

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

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

TEMA:

Beneficios del Stabilizer Biofeedback Preassure en deportistas de crossfit de entre 18 a 40 años con episodios de lumbalgia por esfuerzo que acuden al centro Crossfit Guayaquil durante el periodo de mayo a septiembre del 2017.

AUTOR:

Vera Ochoa, Stephano Xavier

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

TUTORA:

Ortega Rosero, María Narcisa

Guayaquil, Ecuador

20 de septiembre del 2017



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 **Vera Ochoa, Stephano Xavier**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**.

TUTORA:

f. _____
Ortega Rosero, María Narcisa

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los 20 del mes de septiembre del año 2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Vera Ochoa, Stephano Xavier**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Beneficios del Stabilizer Biofeedback Preassure en deportistas de crossfit de entre 18 a 40 años con episodios de lumbalgia por esfuerzo que acuden al centro Crossfit Guayaquil durante el periodo de mayo a septiembre del 2017**. Previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

Guayaquil, a los 20 del mes de septiembre del año 2017

EL AUTOR:

f. _____
Vera Ochoa, Stephano Xavier



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Vera Ochoa, Stephano Xavier**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Beneficios del Stabilizer Biofeedback Preassure en deportistas de crossfit de entre 18 a 40 años con episodios de lumbalgia por esfuerzo que acuden al centro Crossfit Guayaquil durante el periodo de mayo a septiembre del 2017**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 20 del mes de septiembre del año 2017

EL AUTOR:

f. _____
Vera Ochoa, Stephano Xavier

REPORTE URKUND

Es seguro | <https://secure.orkund.com/view/29869043-166579-448625#q1bKLvayijbQMdaxiNVRks5Mz8tMy0xOzEtOVbly0DMwMDI2NjEyNDI1NTa2NDU0NDKuBQA=>

URKUND

Documento	Stephano Vera tesis.docx (D30252293)
Presentado	2017-08-26 09:48 (-05:00)
Presentado por	MARIA ORTEGA (marynarcy2012@gmail.com)
Recibido	maria.ortega05.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	Revisión Mostrar el mensaje completo

1% de estas 46 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.

Lista de fuentes	Bloques	
<input type="checkbox"/>	Categoría	Enlace/nombre de archivo
<input type="checkbox"/>	>	http://www.dolorypaliativos.org/art73.asp
<input type="checkbox"/>		https://publications.theseus.fi/handle/10024/25903?show=full
<input type="checkbox"/>		Portafolio-Hammami-Idrissi.pdf
<input type="checkbox"/>	Fuentes alternativas	
<input type="checkbox"/>	La fuente no se usa	

0 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TEMA: Beneficios del Stabilizer Biofeedback Pressure en deportistas de crossfit de entre 18 a 40 años con episodios de lumbalgia por esfuerzo que acuden al centro Crossfit Guayaquil durante el periodo de mayo a septiembre del 2017.

AUTOR: Vera Ochoa, Stephano Xavier

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

TUTOR: Ortega Rosero, María Narcisa

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 Vera Ochoa, Stephano Xavier, como requerimiento para la obtención del título de Licenciado en Terapia Física.

TUTORA:

f. _____ Ortega Rosero, María Narcisa

DIRECTOR DE LA CARRERA

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial a Dios por permitirme cumplir mis metas y mantenerme en el camino con las mejores ganas y deseos.

A todos los docentes de la carrera de terapia física por guiarme académicamente en este increíble proceso.

A toda la comunidad de crossfit por todo el apoyo y confianza que me ha brindado en el transcurso de mis estudios con palabras muy positivas.

Stephano Xavier Vera Ochoa

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo final a 3 mujeres, 2 hombres que me han dado la mano en todo mi proceso de estudios.

1.- A la mami Lilia por tanta ayuda y comprensión en todas las etapas de la vida y la paciencia que ha tenido hasta ahora por verme graduado.

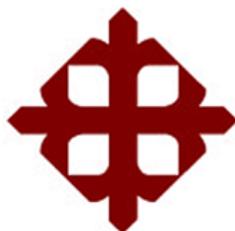
2.- A Pepa que es la que, a movido cielo y tierra por ayudarme a culminar mis estudios, y esta es la mejor devolución a todo el esfuerzo que ha puesto en mí.

3.- A María José silva, por creer en mí, darme palabras de apoyo cada día, por querer sacar la mejor versión de mi e impulsarme a ser mejor persona y por ayudarme totalmente en el desarrollo de esta tesis.

4.- Al Tio beto por ser el apoyo más grande para que la familia pueda salir adelante y el que me ha apoyado en varias formas a culminar la carrera.

5.- Al Tata que sería el primero que estuviese saltando de emoción por un logro más en la familia, desde arriba celebrando este primer logro de muchos.

Stephano Xavier Vera Ochoa



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

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

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

SHEYLA ELIZABETH VILLACRES CAICEDO
DECANO O DELEGADO

f. _____

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

f. _____

TANIA MARIA ABRIL MERA
OPONENTE

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
Formulación del problema	6
2. OBJETIVOS.....	7
2.1. Objetivo General	7
2.2. Objetivos Específicos.....	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. MARCO TEORICO	9
4.1. Marco Referencial	9
4.2. Marco Teórico.....	11
4.2.1. La columna vertebral.....	11
4.2.1.1 Estructura y curvatura vertebral	11
4.2.1.2 Discos intervertebrales.....	12
4.2.1.3 Funciones del disco intervertebral	12
4.2.1.4 Núcleo Pulposos.....	12
4.2.1.5 Ligamentos de la columna vertebral	13
4.2.1.6. Anatomía y biomecánica de la columna Lumbar.....	13
4.2.1.6.1. Estructura de las vértebras lumbares.....	14
4.2.1.6.2. Anatomía de la zona lumbar.....	14
4.2.1.6.3 Biomecánica de la columna lumbar.....	15

4.2.1.6.3.3. Funciones de la columna vertebral	16
4.2.1.6.3.4. Core	17
4.2.1.7. Músculos que influyen en el Core	18
4.2.1.7.1. Transverso del abdomen	18
4.2.1.7.2. Multífidos	19
4.2.1.7.3. Oblicuo externo	20
4.2.1.7.4. Oblicuo interno.....	20
4.2.1.8 CrossFit	21
4.2.1.8.3. Biomecánica del método crossfit	25
4.2.1.9. Dolor lumbar	28
4.2.1.10. Stabilizer Biofeedback Unit.....	29
4.2.1.11. Propiocepción.....	32
4.3 Marco legal.....	34
5. FORMULACION DE LA HIPOTESIS	36
6. IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES	37
6.1. Variable independiente:.....	37
6.2. Variable dependiente:.....	37
6.3. Operacionalización de las variables	37
7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	38
7.1. Enfoque de la investigación:	38
7.1.1. Alcance de la investigación:.....	38
7.1.2. Diseño de la investigación:	38
7.2. Población y muestra:.....	39

7.2.1. Inclusión	39
7.2.2. Exclusión:	39
7.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de información:	39
7.3.1. Técnicas:	39
7.3.2. Instrumentos:	40
8. Presentación de resultados.....	41
8.1. Análisis de los resultados.....	41
9. CONCLUSIONES	58
10. RECOMENDACIONES	59
11. PROPUESTA.....	60
11.1. Tema de propuesta	60
11.2. Objetivos	60
11.2.1. Objetivo general	60
11.2.2. Objetivos específicos	60
11.3 Justificación	61
11.4 Protocolo de profilaxis para el dolor lumbar en deportistas de Crossfit.	62
11.5 Recomendaciones del protocolo de profilaxis para el dolor lumbar en deportistas de crossfit.	68
REFERENCIAS	69
ANEXOS.....	73

Índice de figuras

Figura 1: Edades de pacientes con dolor lumbar por sobreesfuerzo	41
Figura 2: Tiempo de entrenamiento de los pacientes con dolor lumbar por sobreesfuerzo.....	42
Figura 3: Disciplina con mayor dificultad de realizar.....	43
Figura 4: Test inicial seat and reach en los deportistas con dolor lumbar que practican Crossfit.....	44
Figura 5: Test inicial Eva en los deportistas con dolor lumbar que practican Crossfit.....	45
Figura 6: Porcentaje del test de puente prono en los deportistas que realizan crossfit con dolor lumbar por sobre esfuerzo.....	46
Figura 7: Importancia del Core (inicial)	47
Figura 8: Se trabaja Core en el entrenamiento.....	48
Figura 9: ¿Realizarías el Stabilizer Biofeedback Preassure para mejorar la fuerza del Core, prevenir lesiones y disminuir el dolor lumbar?.....	49
Figura 10: ¿Le dedicas tiempo al estiramiento después del entrenamiento?	50
Figura 11: Test final de flexibilidad seat and reach en los deportistas que practican Crossfit con dolor lumbar.....	51
Figura 12: Porcentaje del Test final de Eva en deportistas que practican Crossfit con dolor lumbar.....	52
Figura 13: Test final de puente prono en los deportistas con dolor lumbar que practican Crossfit.....	53
Figura 14: Importancia del Core (final).....	54
Figura 15: ¿Realizarías el Stabilizer Biofeedback Preassure para mejorar la fuerza del Core, prevenir lesiones y disminuir el dolor lumbar?.....	55

Figura 16: ¿En el trabajo realizado con Stabilizer Biofeedback Pressure notaste alguna mejora en tu entrenamiento?.....	56
Figura 17: ¿Cuántas veces a la semana realizarías el entrenamiento con el Stabilizer Biofeedback Pressure?	57

RESUMEN

Introducción: El dolor lumbar por sobreesfuerzo en deportistas que practican crossfit se debe a la falta de fortalecimiento de su zona media y a la mala ejecución de los movimientos por mala guía de los entrenadores, se aplicará el método Stabilizer Biofeedback Preassure para poder mejorar la fuerza del Core y disminuir los síntomas del dolor lumbar. **Objetivo:** Demostrar los beneficios del método Stabilizer Biofeedback Preassure en la recuperación del dolor lumbar por sobreesfuerzo en los deportistas que practican crossfit de 18 a 40 años en el gimnasio Crossfit Guayaquil 2017. **Metodología:** Este estudio de investigación tiene un enfoque cuantitativo de diseño experimental de tipo pre-experimental con una muestra probabilística de 51 deportistas que practican crossfit en Crossfit Guayaquil. **Resultados:** Los datos nos permiten evidenciar que los deportistas mejoraron los síntomas de dolor lumbar según el test de Eva y test seat and reach, aumentaron la fuerza de su zona media, mejoraron su estabilidad y fuerza realizando test dinámico como puente prono. **Conclusión:** El método Stabilizer Biofeedback Preassure es un método eficaz que permite mejorar los síntomas del dolor lumbar y aumentar la fuerza de dicha zona en poco tiempo, es un artefacto efectivo para el trabajo de los músculos Core. **Recomendación:** Se recomienda este método eficaz para que los deportistas no tengan que parar su entrenamiento mientras se recuperan, también poder combinar este tratamiento con ejercicios de fortalecimiento de Core.

PALABRAS CLAVES: DOLOR LUMBAR; CORE; PBU; CROSSFIT; FUERZA; DEPORTISTAS.

ABSTRACT

Introduction: Low back pain due to overexertion in athletes who practice Crossfit must be to the lack of strengthening of middle zone and a bad movements execution by a poor coach's guide, Stabilizer Biofeedback Pressure method will applied in order to improve the core strengthening and reduce lumbar pain symptoms

Objective: demonstrate the benefits of the Stabilizer Biofeedback Pressure method in back pain recovery in 18 to 40 years old Crossfit athletes at the Crossfit Guayaquil gym 2017. **Methodology:** this research was carried out with a quantitative approach of experimental design of a pre-experimental type with a probabilistic sample of 51 athletes who practice Crossfit in Crossfit Guayaquil. **Results:** the information allow us to show that athletes improved lower back pain symptoms according to the Eva test and seat and reach test they increased the strength in their middle zone and improved stability and strength through dynamic tests like prone bridge.

Conclusion: the Stabilizer Biofeedback Pressure is an effective system that let us improved lower back symptoms and to increase the power in that zone in a short period of time, also this device is effective for the core muscle work.

Recommendations: This method is recommended, so those athletes do not have to stop their training while they recover, also they are able to combine this treatment with strengthening exercises.

KEYWORDS: LOW BACK PAIN; CORE; PBU; CROSSFIT; FORCE; SPORTSMEN.

INTRODUCCIÓN

La lumbalgia es una lesión que no se la puede dejar pasar por alto, ni ignorarla por sus grandes síntomas y signos de dolor. Según la OMS el porcentaje de personas a nivel mundial que tienen este tipo de lesión oscila entre los 23% a 38%. El dolor lumbar puede dejar inmóvil y encamado a la persona que lo presente, para cubrir este tipo de lesión los montos a pagar son demasiado altos e incluso no se llega a la totalidad de recuperación (Hernandez, 2014, pp. 7-11).

Los deportistas que realizan entrenamientos de alto impacto son los más propensos a padecer una lesión de espalda baja durante su entrenamiento o competencias, debido al esfuerzo que generan los ejercicios y movimientos repetitivos. Que traerán como consecuencia una alteración muscular y ligamentosa en las estructuras vulnerables a lesionarse como la espalda baja.

El crossfit es un método donde se ejecutan movimientos funcionales realizados a alta intensidad, entre sus ejercicios encontramos levantamientos olímpicos y de potencia, donde se realiza mucho trabajo de la zona lumbar. Los deportistas de esta disciplina no tienen preparada su zona lumbar para llevar grandes cargas de peso. La mala posición corporal puede generar descompensaciones musculares y por consiguiente una repentina lesión musculotendinosa a nivel lumbar.

En Ecuador se cuenta aproximadamente con 25 a 30 boxes de crossfit certificados por CFHQ (sede principal de crossfit) que les da derecho de uso de la marca, también se pueden encontrar muchos gimnasios de entrenamiento funcional que se manejan con la misma metodología. Guayaquil es la ciudad inicial de este método de entrenamiento y donde hay la mayor cantidad de gimnasios de crossfit.

Crossfit Guayaquil con más de 9 años de trayectoria, Fue el primer gimnasio que realizo esta disciplina; donde se ha podido notar un índice elevado de personas lesionadas a nivel lumbar, muchas veces por la masificación de atletas y la dificultad de los entrenadores en abarcar un grupo tan grande. También la cantidad de tiempo entrenando este método y los movimientos repetitivos son otras de las causas que

han hecho recaer a estos deportistas a un dolor de espalda baja. En las evaluaciones y problemas observados, es la gran debilidad de la zona central "Core" que no permite una correcta estabilización de su musculatura abdomino lumbo pélvica y por consiguiente se observan compensaciones musculares y sobrecargas a nivel lumbar.

Para tratar este tipo de problema se trabajará con un artefacto que tiene una bolsa inelástica donde se la llenará de presión y se la colocará a los pacientes a nivel lumbar. Con este método se conseguirá fortalecer los músculos del núcleo como los oblicuos, multífidos y transversos del abdomen. En la que se realizara una exhalación forzada, para poder contraer toda esta musculatura y poder entrenarlos con ejercicios isométricos, una vez contraído este grupo muscular, se les indicara a los deportistas mantener una presión precisa y que el fortalecimiento tenga un beneficio propioceptivo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El dolor lumbar en los deportistas y la población general es una de las principales causas de ausentismo deportivo y laboral, dependiendo del estilo deportivo todos los deportistas necesitan que sus espaldas bajas tengan la capacidad de tolerar grandes cargas y movimientos repetitivos (Stuber, 2014, pp. 448-456).

La lesión de espalda baja es definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como cualquier restricción o falta de capacidad para realizar una actividad dentro de la gama considera normal para un ser humano, y se ha demostrado una prevalencia que oscila desde el 23% al 38% a nivel mundial (Hernandez, 2014, pp. 7-11).

El ministerio de salud pública del Ecuador considera que el dolor de espalda baja abarca un importante problema de salud, debido a su mayor prevalencia de impacto, magnitud y repercusión económica y social, ya que se presenta a la población en la etapa de vida laboral, por el motivo es necesario contar con un instrumento para los profesionales de salud y que sirva para decisiones respecto a la prevención, tratamiento y rehabilitación de esta patología (Ministerio de salud pública , 2015, pp. 1-16).

Los deportistas de alto impacto cuando manifiestan una lesion a nivel lumbar, este puede incluso dejarlos encamados por el dolor excesivo que presentan, manteniendo movimientos limitados y sin poder realizar fuerza, mantenerse sentado en un escritorio le generara incomodidad y molestias por la posicion que debe mantener en la jornada laboral (Wong, Parent, Funabashi, Stanton, & Kawchuk, 2013, pp. 1-12).

El metodo de entrenamiento Crossfit, mundialmente se discute sobre lo lesivo que puede ser, comentandose sobre el daño de las articulaciones, molestias en la espalda baja y que este no se lo deberia practicar para evitar todas estas lesiones, en Estados Unidos (cede principal de Crossfit) existe hace muchos años atrás problemas

y debates sobre los temas de prevención y como tratar o disminuir el índice de atletas lastimados.

Según Hak , (2013, pp. 1-14). En un examen relacionado a lesiones de crossfit, se reportó en 132 participantes mediante un cuestionario online, que las lesiones más comunes son las de hombro y en especial espalda baja. Por otro lado, Weisenthal B. , Beck, Maloney, DeHaven, & Giordano, (2014, pp. 1-7). Demuestra que, en 386 participantes hombres y mujeres de Crossfit el género con más frecuencia de lesión fue el masculino 20%. El hombro y la espalda baja fueron las zonas más frecuentemente afectadas en estos sujetos que no presentaban ningún historial.

Han pasado 9 años desde que se introdujo esta actividad en el Ecuador, fue realizado por primera vez en la ciudad de Guayaquil, en el gimnasio tradicional Corpus, hoy en día conocido como Crossfit Guayaquil, lugar donde siempre ha existido un alto índice de atletas lesionados en su zona lumbar, muchas de las cuales se deben a la falta de correcciones en sus movimientos o mala guía en sus entrenamientos; todo esto debido a que los deportistas de esta disciplina no tienen preparada su zona lumbar para llevar grandes cargas de peso. La mala posición corporal puede generar descompensaciones musculares y por consiguiente una repentina lesión musculo tendinosa a nivel lumbar.

El método Stabilizer Biofeedback Pressure, como alternativa de tratamiento. Ofrece un tratamiento de fortalecimiento de los músculos Core que les brindará a su vez la disminución del dolor lumbar y seguridad de no volver a recaer, sin tener que pedirle al atleta que pare su entrenamiento.

Formulación del problema

¿Cuáles son los beneficios del método Stabilizer Biofeedback Pressure en la recuperación del dolor lumbar por sobreesfuerzo en deportistas que practican crossfit en el rango de edad de 18 a 40 años en el gimnasio Crossfit Guayaquil?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Demostrar los beneficios del método Stabilizer Biofeedback Preasure en la recuperación del dolor lumbar por sobreesfuerzo en los deportistas que practican crossfit de 18 a 40 años en el gimnasio Crossfit Guayaquil 2017.

2.2. Objetivos Específicos

- Delimitar la población de deportistas con lumbalgia por sobreesfuerzo en base a una encuesta semi estructurada.
- Evaluar el nivel de dolor lumbar en los atletas que realizan crossfit, mediante test de Eva y test de flexibilidad seat and reach.
- Aplicar el Stabilizer Biofeedback Preasure para fortalecer y estabilizar la musculatura.
- Verificar los resultados de los atletas post aplicación de Stabilizer Biofeedback Preasure para evidenciar el mejoramiento del dolor lumbar.
- Elaborar una propuesta de protocolo de profilaxis e implementarse en deportistas que practican crossfit.

3. JUSTIFICACIÓN

Considerando que crossfit es un entrenamiento de alto impacto y de alta intensidad, donde es importante tener una zona central "Core" eficiente, fortalecida y con un uso propioceptivo adecuado, tener esta estructura en un desempeño óptimo, le dará al deportista mayor fuerza en sus movimientos, seguridad, y evitará daños como contracturas musculares, distensiones musculoligamentosa, hernias discales o rupturas tendinosas.

El Stabilizer Biofeedback Pressure es una importante opción de trabajo ya que cumplirá una función en el Core, fortaleciéndolo y disminuyendo el dolor de la zona lumbar. Efectividad que será comprobado mediante este trabajo, en el cual veremos su nivel de acción y como beneficia la musculatura de los deportistas.

El presente trabajo de investigación tiene relevancia y pertinencia científica, ya que se ajusta a la línea de investigación de la carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; donde se considera al deporte y la Terapia Física van a beneficiar y mejorar el bienestar físico y mental a los deportistas.

Se busca brindarle al deportista un tratamiento con un resultado rápido y eficaz para que pueda retomar sus entrenamientos de forma segura y sin el temor de poder recaer a una futura lesión de espalda baja, a diferencia de tratamiento convencionales que muchas veces son largos, sin una recuperación total y en varias ocasiones pidiéndole al atleta que debe parar su práctica deportiva.

4. MARCO TEORICO

4.1. Marco Referencial

Actualmente hay escasos estudios científicos de la aplicación del Stabilizer Biofeedback Pressure para mejorar el dolor lumbar por sobreesfuerzo en deportistas de crossfit, por lo que como referencia se demostraran estudios en aplicación de este método en lesiones lumbares.

Efecto de las técnicas de retroalimentación para dolor de espalda baja en actividad muscular del glúteo mayor, oblicuos abdominales y ángulo rotador pélvico durante el ejercicio almeja.

El estudio fue realizado en korea por el investigador (Eun-kyung Koh, 2016, pp. 6-10). Titulado "Efecto de las técnicas retroalimentadas para dolor de espalda baja en glúteos, oblicuos abdominales y ángulo rotador pélvico durante el ejercicio almeja" se realizó mediante un Estudio comparativo mediante medidas repetidas, se realizó mediante pruebas de electromiografía (EMG) en 16 sujetos con dolor de espalda baja y se determinó que La actividad muscular de Glúteo máximo aumentó más y el ángulo de La rotación de la pelvis disminuyó más en el ejercicio almeja-presión retroalimentativa visual (VPF) que en el ejercicio almeja (CE) Y CE-PBU. Sugerimos que la retroalimentación visual y táctil La formación es más eficaz que la formación utilizando un Biofeedback de presión Durante el CE en pacientes con dolor lumbar. Clínicos Debe seleccionar una técnica de retroalimentación óptima que controle eficazmente Rotación pélvica durante los ejercicios de rotación de la cadera.

Reproducibilidad de la unidad de Biofeedback de presión En la medición de la actividad del músculo transverso abdominal En pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico

Un estudio elaborado en Brasil por (Lima, Pedro O. P., 2012, pp. 1-7). El Preassure Biofeedback Unit (PBU) es usado por los clínicos y para buscar la evaluación de forma indirecta la actividad del musculo transverso del abdomen (TrA) el propósito del estudio fue evaluar la reproducibilidad de un examen intra e intro del PBU en medida de la actividad del transverso del abdomen en cincuenta pacientes con dolor de espalda baja no específico. Este estudio fue hecho usando un test-retest diseñado con intervalos de 7 días. Con un estudio de coeficiente correlacional. La reproducibilidad del PBU en la medida de la actividad del musculo transverso del abdomen en pacientes con dolor de espalda baja no especifico, se lo califico entre satisfactorio a excelente.

Validez concurrente de Biofeedback Preassure Unit y electromiografía en la medición del musculo transverso abdominal en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico

Este estudio se realizó en Brasil por (Lima, Pedro O. P., 2012, pp. 251-257). Es de diseño transversal. El propósito fue evaluar y diagnosticar la eficacia del Biofeedback Preassure Unit en la actividad del musculo transverso abdominal en pacientes con dolor de espalda baja no específico. El estudio fue de carácter comparativo en el cual se evaluó a 50 participantes con rango de edad de 22 años, 63.7 kilos y entre 1.73 metros, las pruebas fueron realizadas mediante electromiografía para poder evaluar el trabajo que se realizaba con el método, Validez concurrente del PBU en la medición de la actividad del músculo transverso abdominal en pacientes con dolor lumbar crónico no específico, es pobre dado a la baja correlación y precisión diagnóstica con EMG superficial.

4.2. Marco Teórico

4.2.1. La columna vertebral

La columna vertebral cumple con varias funciones importantes, siendo la principal y evidente en mantener el tronco erguido. Es una estructura de sostén que, permite la sujeción de músculos y ligamentos, estabiliza el tronco contra la fuerza de la gravedad.

Debido a que esta estructura se compone por numerosas vertebras articuladas entre sí, puede realizar movimientos ya sea de flexo-extensión, inclinación y rotación. La columna sirve como anclaje para músculos y órganos internos como el diafragma o los intestinos.

Su segunda función importante es la protección de la medula espinal, está compuesta por tejido nervioso frágil que debe ser protegido para evitar que se lesione por un elemento externo o movimiento forzado. Debido a los orificios de las vértebras denominados canal medular, lugar donde transcurre la medula, quedando está protegida por un armazón oseo a lo largo de su recorrido.

4.2.1.1 Estructura y curvatura vertebral

Cuando se observa a una persona lateralmente, se puede notar a simple vista tres zonas diferenciadas en su espalda:

Una parte alta, en la que podemos identificar una curvatura hacia adentro, cóncava, llamada lordosis cervical, está determinada por 7 vertebras que componen la región cervical, de C-1 a C7.

Una zona media denominada zona dorsal, compuesta por doce vertebras que realizan una curvatura convexa, hacia afuera llamada cifosis dorsal, algunos autores utilizan la letra "T" para identificar las vértebras dorsales o torácicas de T-1 a T-12.

Y la parte más baja, la zona lumbar, que con cinco vertebras de L1- a L-5 denomina la lordosis lumbar, al igual que la zona cervical, se trata de una curvatura cóncava.

Estas tres regiones conforman un total de veinticuatro vertebras, todas ellas móviles. En la parte baja de la columna aun contamos con dos regiones más, conformadas por dos vértebras unidas y que tienen poca movilidad entre ellas, son la región sacra, que consta de cinco vertebras de S-1 a S-5 y la coxígea formada por tres a cuatro vertebras de Cx-1 a Cx-4. Las curvaturas de la columna cumplen importantes funciones de asimilar fuerzas externas de impacto que se produce al caminar, correr o saltar (Monasterio Uria, 2008, pp. 15-25).

4.2.1.2 Discos intervertebrales

Los discos intervertebrales sirven como amortiguadores de las presiones entre vertebras y ayuda a la movilidad de su estructura, están situados precisamente en los cuerpos vertebrales y hacen que el funcionamiento de la columna vertebral sea óptimo para las actividades de la vida diaria.

4.2.1.3 Funciones del disco intervertebral

El disco intervertebral realiza la gran función de amortiguador entre dos vértebras, gracias a su estructura visco elástica. La visco elasticidad tiene la capacidad de deformarse y volver a su forma original ante un estrés mecánico, también permite la movilidad de la columna por su deformación y amplitud del mismo, los movimientos y el ejercicio ayudan a la nutrición del disco intervertebral.

4.2.1.4 Núcleo Pulposo

El núcleo es denso de forma aleatoria, compuesto de fibras colágenas y gel de proteoglicanos, no tiene nociceptores, el núcleo pulposo está compuesto aproximadamente un 70%-90% de agua, se sabe que las células de proteoglicanos y sus funciones hidro absorbentes disminuyen con la edad y las lesiones.

4.2.1.5 Ligamentos de la columna vertebral

Es una estructura de tejido conectivo y su función es de estabilizar las articulaciones y llevar información propioceptiva al cerebro en los movimientos que se realizan, se dirigen de un hueso a otro y sirve para evitar movimientos excedidos. Si no existieran los ligamentos la verticalidad de la columna se desplomaría como un castillo de naipes.

La columna dispone de seis secciones de ligamentos que dan estabilidad a varias articulaciones entre ellas encontramos. Ligamento vertebral anterior: se sitúa en la parte anterior de los cuerpos vertebrales y se dispone a lo largo de toda la columna, sirve como estabilizador y limita los movimientos de extensión. Ligamento vertebral posterior: como limitante de la flexión, se encuentran detrás de los cuerpos vertebrales.

El ligamento amarillo, se dirige desde una lámina vertebral hacia las adyacentes. Ligamento Inter espinoso y el supraespinoso que van desde una apófisis espinosa a otra. Los ligamentos transversos van a unir las apófisis transversas entre sí y controlan los movimientos laterales (Monasterio Uria, 2008, pp. 15-25).

4.2.1.6. Anatomía y biomecánica de la columna Lumbar

El raquis lumbar tiene como misión el soporte de todo el peso del tronco, transmitido a las extremidades inferiores con las que se interrelaciona. Siendo la articulación lumbosacra, y en menor medida la articulación L4-L5, las que están sometidas a una especial carga en la bipedestación y en los movimientos de flexión de columna, es lógico pensar que este segmento es una zona de agresiones frecuente.

El raquis lumbar es la zona donde primero se van a manifestar los problemas mecánicos de compensación ascendente o descendente, arrastrado por las alteraciones pélvicas, ya que la pelvis es el primer sistema de compensación de la estática. Son sobre todo las neuralgias del plexo lumbosacro, y en especial las del nervio ciático, las que en orden de frecuencia pasan la factura de las agresiones a las

que sometemos al organismo (hábitos posturales, laborales, deportivos) traduciéndose en problemas mecánicos de compensación o en alteraciones graves de estructura.

4.2.1.6.1. Estructura de las vértebras lumbares

Las vértebras son firmes y móviles a la vez, su cuerpo es muy voluminoso, su tamaño transversal es mayor que el anteroposterior, los pedículos protruyen de los ángulos postero superiores del cuerpo y van de adelante hacia atrás, cortos y horizontales, su escotadura inferior es mucho más marcada. Las láminas son gruesas y cuadriláteras, más altas que anchas, son oblicuas de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás.

Las apófisis espinosas son cuadriláteras y robustas, su recorrido es en sentido horizontal hacia atrás, sus caras laterales son sagitales y rugosas. El borde superior más espeso y rugoso. Su apófisis espinosa llamada apófisis costales por su forma, son abultadas y transversales y se desprenden a la mitad del pedículo.

Las apófisis articulares excavadas situadas por detrás y por arriba de la apófisis costal, dirigidas hacia atrás y medialmente; las inferiores cilindroides, convexas, llevadas en sentido lateral y poco hacia adelante. Estas superficies articulares están enmarcadas por un rodete ósea prominente. El foramen vertebral es triangular de los dos lados y es pequeño a partir de la segunda vértebra lumbar. (Latarjet Michel, 2004, pp. 150-180).

4.2.1.6.2. Anatomía de la zona lumbar

Las vértebras lumbares forman el soporte del raquis vertebral, y en particular la articulación de las vértebras L5-S 1, descargando por medio del sacro hacia las cabezas femorales las presiones y fuerzas que sobre ella ejerce. Anatómicamente la columna lumbar está diseñada por cinco vértebras, los espacios discales son relativamente grandes y la orientación de las carillas articulares no permite la rotación, limitando en gran porcentaje los movimientos de lateralización.

Los movimientos están en función del grosor de los discos, por lo que a nivel de L4-L5 y L5-S 1, es donde mayor actividad funcional tiene la columna lumbar. Los cuerpos vertebrales son de diferentes formas según el lugar: en las primeras lumbares son más grandes para dar mayor amplitud al canal medular y en las últimas vertebrales son más pequeñas debido al paso de raíces solamente, hay una gran cantidad de estructuras ligamentosas que existen a este nivel vertebral, ayudando a la estática y dinámica del segmento.

Los grupos musculares cumplen una función tanto estática como cinética en la columna lumbar y están ubicados anatómicamente en los dos lados de la línea media. De los 110° de flexión total de la columna, la zona lumbar realiza 60°, mientras los 70° de extensión realiza 35°. la extensión está limitada por las apófisis espinosas, muy grandes y altas.

La articulación entre la L4-L5, están destinadas a una especial carga y tensión durante la bipedestación y en los movimientos de flexión de la columna. lo cual hace creer que habría una descompensación de fuerzas que descargaría el peso a otras zonas (ligamentos, articulaciones posteriores, etc.). los estudios y avances sobre la compresión y la biomecánica de la columna lumbar, es muy compleja, la estructura lumbar debe cumplir una función de soporte óptimo de todo el peso transmitido y una flexibilidad máxima que le permita la actividad de las extremidades inferiores con las que se compromete.

4.2.1.6.3 Biomecánica de la columna lumbar

La biomecánica de la columna vertebral hace que se intervenga un conjunto de estructuras como los huesos, tendones, músculos ligamentos nervios, para cumplir funciones como movimientos estáticos y dinámicos, esta estructura cuenta con un amplio rango de movilidad como lo es la flexión, extensión, inclinación lateral y rotaciones.

4.2.1.6.3.1. Flexión y extensión

Durante el movimiento de flexión el cuerpo de la vértebra se dirige y se traslada hacia delante, lo que hace más grande el grosor del disco en su parte posterior. Las apófisis articulares de la vértebra superior se separan de las apófisis articulares de la vértebra inferior, presionando la capsula y ligamentos. Tiene un rango amplio de 30°.

En la extensión, el cuerpo vertebral de la vértebra se dirige hacia atrás y retrocede, aumentando el grosor del disco en su región anterior. Las apófisis articulares de la vértebra superior se colocan con las apófisis articulares de la vértebra inferior, relacionándose las apófisis espinosas. Llegando a una amplitud de 40°.

4.2.1.6.3.2. Inclinación

En la inclinación, el cuerpo vertebral de la vértebra se inclina hacia la concavidad de la inflexión y el disco se dirige hacia la convexidad. Los ligamentos del lado de la convexidad se estiran y los de la concavidad se distienden. Se alcanzan 20-30° a cada lado.

4.2.1.6.3.3. Funciones de la columna vertebral

La columna es una estructura compuesta por tejido conectivo y estructuras óseas, para cumplir una importante función de proteger la medula espinal, se insertarán componentes óseos como costillas, pelvis, músculos, ligamentos. Para un correcto equilibrio de la columna vertebral depende de su correcto posicionamiento de las apófisis articulares y una correcta postura para alineación de las mismas (Latarjet Michel, 2004, pp. 150-180).

4.2.1.6.3.4. Core

El Core se puede describir como un conjunto de músculos organizado de la siguiente manera: los abdominales adelante, los para espinales y glúteos atrás, el diafragma hacia arriba y el suelo pélvico abajo, estas estructuras dan un aspecto de caja muscular (Cugliari & Boccia, 2017, pp. 61-71).

Las funciones anatómicas, biomecánicas y fisiológicas de los músculos se identificarán en dos grupos, estabilizadores y movilidad. Las características y funciones de las dos categorías musculares hacen que los estabilizadores estén preparados para la fijación postural con la función de "anti gravedad". Los músculos movilizados están diseñados para los movimientos rápidos y explosivos se denominan comúnmente como los "músculos ejecutores". Así como los músculos abdominales, el recto abdominal y las fibras laterales del oblicuo externo pueden ser señalados como los principales, para los movimientos de la flexión del tronco y los erectores espinales para la extensión del tronco, mientras que el oblicuo interno, el Multifidos y el transverso del abdomen son los principales estabilizadores del tronco en general.

Se realizará grupos adicionales en estabilizadores primarios y secundarios. Los estabilizadores primarios son los músculos que no pueden crear movimientos articulares, como el Multifidos lumbar (LM) y el transverso del abdomen (TrA). Su función será, sólo para estabilizar la columna lumbar. Los estabilizadores secundarios, como el oblicuo interno, las fibras medias del oblicuo externo y el cuadrado lumbar realizan una eficiente capacidad estabilizadora, y a su vez pueden movilizar las articulaciones de la columna vertebral (Ko, Chun, Kim, & Yi, 2016, pp. 142-151).

La función del músculo glúteo mayor es ineficiente en los pacientes con dolor de espalda baja (Herrington & Davies, 2012, págs. 52-57). El dolor lumbar crónico (CLBP) es una alteración que se relaciona a la ineficiencia de los músculos de la espalda (Multifidos), abdominal (transverso del abdomen) y de la cadera (glúteo máximo) Con el rango de movilidad lumbar reducida. el transverso del abdomen está unido a la fascia toracolumbar (TLF), el debilitamiento de estos músculos disminuye

la tensión de la TLF. La función de TLF es incrementar la presión intraabdominal (IAP). Aumentar dicha presión contribuirá en la descarga y la estabilidad de la columna lumbar, por lo cual la debilidad del transverso del abdomen hace que la presión intra abdominal sea menor y los espinales lumbares se hagan inestables (Kumar & Kumar, 2015, pp. 1-9).

4.2.1.7. Músculos que influyen en el Core

4.2.1.7.1. Transverso del abdomen

Relaciones musculares

Origen: Costillas 7-12, cartílagos costales, fascia toracolumbar, cresta iliaca interna, y ligamento lateral inguinal.

Inserción: Línea alba, cresta pectínea línea del pubis.

Acciones

- Compresión, soporte u estabilidad intra abdominal
- Asiste a la exhalación

Inervación

- T7-T12, L1
- Intercostales bajos ilio hipogástrico y nervio ilio inguinal

Función anatómica

El transverso del abdomen es el más profundo de los músculos abdominales. Sus fibras se dirigen horizontalmente y recubren alrededor de la cintura desde la columna vertebral hasta la línea alba. El transverso abdominal no tiene una acción verdadera. Se manifiesta en la presión intra abdominal. Este músculo une los oblicuos internos y externos a la fascia abdominal.

La contracción de este músculo comprime los órganos y el contenido de la cavidad abdominal. Esta presión dentro de la caja abdominal sirve para tres funciones. Su primera acción será que, ayuda con la expulsión de aire durante la exhalación forzada. Como segundo punto, asiste a la expulsión de los contenidos abdominales, como la orina y las heces. Y como tercera función, y la más importante, apoya y estabiliza la columna lumbar.

4.2.1.7.2. Multifidos

Relaciones musculares

Origen: L5-C4, apófisis transversas, sacro posterior y espina iliaca posterior.

Insercion: L5-C2, apófisis espinosas 2-4 vertebras superiores.

Acciones

- Extiende la columna vertebral
- Rotadores vertebrales hacia el lado opuesto

Inervación

- Nervios espinales

Función Anatómica

Los multifidos conforman el grupo de músculos transversos espinales. con los rotadores y los músculos semi espinales, realizan una conexión que une los procesos transversos y espinosos de distintas vértebras. También mantienen y dirigen las vértebras cuando se mueve la columna vertebral. Los multifidos se sitúan profundamente a la semi espinales y rotadores superficiales. Se posicionan ligeramente más vertical que los rotadores, por lo que les permite un mejor soporte para extender la columna vertebral.

4.2.1.7.3. Oblicuo externo

Relaciones musculares

Origen: Costillas 5-12, superficie externa.

Inserción: Cresta iliaca anterior, ligamento inguinal y línea alba.

Acciones

- Flexiona la columna vertebral (acción bilateral)
- Flexor lateral de la columna vertebral (acción unilateral)
- Gira la columna vertebral hacia el lado opuesto
- Compresión y soporte abdominal

Inervación

- T7-T12

Función Anatómica

El oblicuo externo es superficial al oblicuo interno y lateral al recto abdominal. Funciones de los oblicuos al igual que otras musculaturas relaciones es comprimir y mantener la presión en la exhalación forzada. Cuando se trabaja en conjunto tanto en lado izquierdo y derecho más la sinergia de los oblicuos internos se realiza la flexión del tronco. Para generar la rotación, el oblicuo externo derecho trabaja con el oblicuo interno izquierdo para rotar el tronco hacia la izquierda. Así mismo para el lado contrario.

4.2.1.7.4. Oblicuo interno

Relaciones musculares

Origen: Aponeurosis toracolumbar, cresta iliaca y ligamento lateral inguinal.

Inserción: Costillas 10-12, superficies internas, línea pectínea medial y pubis y línea alba.

Acciones

- Flexor de la columna vertebral
- Flexor lateral de la columna vertebral
- Gira la columna vertebral hacia el lado opuesto
- Compresión y soporte abdominal

Inervación

- T7-T12, L1
- Ilio hipogástrico, ilio inguinal y rama de los nervios ventrales

Función Anatómica

El oblicuo interno, oblicuo externo y el transverso del abdomen realizan la función de comprimir y proteger las estructuras intra abdominal. Son activos durante la exhalación forzada. Estos fuertes rotadores del tronco dependen de los músculos transversos espinales profundos para conseguir una alineación vertebral durante el movimiento. Los oblicuos internos y externos ejecutan la rotación y las flexiones fuertes como: balancear un hacha, lanzar un objeto por arriba de la cabeza, y empujar con una mano.

4.2.1.8 CrossFit

Crossfit es un método de entrenamiento de movimientos funcionales constantemente variados ejecutados a alta intensidad, las pruebas pueden variar según el método a elegir como gimnasia olímpica, halterofilia, levantamiento de potencia, ejercicios aeróbicos como correr, nadar, remar, dependiendo de los movimientos y rondas establecidas, el deportista tiene que mantener la mayor intensidad posible para poder terminar la rutina en el menor tiempo posible, la intensidad varía mucho también de la edad y condiciones físicas de las personas, en estos casos los ejercicios serán escalables a las habilidades y fuerza del deportista.

Este método lo creo el ex gimnasta Greg Glassman en 1974. Donde tenía que potenciar las habilidades físicas de un grupo de policías en Estados Unidos, donde tuvo mucho éxito por los resultados obtenidos, y es ahí donde fue ampliando sus

conocimientos para poder abordar a las fuerzas especiales los navy seals, Greg se vio forzado en abrir el primer box de Crossfit para atender a estas personas y prácticamente obligado por una comunidad de fans en abrir una página de internet donde publicaba gratuitamente los entrenamientos cada día, con explicaciones y enlaces para auto educar a las personas que lo practiquen, pidiendo como intercambio que se posteen resultados y tiempos de cada rutina realizada (Glassman, 2009).

Crossfit se destaca como uno de los métodos de acondicionamiento físico, por sus resultados a nivel físico y fisiológico, las personas que se animan a probar este deporte deben conocer sus límites físicos para poder empezar progresivamente, después del primer día de entrenamiento, el dolor muscular es muy intenso en todo el cuerpo, por lo que muchas veces hay musculatura que jamás trabajamos con las actividades de la vida diaria.

Las clases de crossfit están destinadas a durar 60 minutos, en los que se realizan varias actividades como: calentamiento general, calentamiento específico, muchas veces estos calentamientos no son bien enfocados o seleccionados correctamente y los entrenadores muchas veces realizan estos procesos de forma divertida, pensando así que será beneficioso y prepararan al deportista para el entrenamiento, luego de esto puede practicarse habilidades de gimnasia o ejercicios que demanden mucho trabajo neurológico.

El entrenamiento se lo llama WOD que se refiere por sus siglas en inglés, workout of the day estos varían cada día en tiempo y modalidad, puede ser por rondas, por tiempo, intervalos, o las modalidades que el entrenador se las quiera ingeniar para conseguir estímulos físicos y fisiológicos. Los pesos muchas veces están establecidos y se los conoce como trabajo ASRX que significa como se prescribe, los deportistas deberían saber sus límites de fuerza o en este caso el entrenador ser más consciente del nivel del atleta para poder dirigirlo correctamente.

Una vez terminado el entrenamiento, se procede al estiramiento, lastimosamente no realizado en algunos gimnasios, o si se lo realiza se lo hace incorrectamente, se le dedica entre 5 a 8 minutos normalmente, algunos deportistas

se quedan hasta el final de la clase, mientras otros se retiran de forma inmediata, esto lleva a una indisciplina en esta actividad, muchas veces dejando tensiones musculares, pocos rangos articulares y la no debida recuperación que puede prevenir muchas lesiones.

A continuación, se presentará un entrenamiento establecido en un día común en la pizarra del gimnasio:

W.O.D.

“DT”

5 rounds por tiempo:

- 12 peso muerto 155/105

- 9 hang power clean 155/105

- 6 push jerk 155/105

Se explicará el procedimiento de este entrenamiento:

El deportistas deberá terminar esos 5 rounds lo más rápido posible, como es común en crossfit vencer al tiempo y los limites propios llevando la prueba a alta intensidad, realizara 12 repeticiones de peso muerto que consiste llevar el peso del piso a la cadera, luego deberá ejecutar 9 hang power clean, donde la barra debe ir desde la cadera hasta los hombros y finalmente 6 push jerk que será de llevar la barra de los hombros por arriba de la cabeza, un solo round tiene 27 repeticiones con movimientos con peso, en los 5 rounds se obtiene 135 repeticiones donde se tendrá que mantener una resistencia muscular y cardiovascular para poder terminar esta prueba. Ahora viendo el entrenamiento desde otro punto de vista, se puede observar que se realizan movimientos con extensión de cadera donde se involucran los glúteos, erectores espinales y los músculos del Core.

Estos músculos deben estar preparados para tolerar el volumen de repeticiones y libras en la barra, según esto debe ser seleccionado el peso adecuadamente para evitar una sobrecarga a nivel lumbar y llevar un entrenamiento bien realizado sin que salga afectado nuestro cuerpo.

4.2.1.8.1. CrossFit en el Ecuador

El crossfit llego a Ecuador oficialmente en el año 2009. Carlos Andrade, nutricionista y parte del Staff level 1 de Crossfit HQ, fue el que inicio este método en la ciudad de Guayaquil fundando el primer gimnasio oficial en el país. Carlos ya estaba practicando este deporte desde el 2008 de forma no oficial preparándose para los primeros juegos latinoamericano de crossfit en Lima-Perú coronándose campeón de esta competencia y ganándose el pase directo a los juegos a nivel mundial realizados en Estados Unidos.

A partir de esto poco a poco fue teniendo una gran acogida en nuestro país, y a lo largo de los años fueron apareciendo más gimnasios afiliados como: Maori Crossfit, Kallpa Crossfit, Raza Crossfit y algunos dando servicio como entrenamiento funcional. De allí fueron surgiendo grandes atletas que a representado al país, Giancarlo Vera Ochoa alumno del entrenador Carlos Andrade y atleta por varios años de Crossfit Guayaquil, le ha dado al país algunas victorias internacionales representándonos en su mejor participación en Cali-Colombia quedando en segundo lugar en los juegos latinoamericanos de Crossfit en el año 2011, poco a poco se han ido incrementando más deportistas con mayor nivel logrando muchos objetivos y representaciones importantes.

4.2.1.8.2. Problemas de Crossfit

El primer inconveniente de crossfit se lo puede catalogar por las clases masivas y el poco control y correcciones de los ejercicios a todas las personas que están realizando el entrenamiento en ese momento, hay pocos entrenadores que tienen la experiencia de manejar grandes grupos y poderlos controlar ordenadamente, mientras que en otros lugares se masifica sin tener un control y sobre poblando las clases perdiendo la calidad y servicio al cliente.

El segundo inconveniente es la poca atención según las capacidades físicas de cada deportista para poder escalar el wod en rondas, peso y tiempo, esto es muy importante ya que gracias a este punto es donde se logra un avance muy progresivo

de los atletas según sus capacidades físicas y lo más importante evitando lesiones que muchas veces son ignoradas y siendo agravadas en entrenamientos futuros.

El tercer inconveniente se da en los conocimientos de los entrenadores a nivel deportivo o de condición física, ya que gracias a esto, se puede programar un wod con ganancias musculares correctas o una mejora a nivel cardio vascular optima, muchas veces los entrenadores suelen colocar los entrenamientos al azar pensando que mientras más difícil y doloroso es el wod a realizar es más efectivo para el deportista, muchas veces dejándolo sin aliento y con molestias musculares que no son atendidas correctamente y al día siguiente volviendo a sobrecargar la musculatura con otra prueba de alto impacto y colocada a la deriva.

Cuarto y último inconveniente considerándolo el más importante, es cuando los entrenadores abordan actividades o ejecutan procedimientos no competentes a su rama, por ejemplo, los entrenadores hacen el papel de nutricionista, psicólogos, doctores, fisioterapeutas, entrenadores de educación física entre otros. No derivando al atleta al profesional según su necesidad, los entrenadores manipulan a los deportistas cuando ellos manifiestan dolor, recomiendan dietas sin el debido control o sin conocer alguna alteración fisiológica del cliente, prescriben medicamentos para los dolores sin conocer las dosis u horas de administración y en muchos casos se meten a internet para investigar un poco sobre la necesidad de su deportista y así el poder atenderla.

4.2.1.8.3. Biomecánica del método crossfit

El crossfit mantiene una filosofía de mantener ejercicios constantemente variados, por lo que el cuerpo no se adaptara a movimientos específicos como suceden en otros deportes o métodos. Esto lo hace más beneficioso para el desempeño del cuerpo humano, ya que se trabaja por ejercicios multi articulares y el desarrollo del mismo será más eficiente para las actividades de la vida diaria, los ejercicios o disciplinas ejecutadas en este método de entrenamiento es: la halterofilia, levantamiento de potencia, gimnasia olímpica y ejercicios cardiovasculares.

Para esta actividad física se necesita tener una buena biomecánica general, los ejercicios se los debe realizar normalmente con la espalda alineada, manteniendo una presión intra abdominal y evitar movimientos excesivos de la columna, los pies se colocaran a lo ancho de las caderas, lo aconsejable siempre será mover el cuerpo hasta que la flexibilidad y rango articular inicial lo permita, como vaya avanzando el deportista y mejorando en sus capacidades físicas podrá realizar los ejercicios hasta sus posiciones finales, no excediendo más allá de la fisiología articular. A continuación, se mostrará la mecánica de los movimientos más propensos a lesionar la espalda baja.

Los ejercicios de cadena cinética cerrada son los más identificados a generar dolor de espalda baja, en este caso los ejercicios donde los pies serán el punto de apoyo y la cadera y espalda baja tendrán que buscar la fuerza y estabilidad para mantenerse en correcta posición.

4.2.1.8.3.1. La sentadilla trasera

Es un ejercicio de cadena cerrada, los pies se colocarán al ancho de la cadera o de los hombros, dependiendo de la morfoanatomía del deportista. La barra estará apoyada en el trapecio, al realizar este movimiento, se debe llevar la cadera hacia abajo levemente hacia atrás y las rodillas van en dirección a la punta de los pies, se pide al deportista que ´rompa la paralela` esto quiere decir que la cadera debe estar por debajo de las rodillas, pasar los 90 grados de flexión, es aquí, donde puede suceder todos los problemas mecánicos de la cadera y espalda baja, ya sea que se lleve el pecho hacia adelante al bajar y esto genere una hiperflexión de cadera, en varias ocasiones al bajar los pacientes pierden la lordosis lumbar, se efectúa una retroversión de cadera y sus rodillas colapsan hacia adentro.

4.2.1.8.3.2. Peso muerto

Segundo ejercicio de cadena cerrada muy usado en las rutinas de crossfit consiste llevar un objeto del piso hasta la extensión de cadera. El movimiento se ejecuta al flexionar la cadera y llevándola hacia atrás, mantener un alineamiento desde la cervical hasta el sacro. Las rodillas se deben flexionar ligeramente para

activar los isquiotibiales, los pies se colocan a lo ancho de la cadera y los brazos totalmente estirados al lado de las tibias, el objeto a levantar debe estar lo más cerca posible de las piernas para que la distribución del peso este generalizado en todo el cuerpo y la fuerza principal sea de las piernas y glúteos. Al realizar el movimiento el objeto debe viajar lo más pegado posible al cuerpo hasta que el mismo llegue a una extensión total. Los errores más comunes que inducen a un dolor evidente para la espalda será cuando el atleta no mantenga alineada su espalda, ya sea por una hiperlordosis o creando una cifosis lumbar, separando demasiado sus piernas esto hará que la cadera automáticamente se dirija a una retroversión y cambie la posición de la espalda y a esto se le suma en levantar el objeto alejado de su cuerpo, ya que este esfuerzo será realizado en primera instancia de la espalda baja, los deportistas que no mantengan las alineaciones correctas y una buena zona central apretada serán destinados a sufrir dolor lumbar fácilmente.

4.2.1.8.3.3. Balanceos con kettlebell

Uno de los ejercicios de cadena cerrada más dinámicos, donde consiste en llevar una pesa rusa por arriba de la cabeza usando la extensión fuerte de la cadera. Para realizar este ejercicio el deportista tendrá que colocarse en una posición neutra los pies a lo ancho de la cadera recoger la pesa rusa en peso muerto los brazos y el kettlebell se balanceara como un péndulo por medio de las piernas manteniendo la espalda alineada, llevando la cadera hacia atrás activando la musculatura posterior, y con una fuerte extensión de cadera generando potencia del centro a las extremidades se llevara el objeto con brazos estirados hasta la línea vertical del cuerpo, y se repite sucesivamente el movimiento, los errores más vistos en este ejercicio son en el péndulo cuando la pesa rusa se dirigen entre las piernas los deportistas no activan sus músculos posteriores y se posicionan con una retroversión de pelvis generando tensión en la zona lumbar y siendo elevado por la espalda baja, al momento de llegar a la posición final los atletas adoptan una posición de hiper lordosis incrementado la presión de estos músculos lumbares.

Estos ejercicios mencionados anteriormente son relacionados con problemas de espalda baja por su mala ejecución o peso excesivo al realizarlos, todos los movimientos de crossfit deben ser realizados usando la fuerza de la zona media

conocida como Core. La debilidad de esta estructura o que el deportista no sepa hacer uso de la misma es uno de los principales problemas para realizar los ejercicios de crossfit, ya que este método solicita de forma inmediata la fuerza de los músculos del núcleo para dar estabilidad, fuerza, y seguridad a todos los movimientos realizados.

4.2.1.9. Dolor lumbar

Este tipo de síntoma se da muchas veces en los deportistas, por no tener una buena disciplina de entrenamiento, posturas irregulares fuera del área de entrenamiento y en muchas ocasiones por no escuchar su cuerpo ante algún movimiento mal realizado, los atletas tienen alteraciones musculo ligamentosas que en algunas ocasiones no las sienten o no están al tanto de las mismas, cuando realizan su actividad física y necesitan mover grandes cargas por largas distancias en poco tiempo lo realizan con malas posiciones sin poder reclutar la musculatura óptima, la acumulación de estos gestos deportivos mal realizado a la larga conlleva a tener micro traumatismos y la cantidad de estos daños resumirá una gran lesión de espalda baja que muchas veces deja secuelas importantes, el dolor de la zona lumbar se debe por irregularidades de los músculos del Core, ya que estos le darán la debida seguridad y el soporte necesario ante cualquier actividad física o de la vida diaria, la mayoría de los deportistas de crossfit llegan a sus entrenamientos con esta deficiencia que muchas veces no es fácilmente detectadas por los entrenadores, pero, si fuese así no hay el correcto abordaje de fortalecimiento y abordaje preventivo.

El dolor y los problemas asociados con la columna lumbar se han convertido en un problema de salud creciente a pesar de un crecimiento considerable de conocimiento y tecnología. La afección es común tanto en la población general como en la deportiva, donde la sobrecarga y el mal control postural pueden hacer que la columna sea vulnerable a lesiones.

El sistema muscular proporciona el soporte principal a la columna durante la función normal, por esta razón, la lesión sería más probable en presencia de protección muscular pobre. La falta de apoyo por la musculatura del tronco puede ocurrir con la debilidad general asociada con un estilo de vida sedentario. Además, la

repetición de patrones de movimiento específicos puede conducir a patrones de sobreactividad en algunos músculos y una subactividad relacionada en otros.

Esto puede ocurrir debido a las actividades repetitivas del ambiente de trabajo o de técnicas de entrenamiento y habilidades de pasatiempos recreativos y actividades deportivas. Los músculos proximales del tronco, especialmente los oblicuos, son los que con mayor frecuencia tienden a debilitarse. Este patrón de debilitamiento de los primeros músculos estabilizadores es particularmente relevante si el tipo de movimiento realizado implica un movimiento repetitivo (balístico) rápido de las extremidades. (Umphred, Burton, Lazaro, & Roller, 2013, pp. 45-60).

CrossFit es un método de acondicionamiento físico que ha impactado una amplia atención por sus ejercicios balísticos continuos que generan fuerza y resistencia. Se caracteriza por rutinas que utilizan una gran variedad de ejercicios, los ejercicios se combinan cada día en entrenamientos de alta intensidad que se realizan con repeticiones rápidas y continuas, con tiempo de recuperación bajo o nulo. Se ha practicado tanto en las poblaciones militares y civiles (Weisenthal B. , Beck, Maloney, DeHaven, & Giordano, 2014, pp. 1-7).

Cuando un deportista está ejecutando un movimiento de levantamiento olímpico o de potencia, deben ser conscientes de que la parte inferior de la espalda es la más propensa a lesionarse en ese tipo de ejercicios.

El dolor lumbar en deportistas recreativos es un problema común y puede ser muy difícil de tratar para los entrenadores y los profesionales de la salud para evaluar, tratar y rehabilitar (Trompeter, Fett, & Platen, 2017, pp. 1183-1207).

4.2.1.10. Stabilizer Biofeedback Unit

El Stabilizer Biofeedback Unit es un medidor de presión que tiene una bolsa de aire de tres compartimentos, un catéter y un indicador de presión. El dispositivo de presión tiene $16,7 \times 24$ cm de tamaño y está compuesta de material inelástico. El indicador de presión oscila entre 0 mmhg y 200 mmhg, con intervalos de 2 mmhg.

El movimiento o cambio de posición del deportista infiere cambios de presión en la bolsa, que es registrada por este dispositivo.

Mills, Taunton, & Mills, (2014, pp. 60-66). Documentaron la confianza y validez del uso del PBU para la evaluación del Core y método eficaz para el tratamiento del dolor lumbar, para ejecutar el trabajo del PBU este artefacto requiere el reclutamiento de los músculos estabilizadores como, transverso del abdomen y multífidos y en baja proporción, pero activándose los oblicuos y recto abdominal. El trabajo muscular dependerá de la posición del paciente y donde se colocará el artefacto (Aggarwal, Kumar, Madan, & Kumar, 2012, pp. 1-9).

Por décadas se han presentado varias opciones de rehabilitación y métodos para curar el dolor lumbar. Se cree que los entrenamientos para estabilizar los músculos profundos de la columna darán un soporte y seguridad a los movimientos artro-cinematico, así llamadas como estabilización del Core, para mejorar la musculatura intervertebral y para reducir o rehabilitar el dolor de espalda baja, el fortalecimiento y estabilidad de los músculos del Core dará una importante prevención y rehabilitación para el dolor lumbar (Mcpherson & Watson, 2014, pp. 612-623).

El Biofeedback de presión (PBU) es una herramienta creada para la readaptación de la actividad muscular y puede proporcionar retroalimentación visual durante el tratamiento el PBU, muestra el trabajo propioceptivo sobre la actividad muscular (...) Estos artefactos son relativamente económicos y esta técnica es más fácil de aplicar en el contexto clínico comparándolo con otras técnicas terapéuticas. Han sido utilizados para señalar la contracción correcta del Músculo transverso del abdomen durante el ejercicio hollow (Gromms, Grindstaff, Croy, Hart, & Saliba, 2013, pp. 184-191).

Sirve para cuantificar la disfunción muscular abdominal en personas que tengan dolor lumbar o que tuvieron dicha lesión (Wing Chiu, Hung Law, & Fai Chiu, 2017, pp. 1-5).

Las mediciones de Biofeedback que son utilizados en la rehabilitación física pueden clasificarse como: fisiológica o biomecánica los sistemas fisiológicos que pueden medirse para generar la respuesta retroalimentada, son el sistema neuromuscular, sistema respiratorio y el sistema cardiovascular, por otro lado, la biomecánica genera mediciones de movimiento, control postural y fuerza muscular (Giggins, Persson, & Caulfield, 2013, pp. 2-9).

El Stabilizer ayuda a las lesiones de la espalda baja porque mejorará la estabilidad global de la musculatura lumbar y abdominal, dada por el sedentarismo, por movimientos repetitivos y debilidad muscular con ejercicios de alto impacto.

Este artefacto en general es utilizado para realizar ejercicios de estabilización en varias partes del cuerpo, es usado comúnmente para el trabajo y fortalecimiento de los músculos abdominales mediante la contracción, sin embargo, este se convirtió en un excelente método para tratar problemas del sistema muscular local en pacientes con dolor de espalda baja (Richardson, Hodges, & Hides, 2012, pp. 123-145).

La unidad de PBU se coloca debajo de la curvatura lumbar para controlar su posición. Una vez en ubicada la bolsa, se infla a 20 mmhg. La inclinación pélvica posterior (flexión lumbar) mostrara una elevación de la presión, y la inclinación pélvica anterior provocara una disminución de la presión. Se le pedirá al paciente que realice una exhalación total, luego que suba la presión a la bolsa aproximadamente 10 mmhg a 20 mmhg más, se le indicara que sostenga esta contracción durante 15 a 20 segundos sin que altere el resultado de la bolsa. posteriormente de este tiempo trabajado se regrese a la medida principal, esto se lo puede repetir 8 veces, siempre y cuando se mantenga el trabajo con calidad no con cantidad.

Una vez controlada estas medidas de trabajo se le indicara al paciente que aumente la presión para activar mucho más la musculatura, podrá levantar una pierna y un brazo contrario, se le puede realizar inestabilidades en las extremidades y como punto más difícil se le puede pedir que cierre los ojos y que controle una dicha

presión, en este método se le brindara ayuda para controlar una fija medida y que el trabajo propioceptivo sea más consciente.

4.2.1.11. Propiocepción

El Sistema propioceptivo es el mecanismo en el cual, el cerebro capta la información sobre la posición y el movimiento de todas las partes del cuerpo entre sí y con relación a su entorno, esto se da a través de una serie de receptores ubicados por todo el organismo.

La sensibilidad propioceptiva es muy importante en la vida de precepción del ser humano. Este estímulo de información es muy precisa sobre los movimientos rápidos y ayuda a mantener el tono muscular, advirtiendo la mayor parte de los receptores que mantienen el equilibrio.

La propiocepción tiene una gran importancia en la coordinación del movimiento: acción de músculos agonistas, antagonistas, sinérgicos y fijadores, dando como resultado un adecuado movimiento del cuerpo o de una extremidad, con las siguientes características:

- Recorrido exacto, que no falte ni sobre distancia, según el objetivo o movimiento deseado.
- Perfecto sincronismo de trabajo entre músculos agonistas y antagonistas, ya que estos deben trabajar alternamente, por ejemplo, flexiones y extensiones.
- Ejecución de la acción pedida, o deseada, sin descomponerla en sus movimientos simples. Por ejemplo, si se le pide realizar un movimiento de fuerza saber que hay que reclutar mucha musculatura, si se necesita realizar un movimiento de estabilidad poder activar los músculos necesarios para dicha actividad.
- Realizar diferentes contracciones musculares, siguiendo un orden, de modo que no haya movimientos, innecesarios, que perturben el movimiento final.

La información se capta a través de varios receptores que se distribuyen por todo el cuerpo. Esta nace en los músculos y en las estructuras que ellos movilizan. Estos receptores son:

Husos neuromusculares. su función es sensitiva, informando de la longitud del músculo y una función motora, al ser los que mantienen del tono muscular.

Receptores tendinosos de Golgi. ubicados en la unión tendino muscular. Se estimulan por el alargamiento pasivo de las fibras musculares o por la contracción activa. Son los captosres del reflejo miotático.

Corpúsculos articulares de Ruffini. situados en las inserciones capsulo ligamentarias y en el periostio, proporcionan información sobre la posición articular, la dirección y velocidad del movimiento.

Terminaciones articulares de Golgi. Se encuentran distribuidas a lo largo de los músculos, ligamentos, articulaciones y periostio.

4.3 Marco legal

Ley de deporte, educación física y recreación.

Preceptos fundamentales.

Título I

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

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

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

Título IV

Del sistema deportivo.

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

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

- Deporte formativo
- Deporte de alto rendimiento
- Deporte profesional
- Deporte adaptado o Paralímpico

5. FORMULACION DE LA HIPOTESIS

El método Stabilizer Biofeedback Pressure fortalece los músculos Core y disminuye el dolor lumbar por sobreesfuerzo en deportistas que practican crossfit en el rango de edad de 18 a 40 años en el gimnasio Crossfit Guayaquil.

6. IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES

En el presente trabajo de titulación se tomarán en cuenta:

6.1. Variable independiente:

- Método Stabilizer Biofeedback Preassure

6.2. Variable dependiente:

- Fortalecimiento muscular
- Disminución del dolor lumbar

6.3. Operacionalización de las variables

VARIABLES	CONCEPTO	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
Stabilizer Biofeedback Preassure	Método para mejorar el control motor lumbar y prevenir el dolor de espalda baja.	Fortalecimiento de los músculos Core.	Cuantitativo
Fortalecimiento muscular	Acción muscular donde permite mover sus segmentos corporales, ya sea con carga o movimiento libre para aumentar fuerza y tono, se usará un test global, el ejercicio puente prono.	Activación, estabilidad, control y fortalecimiento.	Cuantitativo
Disminución del dolor lumbar	Mejorar la condición de signos y síntomas de la región lumbar, se medirá usando test de Eva en la escala de 10 a 1 y el test seat and reach de flexibilidad.	Disminución de la percepción del dolor usando: Escala de Eva de 1-10 y test de flexibilidad en cm.	Cuantitativo

7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

7.1. Enfoque de la investigación:

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se pretende evidenciar los resultados estadísticos sobre los beneficios que el método Stabilizer Biofeedback Preasure y así poder presentar los resultados y así dar a conocer si la hipótesis se corrobora.

Existe la intervención de la variable independiente (Stabilizer Biofeedback Preasure), que influye sobre la variable dependiente (Fortalecimiento muscular Core), de la cual se medirá la relación entre la fuerza muscular, (Test Funcional), (Test de EVA) y (Test de seat and reach), se realizará también la valoración de las distintas pruebas antes y después de la intervención, para comprobar los beneficios.

7.1.1. Alcance de la investigación:

El alcance de la investigación, será explicativo ya que se probará la hipótesis de la investigación, y se observará cuáles son los beneficios que el método Stabilizer Biofeedback Preasure es efectivo para el manejo del dolor lumbar.

7.1.2. Diseño de la investigación:

El diseño del estudio es experimental de tipo pre experimental por lo que será manipulada las variables dependientes, además se dará a conocer los beneficios del método Stabilizer Biofeedback Preasure ante una lesión de espalda baja; Es una investigación longitudinal prospectiva, por lo que se evaluará a la población en dos tiempos, previo y posterior a la intervención (Hernandez Sampieri, 2014, pp. 78-84).

7.2. Población y muestra:

Crossfit Guayaquil cuenta con 312 personas inscritas, las cuales 73 personas padecen de dolor lumbar por sobreesfuerzo, el tamaño de la muestra será de 51 deportistas de los cuales son 39 hombres y 12 mujeres que mantienen este tipo de lesión.

7.2.1. Inclusión

- Dolor lumbar por sobreesfuerzo: contracturas, sobreesfuerzo mal movimiento
- Población entre 18 a 40 años
- Sexo masculino y femenino que practiquen Crossfit
- Deportistas que solo realicen Crossfit

7.2.2. Exclusión:

- Dolor por causa no mecánica: hernias discales, fracturas
- Deportistas hipertensos
- Patologías agregadas
- Deportistas obesos

7.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de información:

7.3.1. Técnicas:

Observación: de los pacientes de como realizan sus actividades y poder determinar los deportistas con dolor lumbar por sobreesfuerzo.

Documental: datos, encuesta semi estructurada, información e historia clínica a los deportistas.

Estadísticos: mediante el programa Excel para la recopilación de datos información y así poder tabular los resultados y evidenciar los beneficios del método aplicado.

7.3.2. Instrumentos:

- **Historia clínica:** para poder tener información y datos de los deportistas.

- **Test de Eva:** para poder determinar mediante una escala de 1 al 10 el dolor, en este caso el dolor lumbar (González, Camba, Muriel, & Rodríguez, 2012, pp. 181-184).

- **Test de flexibilidad:** El siguiente test se llama seat and reach, consiste en que el paciente estará sentado con sus piernas estiradas y se medirá la distancia de sus dedos con la punta de los pies.

- **Test funcional de Core:** realizando un ejercicio llamado puente prono, tomando en cuenta el tiempo que mantienen esta posición, para poder evaluar de forma más global la musculatura del Core.

- **Stabilizer Biofeedback Preasure:** como método de trabajo para mejorar los síntomas del dolor lumbar por sobreesfuerzo y poder evaluar la musculatura del transversal del abdomen.

- **Microsoft Excel:** software para elaborar datos estadísticos, porcentajes y los resultados.

8. Presentación de resultados

8.1. Análisis de los resultados

Porcentaje según el rango de edad de los deportistas seleccionados con dolor lumbar por sobreesfuerzo.

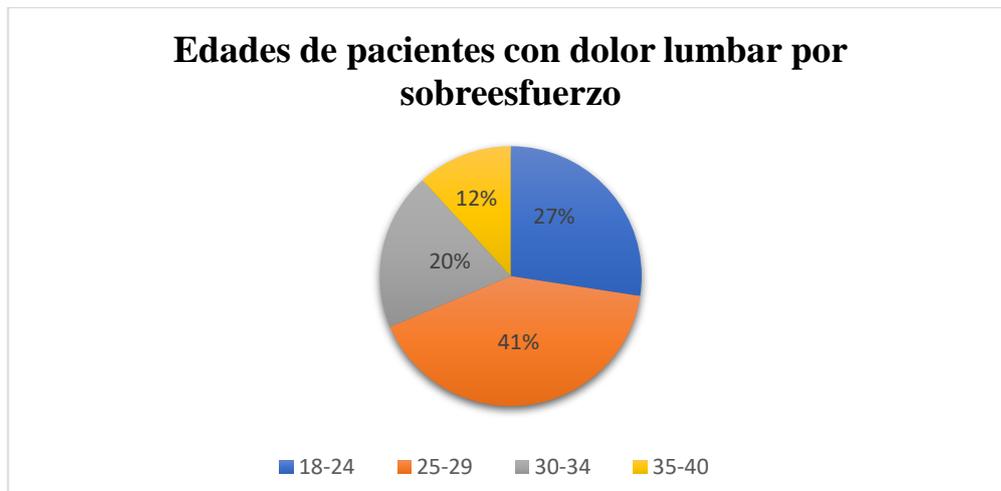


Figura 1: Edades de pacientes con dolor lumbar por sobreesfuerzo

Podemos notar que las edades con más índices de lesiones a nivel lumbar oscilan entre los 18 a 29 años, se debe también por el tipo de intensidad con la que entrenan y son menos disciplinados a ejecutar órdenes y un adecuado calentamiento y estiramiento.

Porcentaje según el tiempo de entrenamiento de los deportistas seleccionados que tienen dolor lumbar por sobreesfuerzo

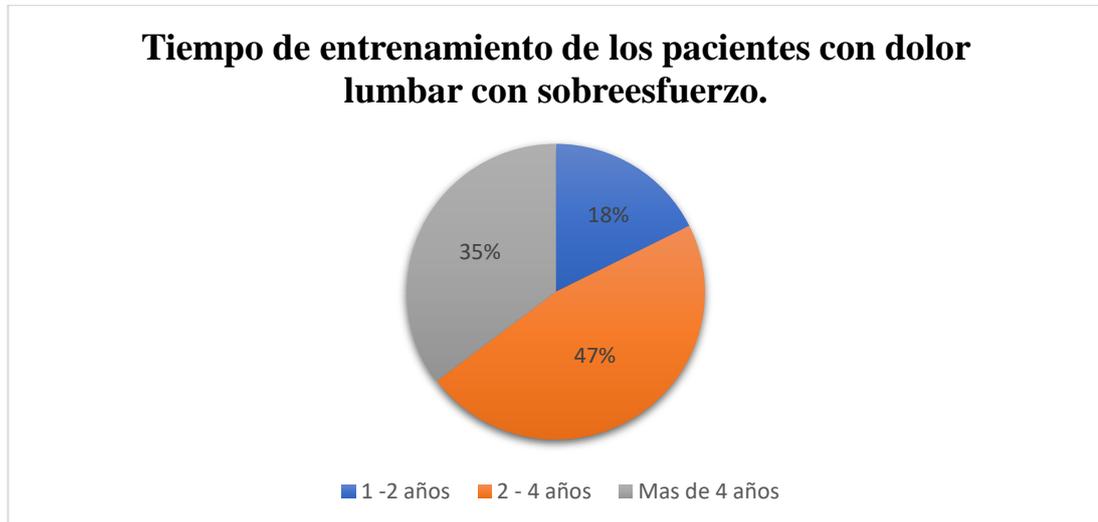


Figura 2: Tiempo de entrenamiento de los pacientes con dolor lumbar por sobreesfuerzo

Los pacientes con mayor índice de dolor lumbar por sobreesfuerzo son los que llevan entrenando esta disciplina de 2 a 4 años, manifiestan que llevan arrastrando algunas lesiones desde algunos meses atrás. Los pacientes con más de 4 años, algunos manifiestan que ingresaron al crossfit con dolores de espalda baja y que se ha mantenido y algunas veces aumenta.

Porcentaje de la disciplina con mayor dificultad a realizar en los pacientes seleccionados con dolor lumbar por sobre esfuerzo.



Figura 3: Disciplina con mayor dificultad de realizar.

Los deportistas indican que su mayor debilidad o lo que los saca de su zona de confort es realizar los ejercicios con peso, estos son: levantamiento olímpico y levantamiento de potencia, asociando las intenciones de practicar sus debilidades que inducen a sobrecargar su espalda baja.

Test inicial de flexibilidad seat and reach en los deportistas con dolor lumbar por sobre esfuerzo que practican crossfit

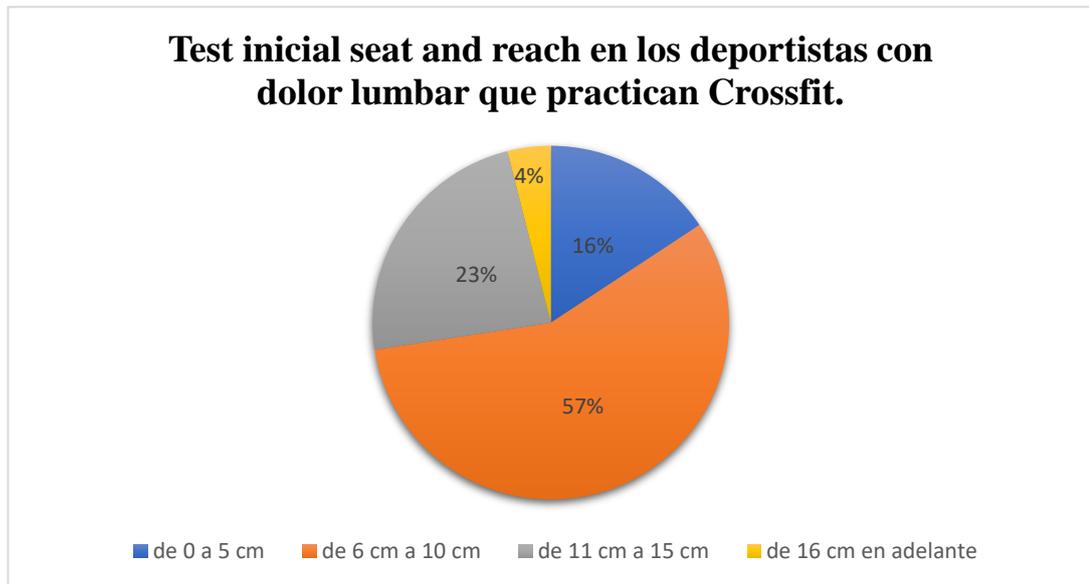


Figura 4: Test inicial seat and reach en los deportistas con dolor lumbar que practican Crossfit.

Esta prueba es muy importante ya que podemos ver la flexibilidad enfocada en su zona lumbar y músculos posteriores, notamos que todos los deportistas que presentan dolor de espalda baja no iniciaron sus test con 0 cm, teniendo así una importante restricción en su zona con dolor, se puede observar un alto porcentaje de 57% en pacientes con una distancia de 6 a 10 cm hacia los dedos de los pies.

Test Inicial de Eva en los deportistas que practican crossfit con dolor lumbar por sobre esfuerzo en Crossfit Guayaquil.

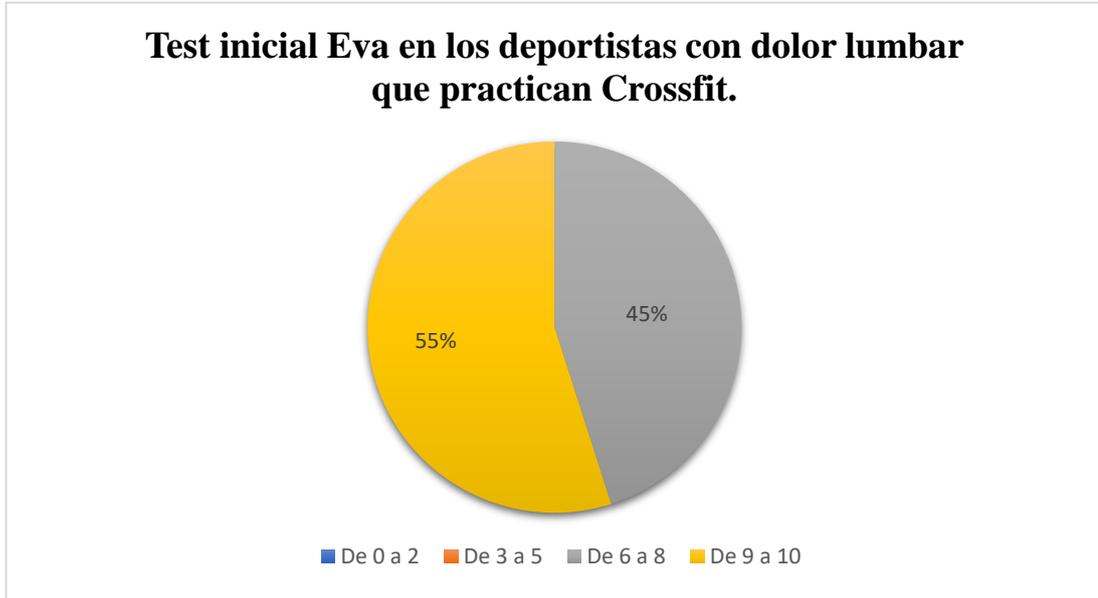


Figura 5: Test inicial Eva en los deportistas con dolor lumbar que practican Crossfit.

Los deportistas presentaron un rango de dolor de espalda baja según la escala de Eva entre un 6 a 10 un nivel considerablemente alto para la descripción en el dolor de espalda baja en un deporte de alto impacto y donde se lo sigue practicando a pesar de esta expresión de dolor.

Test inicial de puente prono en los deportistas con dolor lumbar que practican Crossfit en Crossfit Guayaquil.

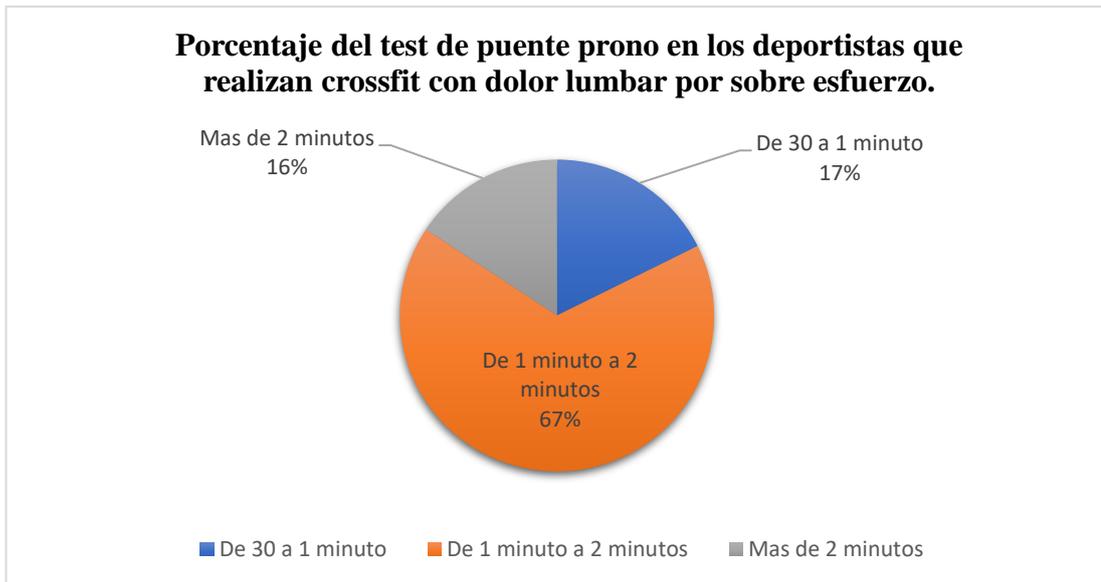


Figura 6: Porcentaje del test de puente prono en los deportistas que realizan crossfit con dolor lumbar por sobre esfuerzo.

Al realizar el test funcional a los pacientes se los evaluó con un ejercicio isométrico de puente prono generalizado para toda la musculatura CORE, la mayoría de los pacientes estuvieron entre 1 minuto a 2 minutos de una correcta posición y rangos permitidos.

Porcentaje de la pregunta si el fortalecimiento del Core es importante para la disminución y prevención del dolor lumbar.

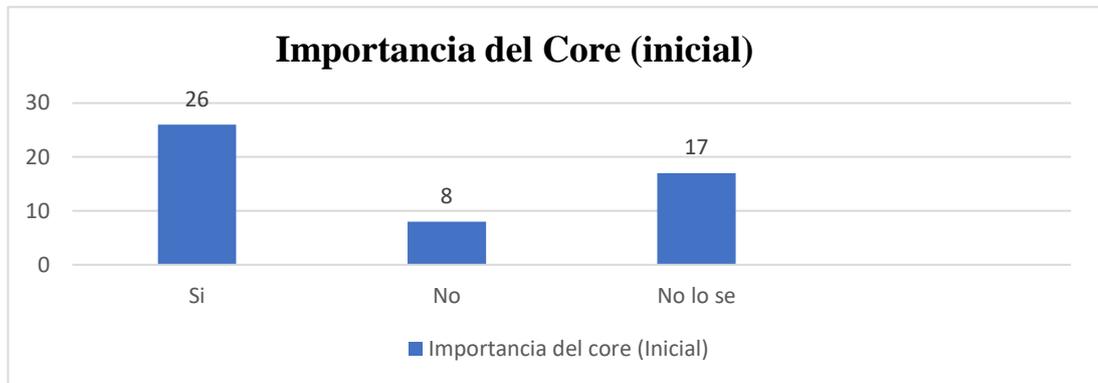


Figura 7: Importancia del Core (inicial)

En la encuesta realizada en los deportistas se puede interpretar había una gran diferencia sobre los conocimientos e importancia del Core en su entrenamiento, podemos notar que no todos los deportistas creen que es importante el fortalecimiento de esta estructura muscular para sus entrenamientos.

Porcentaje de la pregunta si en el box realizan trabajo de Core como parte del entrenamiento.

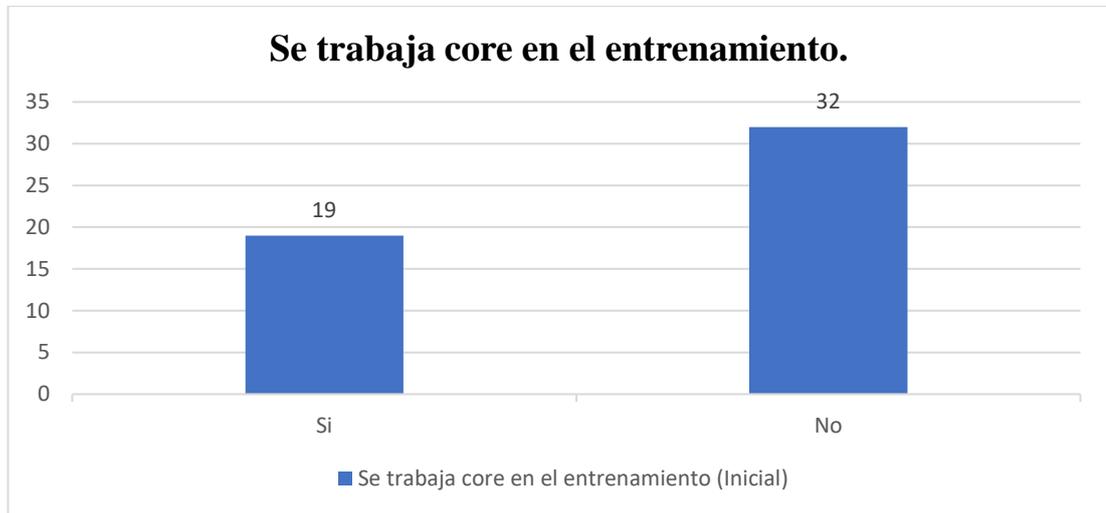


Figura 8: Se trabaja Core en el entrenamiento.

En esta pregunta la mayoría de los deportistas el 63% indican que no se realiza entrenamiento de Core en su box, mientras que la minoría con el 37% refieren que, si se hace este tipo de trabajo.

Porcentajes de la pregunta ¿realizarías el Stabilizer Biofeedback Preassure para mejorar la fuerza del Core, prevenir lesiones y disminuir el dolor lumbar?

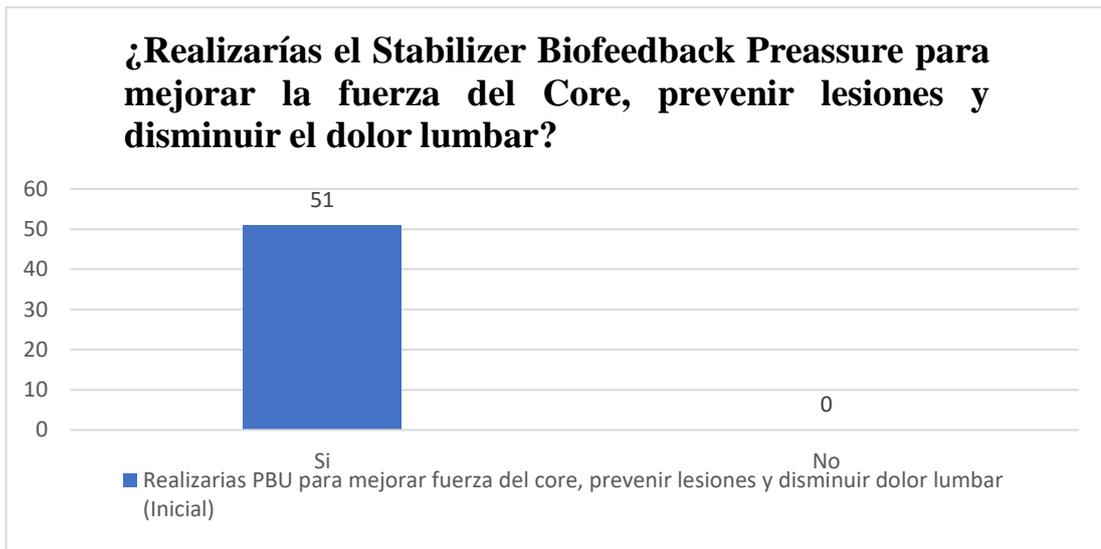


Figura 9: ¿Realizarías el Stabilizer Biofeedback Preassure para mejorar la fuerza del Core, prevenir lesiones y disminuir el dolor lumbar?

En esta encuesta se pudo notar que la gente si está interesada por realizar un nuevo método que pueda generar beneficios en sus entrenamientos, generando prevención, fuerza y disminución del dolor, el 100% de deportistas expresan que si usarían el Stabilizer Biofeedback Preassure.

Porcentaje de la pregunta ¿Le dedicas tiempo al estiramiento después del entrenamiento?

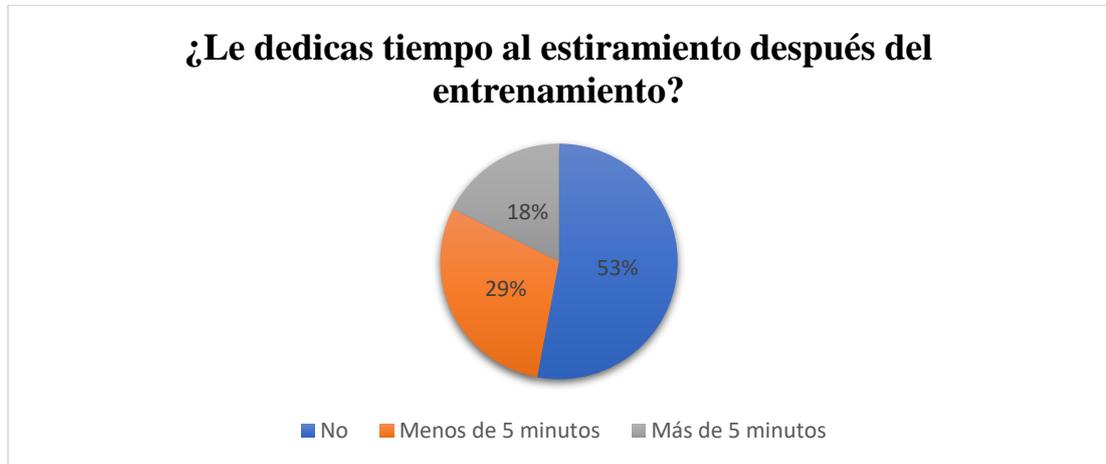


Figura 10: ¿Le dedicas tiempo al estiramiento después del entrenamiento?

Esta pregunta fue para poder identificar la disciplina de los deportistas realizando crossfit y poder comprender porque fácilmente pueden llegar a tener problemas musculares, entre ellos contracturas y dolores lumbares por falta de rango articular y flexibilidad, el 53% siendo la mayoría no realiza estiramiento, mientras que el 29% le dedica muy poco tiempo.

Test Final de flexibilidad seat and reach en los deportistas con dolor lumbar por sobre esfuerzo que practican crossfit

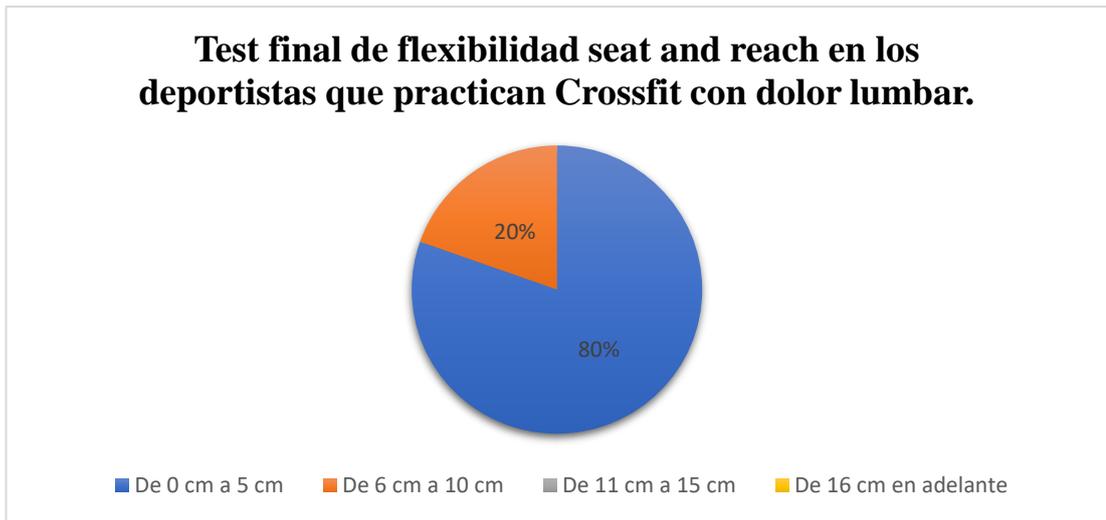


Figura 11: Test final de flexibilidad seat and reach en los deportistas que practican Crossfit con dolor lumbar.

En los datos finales puede ser evidente que el 80% de los deportistas mejoraron su flexibilidad de cadena posterior teniendo una distancia de 0 a 5 cm de distancia entre los dedos de la mano hacia los dedos del pie.

Test final de Eva en los deportistas que practican crossfit con dolor lumbar por sobre esfuerzo en Crossfit Guayaquil

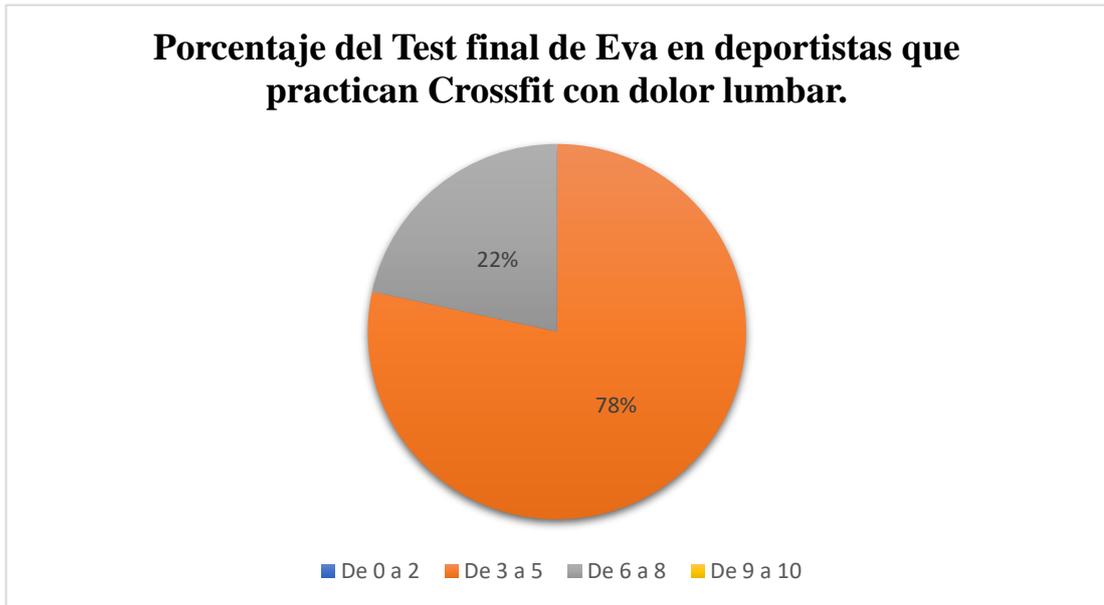


Figura 12: Porcentaje del Test final de Eva en deportistas que practican Crossfit con dolor

Realizando el test final de Eva y según los datos podemos notar, que las descripciones del dolor por parte de los deportistas expresan el 78% que dolor ha disminuido en una escala de 3 a 5 de dolor lumbar.

Test final de puente prono en los deportistas con dolor lumbar que practican Crossfit en Crossfit Guayaquil

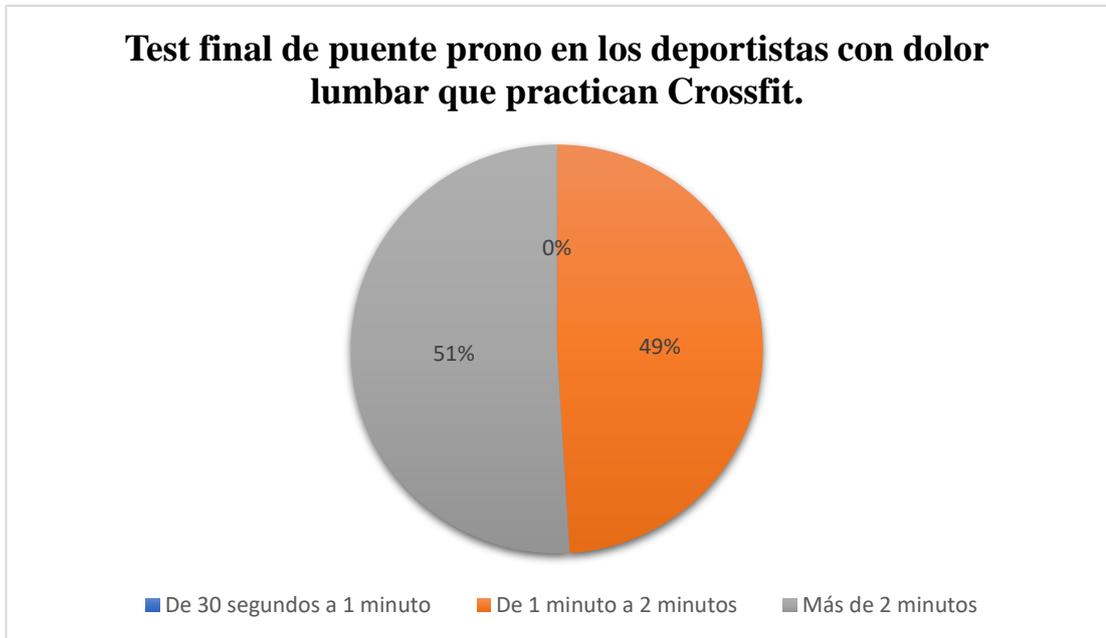


Figura 13: Test final de puente prono en los deportistas con dolor lumbar que practican Crossfit.

En estos datos se puede interpretar como la mitad de los deportistas pueden durar más de 2 minutos en la posición puente prono, podemos decir que los 51 deportistas están por arriba del minuto de trabajo en este test global para los músculos Core.

Porcentaje de la pregunta si el fortalecimiento del Core es importante para la disminución y prevención del dolor lumbar.



Figura 14: Importancia del Core (final)

En estos datos de la evaluación final, el 96% de los deportistas expresan la importancia del fortalecimiento del Core, teniendo así una aceptación de los deportistas sobre el trabajo específico de esta zona muscular.

Porcentajes de la pregunta ¿realizarías el Stabilizer Biofeedback Preassure para mejorar la fuerza del Core, prevenir lesiones y disminuir el dolor lumbar?

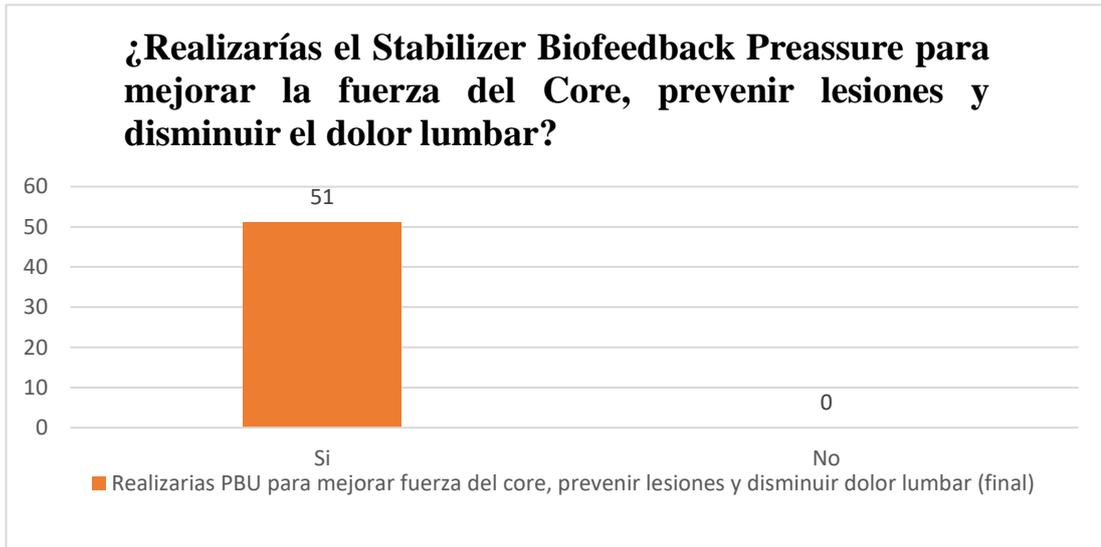


Figura 15: ¿Realizarías el Stabilizer Biofeedback Preassure para mejorar la fuerza del Core, prevenir lesiones y disminuir el dolor lumbar?

Se mantiene el porcentaje del 100% de que los deportistas si usarían el método Stabilizer Biofeedback Preassure para trabajar los músculos Core, para la disminución de dolor lumbar y prevenir molestias de debilidad o lesiones en esta zona.

Porcentajes de la pregunta ¿En el trabajo realizado con Stabilizer Biofeedback Pressure notaste alguna mejoría en tu entrenamiento?

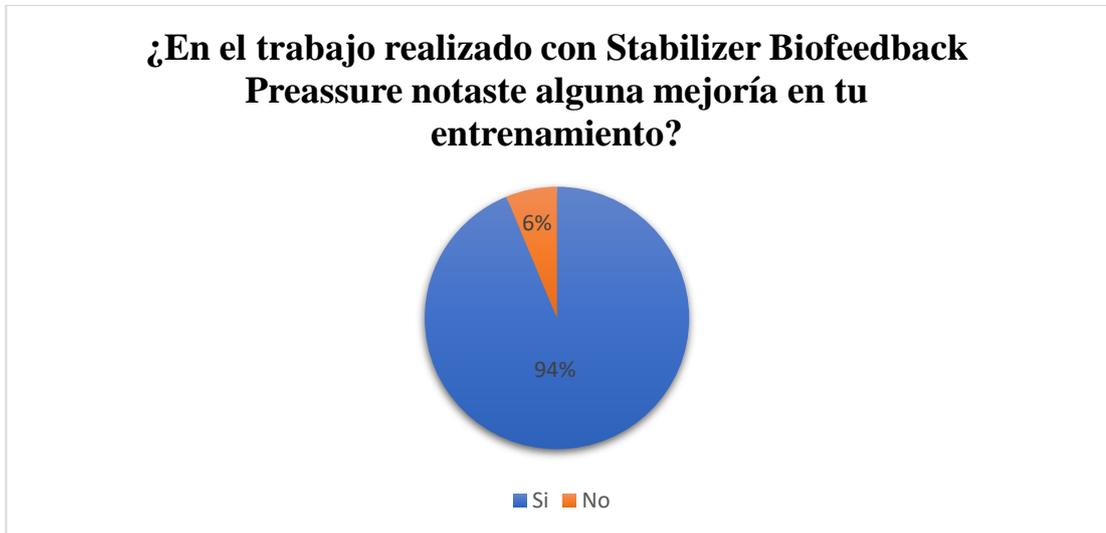


Figura 16: ¿En el trabajo realizado con Stabilizer Biofeedback Pressure notaste alguna mejoría en tu entrenamiento?

En este análisis el 94% de los deportistas sintieron mejorías post aplicación del Stabilizer Biofeedback Pressure, mejorando los síntomas de dolor lumbar, aumentando la fuerza y teniendo mayor estabilidad en sus movimientos, el 6% estuvieron indecisos con los resultados dificultando sus respuestas antes el cuestionario.

Porcentajes de la pregunta ¿Cuántas veces a la semana realizarías el entrenamiento con el Stabilizer Biofeedback Preassure?

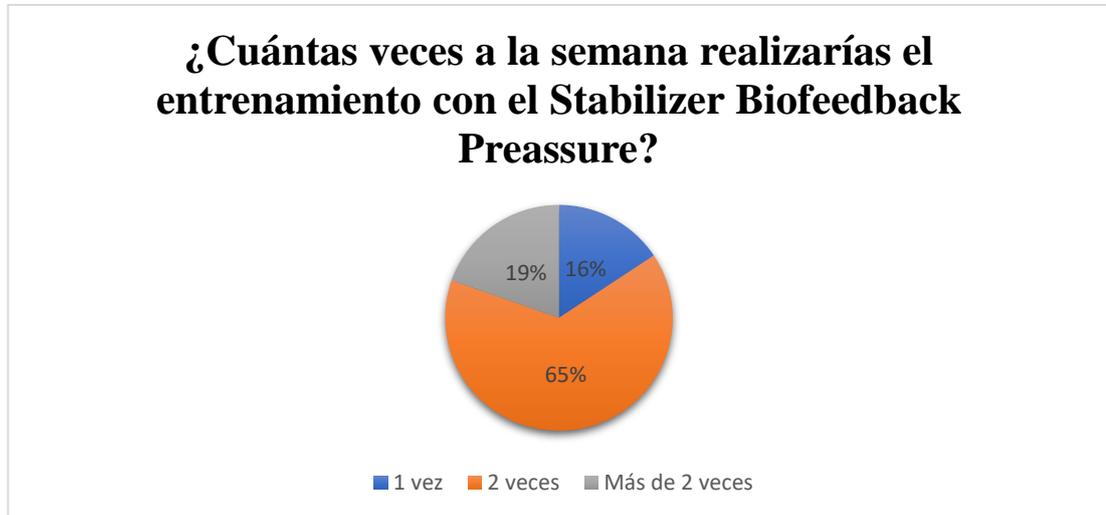


Figura 17: ¿Cuántas veces a la semana realizarías el entrenamiento con el Stabilizer Biofeedback Preassure?

En estos datos se puede observar que el 65% de deportistas usarían el método Stabilizer Biofeedback Preassure 2 veces a la semana, ellos refieren que por el tiempo de su entrenamiento y programación específica no elegirían más días, el 16% lo realizaría 1 vez con más tiempo de aplicación y el 19% lo haría por más de 2 veces a la semana siendo los más disciplinados en los entrenamientos.

9. CONCLUSIONES

Al culminar la siguiente investigación sobre los Beneficios del Stabilizer Biofeedback Pressure en deportistas de crossfit de entre 18 a 40 años con episodios de lumbalgia por esfuerzo que acuden al centro Crossfit Guayaquil durante el periodo de mayo a septiembre del 2017 se concluye lo siguiente:

- El rango de edad donde más se manifiesta el dolor lumbar por sobreesfuerzo es de 25 a 29 años, estas personas llevan aproximadamente de 2 a 4 años entrenando este deporte y que la disciplina que más difícil se les hace realizar es el levantamiento de pesas, realizan un esfuerzo innecesario, con movimientos no adecuados para realizar los ejercicios sin una buena estabilidad de su zona media "Core".
- Según el test de Eva todos los deportistas refieren dolor por arriba de 5, manteniendo estos dolores durante su actividad física, así teniendo un círculo vicioso en el dolor de espalda baja, después de un trabajo en el fortalecimiento de su Core, específicamente transverso de abdomen y Multifidos, con actividad propioceptiva a nivel lumbar refieren después de la siguiente evaluación una disminución de la percepción del dolor, no llegando a 0 como dolor.
- Se realizó el test seat and reach para poder observar la falta de flexibilidad que el dolor lumbar muchas veces genera, nos dio resultados positivos, ya que había pacientes que estaban muy lejos de la punta de sus pies, y con el balance muscular que este método realizó, se pudo disminuir la tensión muscular generando mayor flexibilidad en músculos posteriores.
- En el trabajo de puente prono los deportistas presentaron más control, estabilidad y conciencia al movimiento, se pudo aumentar la fuerza de los músculos Core por el desempeño deportivo y por los datos descritos anteriormente.

10. RECOMENDACIONES

- Realizar el método Stabilizer Biofeedback Pressure, seguido de ejercicios de fortalecimiento dinámicos y estáticos como: puente prono "plancha", estiramientos de la región lumbo pélvica.
- Fortalecer el CORE, para prevenir lesiones a nivel lumbar que se originan por el esfuerzo deportivo tanto en fuerza dinámica y estática en deportistas.
- Enfocar el trabajo del Stabilizer Biofeedback Pressure en calidad de un trabajo fino y propioceptivo y no en un trabajo de cantidad, de esfuerzo y descontrol motor.
- Abordar a los pacientes antes de la práctica deportiva, sin que haya fatiga muscular y este con la disposición de trabajar para que el tratamiento sea efectivo y con buena disposición del deportista.

11. PROPUESTA

En relación con el trabajo de investigación realizado y los resultados obtenidos, se presenta la siguiente propuesta.

11.1. Tema de propuesta

Diseño de un protocolo de profilaxis para implementarse en deportistas que practican crossfit para prevenir el dolor lumbar.

11.2. Objetivos

11.2.1. Objetivo general

Potencializar la musculatura del Core, para mejorar el rendimiento, postura corporal y evitar lesiones de espalda baja en deportistas de crossfit.

11.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un abordaje integral de fortalecimiento del Core, que no sobrepase los 5 minutos de ejercicio.
- Disminuir la incidencia del dolor de espalda baja, concientizando al deportista sobre la importancia del Core en ejercicios de alto impacto.
- Educar a los deportistas y box de crossfit sobre la obligación de realizar una intervención diaria sobre el trabajo accesorio enfocado al Core para prevenir el dolor lumbar.

11.3 Justificación

Según la problemática del dolor lumbar en los gimnasios de crossfit, se da por la falta de profesionalismo de los entrenadores y una inadecuada guía de las clases o entrenamientos, se realizan en varias ocasiones mal los ejercicios, sin importar la edad, peso, patologías y muchas veces tiempo de entrenamiento. En los boxes de Ecuador hace falta la aplicación de un programa de fortalecimiento de Core que se debe realizar antes del entrenamiento para potencializar esta musculatura y evitar así tantos casos de dolor lumbar.

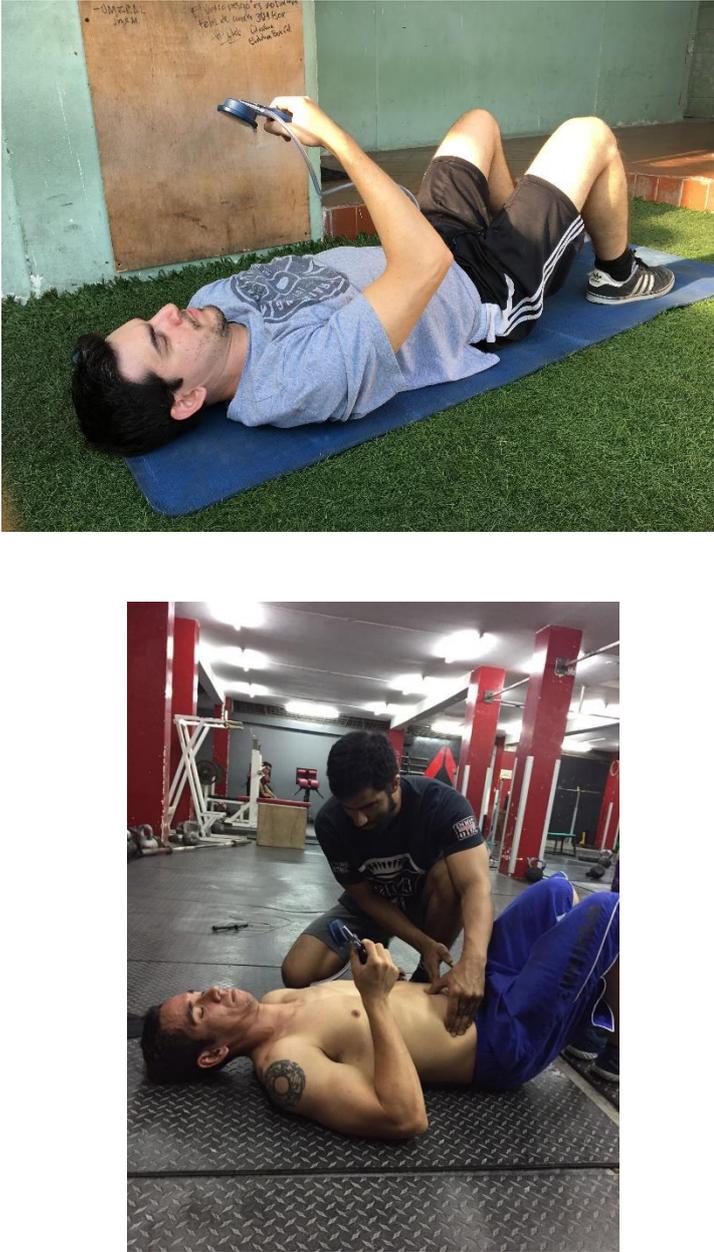
Según los resultados demostrados en este trabajo se puede evidenciar que la aplicación de un método que se enfoque en la musculatura del Core da muchos beneficios en la fuerza, y disminución de dolor, esto da como indicativo que realizando 2 veces a la semana un entrenamiento que no pase los 5 minutos de actividad, el deportista podrá tener un mejoramiento en su desempeño y podrá realizar sus pruebas con mayor seguridad. Para eso se indicará posteriormente un protocolo a seguir para poder aplicarlo a estos atletas y conseguir mejorías.

11.4 Protocolo de profilaxis para el dolor lumbar en deportistas de Crossfit.

Realizar un trabajo aeróbico como parte de calentamiento general que dure aproximadamente 10 a 15 minutos como: trotar, saltar la cuerda, remar, bicicleta estática, etc.

Calentamiento	
Descripción	Ilustración
Realizar calentamiento con bicicleta estática de 10 a 15 minutos con baja intensidad.	 A photograph showing a man in a grey t-shirt and black shorts with white stripes on the side, riding a black stationary exercise bike. He is positioned in profile, facing right, with his hands on the handlebars and feet on the pedals. The bike has a large black fan at the front. The background is a light green wall with a window that has white metal bars. The floor is made of reddish-brown tiles.

Se aplicará el método Stabilizer Biofeedback Pressure para activación y fortalecimiento de transversos del abdomen y multifidos, de la siguiente manera:

Ejercicios	
Descripción	Ilustración
<p>-Deportista acostado en posición supina con las rodillas flexionadas.</p> <p>-Se colocará la bolsa en la zona lumbar.</p> <p>-Se inflará el dispositivo a 20 mmhg.</p> <p>-Realizar una expiración total, de forma larga y lenta.</p> <p>-Presionando la bolsa contra el suelo a 40 mmhg y sostener esta medida durante 15 a 20 segundos, con descansos de 30 segundos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • -Se repetirá este procedimiento de 6 a 8 veces, según el estado atlético del deportista, sea novato, intermedio o elite. 	

Esta etapa inicial se la puede realizar 3 veces por semana por 2 semanas, una vez dominada la técnica, se agregará dificultades como elevación de una pierna y brazo contra lateral y mantener las mismas medidas las mismas repeticiones y series.

Si en el box de crossfit o deportista no tenga el Stabilizer Biofeedback Pressure, se le pedirá que realice las espiraciones largas y lentas y mantenga la contracción durante 20 segundos de 6 a 8 repeticiones, colocando las yemas de sus dedos por encima de la cresta iliaca para que pueda evidenciar la contracción del transverso del abdomen.

Una vez ejecutado este procediendo inicial se le pedirá que se realicen 4 ejercicios dinámicos.

Ejercicios	
Descripción	Ilustración
<p>El primer ejercicio será el puente prono.</p> <p>-El deportista mantendrá esta posición inicialmente 30 segundos de actividad y 30 segundos de descanso durante 3 veces.</p> <p>-Cuando él pueda dominar este tiempo de trabajo, se le indicara que aumente el ejercicio por 1 minuto de actividad 1 minuto de descanso, 3 series.</p>	

El segundo ejercicio realizar abdominales solo elevando el borde inferior de la escapula.

(Este ejercicio no es ejecutado en crossfit)

-Se realizará 4 series de 20 repeticiones como entrenamiento inicial.

-Luego se irá aumentando este ejercicio en 4 series de 30 repeticiones.

-El descanso entre cada serie puede ser el necesario para cada deportista.



Ejercicios	
Descripción	Ilustración
<p>El tercer ejercicio se lo llamara abdominales trípodas.</p> <p>-Mantiene la misma mecánica de las abdominales elevando el borde inferior de la escapula, con la diferencia que se lo realizara de esta manera:</p> <p>-Se le pedirá que estire sus brazos y junte la palma de sus manos.</p> <p>-dirigirá sus manos por fuera de la rodilla izquierda, regresa a la posición inicial y llevara ahora sus manos por dentro de sus rodillas, regresa a la posición neutra y llevar sus manos por fuera de la rodilla derecha, esto es considerado como 3 abdominales trípodas.</p> <p>-Se realizará 4 series de 20 repeticiones.</p>	

Cuarto y último ejercicio será el Superman.

-El atleta tendrá que estar boca abajo (prono.)

Se realizarán las siguientes indicaciones:

-Elevar sus hombros del piso, prácticamente hasta el ombligo y levantará sus miembros inferiores hasta quedar apoyado sobre sus cuádriceps.

-Este ejercicio se lo puede realizar de forma isométrica o concéntrica, si es isométrico se mantendrá las posiciones elevadas durante 15 a 20 segundos de 5 a 6 series, el descanso será el necesario del deportista.

-Si el ejercicio es de forma concéntrica, lo ejecutará de 15 a 20 reptaciones por 4 series, el descanso será el necesario por el atleta.



Elaborado por: Stephano Xavier Vera Ochoa

11.5 Recomendaciones del protocolo de profilaxis para el dolor lumbar en deportistas de crossfit.

1. No realizar estos tipos de ejercicio si el deportista presenta una sobre carga en su entrenamiento.
2. Realizar estos ejercicios lo más supervisado posible para que no haya compensaciones.
3. Ejecutar estas actividades dándole un enfoque de calidad no de cantidad.
4. Educar a los deportistas sobre la importancia de estos ejercicios para el beneficio de su entrenamiento y espalda baja.

REFERENCIAS

- Aggarwal, A., Kumar, S., Madan, R., & Kumar, R. (2012). RELATIONSHIP AMONG DIFFERENT TESTS OF EVALUATING LOW BACK CORE STABILITY. *Journal of Musculoskeletal Research*, 1-9.
- Cairns, M., Harrison, K., & Wright, C. (2000). Pressure Biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? *Physiotherapy*, 3-9.
- Cairns, M., Harrison, K., & Wright, C. (2000). Pressure Biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? *Physiotherapy*, 127-138.
- Cugliari, G., & Boccia, G. (2017). Core Muscle Activation in Suspension Training Exercises . *Journal of Human Kinetics* , 61-71 .
- Eun-kyung Koh, K.-n. P.-y. (2016). Effect of feedback techniques for lower back pain on gluteus maximus and oblique abdominal muscle activity and angle of pelvic rotation during the clam exercise. *Physical Therapy in Sport*, 6-10.
- Giggins, O., Persson, U., & Caulfield, B. (2013). Biofeedback in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2-9.
- Glassman, G. (28 de november de 2009). *Crossfit the journal*. Obtenido de Crossfit the journal: <https://journal.crossfit.com/article/what-is-crossfit>
- González, J., Camba, A., Muriel, C., & Rodríguez, M. (2012). Validación del índice de Lattinen para la evaluación del paciente con dolor crónico. *Rev Soc Esp Dolor*, 181-188.
- Gromms, D., Grindstaff, T., Croy, T., Hart, J., & Saliba, S. (2013). Clinimetric Analysis of Pressure Biofeedback and Transversus Abdominis Function in Individuals With Stabilization Classification Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 184-191.

- Hak , P. (2013). The nature and prevalence of injury during CrossFit training . *Journal of Strength and Conditioning* , 1-14.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mcgraw-hill.
- Hernandez, E. (2014). *Trabajo y dolor de espalda baja*. Obtenido de Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán": <http://www.dolorypaliativos.org/art73.asp>
- Herrington, L., & Davies, R. (2012). The influence of Pilates training on the ability to contract the Transversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 52-57.
- Ko, E., Chun, M., Kim, D., & Yi, J. (2016). The Additive Effects of Core Muscle Strengthening and Trunk NMES on Trunk Balance in Stroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 142-151.
- Kumar, T., & Kumar, S. (2015). Efficacy of core muscle strengthening exercise in chronic low back pain patients. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 1-9.
- Latarjet Michel, R. L. (2004). Anatomia humana. En M. Latarjet, *Anatomia humana* (págs. 150-180). Buenos aires: Medica panamericana.
- Lima, Pedro O. P. (2012). Concurrent validity of the pressure biofeedback unit and surface electromyography in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 1-7.
- Lima, Pedro O. P. (2012). Reproducibility of the pressure biofeedback unit in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 251-257.
- Mcperson, S., & Watson, T. (2014). Training of transversus abdominis activation in the supine position with ultrasound biofeedback translated to increased transversis abdominis activation during upright

loaded functional tasks. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 612-623.

Millares, R. (2014). Biomecánica de la columna. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 1-7.

Mills, J., Taunton, J., & Mills, W. (2014). The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: A randomized-controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, 60-66.

Ministerio de salud pública . (2015). *dolor lumbar: Guía practica Clínica*. Quito: Dirección nacional de normatización .

Monasterio Uria, A. (2008). *Columna sana*. Badalona: Editorial paidotribo.

Norris, C. (2001). Functional load abdominal training: part 1. *Physical Therapy In Sport*, 29-39.

Richardson, C., & Hodges, p. (1999). Therapeutic exercise for spinal stabilization and low back pain: scientific basis and clinical approach. *Churchill Livingstone*, 123-145.

Richardson, C., Hodges, P., & Hides, J. (2012). *therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization*. London: Churchill Livingstone.

Stuber, K. (2014). Core Stability Exercises for Low Back Pain in Athletes: A Systematic Review of the Literature. *Clin J Sport Med* , 24:448–456.

Tafari, S., Notarnicola, A., Monno, A., Ferretti, F., & Moretti, B. (2016). CrossFit athletes exhibit high symmetry of fundamental movement patterns. A cross-sectional study. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* , 157-160.

Trompeter, K., Fett, D., & Platen, P. (2017). Prevalence of Back Pain in Sports: A Systematic Review of the Literature. *Sports Med*, 1183–1207.

- Umphred, D., Burton, G., Lazaro, R., & Roller, M. (2013). *Neurological Rehabilitation*. Missouri: Elsevier.
- Weisenthal, B., Beck, C., Maloney, M., DeHaven, K., & Giordano, B. (2014). Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 1-6.
- Weisenthal, B., Beck, C., Maloney, M., DeHaven, K., & Giordano, B. (2014). Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 1-7.
- Wing Chiu, T., Hung Law, E., & Fai Chiu, T. (2017). Performance of the Craniocervical Flexion Test in Subjects With and Without Chronic Neck Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1-5.
- Wong, A., Parent, E., Funabashi, M., Stanton, T., & Kawchuk, G. (2013). Do various baseline characteristics of transversus abdominis and lumbar multifidus predict clinical outcomes in nonspecific low back pain? systematic review. *PAIN*, 1-12.

ANEXOS

Encuesta inicial a los deportistas

Edad del deportista

¿Cuánto tiempo llevas practicando Crossfit?

0 a 12 meses

1 año a 2 años

2 años a 4 años

Más de 4 años

¿Cuál es la disciplina que más se te dificulta realizar?

Halterofilia

Gimnasia

Ejercicio metabólico

Tipo de intensidad de dolor identificado del 1 al 10

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

¿Crees que el Core influye en la prevención y disminución del dolor lumbar?

Si

No

No lo se

¿Se realiza trabajo de Core en tu box como parte de entrenamiento?

Si

No

¿Realizarías el Stabilizer Biofeedback Pressure para mejorar la fuerza del Core, prevenir lesiones y disminuir el dolor lumbar?

Si

No

¿Le dedicas tiempo al estiramiento después del entrenamiento?

No

Menos de 5 minutos

Más de 5 minutos

Encuesta final a los deportistas

Tipo de intensidad de dolor identificado del 1 al 10

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

¿Crees que el Core influye en la prevención y disminución del dolor lumbar?

Si

No

No lo se

¿Realizarías el Stabilizer Biofeedback Preassure para mejorar la fuerza del Core, prevenir lesiones y disminuir el dolor lumbar?

Si

No

¿En el trabajo realizado con Stabilizer Biofeedback Preassure notaste alguna mejoría en tu entrenamiento?

Si

No

¿Cuántas veces a la semana realizarías el entrenamiento con el Stabilizer Biofeedback Preassure?

1 vez

2 veces

Más de 2 veces

Tabla 1*Cuadro inicial y final de test de Eva*

Muestra	Test inicial	Test final	Muestra	Test inicial	Test final	Muestra	Test inicial	Test final
M. 1	7	5	M. 20	8	3	M. 39	9	5
M. 2	8	4	M. 21	8	4	M. 40	10	6
M. 3	7	5	M. 22	9	4	M. 41	7	4
M. 4	7	3	M. 23	7	5	M. 42	6	3
M. 5	7	5	M. 24	6	5	M. 43	8	3
M. 6	8	6	M. 25	7	3	M. 44	7	4
M. 7	9	5	M. 26	7	3	M. 45	9	4
M. 8	9	7	M. 27	7	3	M. 46	9	5
M. 9	8	7	M. 28	7	4	M. 47	8	6
M. 10	6	4	M. 29	8	3	M. 48	7	3
M. 11	8	4	M. 30	8	6	M. 49	6	5
M. 12	9	3	M. 31	8	5	M. 50	10	7
M. 13	7	6	M. 32	9	6	M. 51	8	4
M. 14	7	5	M. 33	6	3			
M. 15	8	7	M. 34	9	5			
M. 16	9	5	M. 35	8	6			
M. 17	7	4	M. 36	9	5			
M. 18	6	3	M. 37	9	5			
M. 19	6	4	M. 38	7	4			

Nota: Muestra generalizada de la evaluación inicial y final del test de Eva en los atletas que practican Crossfit con dolor lumbar. Evidenciado el dolor de 0 a 10 según la sensación del umbral de dolor de cada deportista.

Tabla 2*Cuadro inicial y final de test puente prono*

Muestra	Test inicial	Test final	Muestra	Test inicial	Test final	Muestra	Test inicial	Test final
M. 1	1:22	1:48	M. 20	1:10	1:21	M. 39	1:42	2:21
M. 2	1:45	2:02	M. 21	2:20	2:41	M. 40	1:49	2:20
M. 3	1:34	1:53	M. 22	1:51	2:16	M. 41	1:53	2:34
M. 4	1:53	2:21	M. 23	1:48	2:14	M. 42	1:30	2:12
M. 5	1:15	1:43	M. 24	1:31	1:52	M. 43	2:14	2:37
M. 6	00:52	1:19	M. 25	1:26	1:49	M. 44	00:43	1:38
M. 7	2:11	2:28	M. 26	1:19	2:02	M. 45	2:23	2:44
M. 8	1:42	1:57	M. 27	00:47	1:28	M. 46	1:35	1:57
M. 9	1:12	1:44	M. 28	2:06	2:20	M. 47	00:56	1:42
M. 10	1:52	2:12	M. 29	1:50	2:14	M. 48	1:56	2:28
M. 11	1:07	1:24	M. 30	1:03	1:32	M. 49	1:42	2:17
M. 12	00:54	1:10	M. 31	00:58	1:13	M. 50	00:51	1:11
M. 13	1:03	1:33	M. 32	1:48	2:17	M. 51	2:16	2:36
M. 14	1:17	1:54	M. 33	1:44	2:15			
M. 15	1:29	1:42	M. 34	1:37	2:09			
M. 16	1:44	2:04	M. 35	1:56	2:21			
M. 17	1:11	1:55	M. 36	2:17	2:30			
M. 18	2:23	2:34	M. 37	00:51	1:39			
M. 19	00:55	1:12	M. 38	1:07	1:53			

Nota: Cuadro de test inicial y final del test puente prono a los deportistas que practican crossfit con dolor lumbar, se puede observar las mejorías de cada atleta en lo que fue esta prueba, consiguiendo satisfactoriamente aumentar el tiempo de cada uno de ellos.

Tabla 3*Cuadro inicial y final de test seat and reach*

Muestra	Test inicial	Test final	Muestra	Test inicial	Test final	Muestra	Test inicial	Test final
M. 1	12 cm	7 cm	M. 20	14 cm	6 cm	M. 39	7 cm	3 cm
M. 2	14 cm	8 cm	M. 21	4 cm	0 cm	M. 40	2 cm	0 cm
M. 3	8 cm	4 cm	M. 22	10 cm	4 cm	M. 41	5 cm	0 cm
M. 4	12 cm	9 cm	M. 23	6 cm	2 cm	M. 42	6 cm	3 cm
M. 5	10 cm	6 cm	M. 24	5 cm	0 cm	M. 43	7 cm	3 cm
M. 6	6 cm	0 cm	M. 25	11 cm	4 cm	M. 44	8 cm	4 cm
M. 7	9 cm	3 cm	M. 26	3 cm	0 cm	M. 45	8 cm	3 cm
M. 8	12 cm	7 cm	M. 27	15 cm	6 cm	M. 46	10 cm	6 cm
M. 9	8 cm	3 cm	M. 28	12 cm	5 cm	M. 47	10 cm	4 cm
M. 10	7 cm	3 cm	M. 29	14 cm	5 cm	M. 48	6 cm	0 cm
M. 11	10 cm	4 cm	M. 30	7 cm	2 cm	M. 49	16 cm	5 cm
M. 12	8 cm	0 cm	M. 31	7 cm	0 cm	M. 50	12 cm	7 cm
M. 13	16 cm	6 cm	M. 32	7 cm	4 cm	M. 51	7 cm	3 cm
M. 14	5 cm	0 cm	M. 33	10 cm	5 cm			
M. 15	5 cm	0 cm	M. 34	6 cm	2 cm			
M. 16	8 cm	2 cm	M. 35	9 cm	5 cm			
M. 17	6 cm	0 cm	M. 36	5 cm	0 cm			
M. 18	11 cm	5 cm	M. 37	13 cm	4 cm			
M. 19	7 cm	3 cm	M. 38	6 cm	0 cm			

Nota: Cuadro de las evaluaciones iniciales y finales del test seat and reach de todos los deportistas, donde se puede observar detalladamente como cada uno consiguió mejorar su flexibilidad reduciendo así la distancia entre los dedos de las manos con los dedos de los pies.



Figura 18: Aplicación de la Técnica Stabilizer Biofeedback Pressure, palpando transverso del abdomen



Figura 19: Observando precisión en el desarrollo de la técnica.



Figura 20: Test seat and reach, midiendo la distancia que hay entre los dedos de las manos hacia la punta de los pies.



Figura 21: Stabilizer Biofeedback Preassure.



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



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



DE CLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Vera Ochoa, Stephano Xavier**, con C.C: # 0930669502 autor/a del trabajo de titulación: **Beneficios del Stabilizer Biofeedback Preassure en deportistas de crossfit de entre 18 a 40 años con episodios de lumbalgia por esfuerzo que acuden al centro Crossfit Guayaquil durante el periodo de mayo a septiembre del 2017**. Previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, **20 de septiembre de 2017**

f. _____

Nombre: **Vera Ochoa, Stephano Xavier**

C.C: **0930669502**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Beneficios del Stabilizer Biofeedback Preasure en deportistas de crossfit de entre 18 a 40 años con episodios de lumbalgia por esfuerzo que acuden al centro Crossfit Guayaquil durante el periodo de mayo a septiembre del 2017.		
AUTOR(ES)	Stephano Xavier, Vera Ochoa		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	María Narcisa Ortega Rosero		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Medicas		
CARRERA:	Terapia Física		
TITULO OBTENIDO:	Licenciado en Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	20 de septiembre de 2017	No. DE PÁGINAS:	79
ÁREAS TEMÁTICAS:	Deporte y salud; Prevención; Fisioterapia		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Dolor lumbar; Core; Pbu; Crossfit; Fuerza; Deportistas.		

Introducción: El dolor lumbar por sobre esfuerzo en deportistas que practican crossfit se debe a la falta de fortalecimiento de su zona media y a la mala ejecución de los movimientos por mala guía de los entrenadores, se aplicará el método Stabilizer Biofeedback Preasure para poder mejorar la fuerza del Core y disminuir los síntomas del dolor lumbar. **Objetivo:** Demostrar los beneficios del método Stabilizer Biofeedback Preasure en la recuperación del dolor lumbar por sobre esfuerzo en los deportistas que practican crossfit de 18 a 40 años en el gimnasio Crossfit Guayaquil 2017. **Metodología:** Este estudio de investigación tiene un enfoque cuantitativo de diseño experimental de tipo pre-experimental con una muestra probabilística de 51 deportistas que practican crossfit en Crossfit Guayaquil. **Resultados:** Los datos nos permiten evidenciar que los deportistas mejoraron los síntomas de dolor lumbar según el test de Eva y test seat and reach, aumentaron la fuerza de su zona media, mejoraron su estabilidad y fuerza realizando test dinámico como puente prono. **Conclusión:** El método Stabilizer Biofeedback Preasure es un método eficaz que permite mejorar los síntomas del dolor lumbar y aumentar la fuerza de dicha zona en poco tiempo, es un artefacto efectivo para el trabajo de los músculos Core. **Recomendación:** Se recomienda este método eficaz para que los deportistas no tengan que parar su entrenamiento mientras se recuperan, también poder combinar este tratamiento con ejercicios de fortalecimiento de Core.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-0992336072	E-mail: et_vera@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Sierra Nieto, Víctor Hugo	
	Teléfono: +593-4- 2206950 - 2206951	
	E-mail: victor.sierra@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	