

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TEMA:

**Evaluación de la musculatura lumbopélvica en las futbolistas
del Barcelona Sporting club.**

AUTORAS:

Alvarado Casilla, Dixi Bélgica

Perdomo Vinces, Stefanie Marilin

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA

TUTORA:

Encalada Grijalva, Patricia Elena

Guayaquil, Ecuador

9 de septiembre del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Alvarado Casilla, Dixi Bélgica y Perdomo Vinces, Stefanie Marilin**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física**.

TUTORA

f. _____

Encalada Grijalva, Patricia Elena

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, a los 9 días del mes de septiembre del año 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **Alvarado Casilla, Dixi Bélgica y Perdomo Vinces,**
Stefanie Marilín

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de la musculatura lumbopélvica en las futbolistas del Barcelona Sporting club**, previo a la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

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

Guayaquil, a los 9 días del mes de septiembre del año 2019

LAS AUTORAS

f. _____

Alvarado Casilla, Dixi Bélgica

f. _____

Perdomo Vinces, Stefanie Marilín



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Alvarado Casilla, Dixi Bélgica y Perdomo Vinces,**
Stefanie Marilin

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Evaluación de la musculatura lumbopélvica en las futbolistas del Barcelona Sporting club**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 9 días del mes de septiembre del año 2019

LAS AUTORAS

f. _____

Alvarado Casilla, Dixi Bélgica

f. _____

Perdomo Vinces, Stefanie Marilín

REPORTE URKUND

URKUND ★ PROBAR LA NUEVA BETA DE URKUND

Documento [Tesis-Alvarado-Perdomo.docx \(D54804407\)](#)

Presentado 2019-08-13 14:19 (-05: 00)

Presentado por dixialvarado20@gmail.com

Recibido patricia.encialada.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje tesis final Alvarado-Perdomo [Mostrar el mensaje completo](#)

0% de estas 48 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes Bloques Enlace / nombre de archivo

| Categoría | Fuentes alternativas | Fuentes no usadas |
|-----------|----------------------|-------------------|
| | | |

100% # 1 Activo

Archivo de registro Urkund: Universidad Católica de Santiago de G... 100%

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

TUTORA: Encalada Grijalva, Patricia Elena
Guayaquil, Ecuador (día) de (mes) del (año)

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Alvarado Casilla, Dixi Bélgica y Perdomo Vínces, Stefanie Marilin, como requerimiento para la obtención del título de Licenciadas en Terapia Física.

TUTORA

F. _____ Encalada Grijalva, Patricia Elena

DIRECTOR DE LA CARRERA

F. _____ Jurado Auria, Stalin Augusto

100% # 1 Activo

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

TUTORA: Encalada Grijalva, Patricia Elena
Guayaquil, Ecuador (día) de (mes) del (año)

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Alvarado Casilla, Dixi Bélgica y Perdomo Vínces, Stefanie Marilin, como requerimiento para la obtención del título de Licenciadas en Terapia Física.

TUTORA

F. _____ Encalada Grijalva, Patricia Elena

DIRECTOR DE LA CARRERA

F. _____ Jurado Auria, Stalin Augusto

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme, guiarme a lo largo de mi vida, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A mis padres Freddy y Lolita, a mis abuelitas Nila y Bélgica por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mí, por los consejos, valores y principios que me han inculcado, a mis hermanos Mitzi, Iker, Mel, Brigitte, Lisbeth, y a mis primos Yuseth y Darío, porque sin ellos no estaría donde estoy ahora, porque son el motor de mi vida.

A mis amigos del colegio Ámbar Torres, Génesis Zurita, Andreina Castañeda, Génesis Ochoa, Gianella Merchan, Ana Solórzano, Daniel Ibarra.

Amigos de la Universidad Thalía Nazareno, Dani Regalado, Vero Borbor, Mily Briones, Ximena Orellana, Nathy Mena, Stefy Rodríguez, Andrés Monroy, Joao Desiderio, Ricardo Cedeño, Kevin Sánchez.

Que han estado en los buenos y malos momentos y me han apoyado ya que de alguna u otra forma han puesto un granito de arena, en mi formación como ser humano.

De manera especial a mi amiga y compañera de tesis Stefanie Perdomo por ser una excelente compañía en este proceso de aprendizaje.

A mi profesora de futbol Marlene Ayala, al entrenador Orly Salas y a las chicas del Barcelona por su colaboración.

A los docentes por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación académica, de manera especial a mi tutora la Lcda. Patricia Encalada quien nos ha guiado con paciencia y rectitud cumpliendo su labor como docente.

Dixi Bélgica Alvarado Casilla

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme y mantenerme firme todos estos años durante mi carrera profesional.

A mis padres Fernando y Jacqueline por apoyarme desde el inicio hasta el final de esta etapa, por ser pacientes y confiar en mí, ya que a pesar de que fue un trayecto largo y existieron muchos altibajos, ellos jamás dejaron de estar presentes.

A mis compañeras y compañeros de la Universidad que empezaron conmigo y ya se graduaron, María Mercedes Mora, Andrés Mite, Pedro Román, a aquellos que encontré en el camino, Gianella Jurado, Paula Chonillo, Karen Barbotó, Alfonso Espinosa, Karen Panchano, Nathaly Mena, Thalia Nazareno, Génesis Franco, Daniela Regalado, Andrea Velasco, Evelyn Tito y a los que aún están y se graduarán conmigo Dixi Alvarado, Verónica Borbor, Kevin Sánchez y Tomás Maldonado ya que fueron mi apoyo en todo el transcurso de esta carrera y me ayudaron a ponerme al día en los momentos que estuve ausente por competencias fuera del país.

A mi entrenador de canotaje Sebastián De Césare por comprender y manejar los horarios de entrenamiento con mis horarios de clases para no fallar ninguno y poder entregar mi cien por ciento a estas dos actividades.

A mi compañero de entrenamiento César De Césare por cambiar sus horarios de entrenamiento a mi disponibilidad aquellas veces que se me dificultaba por actividades universitarias y por estar presente en este proceso de titulación.

A mis docentes Lcdo. Stalin Jurado, Lcda. Tania Abril, Lcdo. Jorge Arce, Lcda. Jennifer Correa, Lcda. Patricia Encalada, Lcda. Sheyla Villacres, Lcda. Mónica Galarza, Lcda. Mónica Campaña, Dr. Juan Ampuero, Dr. Alfredo Iglesias, Dr. Jorge Soria, Dr. Gustavo Bocca, Dr. Francisco Andino, Economista Víctor Sierra, por su comprensión durante todas las veces que

tuve que ausentarme por competencias internacionales y manejar de la mejor manera la recuperación de actividades y tareas.

De manera especial a mi compañera de tesis Dixi Alvarado por su apoyo, comprensión y por su alegría que hace que este proceso de titulación sea menos estresante.

A Thalia Nazareno, Nathaly Mena, Génesis Ochoa por estar presentes durante este proceso y ayudarnos en todo momento.

A mi tutora Lcda. Patricia Encalada por ser comprensiva, paciente y una excelente guía en este proceso.

Stefanie Marilín Perdomo Vincés

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestro creador, por bendecirme cada día de mi vida.

A mis padres y abuelitas que sin esperar nada a cambio, han sido pilares importantes en mi vida.

A mis hermanos por estar siempre presente, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”

Filipenses 4:13

Dixi Bélgica Alvarado Casilla

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y bendecir cada día de mi vida.

A mis padres por apoyarme en cada decisión tomada durante todos estos años y ayudarme a llegar hasta el final de esta etapa.

A mi hermana por estar presente en toda esta etapa transcurrida y a mi hermano que a pesar de estar lejos conté con su apoyo en todo momento.

“Jesús dijo: Si puedes creer, al que cree todo le es posible”

Marcos 9:23

Stefanie Marilín Perdomo Vines



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

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

ALFREDO GUILLERMO IGLESIAS BERNAL
DECANO O DELEGADO

f. _____

EVA DE LOURDES CHANG CATAGUA
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

SHEYLA ELIZABETH VILLACRÉS CAICEDO
OPONENTE

ÍNDICE

| Contenido | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 5 |
| 1.1 Formulación del problema | 9 |
| 2. OBJETIVOS..... | 10 |
| 2.1. Objetivo General | 10 |
| 2.2. Objetivos Específicos | 10 |
| 3. JUSTIFICACION..... | 11 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 13 |
| 4.1. Marco Referencial | 13 |
| 4.2. Marco Teórico..... | 18 |
| 4.2.1. Anatomía del CORE. | 18 |
| 4.2.1.1. Músculos de la pared anterolateral del abdomen..... | 19 |
| 4.2.1.1.1. Oblicuo externo..... | 20 |
| 4.2.1.1.2. Oblicuo interno..... | 20 |
| 4.2.1.1.3. Transverso del abdomen..... | 21 |
| 4.2.1.1.4. Recto abdominal. | 21 |
| 4.2.1.2. Diafragma..... | 22 |
| 4.2.1.3. Músculos de la pared posterior del abdomen..... | 23 |
| 4.2.1.3.1. Psoas ilíaco..... | 23 |
| 4.2.1.3.2. Cuadrado lumbar..... | 24 |
| 4.2.1.4. Musculatura del piso pélvico..... | 24 |
| 4.2.1.5. Músculos paraespinales..... | 26 |
| 4.2.1.5.1. Músculos erectores de columna. | 26 |
| 4.2.1.5.2. Multífidos. | 27 |
| 4.2.1.6. Musculatura de la cintura pélvica..... | 28 |
| 4.2.1.6.1. Glúteos..... | 28 |
| 4.2.1.6.2. Isquiotibiales. | 29 |
| 4.2.1.6.3. Aductores de cadera..... | 29 |
| 4.2.2. Test para la valoración del complejo lumbopélvico..... | 30 |
| 4.2.2.1. Test de Hollowing..... | 30 |
| 4.2.2.2. Prueba Y-Balance test. | 32 |
| 4.2.2.3. Prueba de resistencia muscular de Torso de McGill..... | 34 |
| 4.2.2.3.1. Prueba de resistencia Flexora. | 35 |
| 4.2.2.3.2. Prueba de resistencia lateral del tronco..... | 36 |

| | |
|--|-----|
| 4.2.2.3.3. Prueba de resistencia extensora de tronco. | 36 |
| 4.2.2.4. Test de Sit and Reach. | 37 |
| 4.2.3. Lesiones musculoesqueléticas. | 38 |
| 4.2.3.1. Distensiones y desgarros musculares. | 38 |
| 4.2.3.1.1. Distensión y desgarro del cuádriceps. | 39 |
| 4.2.3.1.2. Distensiones de los músculos isquiotibiales. | 39 |
| 4.2.3.1.3. Distensiones inguinales (distensión de los aductores). | 40 |
| 4.2.3.2. Contractura muscular. | 40 |
| 4.2.3.3. Esguince de tobillo. | 41 |
| 4.2.3.4. Lesiones del tendón de Aquiles. | 42 |
| 4.2.3.5. Síndrome de la cintilla iliotibial. | 42 |
| 4.2.4. Preparación Física. | 44 |
| 4.2.4.1. El calentamiento. | 44 |
| 4.2.4.2. Fortalecimiento muscular. | 46 |
| 4.2.4.2.1. Entrenamiento del CORE | 48 |
| 4.2.4.3. Flexibilidad. | 50 |
| 4.2.4.3.1. Liberación miofascial con foam roller | 52 |
| 4.3. Marco Legal | 55 |
| 5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS | 58 |
| 6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES | 59 |
| 6.1. Operacionalización de Variables | 59 |
| 7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. | 62 |
| 7.1. Justificación de la Elección del Diseño. | 62 |
| 7.2. Población | 62 |
| 7.2.1. Criterios de Inclusión | 63 |
| 7.2.2. Criterios de Exclusión | 63 |
| 7.3. Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos | 63 |
| 7.3.1. Técnicas | 63 |
| 7.3.2. Instrumentos. | 63 |
| 8. PRESENTACION DE RESULTADOS. | 65 |
| 9. CONCLUSIONES | 79 |
| 10. RECOMENDACIONES. | 81 |
| 11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN. | 82 |
| BIBLIOGRAFÍA | 95 |
| ANEXOS | 104 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| Contenido | Pág. |
|---|-------------|
| Imagen 1. Disposición de los principales músculos de la pared abdominal anterolateral..... | 19 |
| Imagen 2. Músculos de la pared posterior del abdomen..... | 23 |
| Imagen 3. Musculatura del suelo pélvico. | 26 |
| Imagen 4. Capa intermedia de los músculos intrínsecos del dorso (músculos erectores de la columna)..... | 27 |
| Imagen 5. Posición del paciente para el test de Hollowing, demostrando el uso del brazalete de presión | 32 |
| Imagen 6. Prueba Y-Balance test. | 34 |
| Imagen 7. Prueba de resistencia Flexora. | 35 |
| Imagen 8. Prueba de resistencia lateral del tronco. | 36 |
| Imagen 9. Prueba de resistencia extensora de tronco..... | 37 |
| Imagen 10. Test de Sit and Reach. | 38 |
| Imagen 11. Anatomía de la banda iliotibial, zona lateral del muslo..... | 43 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Contenido | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Caracterización de la población según rangos etarios | 65 |
| Figura 2. Presencia de lesiones. | 65 |
| Figura 3. Prevalencia de las lesiones encontradas en las futbolistas. | 66 |
| Figura 4. Presencia de lesiones en las futbolistas por rangos de edad. | 67 |
| Figura 5. Lesiones más frecuente en las futbolistas de 12 a 14 años..... | 68 |
| Figura 6. Lesiones más frecuente en las futbolistas de 15 a 17 años..... | 69 |
| Figura 7. Resultados del test de Hollowing..... | 70 |
| Figura 8. Resultados del Y-Balance test-déficit neuromotor..... | 71 |
| Figura 9. Resultados del test de resistencia de McGill: Flexión/ extensión. | 72 |
| Figura 10. Resultados del test de resistencia de McGill: Plancha D. / Plancha I..... | 73 |
| Figura 11. Resultados del test de resistencia de McGill: Plancha lateral/Extensión..... | 74 |
| Figura 12. Resultados del test sit and reach..... | 75 |
| Figura 13. Resultados de la preparación física-Calentamiento. | 76 |
| Figura 14. Resultados de la preparación física-Fortalecimiento. | 77 |
| Figura 15. Resultados de la preparación física-Estiramiento. | 78 |

RESUMEN

El complejo lumbopélvico es considerado la base para el control de la estabilidad y movimiento del tronco y pelvis, siendo de vital importancia para la ejecución de actividades deportivas, ya que permite la transferencia óptima de fuerza y de movimiento hacia las extremidades a través de las cadenas cinéticas. En el fútbol esta musculatura está constantemente activa, por lo que es imprescindible que se encuentre fortalecida. Por esta razón se evaluará la fuerza, resistencia y equilibrio del core, así como también la flexibilidad de la cadena posterior. **Objetivo:** Determinar el estado de la musculatura lumbopélvica en las futbolistas de 12 a 17 años del Barcelona Sporting club para la prevención de lesiones durante los meses Mayo a Septiembre del 2019. **Metodología:** El presente estudio tiene un alcance descriptivo con enfoque cuantitativo, su diseño es no experimental, con muestra no probabilística de 80 deportistas. **Resultados:** El estado de la musculatura lumbopélvica de las futbolistas es deficiente, encontrando que las más propensas a lesionarse son las de 15 a 17 años (68%), siendo el esguince de tobillo (28%) la lesión más frecuente, mientras que en las futbolistas de 12 a 14 años (32%), es la distensión de isquiotibiales (37%). **Conclusión:** Es indispensable la implementación de un protocolo de ejercicios para mejorar la estabilidad lumbopélvica de las futbolistas ya que los datos obtenidos a través de los test aplicados no son los apropiados para un buen rendimiento deportivo.

Palabras Claves: COMPLEJO LUMBOPÉLVICO; ESTABILIDAD CENTRAL; FORTALECIMIENTO DEL CORE; LESIONES DE MIEMBROS INFERIORES; RENDIMIENTO DEPORTIVO.

ABSTRACT

The lumbopelvic complex is considered the basis for the control of the stability and movement of the trunk and pelvis, being of vital importance for the execution of sports activities, since it allows the optimal transfer of force and movement to the extremities through Kinetic chains. In football this musculature is constantly active, so it is essential that it is strengthened. For this reason, the strength, resistance and balance of the core will be evaluated, as well as the flexibility of the back chain. **Objective:** To determine the state of the lumbopelvic musculature in soccer players from 12 to 17 years of age of Barcelona Sporting club for the prevention of injuries during the months May to September of 2019. **Methodology:** The present study has a descriptive scope with a quantitative approach, its design is non-experimental, with a non-probabilistic sample of 80 athletes. **Results:** The state of the lumbopelvic muscles of the soccer players is deficient, finding that the most prone to be injured are those of 15 to 17 years (68%), being the ankle sprain (28%) the most frequent injury, while that in soccer players from 12 to 14 years old (32%), is the hamstring strain (37%). **Conclusion:** It is essential to implement an exercise protocol to improve the lumbopelvic stability of the soccer players since the data obtained through the applied tests are not appropriate for a good sports performance.

Keywords: LUMBOPÉLVICO COMPLEX; CENTRAL STABILITY; STRENGTHENING OF THE CORE; LOWER MEMBER INJURIES; SPORTS PERFORMANCE.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el fútbol está caracterizado por ser uno de los deportes más lesivos, presentando una incidencia lesiva de 17.2 por cada mil jugadores. Según datos de la Unión de Asociaciones Europeas de Fútbol (UEFA), los futbolistas profesionales de la categoría juvenil son más propensos a lesionarse que los futbolistas profesionales de la categoría Senior ya que los jugadores jóvenes tienen cargas de entrenamiento mucho más elevadas, a intensidades altas, con el fin de mejorar su rendimiento y de esta manera llegar al fútbol profesional de mayores (Molina, Morcillo y Cervera, 2018, p.211).

Se ha confirmado que a través de protocolos preventivos de lesiones deportivas bien organizados y diseñados, se disminuye el porcentaje de lesiones en futbolistas de manera notable. McCall et al. (como se citó en Molina, Morcillo y Cervera, 2018) realizó un estudio en donde analizó las estrategias de prevención de lesiones aplicadas en la Copa Mundial FIFA 2014 por los equipos nacionales participantes, encontrando que el entrenamiento del core y los test de equilibrio y propiocepción son las técnicas que más se han puesto en práctica dentro de los programas de prevención, debido a que el déficit en el control neuromuscular del tronco y la debilidad de los músculos del complejo lumbopélvico son factores que predisponen a sufrir lesiones en deportistas de diferentes disciplinas tanto a nivel profesional como amateur (pp. 211-213).

El complejo lumbopélvico generalmente conocido como core es la base para el control de la estabilidad del tronco que hace posible la producción y la transferencia óptima de la fuerza y el movimiento hacia las extremidades, gracias a la acción de las cadenas cinéticas durante el movimiento funcional. Se ha demostrado que para que se produzca el movimiento de las extremidades inferiores primero se deben contraer los músculos abdominales y multífidos, por lo que al existir debilidad en estos músculos provocará la inestabilidad en toda la cadena cinética durante la marcha así

como también en movimientos funcionales específicos de gestos deportivos predisponiendo a los atletas a un mayor riesgo de lesión y por ende a disminuir su rendimiento (De Blaiser et al., 2017, pp. 5-17).

Dicho esto, está clara la importancia de tener un buen estado de la musculatura abdomino-lumbopélvica para la correcta transferencia de fuerza hacia las extremidades y mucho más en el fútbol puesto que en este deporte existe una gran demanda muscular en gestos como chutar, cambios bruscos de dirección, acelerar y apoyos monopodales, por esta razón encontramos imperioso evaluar la musculatura del complejo lumbopélvico.

Cabe destacar que este estudio se enfocará en futbolistas femeninas por el hecho de que esta categoría es incipiente en nuestro país y está creciendo cada vez más, que actualmente ya se ha conformado la liga profesional femenina y la demanda muscular será cada vez mayor en la temporada de competición, por lo que es necesario el estudio para prevenir lesiones por déficit en la musculatura lumbopélvica y por la predisposición que acarrea el gesto deportivo.

El objetivo de este trabajo de investigación es evaluar la musculatura lumbopélvica en mujeres futbolistas de 12 a 17 años, del Barcelona Sporting Club para proponer una guía de ejercicios de calentamiento, fortalecimiento y estiramiento muscular que permita prevenir lesiones del tren inferior en las deportistas.

La temática a tratar en el marco teórico contiene antecedentes de la problemática estudiada, el recuerdo anatómico del complejo lumbopélvico, los test utilizados para valorar los diferentes parámetros como son: la fuerza muscular (test de hollowing), la resistencia (test de McGill), el equilibrio (Y-Balance test) y la flexibilidad (test de sit and reach), se incluirán lesiones músculo-tendinosas del tren inferior más frecuentes en el fútbol, además se detallará información acerca de la adecuada preparación física abarcando tiempo y frecuencia ideal, y se concluirá con el planteamiento detallado de

una guía de ejercicios de calentamiento, fortalecimiento y estiramiento dirigido a mejorar el desequilibrio lumbopélvico.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En estos últimos 15 años se han publicado estudios que demuestran que el déficit del control neuromuscular de la estabilidad del core produce lesiones en el raquis y en los miembros inferiores. Las fuerzas que soporta la columna vertebral en tareas de la vida cotidiana o en actividades deportivas dependen de sus componentes osteoarticulares y ligamentarios, así como también de la activación muscular y el adecuado funcionamiento del sistema de control motor, por lo que se ha confirmado mediante estudios biomecánicos que cuando se activan de manera incorrecta los músculos agonistas y antagonistas, esto afecta al control de la estabilidad de la columna vertebral (Vera, et al., 2015, pp.79-83).

Gracias a estudios experimentales y de electromiografía se demostró que pacientes con inestabilidad lumbopélvica deben recurrir al fortalecimiento de los músculos profundos del tronco, como son el transverso del abdomen y el multífido, en vez de ponerle tanto énfasis a la musculatura más superficial como es el recto del abdomen. Además, estos estudios establecen que para que se produzca la activación de los músculos que movilizan extremidades, primero se debe producir la activación de los músculos del tronco. Por lo que es necesario tener un buen control de la postura y de la musculatura lumbopélvica para el movimiento correcto de los miembros, lo que es clave para el rendimiento de muchos deportes (pp. 82- 83).

Todos los atletas requieren de una cantidad apropiada de equilibrio, estabilidad lumbopélvica y control neuromuscular para ejecutar con seguridad y eficacia los gestos de su deporte. En el 2018, Bagherian, Ghasempoor, Rahnama y Wikstrom definen el movimiento funcional como “la capacidad producir y mantener un equilibrio adecuado de movilidad y estabilidad a lo largo de la cadena cinética al tiempo que integra patrones de movimiento fundamentales con precisión y eficiencia” (p.4).

En el fútbol existe una gran demanda muscular al momento de realizar movimientos funcionales tales como chutar, cambios bruscos de dirección,

acelerar y apoyos monopodales (Acebal, 2016, p.24). Por lo tanto, la fuerza de la musculatura involucrada en el gesto deportivo junto con un buen equilibrio entre los grupos musculares agonistas/antagonistas y grupos musculares contralaterales son factores determinantes para la prevención de lesiones deportivas. Debido a esto, existen muchos estudios que buscan reducir la incidencia lesional en fútbol a través de programas preventivos basados en el entrenamiento de fuerza ya que dan resultados positivos (Raya, 2017, p. 24).

Actualmente el fútbol está caracterizado por ser el deporte de equipo con más frecuencia de lesiones, siendo esto observado en las ausencias de los futbolistas tanto en los entrenamientos como en los partidos. Así mismo, al estar un futbolista lesionado esto va a implicar un rendimiento negativo para todo el equipo de futbol puesto que no se podrá contar con dicho jugador. Estudios detallan que del 77 al 93% de las lesiones totales constituyen a las extremidades inferiores, afectándose con mayor frecuencia la zona del muslo, siguiendo la ingle y luego la cadera (pp. 23-24).

En el mundo del deporte, especialmente en el fútbol, las lesiones se presentan con mucha más frecuencia constituyendo un factor limitante para el rendimiento tanto en la práctica profesional como amateur. Las lesiones de tipo muscular equivalen al 30% de todas las lesiones, siendo uno de los problemas fundamentales que aquejan a los futbolistas e inquietan a los equipos. En el 2017, Vivas, Martin, Chavarrias, y Pérez afirmaron “cuando nos referimos al fútbol profesional entre el 20-37% de las lesiones musculares obligan a los jugadores a apartarse de los terrenos de juego durante un tiempo y entre el 18-23% cuando hablamos de nivel amateur” (p. 22).

Estudios epidemiológicos actuales manifiestan que en un equipo profesional existe una media de 12 lesiones musculares por período competitivo lo que correspondería a más de 300 días de abandono del entrenamiento por parte del futbolista. Y gracias a un estudio elaborado en el

fútbol profesional español se encontró que por cada 1000 horas de juego se producen entre 6 a 9 lesiones en los jugadores (p.22).

Un estudio realizado en futbolistas de ambos sexos que participaron en 4 campeonatos oficiales de la CONMEBOL, entre ellos 2 de fútbol femenino, un interclubes realizado en Argentina y la Copa América sub-20 en Brasil 2015, y 2 campeonatos masculinos, la Copa América celebrada en Chile 2015 y la Copa Centenario en Estados Unidos en el 2016, señalan que las mujeres tienen mayor riesgo de sufrir lesiones en los miembros inferiores que los hombres, influyendo tanto el control neuromuscular como la masa muscular (Pangrazio y Forriol, 2016, pp. 2-3).

Pangrazio y Forriol (2016) establecieron que “13% de los futbolistas y el 24% de las jugadoras se lesionaron más de una vez en el mismo campeonato” (p.5), “el diagnóstico más frecuente fueron las contusiones en ambos sexos, el 65,5% en las mujeres y el 44% en los hombres” (p. 3). También establecieron que en los futbolistas “a las contusiones le siguieron el desgarrar de fibras musculares (11,5%), las distensiones musculares (13%) y los esguinces (7,7%), mientras que, entre las jugadoras a las contusiones fueron seguidas por las contusiones cráneo-cefálicas (14%) y los esguinces (8,6%)”(p. 3).

En la actualidad en nuestro país, el fútbol femenino se encuentra en un gran auge, cada vez son más las niñas y mujeres que practican este deporte. En el año 95 en Ecuador se conformó la primera selección nacional de fútbol femenino a nivel amateur a cargo de la dirección técnica de Gary Estupiñán (Chavez, 2016, p. 29). Y a partir del mes de Julio del presente año por primera vez se llevará a cabo el campeonato nacional de fútbol femenino organizado por el Ministerio del Deporte y la Federación Ecuatoriana de Fútbol (Federación Ecuatoriana de Fútbol, 2018).

Se ha revisado la literatura y no se han encontrado estudios del fútbol femenino en el país, por lo que al ser un deporte incipiente en el Ecuador es

necesario que se realice un estudio que evalúe el estado de la musculatura de las deportistas para de esta manera promover hábitos saludables para que adquieran desde un principio una rutina de entrenamiento adecuada para prevenir lesiones.

Por este motivo se realizará un estudio a las futbolistas de 12 a 17 años del Barcelona Sporting Club ya que es un equipo de la serie B que está empezando a escalar y actualmente muchas de ellas presentan molestias musculares. Esto es preocupante porque en un par de meses comenzarán a jugar sus primeros partidos nacionales. Teniendo en cuenta que las causas más frecuentes para que se presenten lesiones musculotendinosas son la ausencia de rutinas de calentamiento y estiramiento, la falta de preparación física y de fortalecimiento muscular, es de suma importancia indagar como es el entrenamiento de estas futbolistas para mejorar su rendimiento mediante la disminución y prevención lesiones.

Se presencié uno de los entrenamientos de este equipo en el que se pudo observar que las deportistas inician su práctica deportiva con vueltas a la cancha, ejercicios de dominio del balón, de resistencia y velocidad, dejando a un lado el calentamiento general y específico, ejercicios de fortalecimiento y estiramiento. Además se les preguntó de manera aleatoria a algunas deportistas si han presentado lesiones durante la práctica deportiva, para lo cual muchas de ellas expresaron que al empezar el entrenamiento sienten molestias a nivel del muslo, rodilla y tobillo, pero que a medida que progresa la práctica, el dolor va disminuyendo. Pero si se hace una pausa y se vuelve a empezar, el dolor reaparece. Además ellas agregaron que cuando aumentan las cargas en el entrenamiento y éste se vuelve más intenso, muchas de ellas terminan la práctica deportiva con contracturas musculares a nivel de la ingle, cuádriceps e isquiotibiales. Debido a que existe esta sintomatología se cree necesario conocer el estado de la musculatura lumbopélvica de las mujeres futbolistas del Barcelona Sporting Club.

1.1 Formulación del problema

¿Cómo se encuentra la musculatura lumbopélvica en las futbolistas de 12 a 17 años del Barcelona Sporting Club?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar el estado de la musculatura lumbopélvica en las futbolistas de 12 a 17 años del Barcelona Sporting club para la prevención de lesiones durante los meses Mayo a Septiembre del 2019.

2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la fuerza de la musculatura lumbopélvica, a través del test de Hollowing; la resistencia utilizando la Batería de Torso de McGill; la estabilidad mediante el Y-Balance test y la flexibilidad de la cadena posterior mediante el Test Sit and Reach.
- Analizar los resultados obtenidos mediante la base de datos recogidos en los test aplicados.
- Diseñar una guía de ejercicios para mejorar la estabilidad del complejo lumbopélvico en mujeres futbolistas de 12 a 17 años, del Barcelona Sporting Club, mediante ejercicios de calentamiento, fortalecimiento y estiramiento.

3. JUSTIFICACION

La iniciativa de desarrollar este tema de estudio se origina por el rol fundamental que cumple la musculatura lumbopélvica en la prevención de lesiones músculotendinosas de las extremidades en deportistas. Bagherian et al. (2018) establecen que “la estabilización del núcleo es un elemento clave para el movimiento adecuado de las extremidades inferiores y para promover la estabilidad proximal para la movilidad distal” (p. 4). Así mismo fundamentan que “los atletas necesitan una cantidad adecuada de equilibrio, estabilidad del núcleo y control neuromuscular para realizar con seguridad y eficacia los movimientos de su deporte” (p. 4).

Lastimosamente en la actualidad muchos fisioterapeutas y médicos deportivos siguen analizando y rehabilitando las lesiones musculares de los atletas desde el lugar de la lesión sin tomar en cuenta el origen real, es decir, qué zona distal (arriba, abajo, lateralmente) a esa lesión puede estar provocando dicha patología, esto induce a que el deportista vuelva a recaer en la misma lesión varias veces sin una recuperación definitiva.

Este trabajo es relevante porque en revisiones sistemáticas se confirma que existen cambios cinemáticos en el tren inferior provocados por una disfunción del sistema estabilizador del tronco produciendo un patrón patológico de tipo mecánico de aducción femoral y rotación interna de la cadera con rodilla abducida, prevaleciendo también un valgo de rodilla marcado durante la ejecución de movimientos monopodales, por lo que la activación inapropiada de la musculatura lumbopélvica se identificó como un factor de riesgo para las lesiones de miembros inferiores (De Blaiser et al., 2017, p.19).

Esto también se puede corroborar con un estudio estadístico el cual establece que a nivel mundial del 77 al 93% de las lesiones totales en el fútbol afectan a las extremidades inferiores, las de tipo musculares y articulares son las más frecuentes y las tres zonas mayormente afectadas

son: el muslo, en primer lugar, seguido de la ingle y luego la cadera (Raya, 2017, p.24). Esto da cuenta a la necesidad de evaluar el estado la musculatura del núcleo ya que los resultados tendrían un impacto trascendental en el campo de la prevención y rehabilitación de lesiones.

Se escogió como población a las futbolistas de 12 a 17 años ya que en el Ecuador la categoría femenina de fútbol está creciendo exponencialmente y este año se conformó la liga profesional, por lo que es primordial que desde las categorías inferiores se realicen test de evaluación muscular que permitan detectar a tiempo los factores de riesgos intrínsecos que predisponen a las atletas a lesionarse.

Este estudio se basa en la línea de investigación “Actividad Física, Deporte y Terapia física” establecida por la carrera de Terapia Física de la Universidad de Santiago de Guayaquil, por este motivo, el producto final es el diseño de una guía de ejercicios para mejorar la estabilidad de la musculatura lumbopélvica, luego de conocer el estado de dicha musculatura en las futbolistas de 12 a 17 años del Barcelona Sporting Club.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Marco Referencial

¿Es la estabilidad del núcleo un factor de riesgo para lesiones de extremidades inferiores en una población atlética?

Este artículo se basa en la primera revisión sistemática con el vínculo que existe entre la estabilidad del núcleo y las lesiones de las extremidades inferiores ya que la hipótesis que se plantearon los autores para esta revisión fue que la estabilidad inapropiada del núcleo se agrupa con lesiones de las extremidades inferiores y resulta que la estabilidad del núcleo podría considerarse como un factor de riesgo para las lesiones musculoesqueléticas. Sin embargo una posible explicación para un mayor riesgo de lesión de la extremidad inferior es que la resistencia subóptima de la musculatura central da como resultado la inhibición de los músculos específicos de la extremidad inferior produciendo cambios cinéticos y cinemáticos durante tareas dinámicas, que a su vez podrían predisponer a un sujeto a lesiones. Además, la baja capacidad de resistencia en la musculatura lumbopélvica se relacionó con la incapacidad de evitar la aducción excesiva de la cadera, el movimiento de la rodilla en valgo y la rotación interna femoral durante las tareas dinámicas (De Blaiser et al, 2017, p.16).

Los autores encontraron que la fuerza central estaba directamente relacionada con la alineación de las extremidades inferiores durante los ejercicios de carga de peso, lo que confirma la hipótesis de que los sujetos con una fuerza central inferior eran menos capaces de resistir los momentos de rotación interna de la cadera, lo que daba como resultado un movimiento excesivo del valgo de rodilla. Dado que solo hay un estudio que investiga la relación entre la fuerza central y la lesión de la extremidad inferior, estos resultados no pueden compararse y extrapolarse a otros grupos de atletas. Sin embargo, estos resultados indican una asociación entre la fuerza del

núcleo y las lesiones de las extremidades inferiores, pero requiere más investigación (p.18).

Al evaluar a un atleta en el contexto de la prevención y rehabilitación de lesiones, se deben considerar las medidas de estabilidad del núcleo. Se necesita más investigación de alta calidad para obtener más información y la investigación futura debe centrarse en el uso de una batería de prueba integral que incluya todos los aspectos de la estabilidad del núcleo (p.20).

Propuesta de incorporación de tareas preventivas basadas en métodos propioceptivos en fútbol

El objetivo de este artículo es motivar a los clubes con una propuesta de trabajo preventivo, en el cuál mediante la incorporación de trabajo propioceptivo y trabajo de fuerza compensatorio disminuya el riesgo lesional de los jugadores. Ya que siendo el fútbol un deporte de contacto, constantes esfuerzos de alta intensidad, acciones de habilidad, movimientos explosivos, disputas con el adversario, la combinación de estos factores, hace que los deportistas estén expuestos de manera inevitable a tener que lesionarse, en esta investigación se incluyeron en la programación anual una variedad de ejercicios clasificados en cinco niveles de implicación muscular.

Numerosos estudios previos han centrado sus programas de prevención grupales en propuestas de trabajo «multiestación», reuniendo ejercicios que presentan evidencias científicas dirigidas a la protección de las estructuras músculo-tendinosa y articular del tren inferior. El incorporar a una programación anual de trabajos de fuerza con ejercicios más estresantes a nivel muscular y tendinoso con trabajos de equilibrio puede minimizar el riesgo lesional al generar mayores adaptaciones musculares y tendinosas.

Cancela y Ramos (como se citó en Adalid, 2014, p.163) realizaron un estudio de revisión de artículos científicos relacionados con la epidemiología y los factores de riesgo existentes en las lesiones de miembro inferior ocurridas en el fútbol, destacaron que las lesiones en el miembro inferior

suponen más del 80% de las totales que se registran en el fútbol, que las mujeres y grupos de edad más jóvenes tienen menor incidencia lesional, pero tienen un mayor riesgo de lesiones específicas como roturas de ligamento cruzado anterior (LCA) y lesiones de desarrollo y que al parecer, los factores de riesgo con más peso en las lesiones de jugadores de fútbol son la historia de lesiones previa y los desequilibrios musculares (p.163).

Entrenamiento funcional del core: eje del entrenamiento inteligente

Este es un artículo de revisión que tiene como objetivo, revisar definiciones características e implicaciones del entrenamiento funcional del core en el movimiento corporal humano y la salud desde la perspectiva fisioterapéutica (Pinzón, 2015, p.47).

El entrenamiento funcional se ejecuta bajo 3 parámetros que son la recuperación física y funcional, prevención de aparición de lesiones y alcance de una condición física saludable basándose en la ejecución de patrones de movimiento y cadenas musculares para desarrollar una actitud tónica postural equilibrada en todas las situaciones cotidianas funcionales del individuo, fomentando una modalidad de entrenamiento beneficiosa, efectiva y segura sobre las cualidades de la aptitud física (p.48).

Se revisó literatura en inglés y español de las bases Pubmed, Scielo y Ebsco, en total se analizaron 354 artículos. En el que se establece que el EF busca un acercamiento integrado multidimensional que mejora la fuerza, resistencia y acondicionamiento total del cuerpo en aquellos que lo aplican, engranando aspectos básicos del MCH. Da importancia a las articulaciones estabilizadoras en la columna vertebral, teniendo en cuenta 3 subsistemas que establecen el nivel de estabilidad: el subsistema de control (determinado por el Sistema Nervioso), el subsistema de estabilidad pasiva (dado por las vértebras y ligamentos) y el subsistema de estabilidad activa (aportado por músculos y tendones). La concentración del subsistema de estabilidad activa produce una fuerza anticipatoria al movimiento de las extremidades (p.48).

Las implicaciones del EF en el MCH, se relacionan íntimamente con la ganancia y mejoría de la estabilidad. Estos programas se basan en diferentes acciones musculares con resultados acordes a las necesidades detectadas utilizando así ejercicios de acción muscular concéntrica, excéntrica e isométrica, en todos los planos y de manera bilateral y unilateral a través de tablas de equilibrio, trx, balones medicinales, mancuernas, ligas y pesas rusas (p.49).

El entrenamiento del core va enfocado al entrenamiento de la musculatura pélvica, transverso del abdomen y diafragma, estimulando la musculatura profunda del core para favorecer una adecuada estabilidad de las estructuras musculares, óseas y ligamentarias, traducido en efectividad del movimiento, alineación postural y optimización en AVD. Por lo que se llega a la conclusión que el EF repercute positivamente sobre el desempeño funcional y calidad de vida de las personas (pp.52-53).

Los ejercicios preventivos tras el calentamiento ayudan a reducir lesiones en fútbol

El objetivo de este estudio fue comprobar la eficacia de un programa de ejercicios de prevención para reducir las lesiones en los grupos musculares y articulaciones de las extremidades inferiores en el fútbol amateur. Las lesiones constituyen un factor limitante para el rendimiento del deportista donde es un problema tanto para el fútbol profesional como amateur. La mayoría de las lesiones se localizan en las extremidades inferiores (89,6%), concretamente en: muslo (31,4%), tobillo (12,5%), ingle (10,9%), y en menor medida rodilla y gemelos (Vivas et al, 2017, p.22).

Existen varios estudios relacionados con la eficacia de diferentes métodos para prevenir lesiones; sin embargo la prevalencia de éstas, sigue siendo alarmante. Concretamente, las lesiones de tipo muscular obligan a los jugadores a apartarse de los terrenos de juego durante un tiempo cuando nos referimos al fútbol profesional y entre el 18-23% cuando hablamos de

nivel amateur. Estas lesiones que se producen en el fútbol suponen unos costes económicos bastante elevados. Por todo esto, no sorprende que una de las principales preocupaciones en el mundo del fútbol sea encontrar estrategias para prevenir la aparición de las lesiones y disminuir su incidencia. Concretamente, la Federación Internacional de Fútbol (FIFA) diseñó un programa de prevención de lesiones, denominado FIFA 11+, para intentar solventar esta problemática. Este programa ha demostrado ser eficaz para la prevención de lesiones de rodilla en el fútbol femenino, pero no ocurre lo mismo cuando se habla de lesiones musculares en muslo e ingle (p.22).

La finalidad de este estudio fue Incluir un plan de ejercicios preventivos tras el calentamiento, dos veces por semana, que implica ejercicios de fuerza y propiocepción de los principales grupos musculares de las piernas, el cual podría ayudar a reducir el número y riesgo de sufrir lesiones en el fútbol amateur (p.23).

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Anatomía del CORE.

El CORE también conocido como complejo abdomino-lumbopélvico núcleo, centro o zona media, hace alusión al grupo muscular localizado en la parte central del cuerpo, formado por 29 músculos que estabilizan el raquis, la región abdominal y la pelvis. El core es representado como una caja, delimitada por delante por los músculos abdominales, por detrás por los paraespinales y glúteos, arriba por el diafragma y abajo por los músculos del piso pélvico y la cadera. La acción combinada y secuencial de este complejo muscular permite el control adecuado del cuerpo para la producción y transferencia de fuerzas y movimientos hacia los segmentos distales, siendo una unidad clave para la ejecución de las actividades de la vida diaria (AVD), vida laboral (AVDL) y actividades deportivas (AVDe) (Segarra et al. 2014, p.1).

El sistema del complejo abdomino-lumbopélvico se puede dividir en dos grupos musculares, que cumplen roles de estabilización global y local. Los estabilizadores globales son los encargados de generar la torsión de la columna vertebral transmitiendo el movimiento hacia las extremidades (Vásquez y Nava, 2014, p.354). Los principales músculos que componen este grupo son los erectores de columna, el recto abdominal, el oblicuo externo (fibras laterales), el psoas iliaco y el cuadrado lumbar. Estos músculos poseen fibras tipo II, tienden al acortamiento y realizan principalmente movimientos rápidos y resisten cargas elevadas (Vidal, 2015, p.2).

Los estabilizadores locales son los responsables de dar estabilidad intersegmental permitiendo que la columna vertebral se adapte adecuadamente a los cambios que se presenten en la carga y en la postura, proporcionan rigidez en la zona central y son los primeros en activarse para poder mover las extremidades. Los músculos principales que conforman este grupo son el transversal del abdomen, los multifidos, el oblicuo interno,

el diafragma y los músculos del piso pélvico (Vásquez y Nava, 2014, pp.354-355). En esta musculatura predominan las fibras de tipo I, quienes tienden a la flacidez y realizan muy poco o nulo movimiento a través de la columna y la pelvis (Vidal, 2015, p.2).

4.2.1.1. Músculos de la pared anterolateral del abdomen.

El abdomen es considerado un depósito flexible y dinámico que aloja a la mayor parte de los órganos del sistema digestivo y ciertos del sistema urogenital. Está ubicado entre el tórax y la pelvis y se delimita en la parte superior por el diafragma, en la parte inferior por la pelvis y anterolateralmente por paredes músculo-aponeuróticas (Moore, Dalley y Agur, 2017, p.767). Estas paredes músculo-aponeuróticas están compuestas por piel, fascias y por cuatro músculos que vienen en pares para cada lado: oblicuo interno, oblicuo externo, transverso del abdomen y recto anterior del abdomen (Tortora y Derrickson, 2013, p.331).

Moore (2013) describe que la cavidad abdominal “forma la parte superior y de mayor tamaño de la cavidad abdominopélvica, una cavidad continua que se extiende entre el diafragma torácico y el diafragma pélvico. Carece de suelo propio, ya que se continúa con la cavidad pélvica” (p. 768).

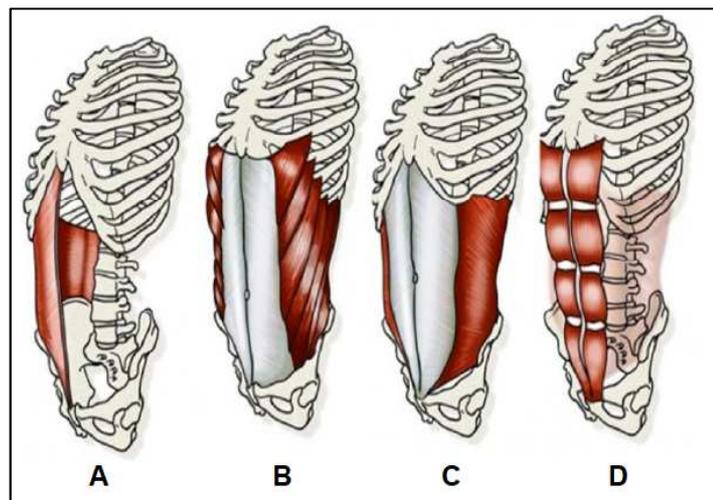


Imagen 1. Disposición de los principales músculos de la pared abdominal anterolateral.

A) Transverso, B) Oblicuo externo, C) Oblicuo interno, D) Recto Abdominal

Fuente: http://cort.as/-Mje_

4.2.1.1.1. *Oblicuo externo.*

Conocido también como oblicuo mayor, es el músculo del abdomen más superficial de la pared anterolateral, comprime y sostiene las vísceras abdominales y realiza la flexión y la rotación del tronco (Imagen 1B). Se origina en la cara externa de la 5ta a la 12va costilla insertándose en la línea alba, tubérculo del pubis y en la mitad anterior de la cresta ilíaca (Moore et al., 2017, pp.775-777).

Las fibras del oblicuo externo se dirigen de forma diagonal y en abanico de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante desde la porción medial e inferior del tórax hasta la línea alba, la cresta ilíaca y el pubis (Hijano, 2017, p.29). Además estas fibras se vuelven aponeuróticas medialmente cerca de la línea media clavicolar, e inferiormente, en la línea que va desde el ombligo hasta la cresta ilíaca anterior superior (espinoumbilical), y va a formar de esta manera una capa de fibras tendinosas que se cruzan en la línea alba para continuarse la gran mayoría con las fibras tendinosas del oblicuo interno del lado contrario (Moore et al., 2017, pp.775-776).

Los músculos oblicuo externo e interno opuestos, es decir, oblicuo interno derecho y oblicuo externo izquierdo o viceversa, forman un músculo con dos vientres que trabajan de manera sincrónica en un solo bloque gracias al tendón central común que comparten. Por lo tanto, si el oblicuo externo izquierdo y el oblicuo interno derecho se contraen al mismo tiempo, el hombro izquierdo se va a orientar a la cadera derecha provocando un movimiento de flexión y torsión del tronco (p.776).

4.2.1.1.2. *Oblicuo interno.*

El oblicuo interno o menor es un músculo plano situado por detrás del oblicuo externo, sus fibras musculares se abren hacia la zona anterior y media en forma de abanico (Imagen 1C). Se origina en la fascia toracolumbar, en los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca y ligamento inguinal para insertarse en los bordes inferiores de la 10ma a la 12va la

costilla, línea alba y pubis. Comprimen y sostienen las vísceras abdominales, flexionan y torsionan el tronco (Moore et al., 2017, pp.777-780).

Las fibras del oblicuo interno se dirigen en sentido contrario al oblicuo externo, es decir, de abajo hacia arriba extendiéndose desde la región lumboilíaca hacia las últimas costillas y de ahí van hacia la línea alba y al pubis (Hijano, 2017, p.31).

4.2.1.1.3. *Transverso del abdomen.*

El transverso del abdomen es el músculo más interno de la región anterolateral, se ubica detrás del oblicuo interno y sus fibras se disponen de manera horizontal, de esta forma permite la correcta compresión de las vísceras abdominales aumentando la presión intraabdominal (Imagen 1A). Se origina en la cara interna de los cartílagos de las costillas de la 7 a la 12, fascia toracolumbar, cresta ilíaca y ligamento inguinal para insertarse en la línea alba, aponeurosis del oblicuo interno y pubis. La aponeurosis del transverso del abdomen ayuda a formar la vaina del recto abdominal (Moore et al., 2017, p.781).

4.2.1.1.4. *Recto abdominal.*

El recto abdominal son dos músculos rectos separados por la línea alba, es considerado el músculo principal de la pared anterolateral del abdomen con disposición vertical (Imagen 1D). En la parte superior el recto abdominal es ancho y delgado e inferiormente es estrecho y grueso. Se origina en la sínfisis y cresta del pubis y se inserta en el esternón (xifoides) y cartílagos de las costillas 5 a la 7 (Moore et al., 2017, pp.777-782).

Hijano (2017) afirma que “El músculo recto del abdomen está interrumpido en forma regular por intersecciones aponeuróticas, de cantidad variable”(p.25). Según Rouviere y Delmas (como se citó en Hijano, 2017, p.25) hay de dos a cinco intersecciones aponeuróticas, “una a nivel del

ombbligo, dos encima y otra por debajo” (p.26), convirtiéndose de esta manera en un músculo poligástrico.

Hijano (2017) explica que “el músculo recto del abdomen se encuentra encerrado en una vaina fibrosa muy resistente formada por las aponeurosis de inserción de los tres músculos, oblicuo externo, oblicuo interno y transverso” (p.26). La acción conjunta de esta vaina fibrosa permite que se produzca el mecanismo de contención abdominal (p.35).

Así mismo en el 2017, Hijano detalló que “la actitud sinérgica de ambos transversos tensa horizontalmente la vaina del recto, la actitud sinérgica del oblicuo externo de un lado con el oblicuo interno del otro tensaría oblicuamente la vaina, generando la contracción efectiva del recto mayor del abdomen” (p.35), produciendo de esta manera la flexión del tronco sobre el abdomen. Por lo que la debilidad de este músculo provocaría la incapacidad para flexionar la columna vertebral (Peterson, Kendall, Geise, McIntyre y Romani, 2007, p.194).

4.2.1.2. Diafragma.

El diafragma según Moore (2017) “es una estructura musculotendinosa, en forma de doble cúpula, que separa la cavidad torácica de la abdominal. Forma el suelo convexo de la cavidad torácica y el techo cóncavo de la cavidad abdominal” (p.990). Es considerado como el músculo principal de la respiración (p.990). Además Tortora y Derrickson (2017) establecen que el diafragma junto con los músculos abdominales de la pared anterolateral “ayudan a aumentar la presión intraabdominal para evacuar el contenido pélvico durante la defecación, orina y el trabajo de parto” (p.334).

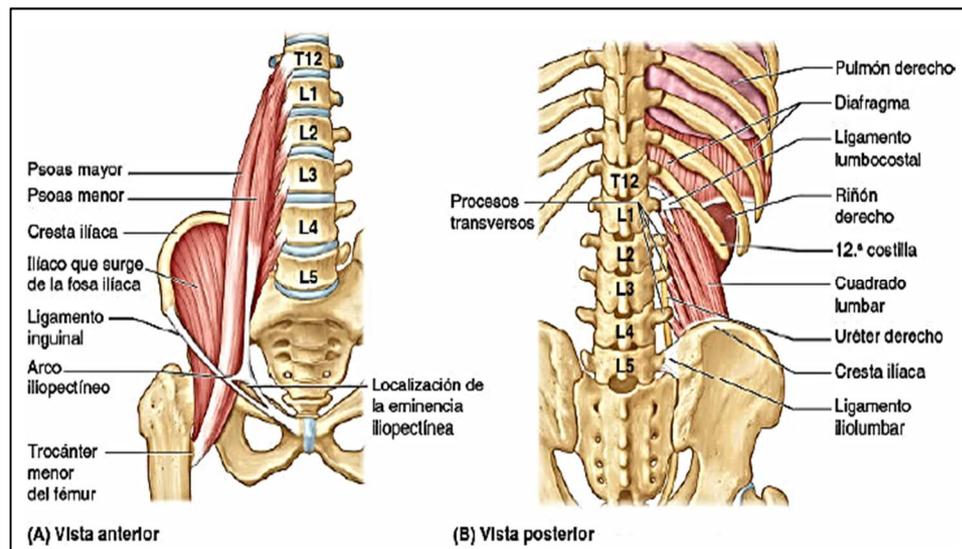
El diafragma se origina en las apófisis xifoides del esternón, en los seis últimos cartílagos de las costillas y en las vértebras lumbares para insertarse en el tendón central del diafragma. Cuando se produce el movimiento

diafragmático, esto facilita el retorno venoso de la sangre que circula por el abdomen para llevarla al corazón (p.334).

4.2.1.3. **Músculos de la pared posterior del abdomen.**

Los principales músculos que forman parte de la pared posterior del abdomen se explica a continuación:

El psoas mayor, que discurre inferolateralmente, el ilíaco, que se extiende a lo largo de la cara lateral de la porción inferior del psoas mayor y el cuadrado lumbar, que se sitúa adyacente a los procesos transversos de las vértebras lumbares y lateral a la porción superior del psoas mayor. (Moore et al. 2017, p.997-998) (Figura 2)



*Imagen 2. Músculos de la pared posterior del abdomen.
Fuente: Moore Anatomía con orientación clínica 8,^a edición*

4.2.1.3.1. **Psoas ilíaco.**

El ilíaco es un músculo de forma triangular (Imagen 2A), Moore et al., 2017 afirman que “se sitúa a lo largo de la cara lateral de la porción inferior del psoas mayor y que la mayor parte de sus fibras se unen al tendón del psoas mayor” (p.998). Asimismo afirman que “el ilíaco junto al psoas forman

el iliopsoas, principal flexor del muslo, estabilizador de la articulación coxal, ayuda a mantener la postura erecta y colaboran en la flexión de la cadera” (p.998).

4.2.1.3.2. *Cuadrado lumbar.*

El cuadrado lumbar es un músculo de tiene forma cuadrada, constituye una capa muscular gruesa en la pared posterior del abdomen (Moore et al. 2017, p.1000) (Imagen 2B). Según Cailliet (2006), “el músculo cuadrado lumbar se origina en el ligamento iliolumbar y en la parte posterior de cresta iliaca. Se inserta en el borde inferior de la última costilla y apófisis transversas de las cuatro primeras vértebras lumbares” (p.62). Tiene como función flexionar lateralmentela columna lumbar y posee una acción estabilizadora gracias a la unión con la fascia del erector de la espina dorsal (Cailliet, 2004, p.62).

4.2.1.4. ***Musculatura del piso pélvico.***

El piso pélvico está conformado por el diafragma pélvico, el cual a su vez está constituido por elevadores del ano y coccígeos, y cubiertos por fascias tanto en la parte superior como en la parte inferior (Imagen 3). El diafragma pélvico está ubicado en la pelvis menor, su inserción en la fascia obturatriz permite dividir al obturador interno en una parte pélvica superior y una perineal inferior. El origen de los músculos coccígeos es en las caras laterales del sacro inferior y el cóccix, mientras que la inserción de sus fibras musculares se dan en la cara profunda del ligamento sacroespinoso (Moore et al. 2017, pp.1044-1045).

En el 2015, Uclés y Sánchez afirmaron que “las funciones del piso pélvico son soportar los órganos pélvico-visceral, prevenir la incontinencia promoviendo el cierre voluntario de los esfínteres anal y uretral, control adecuado de la vejiga e intestino-continencia, aumentar-reforzar el placer sexual, estabilidad de tronco y movilidad indolora” (p.12).

Además señala que “su disfunción incluye una serie de trastornos que se manifiestan clínicamente como incontinencia de esfínteres, prolapsos de órganos pélvicos, alteraciones de percepción, síndromes dolorosos crónicos de la región pelvi-perineal y disfunción sexual por debilidad de la musculatura de la región” (Uclés y Sánchez, 2015, p.11).

El elevador del ano, músculo que compone la parte más esencial del suelo pélvico, compone el piso que permite soportar a las vísceras abdominales y pélvicas. Está estructurada por tres porciones, que toman el nombre según la inserción y el camino de sus fibras. El papel fundamental de este músculo es mantener la continencia urinaria y fecal. Las porciones del elevador del ano son: el músculo puborrectal, el músculo pubococcígeo que posee 3 haces musculares, el pubovaginal correspondiente a la mujer, el puboprosático para el hombre, puboperineal y puboanal. Y la última porción es el músculo iliococcígeo, que más que un músculo se considera una aponeurosis (Moore et al. 2017, pp.1045-1049).

Moore et al. (2017) detalla que este músculo “se contrae activamente durante actividades como la espiración forzada, la tos, el estornudo, el vómito y en la fijación del tronco durante los movimientos enérgicos de los miembros superiores y tiene que relajarse para permitir la defecación y la micción” (pp.1049-1050).

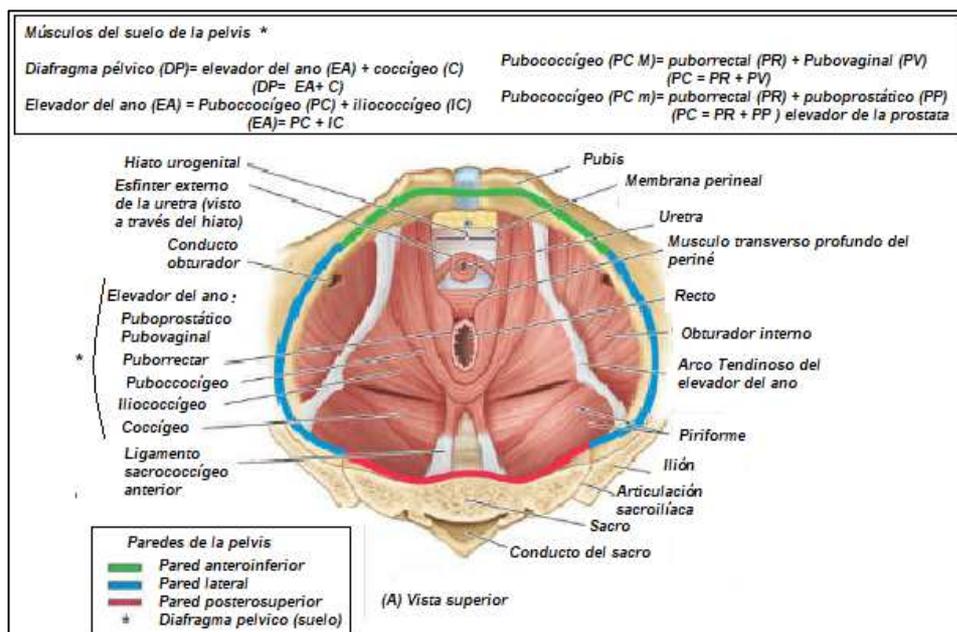


Imagen 3. Musculatura del suelo pélvico.
 Fuente: Moore Anatomía con orientación clínica 8,^a edición

4.2.1.5. **Músculos paraespinales.**

En el dorso podemos encontrar dos grupos musculares importantes, los extrínsecos y los intrínsecos. Los extrínsecos se componen de aquellos músculos superficiales que originan y controlan los movimientos de las extremidades superiores y también forman parte aquellos músculos intermedios que se encargan de la respiración. Los músculos intrínsecos, más profundos, están conformados por aquellos que intervienen directamente sobre la columna vertebral, produciendo los movimientos de este segmento y permiten mantener la postura (Moore et al., 2017, p.272).

En este apartado se hablará básicamente de los erectores de columna y multífidos ya que son los que forman parte del complejo abdomino lumbopélvico y juegan un papel fundamental para la estabilización del mismo.

4.2.1.5.1. *Músculos erectores de columna.*

Los erectores de columna son músculos pares, de gran tamaño, ubicados a cada lado de la columna, en la parte central entre los procesos espinosos y

en la parte lateral en los ángulos de las costillas (Imagen 4). Los erectores de columna están conformados por tres pares de músculos, dispuestos de lateral a medial, primero el iliocostal, seguido por el longísimo y por último el espinoso, y cada región toma el nombre de acuerdo a la inserción, por ejemplo, longísimo lumbar, longísimo dorsal y longísimo cervical. Estos músculos son los responsables de la extensión de la columna vertebral (Moore et al., 2017, p.276).

Los músculos erectores poseen un origen común, que se genera gracias a un tendón que se inserta caudalmente en la región posterior de la cresta ilíaca, en la cara posterior de la región sacra, en los ligamentos sacroilíacos y en los procesos espinosos lumbares. Cuando se contraen de forma bilateral extienden la columna vertebral y la cabeza, además controlan el movimiento de flexión mediante la contracción excéntrica y al contraerse de manera unilateral realizan el movimiento de flexión lateral de la columna (p.277).

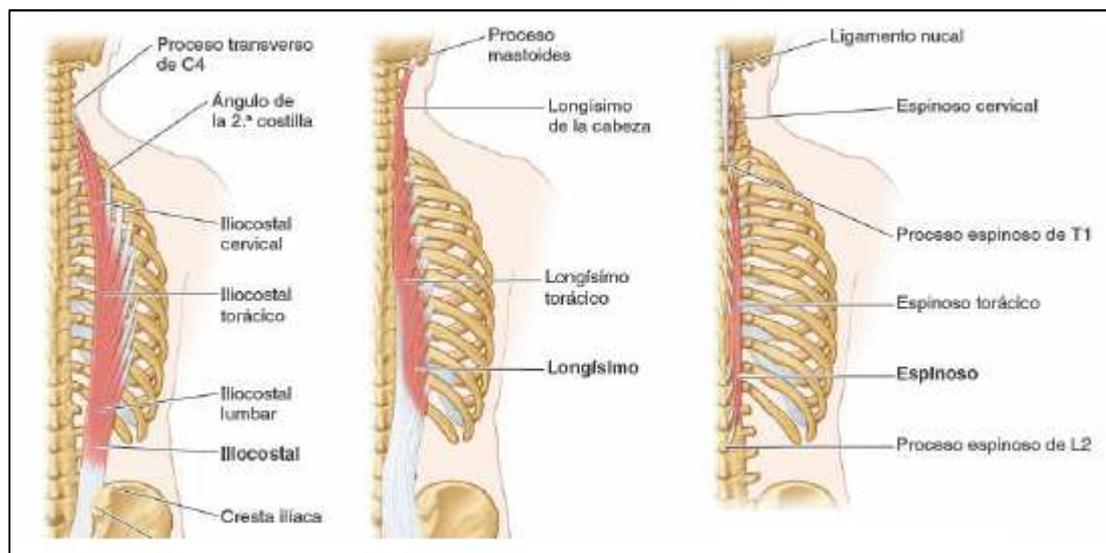


Imagen 4. Capa intermedia de los músculos intrínsecos del dorso (músculos erectores de la columna).

Fuente: Moore Anatomía con orientación clínica 8,ª edición

4.2.1.5.2. *Multífidos.*

Los multifidos están ubicados en la capa media de los músculos profundos, se compone de haces cortos de forma triangular, siendo más gruesos en la zona lumbar. Se origina en los procesos transversos de las vértebras y se dirigen hacia los procesos espinosos superiores para insertarse en ellos. Su papel fundamental es estabilizar las vértebras durante los movimientos de la columna vertebral (Moore et al., 2017, pp.277-280).

4.2.1.6. *Musculatura de la cintura pélvica.*

La cintura pélvica es una estructura fuerte y rígida, tiene forma de un anillo óseo que permite vincular la columna vertebral con los miembros inferiores. Entre las principales funciones de esta estructura se encuentra la de soportar el peso en posición sedente y bípeda, provee puntos de inserción para los músculos de la pared abdominal, posturales y locomotores, además permite la correcta transmisión del peso desde esqueleto axial hacia las extremidades inferiores durante la marcha (Moore et al., 2017, p.1024).

4.2.1.6.1. *Glúteos.*

Los músculos glúteos son tres: glúteo mayor, medio y menor, constituyen la región glútea, masa muscular prominente situada en la parte posterior de la pelvis e inferior a las crestas ilíacas (Moore et al., 2017, pp.1310-1311).

De los músculos glúteos, el glúteo mayor es el más grande y superficial, además cubre por entero al glúteo menor y en un tercio al glúteo medio. La función principal del glúteo mayor es la extensión de la cadera contribuyendo también en la rotación externa de la cadera y en los movimientos de levantarse desde la posición de sedestación (p.1314). Gracias a la inserción conjunta con los músculos de la cintilla iliotibial ayuda a la estabilización de la rodilla cuando está en extensión, cuando hay debilidad en ambos glúteos provoca problemas para caminar y es inevitable el uso de muletas (Peterson et al., 2007, p.436).

El glúteo medio y menor, son músculos más pequeños y se encuentran por debajo del glúteo mayor. Ambos músculos tienen como función producir la abducción y rotación interna de la cadera, también contribuye a la flexión y mantiene estable la pelvis cuando se realizan los apoyos monopodales en la fase de oscilación durante la marcha (pp.1313-1317).

4.2.1.6.2. *Isquiotibiales.*

Los músculos isquiotibiales son tres: semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral, poseen características comunes, son músculos biarticulares que se originan en la tuberosidad isquiática y se insertan en los huesos de la pierna, producen la extensión de la articulación coxal y la flexión de la rodilla (Moore et al., 2017, pp.1321-1322).

La longitud de los isquiotibiales es diferente en cada persona dependiendo de la forma física, por eso se puede observar que algunas personas no pueden tocarse la punta de los pies con las piernas extendidas, pero estos músculos y tendones pueden alargarse con ejercicios de estiramiento (p.1325).

Los músculos semitendinoso y semimembranoso extienden el muslo y flexionan la pierna, con rodilla flexionada estos músculos producen la rotación interna de la pierna. El bíceps femoral produce la flexión de la pierna, extensión del muslo y con la rodilla flexionada produce la rotación externa de la pierna (p.1323).

4.2.1.6.3. *Aductores de cadera.*

Los músculos aductores de cadera forman el compartimiento medial del muslo, constituido por el aductor largo, aductor corto, aductor mayor y grácil. Se originan en la zona anteroinferior de la cara externa de la pelvis insertándose en la línea áspera del fémur. La función principal de este grupo muscular es mover el muslo hacia adentro, llegando hasta la línea media o más allá. También cumplen funciones de estabilización en posición bípeda

cuando la base de apoyo se desplaza de un lado a otro. (Moore et al., 2017, pp.1286-1288).

El aductor largo es un músculo grande, triangular situado en la zona más anterior del grupo aductor, cubre al aductor corto y la zona media del aductor mayor. El aductor corto se localiza por debajo del aductor largo y del pectíneo. El aductor mayor también tiene forma triangular, pero es el más grande, más fuerte y localizado más posterior que resto de aductores (p.1288).

El grácil es un músculo con forma alargada, es el más superficial y se encuentra en la zona más medial del muslo, se caracteriza por ser el más débil del grupo aductor y por cruzar tanto la articulación de la rodilla como la coxal. Realiza una función sinérgica con rodilla flexionada de aducción de cadera, flexión de rodilla y rotación interna de la pierna. Este músculo se une al sartorio y al semitendinoso gracias a un tendón común el cual se conoce como pata de ganso, la cual proporciona estabilidad a la cara interna de la rodilla extendida (p.1288).

4.2.2. Test para la valoración del complejo abdomino lumbopélvico.

4.2.2.1. *Test de Hollowing.*

Test conocido con diversos nombres como hundimiento abdominal, maniobra de hundimiento abdominal (ADIM) o abdominal hollowing, es una maniobra que ha demostrado ser un método fiable para reclutar principalmente los músculos profundos del tronco, transverso del abdomen (TrA) y multifidos, con una contracción mínima de los músculos superficiales, recto del abdomen y oblicuo externo (OE) (Vaičienė et al., 2018, p.2).

Este test consiste en llevar el ombligo hacia adentro hundiéndolo de esta manera la cavidad abdominal inferior, es decir, el individuo lleva el abdomen

hacia la columna vertebral manteniendo una posición neutra de la columna lumbar y pelvis, activando así los músculos profundos (p.2).

Esta maniobra para su evaluación se debe acompañar de la palpación muscular (habilidad del examinador) para el transverso del abdomen y de una unidad de biorretroalimentación a presión (brazalete de presión) para convertirlo en una prueba más confiable (Imagen 5). La unidad de biorretroalimentación a presión es un dispositivo que consiste en una bolsa y un medidor de presión similar al esfigmomanómetro, el cual va a determinar el movimiento de la columna lumbar mediante los cambios de presión que se aplique a la vejiga llena de aire producto de la contracción muscular. Este dispositivo se ubica entre la columna lumbar y la camilla, con el paciente en posición supina (Grooms, Grindstaff, Croy, Hart y Saliba, 2013, pp.184-185).

Según Grooms et al., (2013) “el funcionamiento correcto de un ADIM no dará lugar a fluctuaciones de presión, indicando una columna lumbar estable” (p.185), también indica que “las personas que no pueden utilizar apropiadamente el TrA deben confiar en los músculos superficiales, como el recto abdominal y el OE, para mantener la estabilidad de la columna vertebral” (p.185). Al utilizar los músculos más superficiales, esto va a provocar el aplanamiento de la columna lumbar generando de esta forma un aumento de la presión contra la bolsa de presión y estas fluctuaciones indican de manera indirecta la contracción adecuada o no del TrA, ya que la contracción del TrA no genera cambio alguno en la posición de la pelvis o columna (pp.185-187).

La valoración del transverso del abdomen se realiza inflando el dispositivo de presión hasta los 40mmHg, se le pide al paciente que hunda el abdomen y mantenga durante 10 segundos la contracción, observando los cambios de presión en el esfigmomanómetro (Roshini y Aseer, 2019, p.3). Cuando el paciente presenta fluctuaciones mínimas de presión, es decir, menores a 5mmHg se lo valora como capaz de mantener la presión y se lo puntúa como un ADIM exitoso, mientras que si el paciente presenta una

fluctuación de presión superior a 5mmHg durante los 10 segundos que debe mantener la presión se lo valora como incapaz de mantener la presión y se lo puntúa como un ADIM sin éxito (Grooms et al., 2013, p.188).



Imagen 5. Posición del paciente para el test de Hollowing, demostrando el uso del brazalete de presión

Fuente: <https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2013.4397>

4.2.2.2. Prueba Y-Balance test.

La prueba Y-Balance test (prueba de balance en y), YBT, es una prueba de equilibrio procedente de la prueba Star Excursion Balance Test (prueba de excursión en estrella), SEBT. El YBT es una prueba efectiva y confiable para evaluar el equilibrio dinámico permitiendo así encontrar trastornos de miembros inferiores (Alnahdi, Alderaa, Aldal y, Alsobayel, 2015, p.3918).

El YBT permite valorar diferentes factores como la fuerza muscular, la flexibilidad, la rigidez pasiva de los miembros inferiores y la estabilidad abdomino-lumbopélvica (Fratti, Souza, Stoffel y Martins, 2017, p.99). Consta de 3 tareas de alcance para las extremidades inferiores, las cuales se ejecutarán en diferentes direcciones, así pues tenemos la dirección anterior (A), posteromedial (PM) y la posterolateral (PL) (Imagen 6) (Lisman, Nadelen, Hildebrand, Leppert, y Motte, 2018, p.255).

Antes de empezar la prueba se debe realizar las mediciones de la longitud de las extremidades, derecha e izquierda, siendo medida desde la cresta ilíaca anterosuperior hasta el maléolo interno de la misma pierna, en posición supina, esta medición se utiliza para normalizar la distancia de

alcance con la longitud de la pierna para obtener un buen análisis (pp.255-256).

Así mismo, antes de empezar con la prueba formal, se deben realizar con cada pierna 6 ensayos en las 3 direcciones, el participante debe estar descalzo. Una vez realizados los ensayos, se comienza con la ejecución de la prueba formal, que consiste en la ejecución de 3 intentos para cada dirección. Hay que indicar a los participantes que deben llegar lo más lejos posible empujando la tabla mediante su pie de alcance, manteniendo su pie de contacto en el centro de la plataforma y luego deben volver al punto inicial manteniendo el equilibrio. Las manos deben colocarse por encima de sus caderas (Alnahdi et al., 2015, p. 3918; Hartley, Hoch, y Boling, 2018, p.678).

Al momento de realizar las pruebas formales el examinador debe tener en consideración que se descartan y se repiten las pruebas si el participante:

No pudo mantener el equilibrio de una sola pierna en la placa del pie durante la prueba, no pudo mantener el contacto del pie con el indicador de alcance durante la prueba, usó el indicador de alcance para soporte o para recuperar el equilibrio durante la prueba, y si no pudo devolver la pierna de alcance a la placa central del pie después de alcanzar la distancia de alcance máxima. (Lisman et al., 2018, p.256)

Para la recolección de datos se deben registrar los 3 intentos. La distancia máxima alcanzada se mide leyendo la cinta métrica en el borde de la tabla de alcance, es decir, el punto alcanzado por la parte más distal del pie (Fratti et al., 2017, p.100).

Para hacer el cálculo de los datos obtenidos y llegar a una puntuación se utilizan diferentes fórmulas:

La mejor medida de alcance se calcula con la sumatoria de los 3 intentos de una misma dirección dividido para 3. La diferencia de distancia de alcance de lado derecho a izquierdo se calculó en cm (diferencia de distancia de alcance = [distancia máxima a la derecha – alcance máximo a la izquierda]) y la asimetría de alcance global como la sumatoria de las 3 diferencias de dirección de alcance. La distancia de alcance normalizada compuesta se calculó para cada pierna como $[(ANT + PM + PL) / (3 \times \text{longitud de la extremidad})] \times 100$. (Lisman et al., 2018, p.256)

Los valores referenciales para la interpretación de los resultados se analizan de dos maneras, a través de la asimetría entre las extremidades y por una puntuación compuesta. Fratti et al. (2017) establece que “si la asimetría entre las extremidades es mayor o igual a 4cm o si la puntuación compuesta es menor del 94% existe déficits de control neuromuscular y una mayor probabilidad de lesiones en miembros inferiores” (p.100).

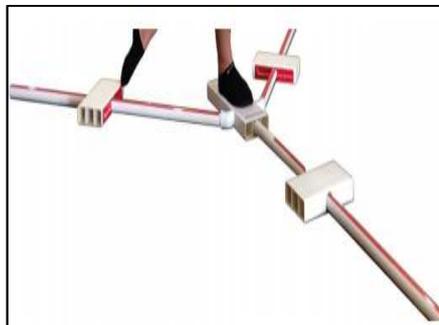


Imagen 6. Prueba Y-Balance test.
Fuente: <https://www.scienceforsport.com/y-balance-test/>

4.2.2.3. Prueba de resistencia muscular de Torso de McGill.

La Batería de ejercicios fundada por McGill se utilizó para valorar la resistencia muscular de la musculatura estabilizadora del tronco. Esta Batería está compuesta por cuatro pruebas en 4 posiciones diferentes que miden la resistencia muscular de forma isométrica (Nesser y Lee, 2009, p.23).

Antes de empezar la prueba, se les explicó a los sujetos las posiciones que debían realizar. Se les permitió ensayar cada una de las posiciones, pero se les prohibió que mantuvieran la posición más de 5 segundos para evitar la fatiga. Para esta prueba se necesita un cronómetro que servirá para medir el tiempo que los participantes pudieron mantener en cada posición. Se les dio a cada participante un tiempo de descanso de 5 minutos mínimo entre cada prueba para poder realizar correctamente el siguiente ejercicio, si el participante necesita más tiempo para recuperarse se le puede aumentar (p.24).

4.2.2.3.1. Prueba de resistencia Flexora.

Esta prueba evalúa la resistencia muscular de la musculatura profunda central, estos son, el transverso del abdomen, el cuadrado lumbar y los erectores de columna. Consiste en una contracción isométrica de los músculos anteriores del tronco hasta que el sujeto no pueda mantener la posición correcta (American Council on Exercise, 2015, p.1).

Esta prueba empieza con el sujeto sentado con la espalda apoyada a una base con un ángulo de 60° con respecto al piso y con la cabeza en posición neutral (Imagen 7). Las rodillas y caderas deben estar flexionadas a 90°, los brazos cruzados sobre el pecho y cada mano en el hombro opuesto. Una vez establecida la posición, se coloca la base a 10 cm de la espalda del sujeto. El sujeto debe mantener la postura isométrica el mayor tiempo posible. Se detiene el cronómetro cuando cualquier parte de la espalda del sujeto toca la base (Nesser y Lee, 2009, p.24).



Imagen 7. Prueba de resistencia Flexora.
Fuente: <http://cort.as/-MjaP>

4.2.2.3.2. *Prueba de resistencia lateral del tronco.*

Esta prueba también se conoce como puente lateral, evalúa la resistencia muscular del núcleo lateral, los músculos evaluados son el transverso del abdomen, oblicuos, cuadrado lumbar y erectores de columna. Se toma el tiempo de la contracción isométrica para cada lado del tronco (American Council on Exercise, 2015, p.2).

La musculatura lateral se evalúa con la persona acostada posicionándose en un puente lateral completo, las piernas deben estar extendidas y el pie que queda arriba se coloca por delante del pie inferior como apoyo (Imagen 8). Para poder tomar la forma correcta, los sujetos deben apoyarse en su codo y sus pies para levantar las caderas del piso creando una línea recta desde la cabeza hacia los pies. El brazo que no está apoyado se debe colocar sobre el pecho con la mano sobre el hombro opuesto o se puede colocar el brazo estirado sobre su lado lateral. El codo apoyado debe estar a nivel del hombro. Si el sujeto pierde la postura de la espalda recta o si su cadera baja se para el cronómetro (Nesser y Lee, 2009, p.24).



*Imagen 8. Prueba de resistencia lateral del tronco.
Fuente: <http://cort.as/-MjaP>*

4.2.2.3.3. *Prueba de resistencia extensora de tronco.*

Esta prueba evalúa la resistencia muscular de los erectores de columna, entre estos se encuentran el longísimo, iliocostal y el multifido. Se cronometra la contracción isométrica de los músculos que extienden el tronco y que estabilizan la columna vertebral (American Council on Exercise, 2015, p.3).

Los músculos erectores de la columna se evalúan con el sujeto en posición prona colocando cabeza y tronco fuera de la camilla hasta el nivel de las caderas o mesa de prueba, la pelvis, las rodillas y las caderas deben estar sujetadas. Los brazos deben estar cruzados en el pecho con las manos sobre los hombros opuestos. El sujeto debe mantener la espalda recta en posición paralela al piso (Imagen 9). Si el sujeto deja caer su cuerpo por debajo de la horizontal se para el cronómetro (Nesser y Lee, 2009, p.24).

Para la puntuación de los resultados obtenidos se toman en cuenta 3 proporciones, primero se debe dividir el tiempo realizado en test de flexión para el test de extensión, si da un valor menor a 1 es bueno, si es mayor a 1 es pobre. Si la división entre la plancha lateral derecha y la plancha lateral izquierda da un valor no superior a 0.05 es bueno si da superior a 0,05 es pobre. Y si la división de la plancha lateral (suma de la plancha lateral derecha e izquierda) con la extensión del tronco da un valor menor a 0.75 es bueno, si da un valor mayor a 0.75 es pobre. Si el sujeto tiene resultados pobres quiere decir que necesitará de un protocolo de ejercicios para mejorar la resistencia y fuerza muscular del core (American Council on Exercise, 2015, p.4).



*Imagen 9. Prueba de resistencia extensora de tronco.
Fuente: <http://cort.as/-MjaP>*

4.2.2.4. Test de Sit and Reach.

Este test fue diseñado por Well y Dillon, se utiliza para evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial e indirectamente de toda la cadena posterior. Se realiza con el paciente sentado, las rodillas deben estar completamente extendidas y los pies apoyados sobre un cajón manteniendo

una flexión de 90 grados (Sainz, Ayala, Cejudo y Santoja, 2012, pp.120-121).

Con esta posición inicial se le pide al sujeto que vaya flexionando el tronco lenta y progresivamente, manteniendo las rodillas y brazos extendidos hasta la mayor distancia posible y se le pide que mantenga la posición final alcanzada por dos segundos (Imagen 10), esta última posición lograda es el resultado de la prueba, es decir, que se anota la distancia que hay entre la punta de los dedos y la tangente a la planta de los pies. Son positivos los valores que superen la planta de los pies y negativos los que no lleguen (pp.120-121).

La valoración del test sit and reach para adultos y adolescentes se considera de la siguiente manera, es bueno cuando es mayor a 10cm, es promedio cuando el valor esta entre 5 y 10cm, aceptable entre 2 a 4 cm, es deficiente cuando esta entre 1 y -5cm, es considerado pobre o con acortamiento moderado si está en un rango de -6 a -14cm, y es muy pobre o con acortamiento marcado si da un valor menor o igual a -15 (p.129).



*Imagen 10. Test de Sit and Reach.
Fuente: <http://cort.as/-MjbU>*

4.2.3. Lesiones musculoesqueléticas.

4.2.3.1. Distensiones y desgarros musculares.

Las distensiones y desgarros musculares son muy frecuentes en el fútbol, una distensión corresponde a una rotura de fibras musculares a causa de un estiramiento brusco del músculo ocasionando hematoma, hinchazón dolor intenso e impotencia funcional. Por otro lado, el desgarro muscular es una distensión grave de un músculo que puede o no necesitar de cirugía dependiendo del grado de lesión (Rosas, 2011, p.38).

4.2.3.1.1. Distensión y desgarro del cuádriceps.

El cuádriceps se puede distender o desgarrar como consecuencia de una contracción intensa al momento de acelerar o dar una patada, siendo la porción distal del recto femoral la que se afecta con más frecuencia. El cuadro clínico se caracteriza por la presencia de dolor al presionar la zona afectada o por la existencia de un defecto palpable. Este dolor aumenta cuando la persona estando en decúbito prono con la pierna extendida, se le pide que flexione la rodilla totalmente ejerciéndole una fuerza en contra de ese movimiento (Sherry y Wilson, 2002, p.307).

4.2.3.1.2. Distensiones de los músculos isquiotibiales.

Las distensiones de los isquiotibiales son muy comunes en los futbolistas y en los atletas de velocidad, habiendo mayor predisposición en aquellos deportistas con la cara anterior del muslo más fortalecida que la cara posterior. Además la falta de flexibilidad puede provocar que un deportista sea más vulnerable a esta lesión (Bahr y Maehlum, 2007, p.305).

Los músculos isquiotibiales son los que soportan la tensión en los inicios de los movimientos de aceleración o cambios bruscos de dirección por lo que es de suma importancia que exista un buen calentamiento antes de su práctica deportiva para evitar este tipo de lesiones. En cuanto a la sintomatología el deportista describe una punzada localizada, generalmente la cabeza corta del bíceps es la más afectada, también hay tumefacción y se

puede palpar un defecto notable en el músculo (Sherry y Wilson, 2002, pp. 308-309).

4.2.3.1.3. *Distensiones inguinales (distensión de los aductores).*

En la zona inguinal los músculos que se afectan con mayor frecuencia son los aductores y el más afectado suele ser el aductor largo. Los gestos violentos de regate, cambios bruscos de dirección o saltos laterales pueden producir una rotación externa de la pierna con abducción exagerada produciendo así distensiones en estos músculos. En cuanto al cuadro clínico se detalla la presencia de dolor localizado y súbito en la zona inguinal, este dolor aumenta cuando se le pide al deportista que abduzca la pierna contra una fuerza aplicada en contra a ese movimiento (Sherry y Wilson, 2002, pp.310- 311).

4.2.3.2. *Contractura muscular.*

Las contracturas musculares corresponden a un acortamiento de uno o varios músculos, se da de forma involuntaria y puede ser transitoria o duradera. Se puede reconocer a través de la observación o la palpación de una zona dura del cuerpo. Se producen comúnmente por sobrecarga muscular, por realizar ejercicios nuevos o por estar mucho tiempo en una misma posición (Truffino, 2015, pp.4528-4529).

Las contracturas pueden darse en forma de calambres o espasmos musculares. Los calambres son contracturas transitorias que duran segundos o minutos, son muy dolorosas y con endurecimiento evidente, pueden afectar tanto a grupos musculares como a músculos aislados o segmentos musculares. En cambio, los espasmos musculares son contracturas más duraderas en la que puede haber presencia o no de dolor (p.4528).

En el fútbol, los deportistas realizan constantemente lanzamientos al arco, choques de balón contra el oponente y aceleraciones, en todos estos movimientos el cuádriceps está totalmente involucrado por lo que se pueden producir contracturas en este músculo por sobrecarga en la práctica deportiva (Gómez, 2006, par.21).

Por otra parte, también son comunes las contracturas de los gemelos y sóleo por sobrecarga en gestos como saltar o realizar sprint que se dan continuamente durante la práctica deportiva o los partidos (Bahr y Maehlum, 2007, p.366).

4.2.3.3. *Esguince de tobillo.*

El esguince de tobillo es una de las lesiones más comunes en los deportistas sobre todo en aquellos que en su práctica deportiva existe mucho contacto sobre el tobillo, la estructura que con mayor frecuencia se lesiona es el ligamento lateral en un 85% seguido de la afectación de la sindesmosis con un 10% y en un 5% el ligamento deltoideo. Hay que tener en cuenta que las personas que ya han padecido en el pasado de esta lesión tienen más riesgo de que se les presente nuevamente (Rincón, Camacho, Rincón y Sauza, 2015, pp.85-88).

El mecanismo de lesión para los ligamentos laterales es por el movimiento de flexión plantar más inversión del pie. En cambio cuando se produce una eversión forzada compromete al ligamento deltoideo, mientras que una eversión forzada más una rotación interna de la tibia ocasionaría una lesión en la sindesmosis del tobillo (p.87).

El esguince de tobillo se clasifica en tres grados:

El grado I ocurre cuando se compromete de manera leve el ligamento (microdesgarros), los pacientes refieren poco dolor, acompañado de discreto edema, y finalmente no hay pérdida de la

funcionalidad, no hay dificultad en la marcha. En el grado II se encuentra daño en menos del 50% del ligamento, el paciente presenta dolor moderado, sensibilidad al tacto y puede presentar equimosis, acompañado de una marcha dolorosa con pérdida funcional. Por último en el grado III se aprecia la lesión completa del ligamento, el paciente refiere intenso dolor aunque algunos autores refieren que no siempre se presenta por la denervación secundaria a la extensión severa de la lesión; gran edema, siempre hay equimosis, dificultad marcada para la marcha y pérdida de funcionalidad articular. (p.87)

4.2.3.4. Lesiones del tendón de Aquiles.

Entre las lesiones del tendón de Aquiles (TA) encontramos la tendinitis y los desgarros. Los factores de riesgos principales son el sobreentrenamiento, el uso de un calzado con soporte inadecuado o cuando se entrena en superficies con pendientes. El mecanismo de producción se da por una contracción brusca de los gemelos y sóleo, si es lo suficientemente violenta puede llegar a provocar el desgarrar parcial o total del tendón. La sintomatología de un desgarrar completo es la presencia de dolor cuando realizan el despegue del pie, tumefacción y se palpa un vacío notable en la pantorrilla. La prueba de Simmond es válida y efectiva para detectar si la persona ha sufrido de un desgarrar del tendón. Esta se realiza con la persona en decúbito prono y se le ejerce una presión en el área de la pantorrilla, si el pie no se mueve es positivo para desgarrar del TA (Sherry y Wilson, 2002, pp.357-359).

4.2.3.5. Síndrome de la cintilla iliotibial.

La Banda iliotibial se forma a partir del engrosamiento de tejido conectivo de las fascias de los músculos glúteo mayor y tensor de la fascia lata. Durante los movimientos de aducción y rotación interna de la cadera esta banda cumple una función de estabilización lateral y así mismo

estabiliza lateralmente la patela por su inserción en ella. Se ha considerado que el acortamiento de la banda iliotibial puede ser causa de diferentes lesiones del miembro inferior (Guzmán, Mendez y Gatica, 2017, p.117).

El síndrome de la banda iliotibial es una lesión no traumática provocada por el sobreuso de la articulación de la rodilla en los entrenamientos, comúnmente en corredores o ciclistas, se caracteriza por la presencia de dolor e inflamación en la cara lateral de la rodilla. El dolor es profundo y puede ir desde moderado a intenso, se describe como punzante con sensación de quemazón, exacerbándose con la actividad y suele disminuir con el reposo (Pasos, 2017, pp.65-67).

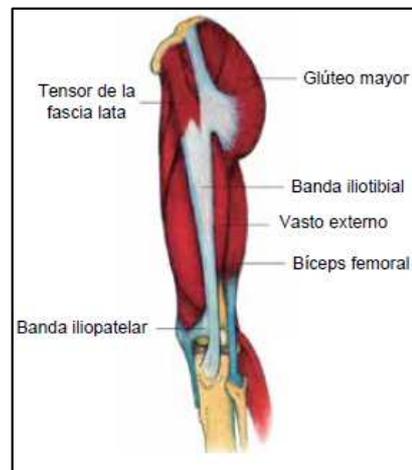


Imagen 11. Anatomía de la banda iliotibial, zona lateral del muslo.
Fuente: <http://cort.as/-Mjja>

El mecanismo lesional aún no está del todo claro pero entre los factores etiológicos se encuentra la fricción de la banda iliotibial contra el cóndilo lateral del fémur, la debilidad de los abductores de cadera, la presencia de un incremento en la rotación interna de la rodilla así como también en la aducción de la cadera (Suárez, 2015, p.15).

Existen varias pruebas diagnósticas para detectar un síndrome de cintilla iliotibial positivo como son la prueba de Ober, la de Noble y la de Renne. La prueba de Ober se usa para saber qué tan flexible es la banda iliotibial, se realiza con el paciente en decúbito lateral del lado sano, una mano se coloca

sobre la pelvis de la pierna afectada para estabilizarla y la otra mano sujeta el tobillo, la rodilla debe estar flexionada. Se realiza una abducción y extensión de la cadera y se suelta la pierna, si ésta cae hasta tocar la pierna contraria se dice que la banda iliotibial esta normal, pero por el contrario si la pierna no cae y se mantiene en la misma posición o baja muy poco se dice que el test es positivo por lo que existe contractura de la banda iliotibial (Pasos, 2015, pp.69-70).

La prueba de Noble se usa para detectar dolor, el paciente debe estar en decúbito supino, el evaluador presionará sobre el cóndilo lateral externo del fémur, mientras presiona realiza la flexoextensión de la rodilla, si el paciente presenta dolor en el cóndilo lateral externo del fémur, la prueba es positiva. A los 30 grados de flexión de rodilla se presenta la sensación más dolorosa. La prueba de Renne consiste en pedirle al paciente que se pare sobre la pierna afectada y realiza una flexión de rodilla mayor de 30 grados, si aparece dolor, la prueba se considera positiva (p.70).

4.2.4. Preparación Física.

4.2.4.1. *El calentamiento.*

El Calentamiento muscular previo a la práctica deportiva es la actividad que permite que el cuerpo pase de un estado de reposo al de máxima actividad de manera progresiva y segura mejorando así el rendimiento deportivo y previniendo lesiones gracias a las modificaciones fisiológicas que provoca el calentamiento en el deportista (Sánchez, Carretero y Petisco, 2016, p.13).

Uno de los beneficios del calentamiento es el incremento de la temperatura corporal que permite modificaciones positivas en el rendimiento del deportista, así Sánchez, Carretero y Petisco detallan que “un incremento de 1°C en la temperatura muscular, se vinculan con mejoras del 2-5 % en los procesos de contracción muscular” (p.16).

Se debe tener en cuenta el clima en el que se realiza dicho calentamiento, en ambientes húmedos y calurosos se debe controlar las actividades para el aumento de la temperatura corporal siendo necesario a veces aplicar métodos de enfriamiento, mientras que en ambientes con bajas temperaturas será necesario que los ejercicios de calentamiento eleven de tal manera la temperatura corporal que consigan que el deportista sude pero sin provocar fatiga muscular (p.16).

El calentamiento muscular está compuesto por dos fases, el general y el específico. La fase general comprende ejercicios de movilidad y de tipo aeróbico de baja intensidad que activen a los músculos grandes de todo el cuerpo, en cambio la fase específica se basa en activar la musculatura principal del gesto deportivo que se va a desarrollar (Pardeiro y Yanci, 2017, p.105).

Las técnicas de calentamiento muscular pueden clasificarse en dos grupos principales, el calentamiento pasivo y el calentamiento activo. El calentamiento pasivo es aquel que aumenta la temperatura muscular (T_m) o la temperatura central a través de algún medio externo, entre esos tenemos a las duchas o baños calientes, saunas, diatermia, compresas calientes (Bishop, 2003, p.484).

El calentamiento activo se basa en el ejercicio y es factible que produzca mayores cambios metabólicos y cardiovasculares que el calentamiento pasivo. Como ejercicios comunes de calentamiento activo tenemos todos aquellos que involucren grupos musculares grande como el trotar, ciclismo y natación, estos ejercicios causan un aumento de la T_m y T_c y además proporcionan beneficios ergogénicos (p.284).

El aumento de la T_m luego de un calentamiento activo tiene la capacidad de mejorar el rendimiento a corto plazo de muchas formas. Reduce la rigidez de los músculos y articulaciones, permite aumentar la velocidad de transmisión de los impulsos nerviosos mejorando la relación fuerza-

velocidad. Es necesario tomar en cuenta que a pesar de que el calentamiento tenga muchos beneficios es importante que no sea intenso y que éste tenga un período de recuperación adecuado para no provocar fatiga y reduzca el rendimiento (p.284).

Bishop (2003) afirma que “un calentamiento de 3 a 5 minutos de intensidad moderada mejora significativamente el rendimiento a corto plazo en una variedad de tareas, pero el calentamiento activo no parece mejorar el rendimiento a corto plazo cuando es de baja intensidad” (p.284).

El calentamiento activo tiene también la capacidad de mejorar el rendimiento intermedio a través de la disminución del déficit inicial de oxígeno, dándole más capacidad anaeróbica a las tareas que vienen posteriormente, esto permite que estas tareas comiencen con un elevado VO₂, mejorando así la actividad inicial (p.487).

Existen pocas posibilidades que el calentamiento activo mejore el rendimiento a largo plazo ya que puede que el rendimiento se vea afectado por el exceso de actividad antes de la tarea formal provocando el agotamiento de las reservas de glucógeno muscular o por el aumento de la tensión termorreguladora (p.490).

Por lo que se ha llegado a la conclusión que las técnicas de calentamiento de alta intensidad y corta duración mejoran el rendimiento físico agudo pero si se quiere lograr un mayor rendimiento a largo plazo como es en los deportes de equipo, Zois, Bishop y Aughey (2015) afirman que “durante un calentamiento intermitente de corta duración y baja intensidad, 2 series de 15 min, se mejora el rendimiento específico en el fútbol y en los deportes de equipo” (p.502).

4.2.4.2. Fortalecimiento muscular.

Al hablar de acondicionamiento muscular se debe tomar en cuenta ciertos principios básicos, como el de sobrecarga y resistencia progresiva. Rodríguez y López (2004) afirman que en el principio de sobrecarga “la fuerza y la resistencia de un músculo sólo se incrementa cuando el músculo se contrae durante un período de tiempo determinado a su máxima capacidad de fuerza o resistencia, con cargas superiores a las que normalmente debe superar” (p.2). En otras palabras esto quiere decir que el músculo mejorará su capacidad funcional solo cuando sobrepasa su umbral de fatiga.

Así mismo, Rodríguez y López (2004) afirman que en el principio de resistencia progresiva “la resistencia que el músculo debe vencer para mejorar su capacidad funcional ha de ser aumentada progresivamente, al mejorar éste su fuerza y su resistencia, hasta alcanzar el grado de desarrollo deseado” (p.2).

El acondicionamiento muscular sirve para aumentar la fuerza muscular con el fin de prevenir o rehabilitar lesiones y también muchas veces se lo prescribe para mejorar el estado de satisfacción personal. Por lo que el objetivo del fortalecimiento muscular sería aumentar y mantener una masa muscular apropiada que permita la ejecución de actividades de la vida diaria, las actividades laborales y deportivas de manera adecuada (p.2).

Cuando se quiere diseñar programas de fortalecimiento muscular será necesario tener en cuenta el conjunto de factores que alteran las condiciones de producción de fuerza muscular y su relación con el organismo. Es decir, cuando se empieza a entrenar a personas que ya han tenido una buena adaptación muscular se recomienda trabajos a intensidades por debajo del 40% de 1 RM, realizando 3 series de 10 a 12 repeticiones por grupo muscular hasta un máximo de 5 grupos musculares por sesión, con una frecuencia de 2 a 3 sesiones semanales (p.5).

La Intensidad del trabajo se refiere a la carga, que es la clave para el desarrollo de la fuerza muscular, en cambio el volumen total es clave para el desarrollo de la resistencia y masa muscular (p.5).

Para determinar la carga del ejercicio se debe saber cuál es el máximo peso que puede movilizar una persona una sola vez, esto se llama repetición máxima 1RM. Se recomienda que personas que recién inician los programas de fortalecimiento, empiecen con una carga moderada, incrementando progresivamente el peso hasta lograr con algo de dificultad 15 repeticiones de cada ejercicio propuesto (p.6).

Cuando se habla de volumen de entrenamiento, se refiere a la suma total de repeticiones por series que se realizan en una jornada de entrenamiento por la resistencia que se ha aplicado. Es importante seleccionar grupos musculares de todo el cuerpo al momento de realizar el fortalecimiento para obtener una forma física básica e integral. Los protocolos de entrenamiento de moderada intensidad consideran realizar de 8 a 12 repeticiones, 3 series por grupo muscular (pp.7-8).

Es importante que las sesiones de entrenamiento por semana, frecuencia de entrenamiento, tengan un tiempo de descanso suficiente para permitir la recuperación muscular, pero a su vez, si se deja demasiado tiempo esto provoca pérdida de las adaptaciones musculares. No existe una frecuencia ideal de entrenamiento para los diferentes grupos musculares, pero se recomienda que para obtener resultados óptimos de fuerza se realicen a la semana 3 sesiones de entrenamiento (p.9).

4.2.4.2.1. Entrenamiento del CORE

El entrenamiento de la musculatura abdomino-lumbopélvica (CORE) es de vital importancia para la ejecución de las actividades de la vida cotidiana así como también actividades laborales y deportivas, contribuyendo con la protección y estabilización de la columna vertebral (Vidal, 2015, p.1).

Los factores más importantes que hay que trabajar en el entrenamiento del core son la fuerza, resistencia y estabilidad ya que estos permitirán la óptima producción y transferencia de fuerzas hacia las extremidades así como también la prevención de lesiones. El entrenamiento de la resistencia es el factor más importante ya que este permite que los músculos del tronco mantenga siempre la posición adecuada del cuerpo (Hung, Chung, Yu, Lai y Sun, 2019, p.2).

En el 2019, Hung et al. afirmó que “el ejercicio adecuado de core puede resultar en una mejora de la resistencia del mismo, de la respiración y de la eficiencia del movimiento” (p.2).

Es muy importante trabajar la resistencia muscular del core en deportistas que en su práctica deportiva necesitan de la carrera, ya que Koblbauer et al. (como se citó en Hung et al., 2019, p.2) “sugieren que existe una relación positiva entre la resistencia del core y la cinemática de la carrera” y Tong et al. (como se citó en Hung et al., 2019, p.2) detallan que “una carrera máxima de alta intensidad podría inducir la fatiga muscular del core. Por lo tanto, mejorar la resistencia del core puede beneficiar el rendimiento de la carrera”.

Para poder planificar una guía de ejercicios de estabilización del core se debe tomar en cuenta criterios de eficacia y seguridad, siendo eficaz aquel ejercicio que al ser realizado activa a la musculatura a un nivel de intensidad suficiente que produzca modificaciones musculares y es seguro aquel ejercicio que no provoca cargar excesivas sobre la columna vertebral (Vidal, 2015, p.3).

Se considera de gran importancia seleccionar los ejercicios de fortalecimiento del core dependiendo de la población con la que se va a trabajar y la orientación a las actividades que realiza dicha población, si son deportistas se deben seleccionar aquellos que brinden mayor especificidad a su deporte (p.3).

Hay que tomar en cuenta que todo ejercicio abdominal que involucre a los flexores de cadera y aquellos que producen flexión continua de tronco predisponen a lesiones en los discos intervertebrales y daño ligamentoso, así mismo, los ejercicios de extensión de tronco son perjudiciales ya que provocan compresión del raquis (p.3).

Por lo tanto son más eficaces todos aquellos ejercicios que se realicen en forma de plancha y de forma isométrica ya que mejora la resistencia muscular y la estabilidad de la columna vertebral gracias a la activación conjunta de la musculatura agonista como de la antagonista (p.4).

4.2.4.3. Flexibilidad.

Actualmente se considera a la flexibilidad como un factor imprescindible para el rendimiento deportivo y un método preventivo de lesiones (Barradas, Gómez, Montero, Bogas y Chacón, 2019, p.89). Muchos autores le ponen varias denominaciones o sinónimos, así Rodríguez y Santonja (como se citó en Merino, López, Torres y Fernández, 2011, p.15) definen a la flexibilidad como “una cualidad básica susceptible de ser mejorada con el entrenamiento, y supone la unión de los conceptos de movilidad articular y elasticidad muscular”. Así también Sainz, Cejudo, Ayala y Santonja (como se citó en Barradas et al., 2019, p.89) definen a la flexibilidad como “la capacidad intrínseca de los tejidos corporales que determinan el máximo rango de movimiento sin llegar a la lesión deportiva”.

Colado define a la elasticidad de un cuerpo (como se cita en Merino et al., 2011, p.16) como “la capacidad que tienen para volver a su longitud normal en el menor tiempo posible después de ser estirados”. Y la movilidad articular es definida por Blásquez (como se citó en Merino et al., 2011, p.18) como “la capacidad para desplazar un segmento o parte del cuerpo dentro de un arco de recorrido lo más amplio posible”.

Por lo que tomando en cuenta los conceptos anteriores todo cuerpo tiene diferentes capacidades de elasticidad y por ende diferentes rangos de movimiento articular por lo que es importante entrenar esa musculatura para volverlos más flexibles y elásticos. Una musculatura acortada limita la acción muscular adecuada, siendo esto un factor limitante para la realización del movimiento completo lo que ocasionaría alteraciones en el aparato locomotor. Los isquiotibiales son músculos poliarticulares con funciones tónico-posturales y recibe grandes fuerzas tensionales lo que provoca que esta musculatura tenga tendencia al acortamiento (Ayala y Sainz, 2008, p.94).

Existen muchos estudios que han tratado de establecer parámetros óptimos para el diseño de rutinas de estiramiento, siendo el tiempo de aplicación y el tipo de estiramiento los parámetros más estudiados (p.94). Por ejemplo Brandy e Irion (como se citó en Ayala y Sainz, 2008, p.94) compararon la validez de la ejecución del estiramiento pasivo durante 15, 30 y 60 segundos, encontrando que 30 segundos era el tiempo ideal para mejorar el rango de movimiento. Pero en cambio, Roberts y Wilson (como se citó en Ayala y Saniz 2008, p.94) realizaron un estudio ejecutando ejercicios de estiramiento de 9 repeticiones de 5 segundos o 3 repeticiones de 15 segundos descubriendo que ambos protocolos eran igual de efectivas (p.94).

Ayala y Sainz (2008) realizaron un estudio para encontrar diferencias entre un protocolo de estiramiento de 12x15 segundos y 6x30 segundos, usando técnica de estiramiento pasivo y activo, esto se lo realizó durante 12 semanas, 3 veces por semana con un tiempo total de duración por sesión de 180 segundos. afirmando que “es igualmente efectivo emplear 6 series de 30 segundos de estiramiento que emplear 12 series de 15 segundos y que el empleo de una u otra opción va a depender de la tolerancia al estiramiento que posea el sujeto ejecutor” (pp.94-98).

Además, gracias a ese estudio se pudo encontrar que entre la semana 4 y 8 se comienzan a experimentar las ganancias más evidentes de

estiramiento muscular, por lo que es necesario a partir de la semana 8 seguir con las rutinas de estiramiento para mantener la longitud ganada y si se necesita aumentarla, se pueden aplicar cargas de mayor intensidad y volumen. Así una persona con acortamiento severo, deberá aumentar el número de repeticiones y no el tiempo de estiramiento aislado (p.97).

Con esto se puede concluir que cualquier protocolo de estiramiento bien diseñado y sistematizado mejora el rango de movimiento de las articulaciones, solo hay que tomar en cuenta las características de cada individuo y su objetivo a alcanzar (p.97).

4.2.4.3.1. Liberación miofascial con foam roller

La liberación miofascial (LM) es una técnica terapéutica aplicada generalmente después del ejercicio con la finalidad de producir reparación y recuperación muscular, también es considerada como un método para mejorar el rendimiento deportivo durante y después de actividad física (Capote et al., 2017, p.272) e incluso permite la ganancia inmediata del rango de movimiento articular (Barradas, Gómez, Montero, Bogas y Chacón, 2019, p.89).

La fascia muscular la define Capote et al. (2017) como el "tejido conjuntivo denso irregular que rodea y conecta todos los músculos, incluso las miofibrillas más pequeñas, y cada órgano del cuerpo" (p.272). Esta fascia puede acortarse a causa de la inactividad, como respuesta a una lesión o por mantener posturas inadecuadas por mucho tiempo, favoreciendo la pérdida de elastina, la formación de puntos gatillo y adherencias musculares, lo que a su vez producen dolor, el cual puede complicarse y posteriormente volverse crónico (Capote et al., 2017, p.272; Barradas et al., 2019, p.89).

La autoliberación miofascial es una técnica autónoma que consiste en enrollar y comprimir la musculatura que se quiere liberar usando un rodillo de espuma de diferentes densidades conocido como foam roller. El individuo

usa su peso corporal para ejercer presión sobre el rodillo y se pueden adoptar diferentes posiciones para tratar regiones específicas del cuerpo (Capote et al., 2017, p.272).

Los beneficios que brinda esta técnica son muchos, entre ellos, está la vasodilatación, el aumento de la temperatura corporal, el aumento de la función arterial, incremento del flujo sanguíneo así como también el del dióxido de nitrógeno, promoviendo de esta manera cambios histológicos necesarios para el alivio del dolor y por ende para la restitución de la extensibilidad de los tejidos (Barradas et al., 2019, p.90; Capote et al., 2017, p.273).

Beardsley y Skarabot (como se citó en Barradas et al., 2019) explican que existen dos mecanismos neurofisiológicos que pueden originar el aumento del rango de movimiento tras la aplicación de la técnica de LM. El primero implica al órgano tendinoso de Golgi, el cual al ser estimulado a través de la presión que se ejerce con el foam roller induce al retraso en la velocidad de disparo de la motoneurona provocando la disminución de la tensión muscular, y el segundo mecanismo involucra a los receptores mecánicos, los cuales al ser estimulados causarían modificaciones en el sistema nervioso mermando de esta manera la tensión muscular (p.93).

Los isquiotibiales son los músculos que poseen mayor predisposición al acortamiento, por el papel que cumple en el control de la postura y por las cargas continuas que recibe, lo que resulta lesivo para los deportistas ya que provoca limitaciones en las articulaciones de la rodilla y cadera reduciendo así la estabilidad en ellas (p.90). Por lo que la aplicación del foam roller sería un excelente procedimiento para mejorar la flexibilidad en dicha musculatura.

Hay que tener en cuenta también que el estiramiento con foam roller, por ser un método autónomo, fácil de realizar y que no toma mucho tiempo, es mucho más práctico para los deportistas y con resultados muy buenos (Capote et al., 2017, p.273). Esta técnica puede ser integrada a un programa

de estiramiento o también reemplazar al estiramiento estático, pero la suma de las dos técnicas de estiramiento lograrían incrementar aún más el rango de movimiento articular (p.273).

4.3. Marco Legal

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR
TÍTULO II
DERECHOS
CAPÍTULO SEGUNDO
DERECHOS DEL BUEN VIVIR SECCIÓN SÉPTIMA
SALUD
Concordancias
CÓDIGO CIVIL (LIBRO II) Arts. 604, 614

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

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

CAPÍTULO III
DERECHOS
SECCIÓN SEGUNDA
DERECHOS DE LAS PERSONAS Y GRUPOS DE ATENCIÓN
PRIORITARIA
JÓVENES

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

TÍTULO VII
RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR
CAPÍTULO PRIMERO
INCLUSIÓN Y EQUIDAD
SECCIÓN SEXTA
CULTURA FÍSICA Y TIEMPO LIBRE

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

Paraolímpicos; y fomentará la participación de las personas con discapacidad. El Estado garantizará los recursos y la infraestructura necesaria para estas actividades. Los recursos se sujetarán al control estatal, rendición de cuentas y deberán distribuirse de forma equitativa.

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

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

5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Existe debilidad e inestabilidad de la musculatura lumbopélvica así como también acortamiento de los músculos de la cadena posterior en las deportistas del Barcelona Sporting Club.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

6.1. Operacionalización de Variables

| VARIABLE | DIMENSIÓN | INDICADOR | INSTRUMENTOS | VALOR FINAL | TIPO DE VARIABLE |
|--------------------------|---|----------------------|---|--|--------------------|
| Musculatura lumbopélvica | Multífidos Transverso del abdomen | Fuerza muscular | Test de Hollowing | Maniobra exitosa: Mantiene la presión 10seg con cambios de presión <5mmhg Maniobra no exitosa: Mantiene la presión 10seg con cambios de presión > 5mmhg | Categórica nominal |
| | Tronco anterior Tronco posterior Tronco lateral | Resistencia Muscular | Prueba de resistencia muscular de Torso de McGill | Flexión/Extensión(<1 bueno) Puente derch/izq (<0.05 de una puntuación equilibrada de 1 bueno) | Categórica nominal |

| | | | | | |
|------|--|--|---|--|---|
| | <p>Pierna Derecha/ Izquierda:</p> <p>Anterior Posteromedial Posterolateral</p> <p>Cadena posterior</p> | <p>Estabilidad</p> <p>Flexibilidad</p> | <p>Y-Balance Test</p> <p>Test Sit and Reach</p> | <p>Puente lateral (C/L)/ extensión (< 0.75 bueno)</p> <p>Déficit Neuromotor: Asimetrías \geq 4cm Puntuación final < 94%</p> <p>Bueno > 10cm Promedio 5 a 10cm Aceptable 2 a 4cm Deficiente 1 a -5cm Pobre -6 a -14cm Muy pobre \leq -15cm</p> | <p>Categórica nominal</p> <p>Categórica nominal</p> |
| Edad | Edad | Fecha de nacimiento | Historia clínica | Años | Numérica continua |

| Datos antropométricos | Talla Longitud de la extremidad inferior | Cm Izquierda Derecha | Historia Clínica | cm cm | Numérica continua |
|-----------------------|--|----------------------------|------------------|--|-------------------|
| Preparación física | Ejercicios de: Calentamiento Fortalecimiento Flexibilidad | Tiempo de entrenamiento | Historia clínica | <p><15 min insuficiente 15 a 30min intermitente Ideal >30min fatigante</p> <p>Ideal 30 a 45min de 2 a 3 sesiones semanales Insuficiente < 30 a 45min de 2 a 3 sesiones semanales</p> <p>Ideal 3 series de 15 a 30seg por grupo muscular Insuficiente < 3 series de 15 a 30seg por grupo muscular</p> | Categoría nominal |

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1. Justificación de la Elección del Diseño

El presente estudio tiene un alcance descriptivo ya que busca detallar propiedades y características importantes de la problemática investigada a través de la recolección de datos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 92). En nuestro caso se recogerá información sobre la fuerza, estabilidad y flexibilidad de la musculatura lumbopélvica de las futbolistas del Barcelona Sporting Club.

Es cuantitativo ya que integra un proceso sistemático secuencial y probatorio, además, prueba hipótesis mediante la recolección de datos utilizando el análisis estadístico y la medición numérica (p.4). En nuestro estudio se utilizarán diferentes test para la medición de variables como son el Test de Hollowing, Test de Resistencia de torso de McGill, Y-Balance Test y el Test Sit and Reach.

El tipo de diseño es no experimental, puesto que se observan a las variables tal como suceden en su ambiente natural sin la manipulación directa de las variables. Y es de corte transversal, dado que los datos serán recolectados en un momento único en el tiempo, con la finalidad de analizar la relación entre las variables establecidas (pp. 153-154).

7.2. Población

La población que se ha considerado para el desarrollo del presente trabajo son las deportistas de futbol femenino del Barcelona Sporting club que corresponde a 100 deportistas, siendo seleccionados de acuerdo a las necesidades y criterios de la investigación. Tomándose como muestra no probabilística a 80 deportistas.

7.2.1. Criterios de Inclusión

- Deportistas que tengan de 12 a 17 años.
- Deportistas que tengan más de un año practicando fútbol.
- Deportistas que estén dispuestas a participar en este estudio.

7.2.2. Criterios de Exclusión

- Deportistas con fracturas.
- Deportistas con alteraciones neuromusculares.
- Deportistas con lesiones agudas.
- Deportistas que no estén de acuerdo en participar con la investigación.

7.3. Técnicas e Instrumentos de Recogida de Datos

7.3.1. Técnicas

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

7.3.2. Instrumentos

Historia clínica: Gonzales y Cardentey (2015) afirman que es el “instrumento que permite registrar información del paciente a través del conjunto ordenado de procedimientos para conseguir un diagnóstico, pronóstico y tratamiento correctos en el paciente” (p.649).

Test de Hollowing: Maniobra de hundimiento abdominal que permite evaluar los músculos profundos del tronco, transverso del abdomen y multífido (Vaičienė, Berškienė, Slapsinskaite, Mauricienė y Razon, 2018, p.2).

Y-Balance test: Prueba que consiste en la ejecución de 3 tareas de alcance de extremidades inferiores en diferentes direcciones utilizada para evaluar el equilibrio dinámico (Lisman, Nadelén, Hildebrand, Leppert y Motte, 2018, p.253).

Test Sit and Reach: Prueba cualitativa que permite valorar la extensibilidad de la musculatura isquiosural y lumbar, donde determinará el grado de acortamiento muscular (López, Vaquero, Muyor y Espejo, 2015, p.312).

Prueba de resistencia muscular de Torso de McGill: Es una herramienta que sirve para medir la resistencia muscular central (core) a través de contracciones isométricas en 4 posiciones diferentes (Ambegaonkar, Mettinger, Caswell, Burt, y Cortes, 2014, p 4).

8. PRESENTACION DE RESULTADOS

Figura 1. Caracterización de la población según rangos etarios



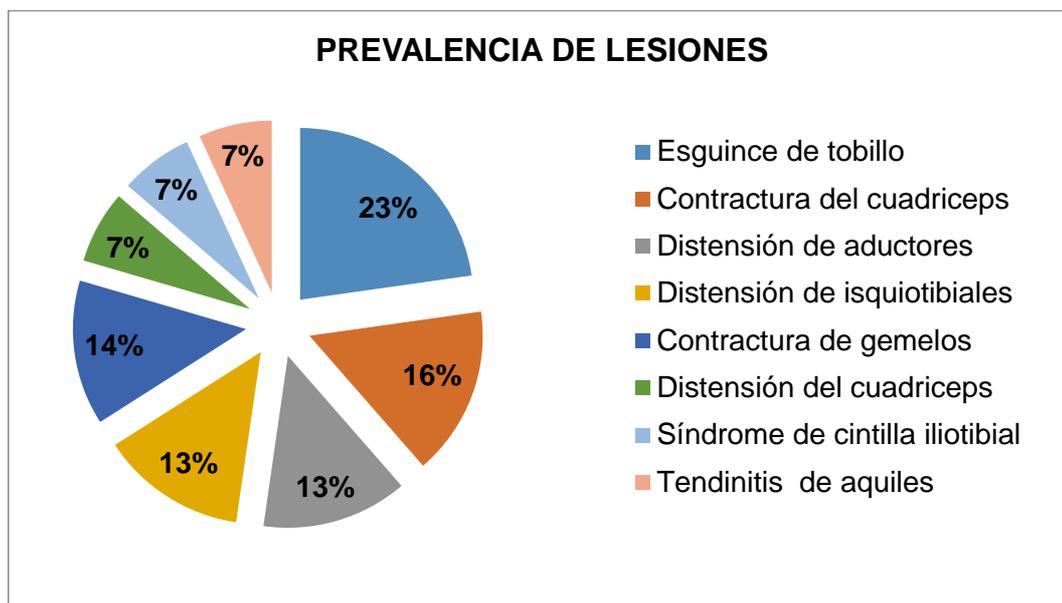
La población estudiada pertenece a un rango etario de 12 a 17 años, demostrando que el 68% son futbolistas de 15 a 17 años, y el 32% de 12 a 14 años, siendo el rango de 15 a 17 años el grupo etario con un mayor porcentaje.

Figura 2. Presencia de lesiones.



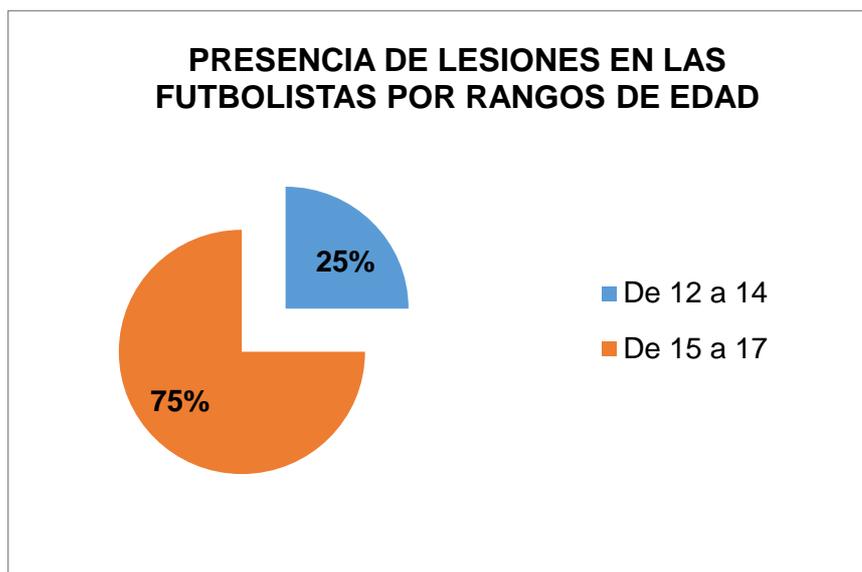
Dentro de los resultados se muestran que de 80 futbolistas evaluadas, el 55% de las deportistas han presentado lesiones a lo largo de su carrera deportiva y el 45% no. Estos resultados comprueban lo que se demuestra en la práctica deportiva ya que su preparación física no es la adecuada por lo que predispone a las deportistas a lesionarse.

Figura 3. Prevalencia de las lesiones encontradas en las futbolistas.



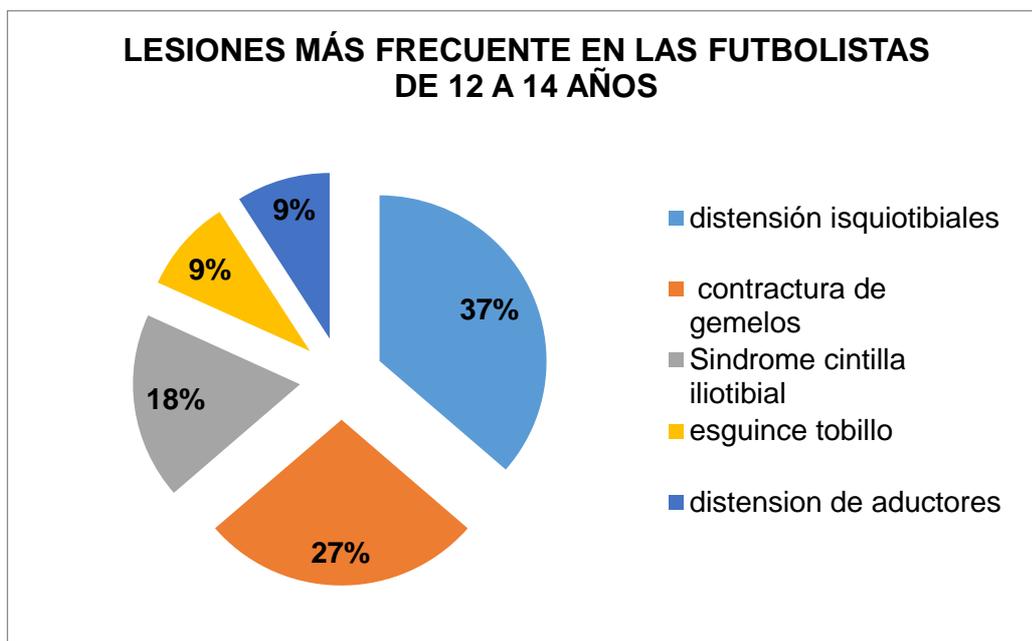
Gracias a la historia clínica se pudo determinar las lesiones de miembros inferiores más frecuentes en las deportistas de 12 a 17 años del Barcelona Sporting Club, encontrando al esguince de tobillo como la lesión de mayor prevalencia con un 23%, seguido de contractura del cuádriceps con 16%, distensión de aductores con 13%, distensión de isquiotibiales 13%, contractura de gemelos 14%, distensión del cuádriceps 7%, síndrome de cintilla iliotibial 7% y la tendinitis de Aquiles 7%. Todas estas lesiones como se ha descrito en el marco teórico pueden surgir como consecuencia de desequilibrios musculares e inestabilidad del complejo lumbopélvico.

Figura 4. Presencia de lesiones en las futbolistas por rangos de edad.



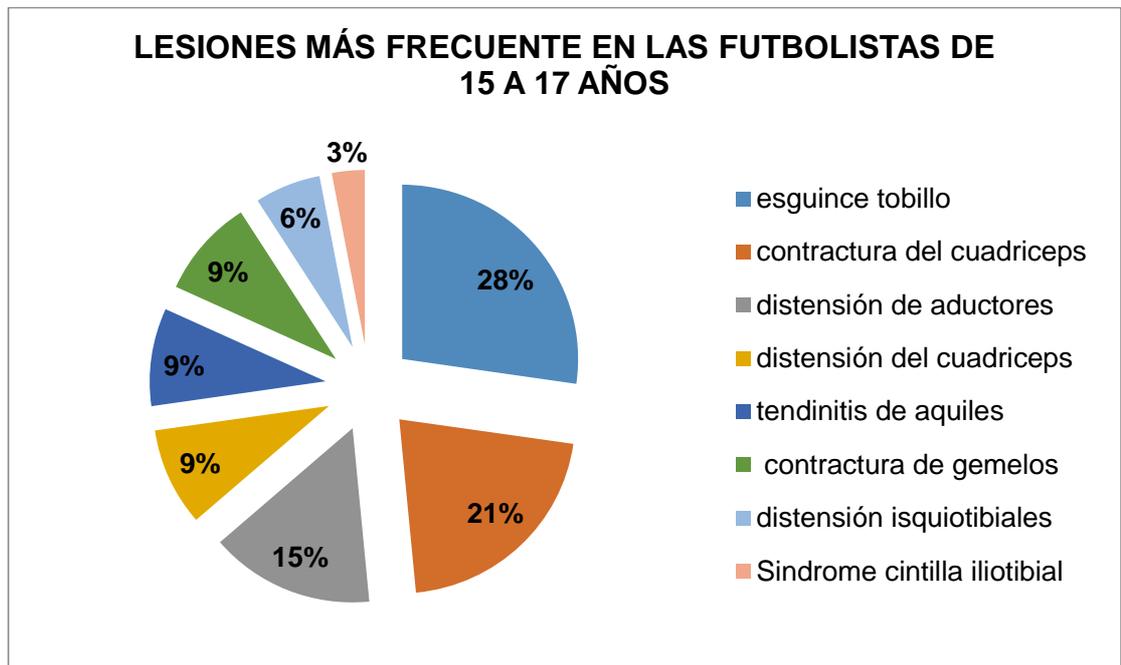
Se determina que las futbolistas con mayor presencia de lesiones son las de 15 a 17 años con un 75%, seguido por el grupo de 12 a 14 años con un 25%. Según estudios expuestos en el marco teórico, las deportistas de categorías juveniles son las que poseen más predisposición a lesionarse. Tomando en cuenta que todas estas deportistas tienen entre 1 a 3 años practicando esta disciplina sin una preparación física adecuada, es obvio encontrar su predisposición a las lesiones, y mucho más en aquellas de mayor edad (15 a 17 años), puesto que antes de haber empezado un deporte de manera profesional debían haber tenido una buena preparación física y ninguna de ellas la tuvo. Y como las de menor rango de edad (12 a 14 años) empezaron relativamente en la mejor edad deportiva, lo poco que hagan les ayuda a mejorar su condición física pero si siguen sin prestar atención a su preparación física podrían posteriormente lesionarse.

Figura 5. Lesiones más frecuente en las futbolistas de 12 a 14 años.



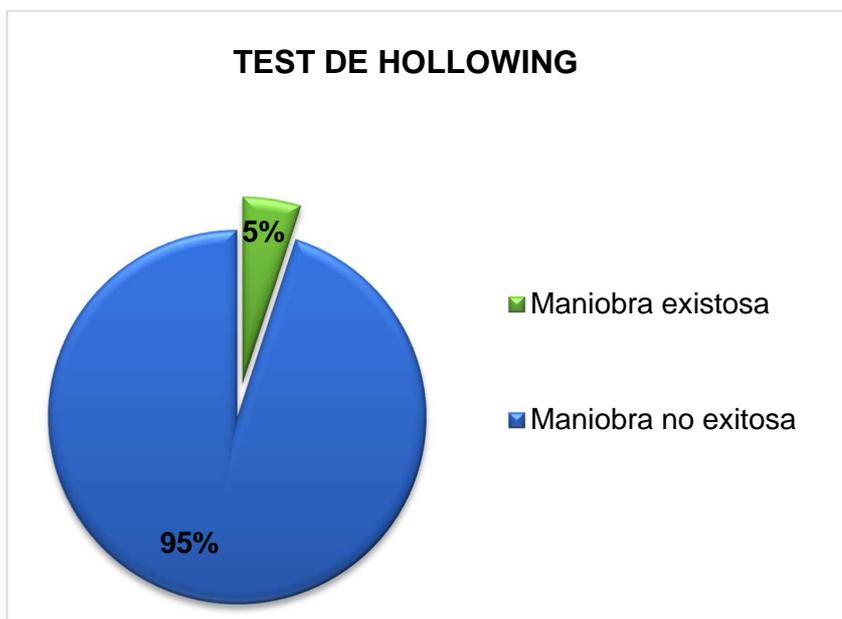
La lesión que se presenta con mayor frecuencia en las futbolistas de 12 a 14 años es la distensión de isquiotibiales con un 37%, seguido de la contractura de gemelos con un 27%, síndrome de la cintilla iliotibial con un 18%, siendo la lesión menos frecuente el esguince de tobillo y distensión de aductores con un 9%.

Figura 6. Lesiones más frecuente en las futbolistas de 15 a 17 años.



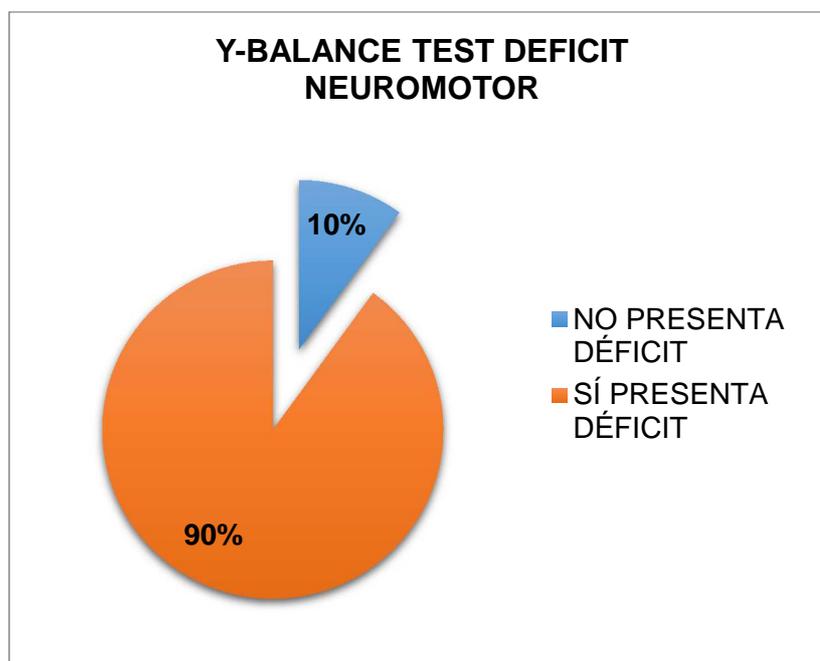
La lesión más frecuente en las futbolistas de 15 a 17 años es la de esguince de tobillo con un 28%, contractura del cuádriceps con un 21%, distensión de aductores 15%, contractura de gemelos con un 9%, tendinitis de Aquiles 9%, distensión de cuádriceps 9%, distensión de isquiotibiales 6%, siendo la lesión menos frecuente el síndrome de la cintilla iliotibial con un 3%.

Figura 7. Resultados obtenidos mediante el test de Hollowing.



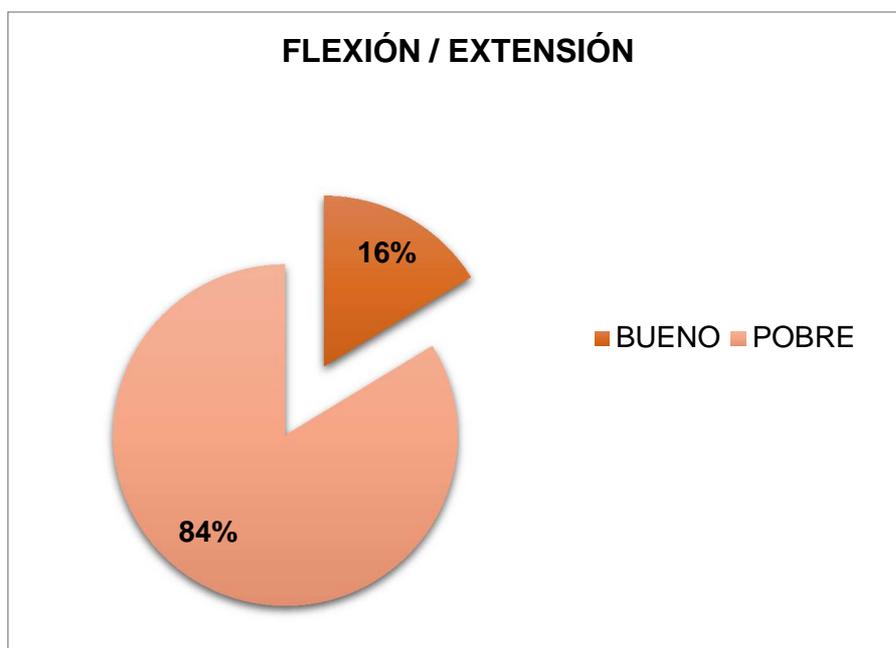
Mediante el test de Hollowing se pudo determinar el porcentaje de deportistas que poseen resultados negativos en su musculatura profunda del abdomen, puesto que el 95% de las futbolistas realizaron una maniobra de forma no exitosa y solo el 5% lo realizaron exitosamente. Explicado de otra manera, se puede decir, que los músculos, transversos del abdomen y multifidos en el 95% de las deportistas están debilitados por lo que no pudieron conseguir una contracción adecuada de los mismos para lograr realizar el test exitosamente.

Figura 8. Resultados obtenidos mediante el Y-Balance test - déficit neuromotor.



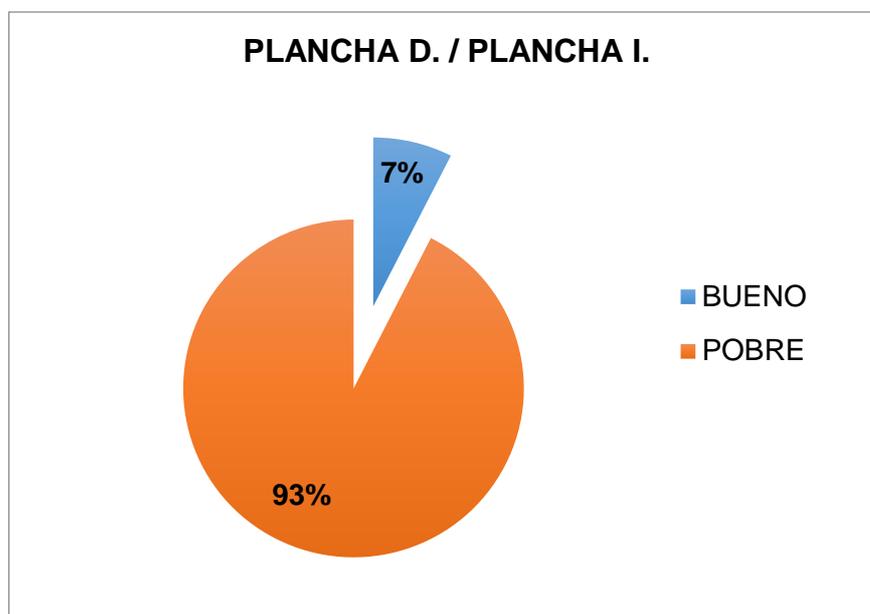
Gracias al Y Balance Test se pudo determinar que el 90% de las futbolistas presentan déficit neuromotor por desequilibrio dinámico de las extremidades inferiores y solo un 10% de las deportistas no presentan déficit. Esto demuestra que el 90% de las deportistas no poseen una óptima estabilidad central que permita transmitirla hacia las extremidades inferiores.

Figura 9. Resultados obtenidos mediante el test de resistencia de McGill: Flexión/ extensión.



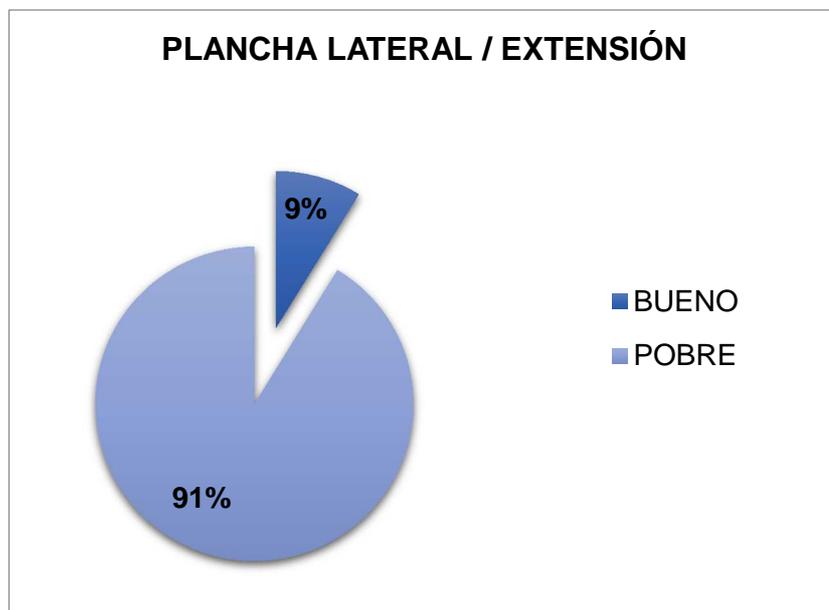
El test de McGill en cuanto a la proporción de Flexión/Extensión da como resultado que la resistencia de la musculatura central del 84% de las deportistas es pobre y tan solo un 16% es bueno. En otras palabras esto significa que existe un desequilibrio entre la musculatura abdomino-lumbopélvica anterior y posterior, es decir, mientras una región está más fortalecida la otra se encuentra debilitada y esto provoca una mala distribución de las fuerzas y por ende disminución de la resistencia muscular.

Figura 10. Resultados obtenidos mediante el test de resistencia de McGill: Plancha D. / Plancha I.



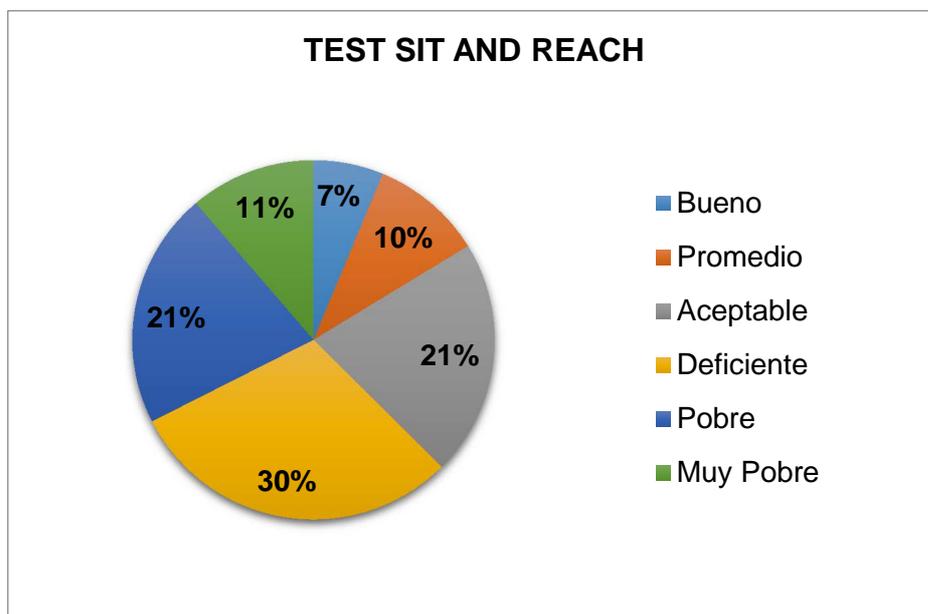
De los datos obtenidos de la posición de plancha lateral derecha e izquierda se obtuvo como resultado que la musculatura lateral del core del 93% de las deportistas es pobre y solo el 7% es bueno. Esto quiere decir que las deportistas no poseen la misma resistencia en los dos lados del cuerpo, sino que hay un lado más fortalecido que el otro, provocando así desequilibrio muscular y por ende un resultado negativo en el test.

Figura 11. Resultados obtenidos mediante el test de resistencia de McGill: Plancha lateral / Extensión.



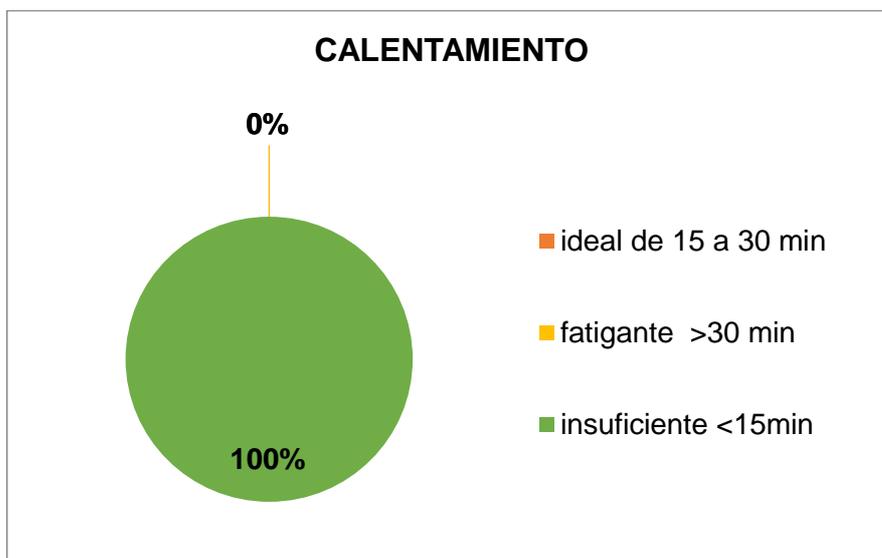
Se obtuvo como resultado que la proporción de la posición de plancha lateral y extensión es pobre en el 91% de las futbolistas y solo el 9% es bueno. En otras palabras, el 91% de las deportistas trabaja más una zona del cuerpo, ya sea la zona posterior del core o la zona lateral produciendo de esta manera desequilibrio muscular y por ende un resultado negativo en el test.

Figura 12. Resultados obtenidos mediante el test sit and reach.



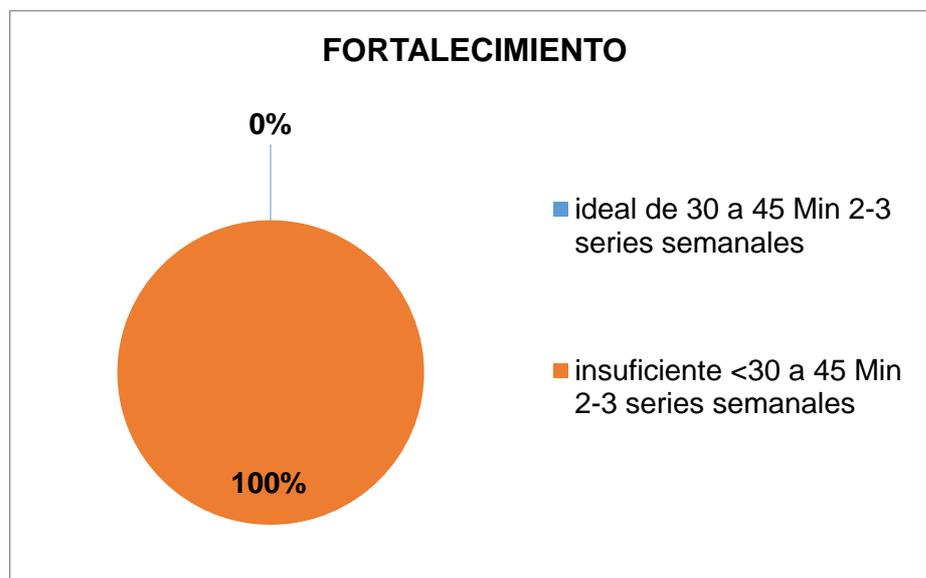
Los resultados obtenidos del test de flexibilidad de la cadena posterior fueron los siguientes: el 7% de las futbolistas poseen una flexibilidad considerada buena, el 10% promedio, el 21% aceptable, el 30% deficiente, el 21% pobre y el 11% muy pobre. Por lo que se podría decir que el 62% de las futbolistas presentan acortamiento de la cadena posterior y estos resultados concuerdan con la realidad ya que ninguna de las deportistas le dedica el tiempo necesario al estiramiento luego de la práctica deportiva.

Figura 13. Calentamiento.



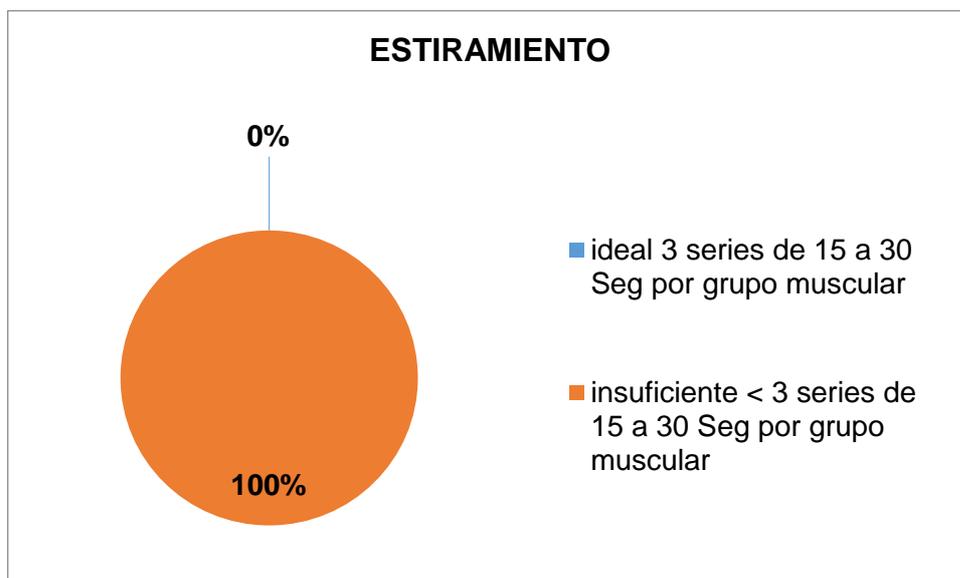
Los datos obtenidos sobre el calentamiento de las deportistas resultó negativo, puesto que el 100% de las deportistas realizan un trabajo de calentamiento insuficiente, menos de 15 minutos, el 0% lo realiza de manera ideal que correspondería a un trabajo muscular de entre 15 a 30min, y el 0% realiza un calentamiento fatigante que sería mayor a 30 minutos de ejercicio previo al entrenamiento.

Figura 14. Fortalecimiento.



Se establece según los resultados obtenidos que los ejercicios de fortalecimiento muscular realizados por el 100% de las deportistas es insuficiente y que el 0% lo realiza de manera ideal, lo que quiere decir que las futbolistas realizan fortalecimiento muscular con una duración de menos de 30 a 45 minutos y una frecuencia de menos de 2 a 3 sesiones semanales.

Figura 15. Estiramiento.



Los resultados muestran que el trabajo de estiramiento en el 100% de las deportistas es insuficiente y en el 0% es ideal, esto quiere decir que las deportistas no le dedican el tiempo suficiente a sus sesiones de estiramiento ya que lo ideal sería realizar 3 series de 15 a 30 segundos de estiramiento mantenido por grupo muscular trabajado y las deportistas realizan ejercicios de estiramiento con una duración menor a los parámetros establecidos.

9. CONCLUSIONES

Se obtuvo como resultado de la evaluación de la musculatura lumbopélvica en futbolistas del Barcelona Sporting club femenino, que las más propensas a lesionarse son las de 15 a 17 años con el 68%, encontrando que el esguince de tobillo (28%) es la lesión más frecuente en este rango etario, mientras que la población las futbolistas de 12 a 14 años se lesionan con menos frecuencia (32%), en este grupo se determinó que la distensión de los isquiotibiales es la de mayor porcentaje (37%) en comparación a otras lesiones musculoesqueléticas.

Durante las evaluaciones realizadas a las deportistas, no se obtuvieron resultados óptimos en los test aplicados. El test de Hollowing determinó que tan solo el 5% de las deportistas poseen la musculatura profunda lo suficientemente fortalecida para realizar de manera exitosa la maniobra, y el resto la tiene débil. En el test de resistencia muscular de torso de McGill, se encontró que la resistencia muscular de las deportistas en las cuatro posiciones es pobre, en cuanto al Y-Balance test se encontró que el 90% de las deportistas presentan déficit neuromotor, lo que significa que existe en ellas desequilibrio dinámico en los miembros inferiores y musculatura central, y por último el test sit and reach se utilizó para estimar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial e indirectamente la cadena posterior dando como muestra que el 62% de las deportistas poseen acortamiento muscular.

Gracias a la entrevista realizada mediante la historia clínica se obtuvieron datos de la preparación física de cada una de las deportistas, recogiendo datos de tiempo, frecuencia e intensidad del trabajo de calentamiento, fortalecimiento y estiramiento realizado durante su práctica deportiva, obteniendo resultados negativos puesto que ninguno de estos ejercicios los realiza cumpliendo los parámetros adecuados.

Por ende es imprescindible diseñar una guía de ejercicios de calentamiento, fortalecimiento y estiramiento que permita mejorar los

resultados obtenidos para lograr de esta manera un complejo lumbopélvico estable y prevenir lesiones.

10. RECOMENDACIONES

Es primordial reformar los trabajos de fuerza muscular basados en ejercicios específicos para la musculatura lumbopélvica ya que son la base para el desarrollo de la resistencia y potencia, siendo éstas capacidades físicas básicas importantes en el fútbol.

Es importante que los entrenadores implementen trabajos de equilibrio muscular ya que esto incide directamente con el sistema nervioso, permitiendo el desarrollo de las sinergias musculares de manera fluida, con un control corporal y postural adecuado, aspecto importante por los apoyos monopodales, los cambios bruscos de dirección, el gesto del chut y carreras explosivas presentes en este deporte.

Se recomienda al preparador físico del equipo mejorar las sesiones de calentamiento previo al entrenamiento y sesiones de estiramiento post entrenamiento como método de prevención de lesiones.

Permitir que el fisioterapeuta diseñe, planifique y ejecute estrategias preventivas que mejoren el rendimiento individual y colectivo de las deportistas.

Tomar conciencia de la importancia del fisioterapeuta durante la preparación física desde el nivel amateur como base para lograr un óptimo rendimiento deportivo.

11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

11.1. Tema de propuesta

Guía de ejercicios para mejorar la estabilidad del complejo lumbopélvico en mujeres futbolistas de 12 a 17 años, del Barcelona Sporting Club, mediante ejercicios de calentamiento, fortalecimiento y estiramiento.

11.2. Objetivos

11.2.1. Objetivo general

Establecer una guía de ejercicios para mejorar la estabilidad del complejo lumbopélvico mediante ejercicios de calentamiento, fortalecimiento y estiramiento.

11.2.2. Objetivos específicos

- Concientizar a las futbolistas de los beneficios que brindan los ejercicios de calentamiento, fortalecimiento y flexibilidad en su práctica deportiva.
- Mejorar la musculatura lumbopélvica y la preparación física de las futbolistas con ejercicios específicos.
- Promover a los profesionales en terapia física y la población del fútbol femenino sobre la importancia del trabajo conjunto de la musculatura abdomino lumbopélvica.

11.3. Justificación

El fútbol es un deporte de contacto que se caracteriza por realizar gestos tridimensionales requiriendo de fuerza, equilibrio y resistencia muscular tanto del tronco como de la pelvis por lo que un déficit en alguno de estos factores afectará a la técnica del deportista predisponiéndolo a lesionarse.

Los cambios bruscos de dirección, las aceleraciones, torsiones, apoyos monopodales y chutar son movimientos frecuentes en las futbolistas por lo que para la realización correcta de estos gestos se requiere de estabilidad central.

Hay que tomar en cuenta que la base de todo movimiento nace desde el centro del cuerpo, por lo que es necesario comprender que el desarrollo de un core estable posibilita el desarrollo global del deportista. Al entrenar la musculatura lumbopélvica se logra transmitir de manera óptima la fuerza hacia las extremidades, lo que facilitará el movimiento, y por lo tanto se obtendrán múltiples beneficios para el rendimiento deportivo.

En el país no se conocen estudios que hayan evaluado el estado de dicha musculatura en futbolistas femeninos, por lo que se considera de suma importancia promover desde un principio su implementación en cada club para así planificar el protocolo de entrenamiento adecuado con el fin de lograr un equilibrio muscular que permita el correcto alineamiento de la carga de fuerzas para prevenir lesiones. Esta guía consta de ejercicios de calentamiento, fortalecimiento y estiramiento.

11.4. Factibilidad de la aplicación

11.4.1. Factibilidad de la guía

Los implementos deportivos utilizados para la ejecución de los ejercicios son de bajo costo, fue diseñada para que sea implementada durante sus entrenamientos por lo que no necesitaran trabajo extra o dirigirse a otro lugar y no interfiere con los horarios de su práctica deportiva.

11.4.2. Descripción de la guía

Esta guía está dirigida a los clubes de fútbol y diferentes federaciones deportivas que requieran de una guía para mejorar el estado de la musculatura lumbopélvica y prevenir lesiones. Se compone de 5 etapas que deben seguir un orden de ejecución para obtener mejores beneficios.

| ESTRUCTURA DE LA GUÍA | | |
|-----------------------|-------------------------------|--|
| ETAPA | TÉCNICA | OBJETIVO |
| FASE 1 | Calentamiento general | Iniciar el incremento progresivo de la temperatura corporal para preparar al organismo para una actividad más intensa |
| FASE 2 | Calentamiento específico | Preparar a los principales músculos y tendones implicados en el deporte |
| FASE 3 | Fortalecimiento muscular CORE | Lograr el equilibrio muscular para la transmisión de cargas de manera adecuada |
| FASE 4 | Estiramiento estático | Mejorar la flexibilidad y movilidad articular, y evitar contracturas musculares |
| FASE 5 | Liberación miofascial | Eliminar puntos gatillos y restricciones miofasciales, aumentar movilidad articular y restaurar el equilibrio musculoesquelético |

GUÍA DE EJERCICIOS PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL COMPLEJO LUMBOPÉLVICO MEDIANTE EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO, FORTALECIMIENTO Y FLEXIBILIDAD.



| CALENTAMIENTO GENERAL | | | |
|--|---|---|---|
| EJERCICIO | DESCRIPCIÓN | REPETICIONES | OBSERVACIONES |
| MOVIMIENTOS ARTICULARES | | | |
| 1  | Suavemente se rota el cuello de forma lateral como si se estuviera diciendo que no rotundamente. | 5 veces de cada lado | El deportista se encuentra de pie, con los pies separados al nivel de los hombros, la espalda debe estar recta, se mueve el cuello todo lo que pueda manteniendo el resto de su cuerpo inmóvil. Los movimientos deben ser suaves. |
| 2  | Suavemente mover la cabeza hacia arriba y hacia abajo completando todo el rango de movimiento. | 5 veces de cada lado | |
| 3  | Suavemente realizar movimientos circulares con la cabeza con la mayor amplitud posible. | 5 veces de cada lado | |
| 4  | Realizar círculos con los brazos empezando con círculos pequeños a grandes. | 10 veces de cada lado tanto hacia adelante como hacia atrás | |
| 5  | Poner las manos en la cintura, girar la cadera haciendo círculos amplios. | 5 veces de cada lado | |
| 6  | De pie, con piernas rectas, los pies a la anchura de los hombros, los brazos extendidos a los lados. Tocar con mano derecha el pie izquierdo y viceversa. | 5 veces de cada lado | |
| 7 | De pie, parada en un solo pie abrir y cerrar, llevar hacia | 5 veces de cada lado | |

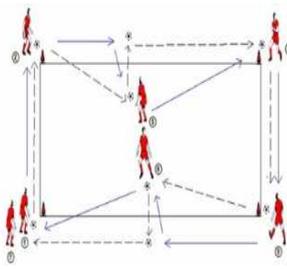
| | | | |
|--|--|---|---|
|  | <p>adelante y hacia atrás la pierna contraria.</p> | | <p>sujetarse de un banco o la pared.</p> |
| <p>8</p>  | <p>De pie con una mano en la cintura y la otra por encima de la cabeza. Realizar inclinación de tronco.</p> | <p>5 veces de cada lado</p> | <p>Mantener la espalda recta y pies al nivel de los hombros</p> |
| <p>9</p>  | <p>De pie, realizar movimientos circulares amplios del tobillo</p> | <p>5 veces de cada lado</p> | <p>Observar que los círculos realizados completen todo el rango de movimiento</p> |
| <p>10</p>  | <p>Brazos por detrás de la cabeza o estirados hacia adelante. Piernas separadas a nivel de los hombros. Flexionar cadera hasta unos 90 grados.</p> | <p>10 veces</p> | <p>No levantar los talones del piso, mantener la espalda recta. Si la deportista puede realizar una sentadilla completa, que la realice de esa forma.</p> |
| <p>TROTE</p> | <p>Trotar durante 10 minutos divididos en 6 fases seguidas.</p> | <p>-2min trote suave en círculo. -1min trote en el mismo sitio, durante 10 segundos ir cambiando directriz: 1º elevar rodillas 2º tocar punta de pies elevando rodillas 3º tocar talones. -2min trote lateral cambiando de lado cada 30 segundos. -2min trote</p> | <p>Tener presente que el calzado y la indumentaria sea el adecuado.</p> |



agachándose cada 5 segundos para tocar el piso
 -2min trote cambiando de direcciones cada 15 segundos, hacia adelante hacia atrás, en diagonal hacia adelante y hacia atrás.
 -1 min trote suave en círculo.

CALENTAMIENTO ESPECÍFICO

| EJERCICIO | DESCRIPCIÓN | REPETICIONES | OBSERVACIONES |
|--|---|--|--|
| 1 Saltos monopodales verticales  | Se realizan saltos a pasos largos sobre bases estables e inestables. Y se vuelve trotando de espalda | 3 veces | Se comenzaran dando saltos largos poniendo como referencia conos, en su progresión se puede saltar sobre balones de propiocepción. |
| 2  | Parado sobre 2 bozú con una liga en los muslos, con una mano agarra los conos y los cambia de posición | Se realizan 4 cambios diferentes con las cada mano. | Tratar de mantener la postura correcta durante la ejecución. |
| 3  | Parado en el bozú a una pierna y la otra sujeta de una liga atrás. Realizar un salto con la pierna apoyada y una patada con pierna que tiene la liga. | Se repite el salto 5 veces con cada pierna y la patada 10 veces con la pierna que predomina. | Tratar de mantener la postura correcta durante la ejecución |

| <p>4</p>  | <p>Parado con apoyo monopodal sobre el bozú, agarrar el balón y lanzarlo con fuerza a su compañero</p> | <p>Se repite 5 veces con cada pierna</p> | <p>Tratar de mantener la postura correcta durante la ejecución.</p> |
|--|--|---|---|
| <p>5</p>  <p>Fuente: http://cort.as/-Mopu</p> | <p>Crear un cuadrado con conos, en cada esquina un bozú, 2 personas en cada cono y 4 personas en el centro. La persona del centro lanza el balón al de una esquina, el otro salta al bozú y patea, y se van intercambiando las posiciones.</p> | <p>Cada jugador deberá patear 10 veces</p> | <p>Mantener la postura adecuada tanto al saltar al bozú como al patear del balón.</p> |
| FORTALECIMIENTO DEL CORE | | | |
| EJERCICIO | DESCRIPCIÓN | REPETICIONES | OBSERVACIONES |
| <p>1 Plancha dorsal</p>  | <p>Posición inicial: decúbito supino, cabeza y talones apoyados sobre un medio balón de propiocepción, espalda y brazos apoyados en la colchoneta.</p> <p>Ejecución: Deportista hunde abdomen, contrae glúteos y eleva cadera.</p> | <p>Se mantiene postura por 30 segundos. Descanso 1min y se repite 4 veces</p> | <p>La deportista debe mantener la cadera alineada con los pies y la cabeza.</p> <p>Progresiones: -Apoyo talones y cabeza en el medio balón de propiocepción, brazos cruzados en el pecho. -Apoyo de un talón y cabeza sobre el medio balón de propiocepción, brazos entrecruzados en el pecho.</p> |
| <p>2 Bicho muerto</p> | <p>Posición inicial: Decúbito supino brazos estirados</p> | <p>Realizar 10</p> | <p>Percatarse que no se produzca una</p> |

| | | | |
|---|--|--|---|
|  | <p>hacia arriba, cadera y rodillas flexionadas.</p> <p>Ejecución: Llevar brazo derecho hacia atrás y al mismo tiempo estirar pierna izquierda y volver a la posición inicial</p> | <p>repeticiones lentas contando 5 segundos durante la ejecución del ejercicio.</p> | <p>hiperlordosis, mantener la zona lumbar pegada al piso.</p> |
| <p>3 Torsión con pelota medicinal</p>  | <p>Posición inicial: Piernas y cadera flexionadas, tronco a 65°, pies apoyados en el piso, brazos al frente agarrando el balón medicinal</p> <p>Ejecución: Torsionar y llevar la pelota de un lado al otro tocando el piso</p> | <p>Se repiten 10 veces de cada lado</p> | <p>Mantener la espalda y cabeza recta.</p> <p>Progresión: Levantar los pies del suelo</p> |
| <p>4 Plancha frontal dinámica</p>  | <p>Posición inicial: En plancha frontal con apoyo en una rodilla y mano contraria</p> <p>Ejecución: Elevar pierna derecha con brazo izquierdo y viceversa</p> | <p>Se repite 10 veces de cada lado manteniendo la posición 5 segundos</p> | <p>La cadera, espalda y cabeza deben estar completamente alineadas</p> <p>Progresión: Plancha frontal con apoyo solo en codo y talón contrario</p> |
| <p>5 Plancha con torsión</p>  | <p>Posición inicial: Plancha frontal con apoyo de codos y punta de pies.</p> <p>Ejecución: Doblar rodilla y cadera, torsionar y llevar la rodilla diagonal hacia adentro.</p> | <p>Se repite 10 veces de cada lado</p> | <p>Mantener cabeza recta</p> |

6 Lanzamiento con balón medicinal



Posición inicial:
De pie, brazos arriba sosteniendo el balón medicinal.

Ejecución:
Lanzar el balón hacia abajo, hacia un lado y hacia el otro

Se realiza 10 veces para cada lado

No agacharse a recoger el balón curvando la espalda.

| EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO | | | |
|----------------------------|--|---|---|
| EJERCICIO | DESCRIPCION | REPETICIONES | OBSERVACIONES |
| <p>1</p> | <p>Sentado en el piso, con las piernas extendidas y sin zapatos, llevar el tronco hacia adelante y tocar la punta de los pies.</p> | <p>Mantener la posición 15 segundos y repetir 3 veces</p> | <p>No doblar rodillas</p> |
| <p>2</p> | <p>Sentado en el piso con las rodillas flexionadas, las plantas de los pies juntas y los talones lo más cerca posible de los glúteos y empujar suavemente con las manos las rodillas hacia el suelo.</p> | <p>Mantener la posición 15 segundos y repetir 3 veces</p> | <p>Mantener todo el tiempo la planta de los pies juntos</p> |
| <p>3</p> | <p>Sentarse sobre los talones y llevar el tronco hacia atrás para hacia elongar la musculatura de los cuádriceps</p> | <p>Mantener la posición 15 segundos y repetir 3 veces</p> | <p>Tratar de no separar tanto las piernas.</p> |
| <p>4</p> | <p>Sentado en el suelo, Empujar con el codo el</p> | <p>Mantener la posición 15</p> | |

| | | | |
|--|--|---|--|
|  | <p>lado opuesto de la rodilla que esta flexionada, al tiempo que se gira el tronco hacia el lado del estiramiento.</p> | <p>segundos y repetir 3 veces</p> | |
| <p>5</p>  | <p>Apoyar la punta de los pies sobre la pared, de manera que el tobillo quede a unos 45°. Ejercer peso sobre esa pierna</p> | <p>Mantener la posición 15 segundos y repetir 3 veces</p> | |
| <p>6</p>  | <p>Acostado boca abajo con el cuerpo extendido y las palmas sobre el suelo. Durante el ejercicio contraiga los glúteos a fin de evitar una compresión excesiva sobre la región lumbar.</p> | <p>Mantener la posición 15 segundos y repetir 3 veces</p> | <p>Colocar las manos lo más cercano al cuerpo para lograr una mayor extensión del tronco</p> |
| <p>7</p>  | <p>Con una pierna estirada hacia atrás y la otra flexionada hacia adelante. Trate de llevar la cadera al suelo lo máximo posible.</p> | <p>Mantener la posición 15 segundos y repetir 3 veces</p> | <p>No hiperextender la espalda</p> |

ESTIRAMIENTO MIOFASCIAL

| EJERCICIO | DESCRIPCIÓN | REPETICIONES | OBSERVACIONES |
|-----------|--|---------------------------------------|--|
| 1 | <p>Sentado con piernas estiradas y manos hacia atrás apoyadas en el piso. Colocar el foam roller al nivel de la parte posterior de las piernas.</p> <p>Levantar caderas y dejar todo el peso de las piernas sobre el foam roller, mover el cuerpo hacia delante y atrás, permitiendo que el foam roller recorra desde el tobillo hasta el hueco poplíteo</p> | 10 repeticiones lentas | Se puede colocar una pierna encima de la otra para ejercer mayor presión |
| 2 | <p>Colocar el foam roller bajo los muslos. Levantar caderas y mover el cuerpo hacia delante y atrás permitiendo que el roller recorra todo el muslo posterior</p> | 10 repeticiones lentas | Se puede colocar una pierna encima de la otra para ejercer mayor presión |
| 3 | <p>Colocarse de lado, con la pierna a trabajar sobre el foam roller y la otra pierna flexionada hacia delante con el brazo de ese lado apoyado en el suelo en la misma dirección, mientras el brazo contrario está a nivel del hombro. Se mueve el cuerpo hacia adelante y atrás permitiendo que el foam roller recorra toda la zona lateral desde el cadera hasta antes de la rodilla</p> | 10 repeticiones lentas para cada lado | Mantener siempre el tronco alineado con la cadera y cabeza |
| 4 | <p>Boca abajo con antebrazos y manos apoyadas en el suelo, con una pierna estirada y la otra flexionada. Colocar el foam roller en la parte</p> | 10 repeticiones lentas para cada lado | Mantener espalda recta |

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | <p>interna del muslo de la pierna estirada. Mover el cuerpo hacia un lado y hacia el otro permitiendo que el roller recorra toda la parte interna del muslo.</p> | | |
| <p>5</p>  | <p>Boca abajo con codos y punta de pies apoyados en el suelo. Colocar el roller en la parte anterior del muslo. Permitir que el roller desde la cadera hasta antes de la rodilla</p> | <p>10 repeticiones lentas</p> | <p>Mantener espalda recta</p> |
| <p>6</p>  | <p>Sentado con el roller en el glúteo de un solo lado con la pierna extendida y la otra flexionada. Un brazo apoyado hacia atrás y el otro hacia al costado delante del tronco, mover el cuerpo hacia delante y atrás, permitiendo que el roller recorra toda la zona glútea</p> | <p>10 repeticiones lentas de cada lado</p> | |
| <p>7</p>  | <p>Boca arriba, con brazos entrecruzados en el pecho, caderas y rodillas flexionadas y pies apoyados en el suelo. Colocar el foam roller en la parte superior de la espalda a nivel de las escapulas. Levantar caderas y mover el cuerpo hacia arriba y hacia abajo, permitiendo que el foam roller recorra toda la espalda.</p> | <p>10 repeticiones lentas</p> | <p>No hiperextender la zona lumbar y mantener alineada la cabeza, tronco y cadera.</p> |

BIBLIOGRAFÍA

- Acebal, B. (2016). Protocolo de readaptación para futbolistas con pubalgia basado en el entrenamiento técnico. *Revista de preparación física en el fútbol*. Recuperado de <http://futbolpf.org/wp-content/uploads/2018/01/Revista-19.pdf#page=26>
- Adalid J. (2014). Propuesta de incorporación de tareas preventivas basadas en métodos propioceptivos en fútbol. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. 26, 163-167. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4771824>
- Alnahdi, A., Alderaa, A., Aldali, A., y Alsobayel, H. (2015). Reference values for the Y Balance Test and the lower extremity functional scale in young healthy adults. *Journal Physical Therapy Science*, 27(12), 3917-3921. doi: 10.1589/jpts.27.3917
- Ambegaonkar, J., Mettinger, L., Caswell, S., Burt, A. y Cortes, N. (2014). Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(5), 604-616. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/267101431_Relationships_between_core_endurance_hip_strength_and_balance_in_collegiate_female_athletes
- American Council on Exercise. (2015). McGill's torso muscular endurance test battery. Recuperado de <https://www.acefitness.org/cmes-resources/pdfs/02-10-CMES-McGillsTorsoEnduranceTest.pdf>
- Ayala, F. y Sainz, P. (2008). Efecto de la duración y técnica de estiramiento de la musculatura isquiosural sobre la flexión de cadera. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3(8), 93-99. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/28222851_Efecto_de_la_dur

acion_y_tecnica_de_estiramiento_de_la_musculatura_isquiosural_sobre_la_flexion_de_cadera

Bagherian, S., Ghasempoor, K., Rahnama, N., y Wikstrom, E. (2018). The Effect of Core Stability Training on Functional Movement Patterns in Collegiate Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1-22. doi.org/10.1123/jsr.2017-0107

Bahr, R. y Maehlum, S. (2007). *Lesiones Deportivas. Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. Madrid, España: Panamericana.

Barradas, J., Gómez, S., Montero, A., Bogas, R., Chacón, R. (2019). Efecto inmediato de la auto-liberación miosfacial sobre la musculatura isquiosural en futbolistas. *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 8(2), 89-96. Recuperado de <https://revistas.um.es/sportk/article/view/391811/270361>

Bishop, D. (2003). Warm Up II. Performance Changes Following Active Warm Up and How to Structure the Warm Up. *Sports Medicine*, 33(7), 483-498. doi:10.2165/00007256-200333070-00002

Caillet, R. (2006). Anatomía funcional, biomecánica. Marban

Capote, G., Rendón, P., Analuiza, E., Guerrero, E., Cáceres, C. y Gilbert, A. (2017). Efectos de la autoliberación miofascial. *Revisión sistemática. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 271-283 Recuperado de <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/45>

Constitución de la República del Ecuador, R. Of 449 del 20-oct-2008. Recuperado de https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf

- Chavez, D. (2016). Fútbol Femenino: *Antecedentes, Actualidad y Cobertura Mediática*. (tesis de grado). Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5213/1/124578.pdf>
- De Blaiser, C., Roosen, P., Willems, T., Danneels, L., Bossche, L., De Ridder, R. (2017). Is core stability a risk factor for lower extremity injuries in an athletic population? A systematic review. *Physical Therapy in Sports*, 30, 48-56. doi: 10.1016/j.ptsp.2017.08.076.
- Fratti, L., Souza, C., Stoffel, M. y Martins, C. (2017). The Y Balance Test – How and Why to Do it?. *International Physical Medicine and Rehabilitation Journal*, 2(4), 99-100. doi: 10.15406/ipmrj.2017.02.00058
- Federación Ecuatoriana de Fútbol. (2018). Se presentó el primer torneo femenino de fútbol, Disponible en <http://www.ecuafutbol.org/web/noticia.php?idn=2792&idc=9#.XPBj8fZ Fw2w>
- Gómez, P. (2006). Rotura del recto anterior: El mal del futbolista. Recuperación precoz. Recuperado de <https://www.efisioterapia.net/articulos/rotura-fibras-del-recto-anterior-el-mal-del-futbolista-recuperacion-funcional-precoz>
- Gonzales, R. y Cardentey, J. (2015). La historia clínica médica como documento médico legal. *Revista Médica Electrónica*, 37(6), 648-653. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v37n6/rme110615.pdf>
- Grooms, D., Grindstaff, T., Croy, T., Hart, J. y Saliba, S. (2013). Clinimetric analysis of pressure biofeedback and transversus abdominis function in individuals with stabilization classification low back pain. *Journal of*

Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 43(3), 184-193. doi: 10.2519/jospt.2013.4397

Guzmán, E., Mendez, G., y Gatica, V. (2017). Retraso de la latencia de activación de los músculos de cadera y rodilla en individuos con acortamiento de la banda iliotibial. *Fisioterapia*, 39(3), 116-121. doi:10.1016/j.ft.2016.09.002

Hartley, E., Hoch, M., y Boling, M. (2018). Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(7), 676–680. doi:10.1016/j.jsams.2017.10.014

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México. Editorial McGraw-Hill.

Hijano, J. (2017). *Anatomía funcional de los músculos de la pared antero lateral del abdomen. Aspecto médico y quirúrgico*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de la Plata, La plata, Argentina. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61083/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hung, K., Chung, H., Yu, CC., Lai, H. y Sun, F. (2019). Effects of 8-week core training on core endurance and running economy. *Plos one*, 14(3), 1-12. doi.org/10.1371/ journal.pone.0213158

Lisman, P., Nadelen, M., Hildebrand, E., Leppert, K. y Motte, S. (2018). Functional movement screen and Y-Balance test scores across levels of American football players. *Biology of Sport*, 35(3), 253-260. doi:10.5114/biol sport.2018.77825

López, P; Vaquero, R; Muyor J. y Espejo, L (2015). Validez del test sit-and-reach para valorar la extensibilidad isquiosural en mujeres mayores.

Nutrición hospitalaria, 32(1), 312-317. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3092/309239661045.pdf>

Merino, R., López, I., Torres, G. y Fernández, E. (2010). Conceptos sobre flexibilidad y términos afines. Una revisión sistemática. *Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 3(1), 1-6. Recuperado de http://www.trances.es/papers/TCS%2003_1_1.pdf

Molina, P., Morcillo, J., Cervera, F. (2018). Estrategias de prevención de lesiones deportivas en jóvenes futbolistas profesionales: estabilidad del core y propiocepción. *Revista Andaluza de Medicina del deporte*, 11(4), 210-214. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6841613>

Moore, K., Dalley, A. y Agur, A. (2013) *Anatomía con orientación clínica*, 8va edición. Barcelona, España: Wolters Kluwer.

Nesser, T. y Lee, W. (2009). The relationship between core strength and performance in division in female soccer players. *Journal of Exercise Physiology online*, 12(2), 21-28. Recuperado de <https://www.asep.org/asep/asep/JEPonlineNesserApril2009.pdf>

Pangrazio, O. y Forriol, F. (2016) Diferencias de las lesiones sufridas en 4 campeonatos sudamericanos de fútbol femenino y masculino. *Revista sudamericana de cirugía ortopédica*, 1(2), 58-65. doi:10.1016/j.rslaot.2016.10.001

Pardeiro, M. y Yanci, J. (2017). Efectos del calentamiento en el rendimiento físico y en la percepción psicológica en jugadores semi profesionales de fútbol. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 48(13), 104-116. doi.org/10.5232/ricyde2017.04802

- Pasos, J. (2017). Síndrome de la banda iliotibial. *Orthotips*, 13(2), 65-72. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2017/ot172d.pdf>
- Peterson, F., Kendall, E., Geise, P., McIntyre R. y Anthony, W. (2007). *Kendall's Músculos: Pruebas funcionales. Postura y dolor* (5ta ed.). Madrid, España: Marban
- Pinzón, D. (2015). Entrenamiento funcional del core: eje del entrenamiento inteligente. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud UDES*, 2(1), 47-55. Recuperado de <https://journalhealthsciences.com/index.php/UDES/article/view/30/pdf>
- Raya, J. (2017). El entrenamiento de fuerza para la prevención de lesiones en el fútbol: revisión sistemática. *Revista Digital de Educación Física*, 9(49), 23-35. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6195134>
- Rincón, D., Camacho, J., Rincón, P. y Sauza, N. (2015). Abordaje del esguince de tobillo para el médico general. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 47(1), 85-92. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/suis/v47n1/v47n1a11.pdf>
- Rodríguez, P. y López, P. (Mayo del 2004). Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento muscular. Conferencia llevada a cabo en IV Congreso Internacional de Educación Física e Interculturalidad, Cancún, México. Recuperado de <https://www.um.es/univefd/presmus.pdf>
- Rosas, R. (2011). Lesiones deportivas. Clínica y Tratamiento. *Ámbito Farmacéutico, Educación Sanitaria*, 30(3), 36-42. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-lesiones-deportivas-clinica-tratamiento-X0212047X11205082>

- Roshini, D. y Aseer, A. (2019). Motor Control Training in Chronic Low Back Pain. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 13(4), 1-5. doi: 10.7860/JCDR/2019/39618.12746
- Sánchez, J., Carretero, M. y Petisco, C. (2016). El calentamiento en los deportes de equipo: Revisión y nuevas perspectivas. *Papeles Salmantinos de Educación*, 20, 13-33. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/143652534.pdf>
- Sainz, P., Ayala, F., Cejudo, A. y Santoja, F. (2012). Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. *Revista Española de educación física y deporte*, 396, 119-133. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6348045>
- Segarra, V., Heredia, J., Peña, G., Sampietro, M., Moyano, M., Mata, F., Isidro, F., Martín, F., Da silva, M. (2014). Core y sistema de control neuro-motor: Mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. *Revista Brasileira de Educação Física y Deporte*. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbefe/2014nahead/1807-5509-rbefe-1807-55092014005000005.pdf>
- Sherry, E. y Wilson, S. (2002). *Manual Oxford de medicina deportiva*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Suárez, M. (2015). Caso clínico: Síndrome de la cintilla iliotibial. *Reduca (Enfermería, fisioterapia y podología)*, 7(2), 13-23. Recuperado de <http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/1883/1891>
- Tortora, G y Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología*, 13a. edición. Buenos Aires: Panamericana.

- Truffino, J. (2015). Protocolo diagnóstico de las contracturas musculares. *Medicine- Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(75), 4528-4531. doi.org/10.1016/j.med.2015.03.005
- Uclés, V., Sánchez, M. (2015). Rehabilitación del piso pélvico. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR – HSJD*, 5(1), 11-17. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcliescmed/ucr-2017/ucr171f.pdf>
- Vaičienė, G., Berškienė, K., Slapsinskaite, A., Mauricienė, V., y Razon, S. (2018). No Sólo Estático: Maniobras de Estabilización en Ejercicios Dinámicos - Un estudio Piloto. *PubliCE*, 1-11. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/327962713_No_Solo_Estatico_Maniobras_de_Estabilizacion_en_Ejercicios_Dinamicos_-_Un_estudio_Piloto
- Vásquez, J. y Nava, T. (2014). Ejercicios de estabilización lumbar. *Medigraphic*, 82, 352-359. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2014/cc143q.pdf>
- Vera, F., Barbado, D., Moreno, V., Hernández, S., Recio, C. y Elvira, J. (2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del deporte*, 8(2), 79-85. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1888-75462015000200006
- Vidal, A. (2015, 4 de noviembre). Entrenamiento del CORE: selección de ejercicios seguros y eficaces. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd210/entrenamiento-del-core-seleccion-de-ejercicios.htm>

Vivas, J., Martin, J., Chavarrias, M., Pérez, J. (2017). Los ejercicios preventivos tras el calentamiento ayudan a reducir lesiones en fútbol. *Archivos de medicina del deporte*, 34(1), 21-24. Recuperado de http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or03_vivas.pdf

Zois, J., Bishop, D. y Aughey, R. (2015). High-Intensity Warm-Ups: Effects During Subsequent Intermittent Exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 498-503. doi:10.1123/ijsp.2014-0338

ANEXOS

Anexo 1: Carta de autorización para la realización del proyecto


UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD

CIENCIAS MÉDICAS

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


ACREDITACIÓN
COMPROMISO DE TODOS


COMPANÍA
ISO 9001
CERTIFICADA
Certificado No CQR-1497

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

FCM-TF-315-2019
Guayaquil, 02 de julio del 2019

Abogado
Jorge Alborno
Director de Divisiones Menores
Barcelona Sporting Club
En su despacho.-



De mis consideraciones:

Por medio de la presente, solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para que la Srta. Stefanie Marilin Perdomo Vines portadora de la cédula de identidad #092426271-0 y la Srta. Dixi Bélgica Alvarado Casilla con cédula de identidad # 092690998-7, egresadas de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: "EVALUACIÓN DE LA MUSCULATURA ABDOMINIO-LUMBOPÉLVICA EN LAS FUTBOLISTAS DEL BARCELONA SPORTING CLUB". Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciada en Terapia Física.

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

Atentamente,


Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.
Director
Carrera de Fisioterapia -Terapia Física
C.c. Archivo



*Recibido
Florencia Castro
4/7/2019
16:55*

Anexo 2: Consentimiento informado

FECHA: _____

INFORMACIÓN: la participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usara para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

| | |
|---|--|
| <p>YO, _____</p> <p>DECLARO:</p> <p>Que he recibido y comprendido la información verbal sobre el trabajo investigativo, pudiendo realizar cuantas preguntas he considerado oportunas.</p> <p>Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento. En consecuencia:</p> <p>DOY MI CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO VOLUNTARIAMENTE</p> <p>FIRMA: _____</p> <p>C.I: _____</p> | <p style="text-align: center;">REPRESENTANTE LEGAL</p> <p>Nombre: _____</p> <p>C.I: _____</p> <p>Firma: _____</p> <hr/> <p>NOSOTRAS: <u>Dixi Alvarado; Stefanie Perdomo</u></p> <p>DECLARAMOS: que hemos facilitado la información adecuada a la paciente y hemos dado respuestas a las dudas planteadas</p> <p>Firma: _____</p> <p>Firma: _____</p> <p>Institución: UCSG</p> |
|---|--|

Anexo 3: Historia clínica deportiva modificada



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
CARRERAS DE TECNOLOGÍAS MÉDICAS
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA

HISTORIA CLÍNICA DEPORTIVA

Responsable: _____ Nº Ficha: _____

Lugar: _____ Fecha de Elaboración: _____

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

ANAMNESIS

Nombre y Apellido: _____

Lugar/ Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____

Estado Civil: _____ Ocupación: _____ Teléfono: _____

Dirección: _____

DATOS ANTROPOMÉTRICOS

Talla: _____ Longitud de extremidades: Derecha: _____

Izquierda: _____

ANTECEDENTES MÉDICOS DEL DEPORTISTA

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES

Enfermedades previas: _____

Síntomas durante el último año: _____

Alergias: _____

ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS PERSONALES

Intervenciones quirúrgicas: _____

Fecha y tipo de intervención: _____

Implantes: _____

ANTECEDENTES GINECO-OBSTÉTRICOS

Fecha de tu 1era menstruación: _____

Está embarazada o cree que podría estarlo: _____ Embarazos: _____

Abortos: _____ Cesáreas: _____ Otros tratamientos: _____

ELABORADO POR: Dixi Alvarado y Stefanie Perdomo

ANTECEDENTES PERSONALES DEPORTIVOS

Años de práctica del fútbol: _____ Posición en el campo: _____

¿Ha sufrido de alguna lesión durante los encuentros deportivos o en el entrenamiento? _____

Lesión presentada: _____ Número de veces que se ha lesionado: _____

PREPARACIÓN FÍSICA

Número de días a la semana de entrenamiento: _____

Horas diarias de entrenamiento: _____

Su rutina de entrenamiento incluye:

Calentamiento: _____

Fortalecimiento muscular: _____

Estiramiento: _____

Tiempo dedicado:

Calentamiento: _____

Fortalecimiento muscular: _____

Estiramiento: _____

EXAMEN FÍSICO**TEST DE FUERZA MUSCULAR**

| TEST DE HOLLOWING | MANIOBRA EXITOSA (Cambios de presión <5mmgh en 10seg) | MANIOBRA NO EXITOSA (Cambios de presión > 5mmgh en 10seg) |
|-------------------|--|--|
| | TRANSVERSO DEL ABDOMEN / MULTÍFIDO | |

TEST DE FLEXIBILIDAD

| | BUENO (>10cm) | PROMEDIO (5 a 10cm) | ACEPTABLE (2 a 4cm) | DEFICIENTE (1 a -5cm) | POBRE Acortamiento moderado (-6 a -14cm) | MUY POBRE Acortamiento Marcado (≤ -15cm) |
|---------------|------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--|--|
| SIT AND REACH | | | | | | |

ELABORADO POR: Dixi Alvarado y Stefanie Perdomo

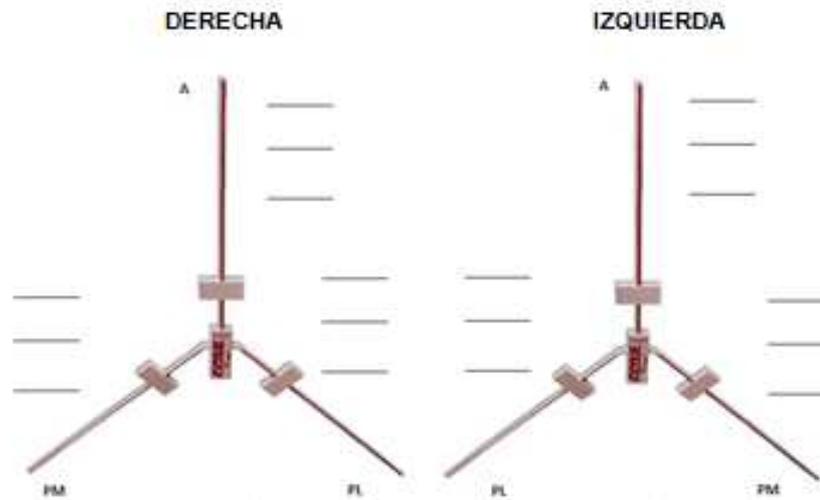
| TEST DE RESISTENCIA MUSCULAR | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|--|---------------------------|---------------------|
| POSICIONES | FLEXION DE TRONCO | PLANCHA LATERAL DERECHA | PLANCHA LATERAL IZQUIERDA | EXTENSIÓN DE TRONCO |
| TIEMPO | | | | |
| PARAMETROS DE MEDICIÓN | | CRITERIOS PARA UNA BUENA RELACIÓN ENTRE MÚSCULOS | | |
| Flexión / Extensión | | Menor a 1 | | |
| Plancha lateral D / Plancha lateral I | | Las puntuaciones no deben ser superiores a 0.05 de una puntuación equilibrada de 1.0 | | |
| Plancha lateral / Extensión | | Menor a 0.75 | | |
| POSICIÓN | PROPORCIÓN | BUENO | MALO | |
| Flexión / Extensión | | | | |
| Plancha lateral D / Plancha lateral I | | | | |
| Plancha lateral / Extensión | | | | |

ELABORADO POR: Dixi Alvarado y Stefanie Perdomo

Y-BALANCE TEST – TABLA DE PUNTUACIÓN

Longitud de la extremidad derecha en centímetros: _____

Longitud de la extremidad izquierda en centímetros: _____



MEJOR MEDIDA DE ALCANCE

| ASIMETRÍA | DERECHA | IZQUIERDA | DIFERENCIA ≥ 4 DEFICIT NEUROMOTOR |
|---------------------|---------|-----------|---|
| ANTERIOR (A) | | | |
| POSTEROMEDIAL (PM) | | | |
| POSTEROLATERAL (PL) | | | |

PUNTUACIÓN COMPUESTA

| | | PORCENTAJE < 94% DEFICIT NEUROMOTOR |
|-----------|--|---|
| DERECHA | | |
| IZQUIERDA | | |

$$\frac{(\text{Anterior} + \text{Posteromedial} + \text{Posterolateral})}{3 \times \text{Longitud de pierna}} \times 100$$

ELABORADO POR: Dixi Alvarado y Stefania Perdomo

Anexo 4: Evidencia fotográfica de la evaluación a las futbolistas del Barcelona Sporting Club



Fotos 3 y 4. Medición de los miembros inferiores.



Fotos 5 y 6. Evaluación de la musculatura del transverso del abdomen y multípidos mediante el Test de Hollowing.



Fotos 6-7 y 8. Evaluación de la resistencia muscular utilizando la Batería de Torso de McGill.

Flexión de tronco



Plancha lateral



Extensión de tronco



Fotos 9–10 y 11. Evaluación de la estabilidad mediante el Y-Balance test.



Anterior (A)



Posteromedial (PM)



Posterolateral (PL)

Foto 12. Evaluación de la flexibilidad de la cadena posterior mediante el Test Sit and Reach.





DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras; **Alvarado Casilla, Dixi Bélgica**, con C.C: # **0926909987**; **Perdomo Vinces, Stefanie Marilín**, con C.C # **0924262710** autoras del trabajo de titulación: **Evaluación de la musculatura lumbopélvica en las futbolistas del Barcelona Sporting club**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, 9 de septiembre de 2019

f. _____

Nombre: **Alvarado Casilla, Dixi Bélgica**

C.C: **0926909987**

f. _____

Nombre: **Perdomo Vinces, Stefanie Marilin**

C.C: **0924262710**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

| | | | |
|--|--|--|-----|
| TEMA Y SUBTEMA: | Evaluación de la musculatura lumbopélvica en las futbolistas del Barcelona Sporting club. | | |
| AUTOR(ES) | Alvarado Casilla, Dixi Bélgica y Perdomo Vinces, Stefanie Marilyn | | |
| REVISOR(ES)/TUTOR(ES) | Encalada Grijalva, Patricia Elena | | |
| INSTITUCIÓN: | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil | | |
| FACULTAD: | Facultad de Ciencias Médicas | | |
| CARRERA: | Terapia Física | | |
| TÍTULO OBTENIDO: | Licenciada en Terapia Física | | |
| FECHA DE PUBLICACIÓN: | 9 de septiembre de 2019 | No. DE PÁGINAS: | 113 |
| ÁREAS TEMÁTICAS: | Actividad Física, Deporte y Terapia física | | |
| PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS: | COMPLEJO LUMBOPÉLVICO, ESTABILIDAD CENTRAL, FORTALECIMIENTO DEL CORE, LESIONES DE MIEMBROS INFERIORES, RENDIMIENTO DEPORTIVO. | | |
| RESUMEN/ABSTRACT: | <p>El complejo lumbopélvico es considerado la base para el control de la estabilidad y movimiento del tronco y pelvis, siendo de vital importancia para la ejecución de actividades deportivas, ya que permite la transferencia óptima de fuerza y de movimiento hacia las extremidades a través de las cadenas cinéticas. En el fútbol esta musculatura está constantemente activa, por lo que es imprescindible que se encuentre fortalecida. Por esta razón se evaluará la fuerza, resistencia y equilibrio del core, así como también la flexibilidad de la cadena posterior. Objetivo: Determinar el estado de la musculatura lumbopélvica en las futbolistas de 12 a 17 años del Barcelona Sporting club para la prevención de lesiones durante los meses Mayo a Septiembre del 2019. Metodología: El presente estudio tiene un alcance descriptivo con enfoque cuantitativo, su diseño es no experimental, con muestra no probabilística de 80 deportistas. Resultados: El estado de la musculatura lumbopélvica de las futbolistas es deficiente, encontrando que las más propensas a lesionarse son las de 15 a 17 años (68%), siendo el esguince de tobillo (28%) la lesión más frecuente, mientras que en las futbolistas de 12 a 14 años (32%), es la distensión de isquiotibiales (37%). Conclusión: Es indispensable la implementación de un protocolo de ejercicios para mejorar la estabilidad lumbopélvica de las futbolistas ya que los datos obtenidos a través de los test aplicados no son los apropiados para un buen rendimiento deportivo.</p> | | |
| ADJUNTO PDF: | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | |
| CONTACTO CON AUTOR/ES: | Teléfono: 0967464672/ 0982232429 | E-mail: dixialvarado20@gmail.com stefypervin@gmail.com | |
| CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):: | Nombre: Grijalva Grijalva, Isabel Odilia | | |
| | Teléfono: +593-4-3804600 ext. 1837 | | |
| | E-mail: isabel.grijalva@cu.ucsq.edu.ec | | |
| SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA | | | |
| Nº. DE REGISTRO (en base a datos): | | | |
| Nº. DE CLASIFICACIÓN: | | | |
| DIRECCIÓN URL (tesis en la web): | | | |