

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

CARRERA DE TERAPIA FISICA

TEMA:

Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil

AUTOR:

Basantes Redwood, Carlos Andrés

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

TUTORA:

Ortega Rosero, María Narcisca

Guayaquil, Ecuador

5 de marzo del 2018



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

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Basantes Redwood, Carlos Andrés**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**.

TUTORA

f. _____
Ortega Rosero, María Narcisa

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los 5 del mes de marzo del año 2018



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

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Basantes Redwood, Carlos Andrés**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil**. Previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

Guayaquil, a los 5 del mes de marzo del año 2018

EL AUTOR

f. _____
Basantes Redwod, Carlos Andrés



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Basantes Redwood, Carlos Andres**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 5 del mes de marzo del año 2018

EL AUTOR

f. _____
Basantes Redwod, Carlos Andrés

REPORTE URKUND

The screenshot displays the URKUND web interface. The top navigation bar includes a search bar with the URL <https://secure.orkund.com/view/35255894-277614-473480#q1bKLvayjibSMLTMTbWMbaM1VEqzkzPy0zLTE7MS05VsjLQMzA0NjMytjCxsDA1tTQ3MzE1qwUA>. Below the navigation bar, the document details are shown:

- Documento:** Borrador tesis-BASANTES (6).doc (D35845371)
- Presentado:** 2018-02-22 15:57 (-05:00)
- Presentado por:** MARIA ORTEGA (marynarcy2012@gmail.com)
- Recibido:** maria.ortega05.ucsg@analysis.orkund.com
- Mensaje:** ANÁLISIS BASANTES [Mostrar el mensaje completo](#)

A summary indicates that 2% of the 23 pages consist of text present in 3 sources. On the right, a 'Lista de fuentes' (List of sources) table is visible:

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	Tesis Andrade Cabrera urkund.docx
	http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/9337/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-124.pdf
	Trabajo final.docx
Fuentes alternativas	
Fuentes no usadas	

The main content area shows a document preview at 71% zoom. The text in the preview is:

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

TUTOR:

Ortega Rosero, María Narcisca

Guayaquil, Ecuador

(día) de Marzo del 2018

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FISICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por Basantes Redwood, Carlos Andrés, como requerimiento para la obtención del título de Licenciado en Terapia Física.

TUTOR (A)

On the right side of the preview, a source is identified: Fuente externa: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/9337/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-124.pdf> 71%. The text in this source is:

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

Ortega Rosero, María Narcisca

Guayaquil, Ecuador 20

de septiembre del 2017

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Vera Ochoa, Stephano Xavier, como requerimiento para la obtención del título de Licenciado en Terapia Física.

f. _____

Ortega Rosero, María Narcisca

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por apoyarme durante mi vida universitaria, especialmente a mi hermana María Paula por acompañarme, sugerirme y corregirme durante todo el proceso de titulación.

También a todos los deportistas involucrados en la investigación, equipo de Raza Go Fit y staff de Fisio and Go por ayudarme con el espacio para evaluar y tiempo para recopilar la información.

Finalmente, a un pequeño número de docentes que han aportado a mi formación como terapeuta físico.

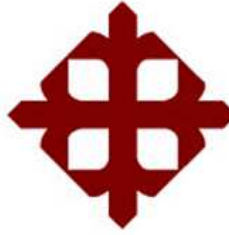
Carlos Andrés Basantes Redwood

DEDICATORIA

Este trabajo va para las 2 mujeres que amo con todas mis fuerzas, mi hija Emilia y mi ñaña María Paula.

Todo mi esfuerzo es por ustedes, siempre.

Carlos Andrés Basantes Redwood



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

DE LA TORRE ORTEGA, LAYLA YENEBÍ
DECANO O DELEGADO

f. _____

GRIJALVA GRIVALJA, ISABEL ODILA
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

ABRIL MERA, TANIA MARIA
OPONENTE

ÍNDICE

INTRODUCCION	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
FORMULACION 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 del miembro inferior	12
4.2.2 Biomecánica del miembro inferior	15
4.2.3 Disfunciones musculares de miembro inferior	16
4.2.4 Lesiones relacionadas a disfunciones musculares M.i.....	17
4.2.5 Single leg squat test	18
4.2.6 Crossfit	20
4.3 Marco Legal	24
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES.....	29
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
7.1. Justificación de la Elección del Diseño	30
7.2. Población y Muestra	31
7.2.1. Criterios de Inclusión	31

7.2.2. Criterios de Exclusión	31
7.3. Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos.....	31
7.3.1. Técnicas.....	31
7.3.2. Instrumentos	32
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	33
8.1 Análisis e Interpretación de Resultados	33
9. CONCLUSIONES	40
10. RECOMENDACIONES.....	42
11. PROPUESTAS	42
11.1 Título de la propuesta.....	43
11.2.1 Objetivos general	43
11.2.2 Objetivos Especifico.....	43
11.3 Justificación	43
11.4 Propuesta	44
11.6 Recomendaciones del programa.....	54
REFERENCIAS	55
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de variables	41
Tabla 2: Distr. de deportistas según sexo y rangos de edad.....	41
Tabla 3: Distr. de deportistas según tiempo de entrenamiento.....	42
Tabla 4: Distr. de deportistas según operación de miembro inferior ...	43
Tabla 5: Distr. de deportistas según si presentan dolor en M.I.	44
Tabla 6: Distr. de deportistas según resultados de SLST	45
Tabla 7: Distr. de deportistas según resultados prueba sit and reach	46
Tabla 8: Distr. de deportistas según resultados Half kneeling test.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ficha de evaluacion y encuesta	66
Figura 2: Medicion de prueba Sit and Reach.....	68
Figura 3: Toma de datos personales y encuesta	68
Figura 4: Medicion de la prueba Half Kneeling test	69
Figura 5: Single leg squat test.....	69

RESUMEN

Las disfunciones de miembros inferiores aumentan el riesgo que un deportista sufra una lesión que impida su entrenamiento regular. Las causas de estas se deben a la falta de trabajo muscular específico que practican los deportistas de crossfit, para cuantificar y detectar las personas que poseen disfunciones se aplicó la prueba Single leg squat test. **Objetivo:** Evaluar la funcionalidad de los miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test para poder detectar disfunciones en los deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil. **Metodología:** Este estudio de investigación tiene un enfoque cuantitativo de diseño descriptivo muestra no-probabilística de 31 deportistas que practican crossfit en RazaGoCrossfit. **Resultado:** Los resultados obtenidos en el Single leg squat test indican que el 61,29% de los deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit tiene una disfunción de Retroversión de cadera y Aducción o rotación interna de cadera en su pierna derecha (dominante). Además de limitaciones en su tobillo. **Conclusión:** La prueba Single leg squat test es un método eficaz que permite detectar y calificar el nivel de disfunciones en los miembros inferiores, también que las limitaciones e hipermovilidades se relacionan a mayor riesgo de lesión. **Recomendación:** Se recomienda trabajar fortalecimiento de músculos estabilizadores y propiocepción de los miembros inferiores paralelamente al entrenamiento de crossfit.

PALABRAS CLAVES: DISFUNCIÓN; MIEMBRO INFERIOR; SQUAT; CROSSFIT; PROPIOCEPCIÓN; LESIÓN

ABSTRACT

Lower limb dysfunctions increase the risk that an athlete suffers an injury that don't let them train with regularity. The causes of these are due to the lack of specific muscle work practiced by crossfit athletes, to quantify and detect people who have dysfunctions, the Single leg squat test was applied. Objective: Evaluate the functionality of the lower limbs through the application of the Single Leg Squat Test to detect dysfunctions in athletes of the competitive level of Raza Go Crossfit in the city of Guayaquil. Methodology: This research study has a quantitative approach of descriptive non-probabilistic sample design of 31 athletes who practice crossfit in RazaGoCrossfit. Result: The results obtained in the Single leg squat test indicate that 61.29% of the competitive level athletes of the Go Crossfit Race have a hip retroversion dysfunction and adduction or internal hip rotation in their right (dominant) leg. In addition to limitations in his ankle. Conclusion: The Single leg squat test is an effective method that allows to detect and qualify the level of dysfunctions in the lower limbs, also that limitations and hypermobility are related to increased risk of injury. Recommendation: It is recommended to work on strengthening of stabilizing muscles and proprioception of the lower limbs parallel to crossfit training.

KEY WORDS: DYSFUNCTION; LOWER MEMBER; SQUAT; CROSSFIT; PROPIOCEPTION; INJURY

INTRODUCCIÓN

Se define disfunción como la alteración cuantitativa o cualitativa de una función orgánica (Real Academia Española, 2017). Las disfunciones musculares son trastornos de la sinergia de los músculos que juntos forman las cadenas permitiendo lograr movimiento sin daño en las articulaciones, cuando uno o varios de los eslabones no cumplen su función aumenta el riesgo de sufrir lesiones. Si sumamos una pobre biomecánica más el estrés emitido en una práctica deportiva intensa nos da como resultado un deportista que tarde o temprano tendrá procesos degenerativos prematuros.

Todo nuestro cuerpo sufre cuando existe una disfunción muscular, sin embargo según la Guía de práctica clínica de lesiones ligamentarias traumáticas del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud de México muestra que cada año ocurren de 4 a 10 lesiones de rodilla por cada mil habitante, también que la mayoría de lesiones se relacionan a una práctica deportiva (México: Secretaría de salud, 2009).

Uno de los deportes de mayor crecimiento y expansión al nivel global en los últimos 10 años es el Crossfit, el cual se define como “ Movimiento funcional con constante variación y ejecutado a alta intensidad” según la Guía de entrenamiento del nivel 1 Crossfit Training (CrossFit. Inc, 2017). Este deporte combina principalmente destrezas de disciplinas como son levantamiento olímpico y gimnasia olímpica.

Al igual que el resto del mundo el Crossfit ingreso al Ecuador y actualmente existen cerca de 40 boxes o centros de entrenamiento con certificación internacional donde miles de usuarios ingresan en busca de convertirse en una persona “ Fit”.

La categorización de las disfunciones de miembros inferiores es fundamental para poder elaborar una propuesta accesible a los usuarios y poder retrasar, sanar y disminuir el porcentaje de riesgo de lesiones que una

mala biomecánica le da. La devolución de la armonía muscular en cadena es esencial para evitar sufrir lesiones ligamentosas, meniscales y degenerativas que generan un alto gasto económico, laboral y emocional a los usuarios (LaFontaine & Serenko, 2017).

Raza Go CrossFit es relativamente nuevo, es una box que surge de la fusión de dos de los boxes más antiguos en la ciudad. Raza Crossfit y Go Crossfit que juntos tienen más de 15 años de experiencia y aproximadamente 300 usuarios diariamente. Sin embargo a pesar de los años de experiencia se dificulta controlar cada una de las posturas y movimientos que realizan los estudiantes en las clases dando como resultado numerosidad de quejas por dolor, enfatizando en el miembro inferior según evaluación y cuestionario realizado. Gracias a la prueba "Single leg squat" se pudo cuantificar el grado de disfunción de miembros inferiores de los deportistas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El CrossFit es un programa básico de fuerza y acondicionamiento físico que se ha expandido alrededor del mundo desde el año 2002. Su creador Greg Glassman define la disciplina de la siguiente manera el “CrossFit no es un programa de acondicionamiento físico especializado, sino un intento deliberado de optimizar la competencia física en cada uno de los diez dominios de aptitud reconocidos tales como son resistencia cardiovascular y respiratoria, resistencia, fuerza, flexibilidad, poder, velocidad, coordinación, agilidad, equilibrio y precisión (Glassman, 2009).

La disciplina de Crossfit llega a Ecuador en el año 2006 con el entrenador Carlos Andrade del box “Crossfit Guayaquil”, esta práctica deportiva empezó con un pequeño grupo de colegas aficionados y día a día fueron obteniendo resultados y habilidades. En los siguientes años, al igual que en el resto del mundo el número de locales donde se practica crossfit ha ido en aumento, pero paralelo a él ha ido en crecimiento este deporte, en igual forma las estadísticas la población de pacientes con lesiones en los miembros inferiores también aumentó según traumatólogos locales.

En el artículo “Los beneficios y riesgos del Crossfit” realizado en Estados Unidos por el Workplace health & Safety en el año 2017 mediante revisión sistemática usando el protocolo PRISMA se encuentra evidencia que en tres estudios afirman lesiones debido a la actividad y que la tasa global de lesiones fue del 19,4%, con los hombres lesionados con mayor frecuencia que las mujeres. Las áreas más comunes para la lesión fueron las rodillas, los hombros y la espalda baja (Meyer, Janet, & Julie, 2017).

Se conoce mundialmente que la causa principal de lesiones de miembros inferiores se debe a mecanismos bruscos de flexión y rotación de las estructuras óseas sobre sus mismos ejes, esto sucede en la mayoría de los deportes de manera accidental. La otra causa más común se acotan a los movimientos repetitivos con mala biomecánica debido que se producen microtraumatismo que a la larga dañan las estructuras, a su vez una biomecánica pobre se relaciona directamente a una disfunción muscular.

Cuando se realiza una evaluación se debe observar al examinado como un todo debido a que las acciones coordinadas de cada una de las articulaciones permiten ejecutar un movimiento seguro. Sin embargo, cuando se pierde la sincronía decimos que existen disfunciones musculares porque el motor del movimiento siempre serán las fibras musculares. Un gran ejemplo de una disfunción en los miembros inferiores es la limitación de la dorsiflexión de tobillo al momento de efectuar una sentadilla, este mecanismo limitante no permitirá que las rodillas se desplacen lo suficiente hacia adelante y el eje de equilibrio se traslada a posterior aumentando la carga en la columna lumbar y también dará inestabilidad en el pie por la excesiva carga sobre el talón.

Debido a la necesidad de poder evaluar de manera cuantificable estas disfunciones el Dr. Crossley describe la prueba “ Single leg squat Test’ la cual se realiza pidiendo al paciente que se coloque a 20 cm de un cajón, coloque sus manos por enfrente de su cuerpo y realice una sentadilla unipodal hasta los 60 grados de flexión a un velocidad de 1 por 2 segundos, La prueba muestra gran eficiencia y alto reconocimiento en la comunidad científica, tanto así que se la utilizó en el estudio de la Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic, Los Ángeles, California, USA para evaluar la condición neuromuscular de pacientes con 6 meses de operación reconstructiva del ligamento cruzado anterior.

En el establecimiento RazaGo Crossfit entran aproximadamente 400 personas a entrenar, las cuales están expuestas a sufrir lesiones en sus miembros inferiores por disfunciones y poca técnica. En observaciones de la práctica se pudo evidenciar disfunciones tales como valgus dinámicos y pronaciones de pie. El presente trabajo busca identificar las disfunciones en los miembros inferiores y calificarlas para poder elaborar un protocolo de tratamiento.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Por la evidencia recolectada en artículos científicos y realidad expuesta de los deportistas que practican crossfit se plantea la problemática existente y para poder tener un número real de lesiones en miembros inferiores por lo que me planteo la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las disfunciones musculares de mayor prevalencia que el Single Leg Squat Test permite detectar en los atletas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar por medio de la aplicación del Single Leg Squat Test las disfunciones musculares de miembros inferiores con mayor prevalencia en los deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil.

2.2. Objetivos Específicos

- Seleccionar a los deportistas que cumplan con los criterios y exigencias del estudio
- Evaluar mediante la aplicación del Single leg squat test y pruebas de flexibilidad a la condición funcional de los músculos de los miembros inferiores.
- Estimar el tipo de disfunción de los miembros inferiores con mayor prevalencia en los deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit
- Elaborar una propuesta de protocolo para prevenir las disfunciones musculares que podrían llegar a generar lesiones en los deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit

3. JUSTIFICACIÓN

En vista del gran aumento de popularidad que el Crossfit tiene en la actualidad y su fuerte demanda física al momento de practicarlo, es importante reconocer el estado de los segmentos corporales, enfatizando en los miembros inferiores porque una lesión en ellos causa gran incapacidad, alto costo de recuperación y deterioro emocional en el deportista.

El desencadenante de lesiones como ruptura de LCA, ruptura de meniscos, pinzamientos de cadera, artrosis precoz y distintos tipos de desgarros musculares es el resultado de ejercicios a altas cargas de fuerza más una pobre biomecánica. Debido a la práctica y exigencias del deporte no se puede desaparecer el factor de los ejercicios a altas cargas de fuerza sin embargo se puede desarrollar el factor biomecánico.

Detectando a tiempo las disfunciones que presenten los deportistas se pueden hacer las correcciones mediante ejercicios accesorios. La herramienta indicada y eficiente para evaluar la funcionabilidad del miembro inferior es la aplicación del “single leg squat test” como en múltiples estudios internacionales la aplican.

El presente trabajo de titulación pertinente, porque se ajusta a las líneas de investigación de la carrera de terapia física, específicamente en la de actividad física / deporte física y terapia física; que busca evaluar la funcionabilidad de los miembros inferiores de los atletas la cual es responsabilidad de los fisioterapeutas ya que es el profesional indicado para realizar salud preventiva mediante un correcto diseño de plan de ejercicios correctivos según la necesidad individual y de esta manera prevenir lesiones asociadas en el deporte.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Marco Referencial

Es importante mencionar los artículos ejes de la investigación, donde se muestran resultados obtenidos luego de la aplicabilidad de la prueba “Single leg squat”, Esto nos indica que ha sido aplicable en la salud preventiva y en las evaluaciones cuantificables que brinda la prueba durante el pre y pos operatorio.

A) Evaluación neuromuscular mediante “Single Leg Squat” a los 6 meses de reconstrucción de ligamento cruzado anterior.

El estudio fue realizado en California, USA por los investigadores (Hall, Paik, Ware, Mohr, & Limpisvasti, 2015). Fue un estudio transversal; Nivel de evidencia, 3, donde se planteó como antecedentes la actividad no restringida posterior a reconstrucción del LCA que regularmente es 6 meses. El estudio que se realizó en esta investigación es excelente porque los pacientes fueron operados y rehabilitado por los mismos profesionales y no hubo registro de incidentes en ninguno de los pacientes. En enfoque de investigación fue muy acertado ya que buscaban si los pacientes podrían presentar un déficit neuromuscular residual, lo que puede aumentar el riesgo de lesión del LCA.

Resultado: Treinta y tres pacientes fueron incluidos. El bajo rendimiento de la pierna operativa SLST se encontró en 15 de 33 pacientes (45%). De esos 15 pacientes, 7 (45%) tuvieron un mal desempeño concomitante de la pierna no operatoria en comparación con 2 de 18 pacientes (11%) en aquellos que demostraron buen desempeño en la pierna operativa. Los pobres fueron significativamente mayores (33.6 años) que los buenos resultados (24,2 años) ($P = 0,007$). Aquellos con bajo rendimiento demostraron una disminución en la fuerza de abducción de cadera (17.6 kg pierna operativa frente a 20.5 kg pierna no operatoria) ($P = .024$), disminución de la distancia de salto de una sola pierna (83.3 cm pierna

operativa vs 112.3 cm pierna no operatoria) ($P = .036$), y puntuaciones más bajas IKDC (67.9 vs 82.3) ($P = .001$).

B) “Single Leg Squat” y su relación con el valgo dinámico de rodilla y detección de riesgo de lesiones.

El estudio fue realizado en Oregon, USA por los investigadores (Ugalde, Brockman, Bailowitz, & Pollard, 2015) la carencia de pruebas válidas para evaluar el riesgo de lesión previo a una participación deportiva genera complicaciones al momento de hacer una atención primaria. La propuesta de la investigación presenta como una herramienta razonable para usar en exámenes físicos de deportes previos a la participación para evaluar el valgo dinámico de la rodilla y el riesgo potencial de lesión en la extremidad inferior. El análisis bidimensional emitido en la investigación estadounidense supera otras investigaciones por la selección de los participantes y el control en la práctica privada.

Resultados: 73 de los 142 atletas (51%) tuvieron un resultado positivo en la prueba SLS, mientras que 69 atletas (49%) tuvieron un resultado negativo en la prueba SLS. Los individuos en el grupo SLS positivo tenían una relación rodilla-cadera significativamente menor), indicativos de mayor valgo dinámico de la rodilla, que aquellos en el grupo SLS negativo ($P = .02$).

C) Tasa de lesiones y patrones entre los atletas de CrossFit.

El estudio fue realizado en New York, USA por los investigadores (Weisenthal, Beck, Maloney, DeHeaven, & Giordano, 2014). Es un estudio descriptivo epidemiológico donde muestra al CrossFit como tipo de programa de ejercicio competitivo que ha ganado un amplio reconocimiento. Hasta la fecha, no ha habido estudios que hayan examinado formalmente las tasas de lesiones entre los participantes de CrossFit o factores que puedan contribuir a las tasas de lesiones. Establecer una tasa de lesiones entre los participantes de CrossFit e identificar tendencias y asociaciones entre las tasas de lesiones y las categorías demográficas, las características del gimnasio y las habilidades atléticas entre los participantes de CrossFit.

Resultado: La tasa de lesiones en CrossFit fue de aproximadamente 20%. Los hombres tenían más probabilidades de sufrir una lesión que las mujeres. La participación de los entrenadores en el entrenamiento de los participantes en su guiándolos a través del entrenamiento se correlaciona con una disminución en la tasa de lesiones. El hombro, la parte inferior de la espalda y rodilla fueron los más comúnmente lesionados en los movimientos de gimnasia y levantamiento de potencia, respectivamente.

La evidencia presentada en los 3 artículos base demuestran la efectividad de la prueba "single leg squat test" para evaluar las disfunciones del miembro inferior; Tales disfunciones son presentadas en los estudios como valgo de rodilla, pronación del pie y abducción de cadera que aumentan el riesgo de sufrir lesiones severas. Además, se evidencia una tendencia moderada de lesiones en la práctica del crossfit, el conjunto de testimonios le da relevancia al estudio para ser ejecutado.

4.2. Marco Teórico

4.2.1 Anatomía del miembro inferior

El miembro inferior es un conjunto de estructuras que se ubican en la parte más caudal del segmento corporal y está dividida en las siguientes articulaciones cadera, rodilla y tobillo cada una de ellas con su parte ósea, ligamentos y muscular para llevar a cabo acciones que permiten al individuo realizar sus actividades de la vida diaria con normalidad. En la siguiente sección de la investigación realizaremos un repaso anatómico de las mencionadas articulaciones.

Es una articulación enartrosica, la cual une la pierna y la pelvis mediante la cabeza del fémur y el acetábulo. Posee tres ejes y tres grados de libertad que permite que la articulación realice flexo-extensión, rotaciones, abducción, aducción y circunducción. (Kpandji, 2006, pp. 66 - 154)

La estabilidad de la articulación de la cadera está directamente relacionada con sus músculos y ligamentos, de los cuales se puede resaltar a los siguientes ligamentos como los más importantes:

- Ligamento iliofemoral, que se origina en el ilion y se inserta en la cara anterior del fémur.
- El ligamento pubofemoral, que se origina en el pubis y se inserta en la cara anterior e interna del fémur.
- Ligamento isquiofemoral, que se origina en el borde del isquion y se inserta entre los dos trocánteres del fémur.

También encontramos que el labrum es una capa circular de cartílago que rodea la parte externa del acetábulo haciendo el zócalo más profundo para proporcionar más estabilidad para la articulación. Por parte muscular podemos dividirlos en grupo musculares como son:

- Glúteos: Los glúteos mayor, menor y medio son los tres músculos unidos a la parte posterior de la pelvis y se insertan en el trocánter

mayor del fémur permitiendo extensión, rotación externa, abducción y estabilizador de la cadera.

- Cuádriceps: El vasto lateral, medial, intermedio y recto femoral se localizan en la parte anterior del fémur. Los cuatro se adhieren a la parte superior de la tibia mediante el tendón rotuliano y permiten la extensión de la rodilla.
- Iliopsoas El principal músculo flexor de la cadera posee 2 partes una que va desde la columna lumbar y otra que se origina en la cara anterior del ilion juntándose e insertándose en el trocánter menor.
- Músculos isquiotibiales: Biceps crural, semimembranos, semitendinoso los tres se adhieren a la parte más baja de la pelvis se dirigen hacia caudal llegando a la tibia donde 2 de ellos forman la pata de ganso. Su función principal es permitir la flexión de rodilla
- Músculos de la ingle: Los músculos aductor largo, corto y medio se unen desde el pubis y corren por el interior del muslo.
- Músculos estabilizadores: Tensor de la fascia lata y sartorio (Testut, 1976, pp.1097 - 1119).

La rodilla o articulación tibio femoral, es una articulación sinovial formada entre tres huesos: el fémur, la tibia y la rótula. Específicamente se forma por los cóndilos del fémur y mesetas tibiales de la tibia con la rótula superpuesta en la unión de ellas. Las superficies de formación conjunta de cada hueso están cubiertas por una delgada capa de cartílago hialino que les da una superficie extremadamente lisa y protege al hueso subyacente de daños. Entre el fémur y la tibia hay una capa de ocho en forma de fibrocartílago duro y caucho conocido como el menisco, el cual funciona como amortiguador dentro de la rodilla para evitar la colisión de los huesos de la pierna durante las actividades extenuantes, como correr y saltar (Kpandji, 2006, pp 66 - 154).

Como con todas las articulaciones sinoviales, una cápsula articular rodea los huesos de la rodilla para proporcionar fuerza y lubricación. La capa externa de la cápsula está hecha de tejido conectivo fibroso continuo con los ligamentos de la rodilla para mantener la articulación en su sitio. El líquido sinovial aceitoso es producido por la membrana sinovial que alinea la

cápsula articular y llena el espacio hueco entre los huesos, lubricando la rodilla para reducir la fricción y el desgaste (Testut, 1976, pp 1110 - 1147).

El sistema ligamentoso de la rodilla está compuesto por cortos ligamentos sumamente potentes que impiden el desplazamiento anterior o posterior del fémur, además de estructuras laterales que reprimen el valgo o varo de rodilla. Estos son:

- Ligamento cruzado anterior (LCA): inserta en la parte anterior de la tibia y se dirige hacia atrás y hacia arriba, hacia el borde posterointerno del cóndilo femoral externo.
- Ligamento cruzado posterior (LCP): Es más fuerte que el LCA. El LCP inserta en la parte posterior de la cara superior de la tibia y se dirige al reborde antero externo del cóndilo femoral interno. Además, al LCP se le une el ligamento meniscofemoral, que procede del menisco externo.
- Ligamentos colaterales: El ligamento lateral externo (LLE) se encuentra en la parte externa de la rodilla, y va desde la cabeza del peroné al epicóndilo externo / se encuentra en la parte interna de la pierna, desde la parte superior de la tibia hasta el epicóndilo femoral interno.

La articulación del tobillo es una articulación sinovial situada en el miembro inferior. Está formado por los huesos de la pierna y el pie - la tibia, el peroné y el astrágalo. Funcionalmente, es una articulación tipo bisagra que permite la flexión dorsal y la flexión plantar del pie (Kpandji, 2006, pp 66 - 154).

La tibia y el peroné están unidos entre sí por fuertes ligamentos tibiofibulares, produciendo un casquillo en forma de soporte, que está cubierto de cartílago hialino. Este zócalo se conoce como una mortaja. El cuerpo del astrágalo encaja perfectamente en la mortaja formada por los huesos de la pierna.

Consta de cuatro ligamentos separados, que se extienden desde el maléolo, uniéndose al astrágalo, calcáneo y huesos naviculares. La acción primaria del ligamento mediano es resistir la sobre versión del pie. El

ligamento lateral se origina del maléolo lateral. Resiste la sobreinversión del pie. Se compone de tres ligamentos distintos y separados:

- Talofibular anterior: Se extiende entre el maléolo lateral y la cara lateral del astrágalo.
- Posterior talofibular: Se extiende entre el maléolo lateral y la cara posterior del astrágalo.
- Calcaneofibular: Se extiende entre el maléolo lateral y el calcáneo.

4.2.2 Biomecánica del miembro inferior

La función principal del miembro inferior es permitir la deambulación del individuo mediante la armonización de todas las estructuras en un efecto de cadena bidimensional. La simetría y la alineación de los eslabones impiden el daño de estructuras de la rodilla y tobillo porque estas son articulaciones trocleares (Licata, 2013).

La simetría del movimiento que debe existir entre las tres articulaciones se define mediante el plano frontal, en este se pueden identificar los ángulos mecánicos. Para la graficación de los ángulos se debe trazar una línea desde el centro de la cabeza del fémur hacia caudal, la línea deberá pasar entre cóndilos femorales y mesetas tibiales y espina tibial hasta llegar a los maléolos. Combinándolo con las siguientes líneas se definen ángulos (Whatman, Hume, & Wayne, 2013):

- Línea horizontal centro de cabeza del fémur - Angulo femoral proximal lateral mecánico = $90^{\circ} \pm 5$
- Línea horizontal límite de cóndilos femorales - Angulo femoral distal lateral mecánico = $87^{\circ} \pm 3$
- Línea horizontal límite de mesetas tibiales – ángulo tibial proximal medial = $87^{\circ} \pm 3$
- Línea horizontal entre maléolos – Angulo tibial distal lateral = $90^{\circ} \pm 5$

Si estos ángulos se aumentan o disminuyen existirán repercusiones en las estructuras involucradas con el movimiento. Las 2 razones por las cuales se presentan alteraciones en los ángulos mecánicos son:

- Deformidad en estructura ósea: fracturas, enfermedades congénitas y tumores. Las cuales son tratadas mediante un equipo multidisciplinario y mayoritariamente mediante tratamiento quirúrgico.
- Disfunción muscular: Desbalance en la cadena muscular por sobrecarga en grupos musculares. En estas la fisioterapia juega un papel principal para corregir y devolver equilibrio muscular identificando cuál es el segmento compensador.

4.2.3 Disfunciones musculares de miembro inferior

Las estructuras musculares y miofasciales participan en todas las funciones del cuerpo, desde las funciones del aparato locomotor hasta las funciones viscerales. Su recorrido no es simple coincidencia, más bien cada sección de la cadena es fundamental para la función del cuerpo, evitando lesiones en estructuras proximales o distales.

Cuando hablamos de la cadena muscular del miembro inferior nos referimos al siguiente grupo: (Richter & Hebergen, 2010)

1. M. piramidal del abdomen, cuando existe una dominancia de esta cadena muscular en la pierna se produce un inflare del ilion, una rotación interna y una abducción de la cadera, un valgo de rodilla y del retropié, una pronación del pie y un hallux valgus.
2. Inflare del ilion: m. oblicuo interno
3. Aducción y rotación interna del fémur: aductores, m. pectíneo
4. Rotación interna de la tibia: m. grácil, m. semitendinoso, m. vasto medial
5. Valgo de la rodilla: m. gastronemio lateral
6. Valgo del calcáneo y pronación del pie: m. peroneos, m. abductor del quinto dedo, m. abductor largo del dedo gordo

La inhibición o disminución de la función de cualquiera de los músculos implicados en las cadenas musculares genera un riesgo potencial de lesión, ya sea por compresión o sobre carga de músculos, ligamentos, tendones y en caso particular de la rodilla los meniscos.

En múltiples investigaciones de análisis biomecánico se muestra que la disfunción de algún segmento afecta estructuras de partes distales, un ejemplo de esto se muestra en el estudio de hiperpronoación de pie, donde el objetivo de los investigadores fue estudiar el efecto de la hiperpronoación inducida del pie y la alineación pélvica de los miembros inferiores. El resultado fue que efectivamente la interacción entre el pie y la pelvis se produce de una manera cinemática de reacción en cadena. Aunque este estudio se limitó a sujetos sanos, los médicos deben ser conscientes de que, al abordar la pelvis y la disfunción de la espalda baja, la alineación de los pies debe ser examinada como un factor contribuyente (Khamis & Ziva, 2017) (Resende, Deluzio, Kirkwood, Hassan, & Fonseca, 2015).

También en un estudio de balance muscular donde se enfocaron en la función del glúteo medio, buscaban la relación de la actividad anticipativa de glúteo medio con la estabilidad pélvica y de rodilla. La hipótesis radicaba en que en el momento de la abducción de la rodilla la extremidad que soporta el peso es un factor de riesgo importante de afecciones tales como dolor patelofemoral y osteoartritis de rodilla. La caída excesiva de la pelvis en la postura de una sola pierna puede aumentar el momento de la abducción de la rodilla. No obstante, al culminar la investigación comprobaron que la cantidad de actividad del glúteo mediano es más importante para controlar la estabilidad de la rodilla y la pelvis en el plano frontal que el inicio de la activación (Kim, Unger, J, & Oates, 2016).

4.2.4 Lesiones relacionadas a disfunciones musculares en miembro inferior.

En el libro “The Squat Bible” del doctor en Fisioterapia Aaron Horsching se presenta el concepto “ Joint – by – Joint approach” que su traducción al español sería “ Enfoque articulación por articulación” donde explica que se dividen todas las articulaciones del cuerpo en un grupo móvil y otro estable. Además, describe que por su naturaleza las articulaciones estables son las que se lesionaran con mayor frecuencia debido a la unidireccional que presentan, en el caso del miembro inferior la cadera sería

móvil, la rodilla estable y tobillo móvil por ende la rodilla siempre será la más afectada en lesiones no traumáticas (Horschig, Sonthana, & Neff, 2017).

La principal lesión descrita en múltiples estudios es la ruptura del ligamento cruzado anterior, seguido por ruptura de lesiones menisco medial, esguince de ligamento colateral de interno y fuera de las lesiones de rodilla encontramos el esguince de ligamento peroneoastragalino del tobillo (Ferrer-Roca, Balias, Dominguez-Castrillo, Linde y Turmo-Garuz, 2013).

Una revision sistematica de las causas y factores de riesgo de la lesion del LCA del año 2017 hizo una busqueda en las bases de datos Pubmed, PeDro y EBSCO, teniendo en cuenta palabras clave en términos DeCS y MeSH, los cuales aportaron 606 y 228 artículos respectivamente. De todos los artículos se selecciona 18 articulos por criterio de inclusión y exclusión y dan como conclusión que las causas pueden ser el ángulo Q, el valgo de rodilla, el genu recurvatum, el pie pronador y la torsión externa de la tibia (Romero-Moraleda, et al., 2017).

Desglosando todo lo que compone una disfunción de miembro inferior podemos encontrar la fatiga muscular, la alteración de la magnitud y de los tiempos de activación muscular, la alteración de la capacidad de coactivación muscular, la estrategia de control de la extremidad inferior predominante en el plano frontal, los desequilibrios neuromusculares entre pierna dominante y no dominante, la inadecuada stiffness muscular, los déficits en el control postural, la disminución de la propiocepción, los déficits de core y la disminución en los mecanismos de anticipación. Si el deportista, entrenador y terapeuta no tienen en cuenta todos estos factores estaremos condenando al deportista a sufrir lesiones tarde o temprano (Fort & Romero, 2013).

4.2.5 Single leg squat test

El single leg squat test es una prueba desarrollada por el Dr. Liebson mientras buscaba la manera de evaluar los movimientos disfuncionales en relación a cadena muscular del miembro inferior a un

menor costo, ya que la prueba Gold Standard para medir tales disfunciones es un análisis de movimiento tridimensional pero el costo de maquinaria, software y atención supera los \$100.000.00 por persona (Nae, 2014).

Sin embargo, el primero en definir el método de ejecución de la prueba fue el Dr. Livengood. El mismo autor permitió que la prueba pueda arrojar datos cuantitativos y también datos cualitativos como si existe un resultado negativo o positivo usando la vista del evaluador.

En los datos cuantitativos el Dr. Livengood indica que la prueba es positiva si cumple con los siguientes criterios (Bailey, Selfe, & Richards, 2011):

- Flexión de cadera mayor a 65°
- Aducción mayor a 10 °
- Valgo o Varo de rodilla mayor de 10 °

En investigaciones recientes del pasado año y presente año de países como USA, UK y Singapur donde se ha aplicado la prueba ha tenido actualizaciones por criterio de aplicabilidad (Teng, Kong, & KF, 2017) (Raisanen, et al., 2016) (Munro, Herrington, & Comfort, 2017) (Kainifar, Lee, Raina, & Kulic, 2016) (Hall, Paik, Ware, Mohr, & Limpisvasti, 2015). La última versión de la prueba solicita al paciente pararse en un cajón de 20 centímetros y realice tres flexión unipodal de 60° a una velocidad de 2 segundos por sentadilla, además se le permite 3 intentos antes de realizar la toma.

El fisioterapeuta evaluador debe colocarse aproximadamente 3 metros frente al participante colocando la cámara a la altura del paciente y una vez que se realice las tomas el evaluador puede observar las angulaciones bases de la prueba mencionadas por el Dr. Livengood.

El resultado Cuantitativo se representa en una escala del 1 al 5, donde cada numeración significa una disfunción:

1. Inclinación de tronco ipsilateral

2. Retroversión de cadera
3. Aducción o rotación interna de cadera
4. Valgo o varo Dinámico
5. Pérdida de balance

Dependerá de lo captado por el ojo del terapeuta para encasillar la condición de cada atleta evaluado.

4.2.6 Crossfit

El CrossFit es un programa básico de fuerza y acondicionamiento físico que se ha expandido alrededor del mundo desde el año 2002. La fórmula de CrossFit es “movimiento funcional con constante variación y ejecutado a alta intensidad”. Los movimientos funcionales son patrones universales de activación motriz; se realizan en una onda de contracción desde el centro a las extremidades; son movimientos compuestos, es decir, de múltiples articulaciones (CrossFit. Inc, 2017).

La metodología de entrenamiento de CrossFit incorpora 5 de las 10 mejores tendencias de fitness de la American College of Sports Medicine, que incluyen entrenamiento con pesas, entrenamiento de intervalos de alta intensidad, entrenamiento de fuerza, estado físico funcional y entrenamiento personal grupal. Sin embargo, el sello distintivo de los entrenamientos de CrossFit es por el enfoque en los movimientos funcionales que incorporan una amplia gama de actividades y movimientos funcionales, por ejemplo, levantamiento de pesas, remo olímpico y gimnasia olímpica (Bailey, Benson, & Bruner, 2017).

Absolutamente todos los movimientos realizados en un entrenamiento de Crossfit son multiarticulares y dinámicos. Entre ellos podemos encontrar correr, saltar, press, lanzar, pero uno de los ejercicios más relevantes es el squat o sentadilla.

El ser humano ha realizado el squat desde sus inicios, el hombre de las cavernas lo utilizaba como posición de descanso, comer, reunión y

demás. Años después en las primeras civilizaciones aún se utilizaba este movimiento/ posición para defecar, pero fue hasta que se presentó la masificación de muebles y servicios higiénicos que este movimiento natural del ser humano se desvaneció de la sociedad y quedó exclusivo para sistema de fortalecimiento generalmente aplicado en la guerra.

Un correcto Squat tiene cinco pilares fundamentales que son los siguientes:

1. Posición de los pies, deben estar a la altura de tus hombros apuntando hacia adelante o 10 grados máximo de apertura en relación con el tobillo
2. Apoyo trípode, se refiere a los tres puntos de apoyo del pie:
 - Cara inferior del calcáneo
 - Base del primer metatarsiano
 - Base del quinto metatarsiano
3. Control pélvico, la activación de la cadena muscular posterior solo se dará si al momento de hacer el descenso el atleta realiza una retroversión y mantiene sus curvaturas de la columna
4. Torque de rotación externa, la generación de fuerza que al hacer una ligera rotación externa de cadera permitirá activación de grupo musculares para el ascenso
5. Balance, debe existir el balance y mantener las posiciones durante todo el trayecto (Horschig, Sonthana, & Neff, 2017).

Una vez dominada el squat se puede pasar a sus variaciones con distintos implementos que se utilizaran para fortalecer otras zonas durante el entrenamiento, entre ellas encontramos:

Front Squat

Para esta variación se utilizaras una barra olímpica y se la apoya en el pecho y hombros en posición de rack, una vez conseguida la posición se realiza la sentadilla.

Back Squat

En esta variación se utiliza una barra olímpica, la cual será colocada en el borde superior de las escápulas mientras se realiza una aducción de las mismas. Una vez colocada la barra se realiza la sentadilla (Nuckols, 2017).

Overhead squat

Sentadilla por arriba de la cabeza, sería la traducción para esta variación de squat. En esta la barra olímpica debe estar apoyada sobre las manos del atleta con los codos en completa extensión y brazos en flexión de 180 °, una vez conseguida la posición se puede proceder a realizar la sentadilla.

Press

El press es todo movimiento que movilice el peso desde los hombros hacia por encima de la cabeza. Las modalidades del Press se diferenciarán en el impulso que se le dé con sentadilla:

- Press estricto: solo se utiliza el grupo muscular de los brazos para desplazar el objeto.
- Push Press: El atleta antes de realizar el desplazamiento hace un ligero squat a 150 °.
- Push Jerk: lo mismo que el Push Press pero existe una recepción de peso a la misma angulación que se inició.
- Thruster: La barra olímpica descansa sobre los hombros, el atleta realiza una sentadilla profunda y una vez que hace el ascenso, extendiendo sus brazos por encima de la cabeza (CrossFit. Inc, 2017).

La lista de ejercicios continua y cambiarán de nombre dependiendo el instrumento utilizado por ejemplo, dumbbells, kettlebell y med ball. y también del acto que se realice como pueden ser balances, snatch, clean y demás pero algo que siempre se mantendrá como base fundamental de cualquiera de estos ejercicios es la sentadilla, entonces ¿Que pasara si tengo una disfunción muscular de miembro inferior y aplico todos los días una técnica errónea?

La respuesta es tarde o temprano una lesión, pero la gravedad y severidad de esta dependerá de muchos factores por ejemplo si un "Atleta" realiza su práctica diaria con un valgo de rodilla y no tiene mucho estrés de carga es posible que las lesiones en sus meniscos se manifiesten en 10 años posterior a la diaria práctica. Sin embargo, el deportista que posea las mismas condiciones, pero realice cargas pesadas o intente constantemente de superar su marca tiene mayor posibilidad de romper sus meniscos y esguinzar sus ligamentos anteriores de la rodilla.

4.3 Marco Legal

La presente investigación se sustenta en el contenido pertinente integrado a las normas y reglamentos basadas en los siguientes cuerpos legales:

- Ámbito de ejercicio de la fisioterapia

Artículo 6.- Se entiende por ejercicio de la fisioterapia, como la actividad desarrollada por el fisioterapeuta en materia de: Diseño, ejecución, dirección y control de programas de intervención Fisioterapéutica para: la promoción de la salud y el bienestar cinético, la prevención de las deficiencias, limitaciones funcionales, discapacidades, y cambios en la condición física en individuos o comunidades de riesgo, la recuperación de los sistemas esenciales para el movimiento corporal humano y la participación en procesos interdisciplinarios de habilitación y rehabilitación integral.

Según la Constitución de la República del Ecuador, aprobada en el año 2008, se establece:

Constitución de la República del Ecuador en su artículo 24 y 32 señala que las personas tienen derecho a la recreación y al esparcimiento, a la práctica del deporte y al tiempo libre; y que la salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos la cultura física.

Constitución de la República del Ecuador en sus artículos 381, 382 y 383 declaran que el Estado protegerá 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. (La Asamblea Nacional Ecuatoriana, 2008)

- Ley de deporte, educación física y recreación.
Preceptos fundamentales - Título I

Art. 8.- Condición del deportista. - Se considera deportista a las personas que practiquen actividades deportivas de manera regular, desarrollen habilidades y destrezas en cualquier disciplina deportiva individual o colectiva, en las condiciones establecidas en la presente ley, independientemente del carácter y objeto que persigan.

Art. 9.- De los derechos de las y los deportistas de nivel formativa y de alto rendimiento. - En esta ley prevalece el interés prioritario de las y los deportistas:

d) Acceder a preparación técnica de alto nivel, incluyendo dotación para entrenamientos, competencias y asesoría jurídica, de acuerdo al análisis técnico correspondiente.

- Título IV - Del sistema deportivo.

Art.24.- Definición de deporte. - El deporte es toda actividad física e intelectual caracterizada por el afán competitivo de comprobación o desafío, dentro de disciplinas y normas preestablecidas constantes en los reglamentos de las organizaciones nacionales y/o internacionales correspondientes, orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales y desarrollar fortalezas y habilidades susceptibles de potenciación. (La Asamblea Nacional Ecuatoriana, 2015)

Art.25.- Clasificación del deporte. - El deporte se clasifica en cuatro niveles de desarrollo:

Deporte formativo

Deporte de alto rendimiento

Deporte profesional

Deporte adaptado o Paralímpico

- Ley del deporte, educación física y recreación del 2010

Que, la Constitución garantiza los derechos del Buen Vivir con un sentido de inclusión y equidad social;

Que, es obligación del Estado generar las condiciones y las políticas públicas que se orientan a hacer efectivo el Buen Vivir y todos los demás derechos reconocidos constitucionalmente tendientes a la protección integral de sus habitantes;

Que, al Estado le corresponde proteger, promover y coordinar el deporte y la actividad física como actividades para la formación integral del ser humano preservando principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación;

- Protección y estímulo al deporte

Art. 110.- Del cuidado médico. - Para la práctica de cualquier deporte, las y los ciudadanos están obligados a que un médico, de preferencia deportólogo, evalúe su estado de salud antes de conferir la respectiva acreditación para iniciar sus prácticas.

Las y los deportistas o las delegaciones ecuatorianas, antes de viajar al exterior representando al país en los juegos bolivarianos, sudamericanos, panamericanos, mundiales, olímpicos, paralímpicos u otros, deben presentar obligatoriamente el certificado de evaluación de su estado de salud conferido por el médico respectivo.

El mismo requisito cumplirán las y los deportistas en competencias nacionales, torneos escolares, colegiales o de educación superior.

En todo torneo profesional deberá contarse con un médico de preferencia deportólogo en todos los escenarios deportivos y un mínimo de implementos médicos que garanticen la inmediata y oportuna atención, más aún, en casos emergentes.

Plan nacional del buen vivir

El Plan Nacional del Buen Vivir 2017 – 2021, en concordancia con los mandatos constitucionales define, objetivos, y metas prioritarias que se relacionan con el deporte, como es el siguiente:

Objetivo 3.- Mejorar la Calidad de Vida de la Población

Política 3.7 Fomentar el tiempo dedicado al ocio activo y el uso del tiempo

libre en actividades físicas, deportivas y otras que contribuyan a mejorar las condiciones físicas, intelectuales y sociales de la población

a. Masificar las actividades físicas y recreativas en la población, considerando sus condiciones físicas, del ciclo de vida, cultural, étnico y de género, así como sus necesidades y habilidades, para que ejerciten el cuerpo y la mente en el uso del tiempo libre.

b. Impulsar de forma incluyente la práctica de deportes y actividad física en el uso del tiempo libre.

d. Propiciar el uso del tiempo libre de niños y niñas, adolescentes y jóvenes en actividades recreativas, lúdicas, de liderazgo, deportivas y asociativas, como mecanismo de inserción y formación de ciudadanos activos.

5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Las disfunciones musculares de mayor prevalencia en deportistas del nivel competitivo de RazaGo Fit son la retroversión de cadera y aducción o rotación interna de cadera que a causa de la disminución de la flexibilidad y propiocepción. Alteran la estática y la dinámica de los miembros inferiores.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas

Tabla 1

Tabla de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Disfunción de miembro inferior	Trastorno o alteración en el funcionamiento del miembro inferior en estático o dinámico.	<ul style="list-style-type: none"> •Valgo de rodilla •Distensión de ligamento colaterales de rodilla •Esguinces crónicos de tobillo •Condromalacias •lumbalgias 	Propiocepción Flexibilidad	Prueba Single leg squat Sit and reach test Half – kneeling test
Single Leg Squat	Prueba permite evaluar disfunciones miembros inferiores	<ul style="list-style-type: none"> •Alineación •Postura estática y dinámica de la pelvis 	Grado de disfunción Inclinación de tronco ipsilateral Retroversión de cadera Aducción o rotación interna de cadera Valgo o varo Dinámico Pérdida de balance propiocepción	Cuadrícula Cajón

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1. Justificación de la Elección del Diseño

El presente es un estudio cuantitativo, debido a su estructura, la descripción de las variables, la medición de fenómenos mediante instrumento como el test Single leg squat obteniendo una incidencia para así poder evidenciar los resultados y poder dar a conocer si la hipótesis es aceptada o no. Esta permite calificar el grado de disfunción de los miembros inferiores con el objetivo de poder proponer un plan que prevenga futuras lesiones como muestra la recopilación bibliográfica. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Alcance de la investigación:

Siendo el alcance de la investigación descriptiva ya que se evaluará la prevalencia de las disfunciones de los miembros inferiores en las lesiones del mismo, específicamente estructuras de la rodilla en los atletas de Raza Go Crossfit, para de esta manera poder elaborar una propuesta de prevención de lesiones según el grado de disfunción que presente cada deportista.

El método utilizado en la investigación será el método deductivo, ya que partiremos del tema general hacia las diferentes características específicas, como las encuestas, análisis y registro de datos que se obtendrán mediante la intervención con la población de estudio.

Diseño de la investigación:

El diseño de la investigación será no experimental, ya que no se manipulará deliberadamente las variables, observando los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para analizarlos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Con un diseño transversal, por lo que se recolectarán datos en un solo momento y se analizará su interrelación momentánea (Sampieri, 2014).

El tipo de estudio que se aplicará es transversal, ya que se evaluará a los pacientes en un solo momento, el presente año en el mes de enero.

7.2. Población y Muestra

Se utilizará el muestreo no probabilístico, debido a la especificación de los criterios de inclusión y exclusión. Además, facilita la reclutación, disminuye costo y asegura una correcta participación.

El universo poblacional está compuesto por 60 y la muestra tomando en cuenta los criterios de exclusión se llega a 31 deportistas de nivel competitivo.

7.2.1. Criterios de Inclusión

- Hombres y Mujeres
- Practicante de Crossfit
- Edad: 20 – 40 años
- Competidores activos
- Antecedentes de lesiones

7.2.2. Criterios de Exclusión

- Embarazadas
- Discapacidad en miembros inferiores
- Deportistas con las siguientes lesiones o enfermedades: fracturas, obesidad y diabetes.

7.3. Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos

7.3.1. Técnicas

- Observación: Permite acumular y sistematizar información sobre un hecho, que tiene relación con el problema que motiva la investigación. Este tipo de observación es no estructurada o participativa (Ortiz & Garcia, 2016)
- Documentación: Técnica de recopilación de datos que se emplea en investigaciones exploratorias de tipo bibliográfico, histórica, entre otras. Con

esta técnica, se revisa exhaustivamente los documentos relacionados a la patología y datos epidemiológicos necesarios para la investigación. (Ortiz & Garcia, 2016).

7.3.2. Instrumentos

- Historia Clínica: Fundamental para recolectar datos de filiación.
- Test Single Leg Squat: Prueba específica para medir disfunción de miembro inferior.
- Microsoft Excel: software para elaborar datos estadísticos y los resultados.
- Test de flexibilidad: Test se llama seat and reach consiste en que el paciente estará sentado con sus piernas estiradas y se medirá la distancia de sus dedos con la punta de los pies. También utilizaremos el Half kneeling test que consiste en que el paciente estará arrodillado sobre una pierna y tratará de llevar la rodilla hasta la pared sin que el tobillo se eleve.

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Análisis e Interpretación de Resultados

Distribución de deportistas que practican crossfit en RazaGo Crossfit según sexo y rango de edad

Tabla 2

Distribución. de deportistas según sexo y rangos de edad

Edad	Femenino	Masculino	Total
20 – 24 años	5	12	17
25 – 29 años	2	4	6
30 – 34 años	2	2	4
35 – 40 años	1	3	4
Total General	10	21	31
Porcentaje	32,25%	67,75%	100%

Nota: Se puede observar en la tabla que la población evaluada la mayor cantidad de atletas se encuentran en el rango de edad de 20 – 24 años debido a la alta popularidad que tiene el crossfit en la actualidad. Como la menor frecuencia encontramos a atletas de 35 – 40 años que participan en categorías masters.

Distribución según tiempo de entrenamiento de los deportistas que practican crossfit en RazaGo Crossfit

Tabla 3

Distribución de deportistas según tiempo de entrenamiento

Tiempo de entrenamiento (Meses)			
Edad	4 – 11 meses	12 – 19 meses	20 – 27 meses
20 – 24 años	8	5	4
25 – 29 años	3	0	3
30 – 34 años	0	1	3
35 – 40 años	0	1	3
Total General	11	7	13
Porcentaje	35,48%	22,58%	41,93%

Nota: Se puede ver en la tabla que la mayoría de los deportistas evaluados tienen más de año y medio entrenando crossfit y compitiendo en la misma disciplina. Sin embargo, los demás rangos de edad tienen cantidad de deportista similar.

Distribución según si poseen operación de miembro inferior en los deportistas que practican crossfit en RazaGo Crossfit

Tabla 4

Distribución de deportistas según operación de miembro inferior

¿Operación de miembro inferior?			
Edad	No	Si	Total
20 – 24 años	12	5	17
25 – 29 años	5	1	6
30 – 34 años	3	1	4
35 – 40 años	3	1	4
Total General	23	8	31
Porcentaje	74,20%	25,80%	100%

Nota: Podemos notar en la tabla que 23 de los 31 deportistas evaluados no han sido operados de miembro inferior, esto incluye articulación y partes oseas. Sin embargo, los 8 deportistas que sobran han pasado por plastias de rodillas y fracturas de miembro inferior.

Distribución según si los deportistas evaluados poseen dolor en miembro inferior en los deportistas que practican crossfit en RazaGo Crossfit

Tabla 5

Distribución de deportistas según si presentan dolor en M.I.

¿Tiene dolor actual en Miembro inferior?			
Edad	No	Si	Total
20 – 24 años	12	5	17
25 – 29 años	4	2	6
30 – 34 años	3	1	4
35 – 40 años	2	2	4
Total General	21	10	31
Porcentaje	67,74%	32,2%	100%

Nota: En los datos recolectados se observa que la mayoría de los deportistas evaluados no presentan dolor.

Distribución según resultados de Single leg squat test en los deportistas que practican crossfit en RazaGo Crossfit

Tabla 6

Distribución de deportistas según resultados de SLST

Edad	SLST / Derecha			SLST / Izquierda		
	Inclinación de tronco ipsilateral	Retroversión de cadera Aducción o rotación interna de cadera	Valgo o varo Dinámico Perdida de balance	Inclinación de tronco ipsilateral	Retroversión de cadera Aducción o rotación interna de cadera	Valgo o varo Dinámico Perdida de balance
20 – 24 años	5	10	2	10	6	1
25 – 29 años	2	4	0	2	4	0
30 – 34 años	1	3	0	2	2	0
35 – 40 años	2	2	0	2	2	0
Total General	10	19	2	16	14	1
Porcentaje	32,25%	61,29%	6,45%	51,61%	45,1%	3,22%

Nota: El single leg squat test es una prueba fundamental para poder detectar disfunciones en miembro inferior, aunque no se la pueda categorizar como lesión está comprobado científicamente que los deportistas que tengan alto resultado en esta prueba tienen mayor posibilidad de lesión en las 3 articulaciones principales del miembro inferior, fundamentalmente en la articulación de la rodilla. En la evaluación se evaluaron los 2 miembros inferiores de los deportistas y la gran mayoría de resultados obtenidos se categorizan en la puntuación 2-3.

Distribución según resultados prueba Sit and Reach en los deportistas que practican crossfit en RazaGo Crossfit

Tabla 7

Distribución de deportistas según resultados prueba sit and

Sit and reach			
Edad	0 – 4 poco flex	5 – 9 flex	10 – 15 muy flex
20 – 24 años	3	7	7
25 – 29 años	2	1	3
30 – 34 años	0	2	2
35 – 40 años	4	0	0
Total General	9	10	12
Porcentaje	29%	32,2%	38,7%

Nota: El control lumbar juega un papel fundamental con el control de musculatura pélvica y de miembro inferior, con la prueba Sit and Reach se puede evaluar la flexibilidad de la zona lumbar. Observamos que la mayoría de la población por el tipo de deporte que practican poseen una alta flexibilidad.

Distribución según resultados Half kneeling test en los deportistas que practican crossfit en RazaGo Crossfit

Tabla 8

Distribución de deportistas según resultados Half kneeling

Edad	HKT / Derecha		HKT / Izquierda	
	-	+	-	+
20 – 24 años	6	11	7	10
25 – 29 años	3	3	3	3
30 – 34 años	1	13	3	1
35 – 40 años	2	2	2	2
Total General	12	19	15	16
Porcentaje	38,7%	61,3%	48,3%	51,7%

Nota: En una disciplina como el crossfit donde su principal movimiento es la sentadilla la movilidad de la articulación de tobillo es primordial para que no exista mal distribución de cargas y concurran lesiones por sobre uso. En la recolección de datos de nuestros deportistas encontramos que la mayoría dio positivo (+). Significativo que tienen que inclinar su torso hacia anterior para compensar esta limitación.

9. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación acerca la Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil se puede concluir que:

- El sexo y edad predominante entre los deportistas evaluados de nivel competitivo de Raza Go Crossfit es el masculino, con hombres de edad entre los 20 – 24 años. Además, según la encuesta realizada acerca de tiempo de entrenamiento entre los deportistas que están actualmente compitiendo se encontró que la mayoría de los atletas tienen entre 4 a 18 meses de entrenamiento, demostrando el corto periodo de entrenamiento para exponerse a tan alto nivel.

- Los resultados obtenidos en el Single leg squat test indican que el 61,29% de los deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit tiene una disfunción de Retroversión de cadera y Aducción o rotación interna de cadera en su pierna derecha (dominante). De esta manera se expone la alta probabilidad de lesión que tienen los atletas al realizar movimientos de alto dinamismo debido a la poca hipomovilidad de tobillos e hipermovilidad de espalda. Además, los dos casos que presentan valgo dinámico y pérdida de balance tienen como antecedentes de intervención quirúrgica o dolor persistente.

- Se realizó la prueba Sit and Reach para detectar falta de flexibilidad en zona lumbar, sin embargo, se encontró altos niveles de elasticidad en los atletas evaluados, específicamente el 38,7% con rango muy flexibles y 32,2% con rango flexibles. Esto es característico a los buenos hábitos del complejo RazaGo crossfit acerca los estiramientos posteriores a la actividad deportiva. También este hallazgo se relaciona con los resultados del SLST por la anteriorización del tronco al momento de ejecutar el gesto evaluador.

- Al momento de realizar el half-knelling test para evaluar aisladamente la articulación del tobillo se encontró que 61,3% de los

deportistas poseen una limitación en su tobillo derecho y en el tobillo izquierdo 51,7% evaluados presentaron la misma limitación. Haciendo que el cuerpo del deportista tenga que realizar movimientos compensatorios al momento de realizar el movimiento característico del crossfit, la sentadilla.

- El Crossfit es un deporte que permite una excelente preparación para cualquier tipo de actividad debido a que trabaja principalmente músculos de mayor tamaño, sin embargo, al momento de competir específicamente en Crossfit los atletas tendrán riesgo de sufrir lesiones debido a las disfunciones en sus miembros inferiores.

10. RECOMENDACIONES

- Fortalecer músculos estabilizadores de la región pélvica para prevenir el varo o valgo dinámico de rodilla al momento de ejecutar movimientos de flexión.
- Desarrollar en los atletas la propiocepción de miembro inferior mediante ejercicios libres de peso y enfocarse en el correcto balance en apoyo unipodal.
- Fomentar la utilización de protocolo para en los siguientes meses reevaluar con el SLST y observar la disminución de las disfunciones presentadas.
- Dar a conocer a directivos sobre resultados obtenidos en este grupo poblacional, para que se tomen medidas preventivas y correctivas para evitar lesiones en este deporte.

11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN

11.1 Título de la propuesta

Programa de propiocepción y fortalecimiento específico para disminución de disfunciones musculares en miembro inferior en deportistas de nivel competitivo de 20 a 40 años que entrenen en RazaGo Crossfit de la ciudad de Guayaquil.

11.2.1 Objetivo general

Potencializar todas las estructuras comprometidas en el correcto funcionamiento de los miembros inferiores de los deportistas de nivel competitivo de 20 a 40 años que entrenen en RazaGo Crossfit de la ciudad de Guayaquil.

11.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar rutina de trabajo accesorio para que el atleta pueda realizarla diariamente posterior al entrenamiento regular y pueda corregir las disfunciones de miembro inferior.
- Prevenir las lesiones causadas por sobre uso en miembro que posean una disfunción y estén realizando un trabajo compensatorio para le genere dolor.
- Crear el habito de estirar correctamente antes, durante, después de un entrenamiento de crossfit.

11.3 Justificación

En los últimos años el crossfit ha sido seleccionado el método más popular para mantenerse en forma, sin embargo, la población joven que practica tiene alto riesgo de disfunciones en sus miembros inferiores por la falta de especificidad en su entrenamiento. Además, la falta de profesionales preparados para controlar y supervisar a deportistas ha generado una alta incidencia de lesiones en articulaciones de la zona lumbar y miembro inferior principalmente. No obstante, estas lesiones se pueden prevenir inicialmente

detectando el mal funcionamiento o disfunción que presenten estas partes del cuerpo.

De acuerdo a la investigación realizada los resultados del Single leg squat test permitió medir de manera cuantificable las disfunciones de miembros inferiores y elaborar un protocolo que los deportista puedan hacer por su cuenta ejercicios y con el pasar del tiempo obtendrán sus resultados.


11.4 Propuesta

Ejecutar un Protocolo de programa de propiocepción y fortalecimiento específicos para disminuir disfunciones musculares en miembro inferior en deportistas de nivel competitivo de 20 a 40 años que entrenen en RazaGo Crossfit de la ciudad de Guayaquil.

Los ejercicios que se van a presentar en la siguiente sección se pueden realizar diariamente después de un enteramiento regular de crossfit. La selección y especificación de los ejercicios variara dependiendo las capacidades de cada uno de los atletas.

Recordar que si el atleta está en día de descarga y no ha realizado actividad previa a la rutina debe calentar con movilidad de cada una de las articulaciones involucradas.

Ejercicio: Puente con liga

Descripción	Ilustración
<p>1) Deportista en posición supina con las rodillas en flexión</p> <p>2) Coloco liga de resistencia moderada que impida la abducción de cadera</p> <p>3) Una vez ajustada la liga, realizo una extensión de tronco activando principalmente los gluteos.</p> <p>4) Ya en extensión enfocamos en abrir las piernas hacia afuera tensando la liga. Mantenemos entre 15 a 30 segundo por repetición.</p>	

Ejercicio: Progresión de Pistol

Descripción

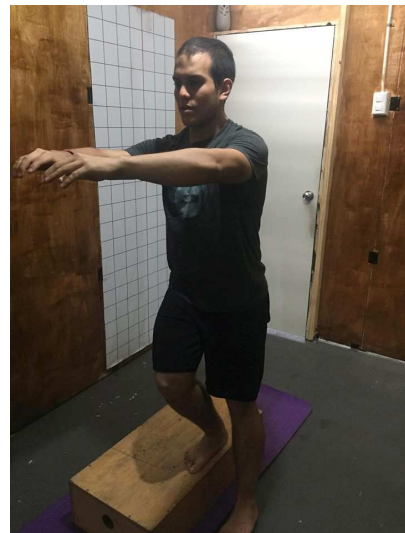
1) Para este ejercicio el atleta necesitara un cajón. Posición inicial apoyo unipodal sobre el cajón mientras el otro pie cuelga.

2) Una vez alcanzada la posición inicial el deportista realiza un descenso solo flexionando su rodilla de la pierna que esta sobre el cajón.

3) El talon del pie opuesto toca el piso y realiza el ascenso.

Importante mantener correcta alineación de columna y no permitir el valgo o varo dinámico. Con la practica el tamaño del cajón puede aumentar.

Ilustración



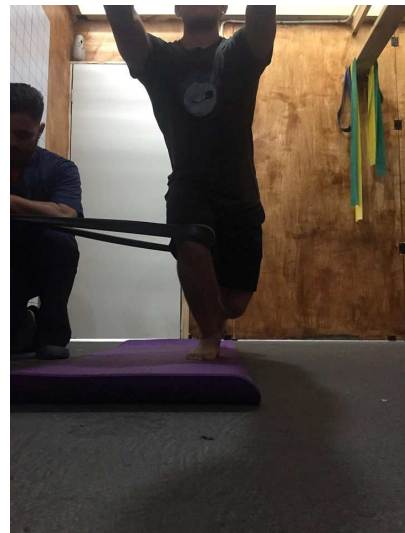
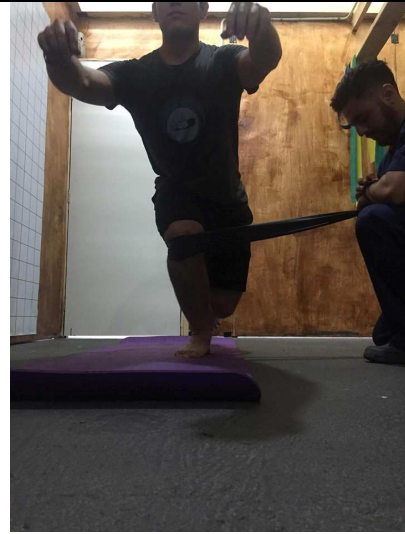
Ejercicio: Semiflexión con estímulo valgo o varo

Descripción

1) Deportista en apoyo unipodal, con banda en tensión bajo la rodilla realizado fuerza interna o externa. La cual dependerá del resultado de la evaluación.

2) Una vez conseguida la posición inicial el deportista realiza una sentadilla unipodal impidiendo que la fuerza de la liga haga el varo o valgo de rodilla. Se debe mantener la posición 3 a 5 segundos.

Ilustración



Ejercicio: Activación dinámica de glúteo medio

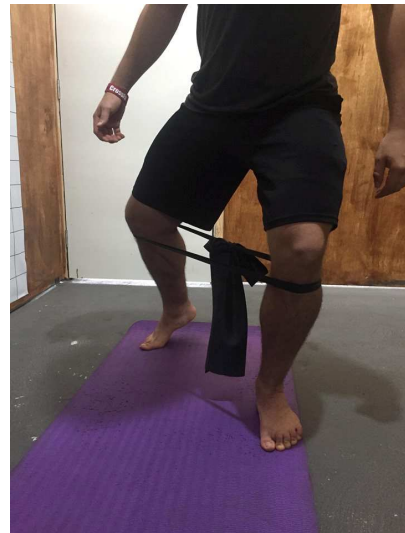
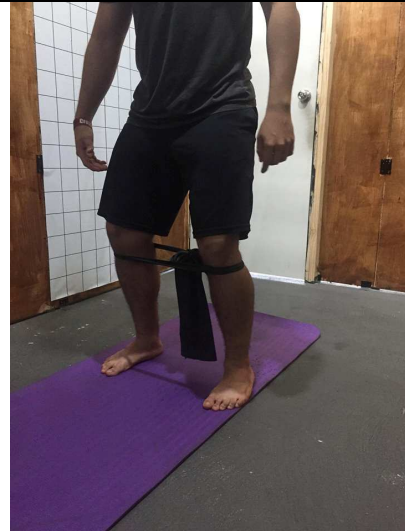
Descripción

1) Posición inicial, Deportista en ligera semiflexión de rodilla con banda en tensión bajo sus rodillas

2) Se selecciona la pierna de base y con la opuesta realiza movimiento de extensión, abducción y rotación externa en dirección diagonal para crear estímulo. Se recomienda hacer entre 30 a 60 repeticiones por serie.

La pierna base es la que trabaja en isométrico mantenido siempre la correcta alineación mientras el estímulo de la banda trata de destabilizar.

Ilustración



Ejercicio: Activación glúteo medio e iliotibial

Descripción

1) Deportista decúbito lateral con su espalda, glúteos y pierna apoyada en la pared.

2) Ser realiza abdducion de 20 a 30 grados y se mantiene la posición por 5 a 10 segundo por repetición.

Importante no separar ninguna estructura de la pared para no perder la alineación.

Ilustración



Ejercicio: Activación Glúteo mayor

Descripción

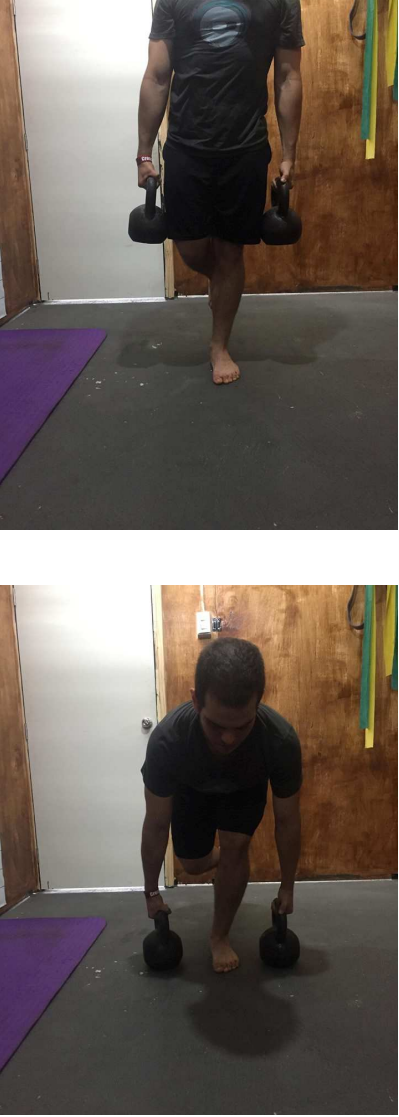
1) Deportista en posición prona con la rodilla en flexión de 90.

2) Realiza una Extensión de cadera, activando el glúteo mayor. Una vez elevada la pierna mantiene 5 a 10 segundos por repetición.

Ilustración



Ejercicio: Peso muerto en apoyo unipodal

Descripción	Ilustración
<p>1) Deportista apoyo unipodal. Puede aumentar la dificultad del ejercicio con pesas rusas en cada mano.</p> <p>2) Una vez alcanzada la posición el deportista con su espalda recta, lleva las pesas al piso, acompañada de una pequeña flexión de rodilla.</p> <p>3) Al momento del ascenso se debe mantener la correcta posición y finalizar con una anterversión de cadera.</p>	 <p>The illustration consists of two photographs showing a person performing a unilateral deadlift. The top photograph shows the person standing upright, holding two kettlebells. The bottom photograph shows the person in a bent-over position, lowering the kettlebells to the floor.</p>

Estiramientos: Thomas

Descripción

1) Deportista en posición supina con las rodillas fuera de la camilla.

2) Debe llevar una pierna hacia al pecho mientras la que está en la camilla debe mantenerse en estrecho contacto.

Ilustración



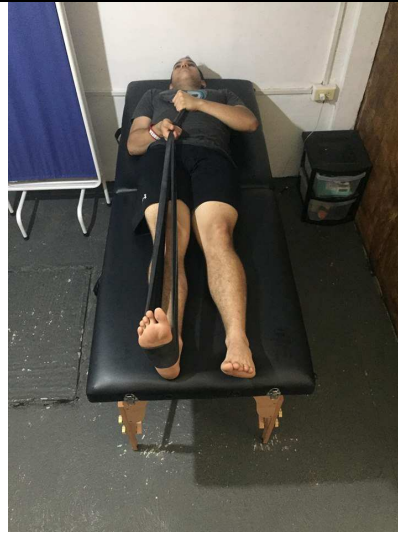
Estiramientos: Aductores


Descripción

1) Deportista en posición supina con una liga sosteniendo el pie en dorsiflexión.

2) Paciente realiza una abducción de cadera, auto estirándose con la liga.

Ilustración



Estiramientos: Gemelos	
Descripción	Ilustración
<p>1) Deportista en posición tándem con el pie posterior sobre escalón o disco.</p> <p>2) Una vez en posición el paciente debe realizar presión hacia adelante sin levantar el talón de piso.</p>	

11.6 Recomendaciones del programa

- No realizar los estiramientos antes de cargar peso que supere el 60 % de su capacidad.
- Para optimizar resultados esta rutina debe complementarse con el entrenamiento a un máximo de 60 % de cargas de los deportistas.
- Enfocarse en la postura más que las repeticiones que realicen.

REFERENCIAIS

- Bailey, B., Benson, A., & Bruner, M. (2017). Investigating the organisational culture of CrossFit. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*.
- Bailey, R., Selfe, J., & Richards, J. (2011). *The Single Leg Squat Test in the Assessment of Musculoskeletal Function: a Review*. Physiotherapy Ireland.
- Ciccione, T., Davis, K., Bagley, J., & Galpin, A. (2017). *Deep Squats and Knee Health: A Scientific Review*. California: Center for Sport Performance, California State University.
- CrossFit. Inc. (2017). *La Guia de entrenamiento del nivel 1*. California.
- Ferrer-Roca, V., Xavier, B., Dominguez-Castrillo, O., Linde, F., & Turmo-Garuz, A. (2013). *Evaluación de factores de riesgo de lesión del ligamento cruzado*. Apunts. Medicina de L'Esport.
- Fort, A., & Romero, D. (2013). *Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones*. Apunts. Medicina de L'Esport.
- Glassman, G. (28 de Noviembre de 2009). *CrossFit*. Obtenido de What is CrossFit?: <https://journal.crossfit.com/article/what-is-crossfit>
- Hall, M., Paik, R., Ware, A., Mohr, K., & Limpisvasti, O. (2015). *Neuromuscular Evaluation With Single-Leg Squat Test at 6 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. Orthop J Sports Med. .
- Horschig, A., Sonthana, K., & Neff, T. (2017). *The Squat bible The Ultimate Guide to Mastering the Squat and Finding Your True Strength*. Kansas.
- Kainifar, R., Lee, A., Raina, S., & Kulic, D. (2016). *Classification of squat quality with inertial measurement units in the single leg squat mobility test*. Florida: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Annual Conference.
- Khamis, S., & Ziva, Y. (2017). *Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in a standing position*. Gait & Posture, 127-134.
- Kim, D., Unger, J., J, L., & Oates, A. (2016). *The Relationship of Anticipatory Gluteus Medius Activity to Pelvic and Knee Stability in the Transition to Single-Leg Stance*. PM & R, 138 - 144.
- Kpandji, A. (2006). *Fisiologia Articular Tomo 2*. Madrid: Panamericana.
- La Asamblea Nacional Ecuatoriana. (2008). *Constitucion política de la republica del Ecuador*. Montecristi.
- La Asamblea Nacional Ecuatoriana. (2015). *Ley del deporte, educacion fisica y recreacion*. Quito.

- LaFontaine, E., & Serenko, J. (2017). *Using Functional Movement Screen (FMS) to Predict Injury in CrossFit® Athletes*. Florida: ProQuest Dissertations.
- Licata, M. (2013). *Sistema de ampliacion de movimiento funcional*. Buenos Aires.
- Mexico: Secretaria de salud. (2009). *Guia de Practica Clinica, Manejo de las lesiones traumaticas en rodilla*. Mexico D.F.: CENETEC.
- Meyer, J., Janet, M., & Julie, Z. (2017). *The Benefits and Risks of CrossFit: A Systematic Review*. SAGE Journals.
- Munro, A., Herrington, L., & Comfort, P. (2017). *The Relationship Between 2-Dimensional Knee-Valgus Angles During Single-Leg Squat, Single-Leg-Land, and Drop-Jump Screening Tests*. Journal of Sport Rehabilitation.
- Nae, J. (2014). *Measurement properties of a test battery to assess postural*. Swedish Rheumatism Association.
- Nuckols, G. (2017). *Stronger by Science*. Obtenido de <https://www.strongerbyscience.com>
- Raisanen, A., Pasanen, K., Krosshaug, T., Avela, J., Perttunen, J., & Parkkari, J. (2016). *Single-Leg Squat as a Tool to Evaluate Young Athletes' Frontal Plane Knee Control*. Clinical Journal of Sport Medicine: Official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine.
- Real Academia Española. (2017). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=DutsMHI>
- Resende, R., Deluzio, K., Kirkwood, R., Hassan, E., & Fonseca, S. (2015). *Increased unilateral foot pronation affects lower limbs and pelvic biomechanics during walking*. Gait & Posture, 395 - 401 .
- Richter, P., & Hebgen, E. (2010). *Puntos gatillos y cadena musculares funcionales en Osteopatía y Terapia Manual*. Madrid: Paidotribo.
- Romero-Moraleda, B., Cuéllar, A., González, J., Bastida, N., Echarri, E., Gallardo, J., & Paredes, V. (2017). *Revisión de los factores de riesgo y los programas de prevención de la lesión del*. Revista internacional de ciencias del deporte, 117 -138.
- Teng, P., Kong, P., & KF, L. (2017). *Effects of foot rotation positions on knee valgus during single-leg drop landing: Implications for ACL injury risk reduction*. The Knee.
- Testut, L. L. (1976). *Tratado de Anatomía humana*. Salvat.
- Ugalde, V., Brockman, C., Bailowitz, Z., & Pollard, C. (2015). *Single Leg Squat Test and Its Relationship to Dynamic Knee Valgus and Injury Risk Screening*. PM & R.

- Weisenthal, B., Beck, C., Maloney, M., DeHeaven, K., & Giordano, B. (2014). *Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes*. Orthopaedic Journal of Sport Medicine.
- Whatman, C., Hume, P., & Wayne, H. (2013). *The reliability and validity of physiotherapist visual rating of dynamic pelvis and knee alignment in young athletes*. Physical Therapy in Sport.

ANEXOS

Ficha de evaluacion

Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil

Fecha de evaluación:

Anamnesis

Nombre:	Sexo:
Apellido:	Ocupación:
Lugar y fecha de nacimiento:	Teléfono:
Edad:	Talla:
Estado Civil:	Peso:

Encuesta:

¿Cuánto tiempo tiene entrenando crossfit? _____

¿ha tenido operaciones en sus miembros inferiores? _____

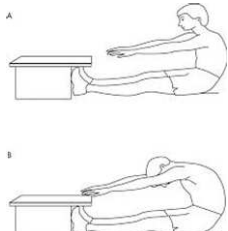
¿Tiene dolor actual en sus miembros inferiores? _____

Antecedentes:

Personales patológicos:	Patología:	
Quirúrgicos:	Intervención:	Fecha:
Familiares:	Relación - patología:	

Examinacion

	Anterior	Lateral
Maniobra de thomas	Derecha Izquierda	
Half – kneelig test	Derecha: Izquierda:	

<p>Prueba Sitt and Reach</p> 	<p>Resultado:</p>
--	-------------------



Single leg squat test	
<p>Marcar con una X en el ítem que muestre el paciente al ejecutar el movimiento evaluado.</p>	
Inclinación de tronco ipsilateral	
Retroversión de cadera	
Aducción o rotación interna de cadera	
Valgo o varo Dinámico	
Perdida de balance	
<p>Resultado:</p>	

Firma evaluado

CI:

Figura 1: Ficha de evaluación y encuesta



Figura 2: Medición de prueba sit and reach



Figura 3: Toma de datos personales y encuesta



Figura 4: Medición de la prueba Half – kneeling test



Figura 5: Single Leg Squat test



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Carlos Andrés, Basantes Redwood**, con C.C: # **0918001496** autor/a del trabajo de titulación: **Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física y rehabilitación** 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, 5 de Marzo de 2018

f. _____

Nombre: **Carlos Andrés, Basantes Redwood**

C.C: **0918001496**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:		Detección de disfunciones musculares en miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test en deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil	
AUTOR(ES)		Carlos Andrés, Basantes Redwood	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)		Ortega Rosero, María Narcisa	
INSTITUCIÓN:		Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
FACULTAD:		Medicina	
CARRERA:		Terapia Física	
TÍTULO OBTENIDO:		Licenciado en terapia física y rehabilitación	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	5 de marzo de 2018	No. DE PÁGINAS:	61
ÁREAS TEMÁTICAS:		Salud, Actividad física y deporte	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:		DISFUNCIÓN; MIEMBRO INFERIOR; SQUAT; CROSSFIT; PROPIOCEPCIÓN; LESIÓN	
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): Las disfunciones de miembros inferiores aumentan el riesgo que un deportista sufra una lesión que impida su entrenamiento regular. Las causas de estas se deben a la falta de trabajo muscular específico que practican los deportistas de crossfit, para cuantificar y detectar las personas que poseen disfunciones se aplicó la prueba Single leg squat test. Objetivo: Evaluar la funcionalidad de los miembros inferiores mediante la aplicación del Single Leg Squat Test para poder detectar disfunciones en los deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit de la ciudad de Guayaquil. Metodología: Este estudio de investigación tiene un enfoque cuantitativo de diseño descriptivo muestra no-probabilística de 31 deportistas que practican crossfit en RazaGoCrossfit. Resultado: Los resultados obtenidos en el Single leg squat test indican que el 61,29% de los deportistas de nivel competitivo de Raza Go Crossfit tiene una disfunción de Retroversión de cadera y Aducción o rotación interna de cadera en su pierna derecha (dominante). además de limitaciones en su tobillo. Conclusión: La prueba Single leg squat test es un método eficaz que permite detectar y calificar el nivel de disfunciones en los miembros inferiores, también que la limitaciones e hipermovilidades se relacionan a mayor riesgo de lesión. Recomendación: Se recomienda trabajar fortalecimiento de músculos estabilizadores y propiocepción de los miembros inferiores paralelamente al entrenamiento de crossfit.			
ADJUNTO PDF:		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:		Teléfono: 3804600 ext.1837	E-mail:Cbasantesredwood@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::		Nombre: Stalin Augusto Jurado Auria	
		Teléfono: +593-4-3804600 ext. 1837	
		E-mail: stalin.jurado@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):			