 2020; 34(1): p. 281-293.
8. Suárez B. Aplicación de un programa de ejercicios de fuerza resistencia para mejorar la fuerza muscular y la calidad de vida en paciente con tratamiento de hemodiálisis de 35 a 60 años de la clínica Nefomedic en el período octubre 2019-febrero 2020. Trabajo de titulación. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad Ciencias de la Discapacidad; 2020.

9. Coratella G, Beato M, Schena F. Correlation between quadriceps and hamstrings inter-limb strength asymmetry with change of direction and sprint in U21 elite soccer-players. *Human Movement Science*. 2018 Junio; 59: p. 81-87.
10. López M. Evaluación funcional y factores de riesgo de lesiones músculoesqueléticas en miembros inferiores en los deportistas de la selección de fútbol UCSG. Trabajo de titulación. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas; 2018. Report No.: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/11285/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-137.pdf>.
11. Peek K, Gatherer D, Bennett K. Muscle strength characteristics of the hamstrings and quadriceps in players from a high-level youth football (soccer) Academy. *Research in Sports Medicine*. 2018; 26(3).
12. Quito L. Evaluación de la flexibilidad en la musculatura isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en adultos afro ecuatorianos en el Valle del Chota. Ibarra-Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Ciencias de la Salud; 2020.
13. Bonjour L. El Foam Roller como Herramienta de Prevención de la Lesión de Isquiotibiales en Futbolistas Amateurs. Universidad Pública Navarra, Facultad Ciencias de la Salud; 2017.
14. Jung H, Hyuck J, Eun S. Influencia de la Rotura del Ligamento Cruzado Anterior en la Fuerza Muscular del Muslo y la Relación Isquiotibiales-Cuádriceps: Un Meta-Análisis. *PubliCE*. 2018.
15. Nina L, Meza R. Relación de Estilos de Vida con Artrosis de Rodilla en Pacientes de 50 a 85 Años del Centro Fisiovida. Arequipa-Perú: Universidad Privada Autónoma del Sur, Área de Terapia Física y Rehabilitación; 2020.

16. Castillo J, Caliz T. Intervención fisioterapéutica en jugadores de fútbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, octubre 2019 - enero 2020. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Instituto Politecnico de la Salud; 2020.
17. Álvarez A, Rodrigo F, Soto S. Ruptura del tendón del cuádriceps. Correo Científico Médico. 2021; 25(1): p. 1-16.
18. Mostacedo C. Anatomia y biomecanica del ligamento anterolateral de la rodilla y su implicacion en las tecnicas de reconstruccion quirurgica. España: Universitat de Barcelona; 2019.
19. Arhos E, Capin J, Buchanan T. Quadriceps Strength Symmetry Does Not Modify Gait Mechanics after ACL Reconstruction, Rehabilitation, and Return-to-Sport Training. Am J Sports Med. 2021 Febrero; 49(2): p. 417–425.
20. Chang E. Evaluación funcional y factores de riesgo de lesiones músculoesqueléticas en miembros inferiores en los deportistas de la selección de fútbol UCSG. Universidad Catolica de Sntiago de Guayaquil, Facultad de Ciencias Medicas; 2018.
21. Aguerre S. Esguince de tobillo en futbol en la juventud y adultez. ; 2017.
22. Contreras F. Evaluación kinesiológica muscular y articular de los niños de la escuela de formación en futbol de la universidad de pamplona. Revista Actividad Fisica y Desarrollo Humano. 2017; 1: p. 13.
23. Olmedilla A, Andreu M, Ortín F, Blas A. Epidemiología lesional en futbolistas jóvenes. (Epidemiological Injury in Young Football Players). Cultura_Ciencia_Deporte. 2008; 3(9).
24. Manning M, Levy R. Soccer. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. 2006; 17(3).

25. Molano N, Molano D. Fútbol: Identidad, pasión, dolor y lesión deportiva. Rev Mov Cient. 2015; 9(2).
26. LA84 Foundation. Manual de entrenamiento de fútbol. Los Angeles: LA84 Foundation; 2008.
27. Bernat M, Montoro I. Lesiones Musculares Diagnóstico y tratamiento. FMC: Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2019; 26(5): p. 288-92.
28. Arriaza R, Arriaza. Actualización en el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones musculares del cuádriceps. Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular. 2022; 29(75): p. 1-9.
29. Andersen J. Flexibility in performan Foundational concepts and practical issues. Athle Ther Today. 2006;: p. 9-12.
30. Gajdosik R, Lusin G. Hamstring muscle tightness. Reliability of an active-knee-extension test. Phys Ther. 1983;: p. 1085-8.
31. Santonja F, Andújar P, Martínez I. Ángulo lumbo-horizontal y valoración de repercusiones del síndrome de isquiosurales cortos. Apunts. 1994;: p. 103-11.
32. López S, Rivera J, Hernández P. Relación entre fuerza muscular y estado de nutrición en escolares mexicanos. Revista mexicana de pediatría. 2019; 86(5).
33. Fernández J, Hoyos L. Relaciones Entre Diversas Manifestaciones de la Fuerza en Diferentes Grupos Musculares en Adultos Jóvenes. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica. 2017; 20(1).
34. Parrado F. Relación del entrenamiento de la fuerza en futbolistas una revisión documental. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. 2021.

35. Siqueira B, Bianco R, Lima W. Formación funcional: Conceptos y beneficios. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. 2020; 8(5).
36. Zamora A. Guía metodológica para el mejoramiento de la fuerza máxima en tren inferior de los deportistas de la selección Tolima juvenil de fútbol. Universidad de Tolima. 2018.
37. López M, González M, Soler E. Eficacia de la rehabilitación física para gonartrosis grado I-II con ejercicios propioceptivos. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación. 2014; 26(3).
38. Medical Research Council. Escala MRC | clasificación de la fuerza muscular | pruebas de fuerza. [Online].; <https://www.physiotutors.com/es/wiki/mrc-scale/> [cited 2022 enero 16. Available from: Medical Research Council.
39. Hernández-Barrios D. Instrumento de medición para determinar la potencia muscular. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. 2022.
40. Rueda Y, Daza P, Daza C. Creación de valores normativos de la condición física: velocidad en los adolescentes de 11 a 18 años del municipio de Bucaramanga. Universidad Cooperativa de Bucaramanga. 2019.
41. Loo H. Evaluación de las capacidades físicas de los Futbolistas de las categorías sub 16 -18 para la selección de talentos de la escuela de fútbol de alto rendimiento "Jaime Ayoví. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 2018.
42. Calero P. Técnicas de rehabilitación deportiva en fisioterapia. Universidad Santiago de Cali. 2018.
43. Gálvez N, Téquiz W, Chicaiza C. Potenciación de la capacidad flexibilidad en la gimnasia artística masculina infantil. Lectura Educacion

- Física y Deportes. 2020; 24(261).
44. Sánchez L, Ramírez L, Martínez Y. Ejercicios de flexibilidad para la gimnasia artística en el sexo masculino (Original). Revista científica Olimpia. 2020; 17: p. 794-806.
 45. Cejudo A, Robles F, Sainz P. Fútbol Sala de Élite: Diferencias de Flexibilidad Según Sexo. E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte. 2019; 15(1).
 46. Nuzzo J. The Case for Retiring Flexibility as a Major Component of Physical Fitness. Sports Medicine. 2020; 50: p. 853–870.
 47. Ayala F, Sainz P, de Ste M. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2012; 5(2): p. 57-66.
 48. Valcarce C. Evaluación de la flexibilidad en alumnos adultos que participan de un programa de ejercicios de flexibilidad y otras actividades físicas, fitness y/o deporte. Universidad Nacional de la Planta, Facultad de Humanidades y Ciencias de Educacion; 2014.
 49. Valbuena R. Evaluacion y normas para la lasificacion de la capacidad fisica "flexibilidad" considerando personas entre 9 y 50 años pertenecientes al Distrito Capital de la ciudad de Caracas. Revista de investigacion. 2007; 61: p. 121-41.
 50. Proaño K. Evaluación de la Flexibilidad en la Musculatura Isquiotibial y du Alteración a Nivel de la Columna Lumbar en Adultos de Etnia Mestiza en la Parroquia de Ambuquí. Ibarra-Ecuador: Universidad Tecnica de la Salud, Facultad Ciencias de la Salud; 2020.
 51. Ortiz J. Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. Revista Mexicana de Anestesiología. 2016 Abril; 39(1): p. 178-179.
 52. Hernández J. Vendaje Neuromuscular Preventivo para Distensión

- Muscular. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad Ciencias de la Salud; 2018.
53. Urra B, Uribe G, Cáceres V. Dimensiones de Personalidad, Afrontamiento al Dolor y Tiempo de Recuperación en Deportistas Lesionados. *Revista Observatorio del Deporte*. 2017; 3(3).
 54. Ortiz A. Tratamiento Fisioterapéutico En Lesión Grado II Del LCA. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de Tecnología Médica; 2021.
 55. Ortuño J, Quarantotto M. Ejercicio nórdico en el tratamiento de lesiones isquiotibiales en jugadores de fútbol. Universidad del Gran Rosario; 2022.
 56. Lauren E, Marc S. Rehabilitation and return to sport after hamstring strain injury. *Journal of Sport and Health Science*. 2017; 6(3).
 57. Nakamura M, Sato S, Murakami Y. The Comparison of Different Stretching Intensities on the Range of Motion and Muscle Stiffness of the Quadriceps Muscles. *Frontiers in Physiology*. 2021.
 58. Domínguez L, Domínguez L. Desgarro Muscular y Hematoma del Vasto Medial en Septuagenaria. *Revista de Medicina Clínica*. 2022; 6(3).
 59. Falkowski A, Jacobson J, Hirschmann M. MR imaging of the quadriceps femoris tendon: distal tear characterization and clinical significance of rupture types. *Springer Open Choice*. 2021; 31(10): p. 7674–7683.
 60. Arner J, McClincy M, Bradley J. Hamstring Injuries in Athletes: Evidence-based Treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. ; 27(23): p. 868-877.
 61. Kary J. Diagnosis and management of quadriceps strains and contusions. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2010; 3: p. 1-4.
 62. Asamblea Legislativa. Constitución de la República del Ecuador. Quito;; 2008.

ANEXOS

Anexo 1

Carta de autorización para la realización del proyecto



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL



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



Certificado No. EC-09-2022E07204

Tel.: 3804600
Ext. 1801-1802
www.ucsg.edu.ec
Apartado 09-01-4671
Guayaquil-Ecuador

FCM-F-093-2022

Guayaquil, 18 de noviembre de 2022

Doctor

Rafael Alejandro Santelices Pintado

Director del departamento Médico del Deportista

Escuela Socio Deportiva de la Junta de Beneficencia de Guayaquil

En su despacho. -

De mis consideraciones. -

Por medio de la presente solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para que el Sr. Guallo Socoy Jheferson Alex, portador de la cédula de identidad # 0953995388, egresado de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: **"Valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial, como medida preventiva en las lesiones de rodilla, en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil"**.

Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licencio en Fisioterapia.

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

Atentamente,
Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.
Director
Carrera de Fisioterapia

Anexo 2

Carta de consentimiento informado de participación dirigida a los representantes de los adolescentes que practican futbol

CONSENTIMIENTO INFORMADO A PADRES PARA EL PROYECTO

La finalidad de esta ficha de consentimiento, es dar a conocer a los padres de este proyecto su rol como participante. Mi proyecto es llevado a cabo por Jheferson Alex Guallo Socoy

Por medio del presente, queremos solicitar su AUTORIZACIÓN para la participación de su hijo o representado, en la investigación "Valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial como medida preventiva de la lesión de rodilla en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela Formativa de la Junta de Beneficencia de Guayaquil", Este estudio tiene como propósito determinar es el grado de fuerza muscular del cuádriceps y las medidas de flexibilidad de la musculatura isquiotibial de los futbolistas mediante los test de Daniels, test Back-saver sit-and-reach. Este estudio está supervisado por la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

En caso de que acepte formar parte del proyecto de investigación debe saber que su participación es voluntaria recalcando que los datos obtenidos son confidenciales.

Gracias por su participación

Firma de autorización

Anexo 3

Historia clínica deportiva modificada



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CARRERA DE FISIOTERAPIA

HISTORIA CLÍNICA DEPORTIVA

Responsable: _____ N.º Ficha: _____
Lugar Prácticas: _____ Fecha de Elaboración: _____

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

ANAMNESIS

Nombre: _____
Fecha Nac: _____ Edad: _____ Sexo: _____ Nacionalidad: _____
Educación: _____ Religión: _____
Dirección: _____ Ciudad: _____ Provincia: _____

ANTECEDENTES DEL DEPORTISTA

ANTECEDENTES DE LESIONES

Lesión previa: _____
Tipo de lesión: _____
Hace cuanto fue: _____

ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS PERSONALES

Intervenciones quirúrgicas: _____
Fecha y tipo de intervención: _____
Implantes: _____

ANTECEDENTE FARMACOLÓGICO

El paciente tiene prescrito para el problema actual: _____
Especificaciones sobre la medicación: _____
Se automedica con: _____

El paciente ha consultado a Fisioterapeuta/ Médico Especialista: _____

Otros datos de interés:

EXAMEN GENERAL

| Peso | |
|------|----|
| | kg |

| Talla | |
|-------|---------|
| | Mtrs/cm |

Elaborado por: Jheferson Alex Guallo Socoy

Anexo 4

Formato del test de fuerza muscular

| EVALUACION FUERZA MUSCULAR | | | | |
|-----------------------------|--|------------|------------------|--------------------|
| Grado. | | | | |
| 5 ó N (normal) | -Arco completo contra la gravedad y resistencia completa para la edad y sexo, tamaño del paciente. | | | |
| N- (normal <u>minus</u>) | -Debilidad ligera en el completamiento del arco articular. | | | |
| G+ (buen plus) | -Debilidad moderada en el completamiento del arco articular. | | | |
| 4 Ó G (buena) | -Movimiento contra la gravedad o resistencia moderada al menos 10 veces y sin fatiga. | | | |
| F+ (<u>regularplus</u>) | -Movimiento contra la gravedad varias veces y con resistencia una sola vez la vence. | | | |
| 3 ó F (regular) | -Arco completo contra la gravedad 5 veces, pero sin resistencia. | | | |
| F- (<u>regular minus</u>) | -Movimiento contra la gravedad, arco completo una vez. | | | |
| P+ (mala plus) | -Arco completo a favor de la gravedad en plano horizontal, pero contra cierta resistencia. | | | |
| 2 ó P (mala) | -arco completo a favor de la gravedad en plano horizontal, pero sin resistencia. | | | |
| P- (mala <u>minus</u>) | -Arco incompleto a favor de la gravedad | | | |
| 1 ó T (residual) | -Evidencia de contracción visible o palpable, pero sin movimiento articular. | | | |
| 0 (cero) | -Si contracciones visibles o palpable y sin movimiento. | | | |
| TEST DE DANIELS | | | | |
| Articulación | Movimiento | Músculos | Segmento derecho | Segmento izquierdo |
| Rodilla | Extensión | Cuádriceps | | |

Elaborado por: Jheferson Alex Guallo Socoy

Anexo 5

Formato del test de flexibilidad adolescentes de 14 años

| EVALUACION DE LA FLEXIBILIDAD | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|
| TEST DE BACK-SAVER SIT-AND-REACH | | | | | | | | | |
| Adolescentes 14 años | EXCELENTE (> 47,91) | | | BUENO (41,59 - 47,90) | | | PROMEDIO (28,98 - 41,58) | | |
| INTENTOS | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| IZQ | | | | | | | | | |
| DER | | | | | | | | | |
| | ESCASO (22,66 - 28,97) | | | POBRE (<22,65) | | |  | | |
| INTENTOS | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| IZQ | | | | | | | | | |
| DER | | | | | | | | | |

Elaborado por: Jheferson Alex Guallo Socoy

Anexo 6

Formato del test de flexibilidad adolescentes de 15 y 16 años

| EVALUACION DE LA FLEXIBILIDAD | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|---|---|------------------------------|---|---|---|---|---|
| TEST DE BACK-SAVER SIT-AND-REACH | | | | | | | | | |
| Adolescentes 15 a 16 años | EXCELENTE ($> 46,43$) | | | BUENO ($46,87$ $56,42$) | | | PROMEDIO ($27,74$ $46,86$) | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| INTENTOS | | | | | | | | | |
| IZQ | | | | | | | | | |
| DER | | | | | | | | | |
| | ESCASO ($18,18$ $27,73$) | | | POBRE ($< 18,17$) | | |  | | |
| INTENTOS | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| IZQ | | | | | | | | | |
| DER | | | | | | | | | |

Elaborado por: Jheferson Alex Guallo Socoy

Anexo 7

Evidencia fotográfica



Evaluación de la fuerza musculatura del cuádriceps derecha (sub 15)



Evaluación de la fuerza musculatura del cuádriceps izquierda (sub 15)



Evaluación de la fuerza musculatura del cuádriceps izquierdo (sub 16)



Evaluación de la fuerza musculatura del cuádriceps derecho (sub 16)



Evaluación de la fuerza musculatura del cuádriceps derecha (sub 14)



Evaluación de la fuerza musculatura del cuádriceps izquierda (sub 14)



Evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial izquierda (sub 15)



Evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial derecha (sub 15)



Evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial izquierda (sub 16)



Evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial derecha (sub 16)



Evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial izquierda (sub 14)



Evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial derecha (sub 14)

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Guallo Socoy, Jheferson Alex**, con C.C: # **0953995388** autor del trabajo de titulación: **Valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial, como medida preventiva en las lesiones de rodilla, en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Fisioterapia** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro 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.- Autorizo 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, **16 de febrero del 2023**

f.  _____

Nombre: **Guallo Socoy, Jheferson Alex**

C.C: **0953995388**

| REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA | | | |
|---|--|--|----|
| FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN | | | |
| TEMA Y SUBTEMA: | Valoración de la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial, como medida preventiva en las lesiones de rodilla, en los jugadores de futbol de entre 14 a 16 años de edad, pertenecientes a la Escuela formativa Junta de Beneficencia. | | |
| AUTOR: | Jheferson Alex, Guallo Socoy | | |
| TUTORA: | Sheyla Elizabeth, Villacrés Caicedo, | | |
| INSTITUCIÓN: | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil | | |
| FACULTAD: | Ciencias Medicas | | |
| CARRERA: | Fisioterapia | | |
| TITULO OBTENIDO: | Licenciado en Fisioterapia | | |
| FECHA DE PUBLICACIÓN: | 16 de febrero del 2023 | No. DE PÁGINAS: | 90 |
| ÁREAS TEMÁTICAS: | Fisioterapia Preventiva, Rehabilitación Deportiva, Salud Pública | | |
| PALABRAS CLAVES/KEYWORDS: | Fuerza Muscular, Flexibilidad, Jugadores, Lesiones Isquiotibiales, Estiramiento. | | |
| RESUMEN: | <p>El fútbol es una de las prácticas sociales importantes de la identidad colectiva que trasciende las fronteras nacionales, sin embargo, existen varias lesiones en el deporte que amenazan la forma física y el rendimiento máximo, incluidas las lesiones de rodilla Objetivo: Determinar la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial a través de los test. Materiales y métodos: Estudio descriptivo, observacional y corte transversal. Datos recolectados mediante el test de Daniels, test Back-saver sit-and-reach, a 84 jugadores de futbol de la Escuela formativa Junta de Beneficencia de Guayaquil, lo que permitió evaluar la fuerza muscular del cuádriceps y flexibilidad de la musculatura isquiotibial. Resultados: obtenidos por medio de los test de fuerza determinan que el riesgo de lesión, para la población los de 14 años presentan un porcentaje de 69% de debilidad moderada (4+) en el cuádriceps izquierdo 69 % de debilidad moderada (4+) los de 15 años, el 60% con debilidad moderada (4+), el 67% debilidad moderada (4+), los de 16 años presentaron un 54% evidenciaron debilidad moderada (4+), 50% presentaba una debilidad moderada (4+), en cuanto a la flexibilidad En la edad de 14 años el 61% evidenciaron flexibilidad de la musculatura derecha pobre. Conclusión: la fuerza del cuádriceps y la flexibilidad de los isquiotibiales están desequilibradas, que deja vulnerable a futuras lesiones de rodilla, es importante considerar la intención de proponer una guía de ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps y estiramiento de la musculatura isquiotibial para evitar lesiones de rodilla en los jugadores.</p> | | |
| ADJUNTO PDF: | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | |
| CONTACTO CON AUTOR/ES: | Teléfono: +5930979284421 | E-mail: guallojefferson@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): | | | |