



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**EFFECTOS DE UN PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO DEL CORE
SOBRE LA RESISTENCIA LUMBOPELVICA, ESTABILIDAD
ESCAPULAR Y BALANCE DINÁMICO DE EXTREMIDAD INFERIOR
EN PRACTICANTES DE CROSSFIT AMATEUR.A**

ANDRÉ MAXIMILIANO BRAVO STOCKER
LUIS FELIPE MAYA MORALES
DIEGO ANTONIO PARAUD BARRUETO

Memoria presentada a la Facultad de Medicina de la Universidad Finis Terrae,
para optar al Título de Kinesiólogo

Profesor Guía: Mercedes Schmitt Runge

Santiago, Chile

2017

Formulario de aprobación

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos inmensamente a nuestra profesora guía, Klgo. Mercedes Schmitt Runge por su responsabilidad, honestidad, amabilidad y disposición a ayudarnos en todo momento durante el desarrollo de esta tesis.

A Eduardo Pavez Reinoso por permitirnos utilizar su recinto y darnos acceso a sus clientes para desarrollar nuestro proyecto.

Finalmente, a todos aquellos que participaron como sujetos en nuestra investigación, les agradecemos su responsabilidad y compromiso.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	vii
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
GLOSARIO Y ABREVIATURAS	viii
INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO 1.MARCO TEORICO.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1. ¿Qué es el CORE?.....	3
1.1.1. Definición	3
1.1.2. Funciones y mecanismo de acción	3
1.1.3. El CORE y su relación con los otros segmentos corporales	6
1.2. Sports Specific Endurance Plank Test (SSEPT)	7
1.2.1. Definición	7
1.2.2. Ejecución del test.....	7
1.3. Star Excursion Balance Test (SEBT)	8
1.3.1. Definición	8
1.3.2. Ejecución del test.....	8
1.3.3. La relación del CORE y el SEBT	8
1.4. Closed Kinetic chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST).....	9
1.4.1. Definición	9
1.4.2. Ejecución del test.....	10
1.4.3. La relación del CORE y el CKCUEST	10
1.5. Crossfit.	11
1.5.1. Introducción, definición y método de entrenamiento	11
1.5.2. Lesiones en el CrossFit.....	11
1.5.3. Variables que influyen en el rendimiento en el deporte.....	12
1.6. Justificación del problema de investigación.....	
1.6.1. Problema de investigacion.....	12
1.6.2. Pregunta de investigación.....	13
1.6.3. Hipótesis	13
1.6.4. Hipótesis nula	13
1.6.5. Objetivo general	13
1.6.6. Objetivos específicos	13
CAPITULO 2.MATERIALES Y METODOS	14
2.1. Diseño de la investigación	14
2.2. Variables.....	14
2.2.1. Variables Independientes:.....	14
2.2.2. Variables Dependientes:.....	14
2.2.3. Variables desconcertantes.....	15
2.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	15
2.4. Universo	16
2.5. Población.....	16

2.6. Muestra.....	16
2.7. Tipo de Muestreo.....	16
2.8. Metodología de intervención.....	16
2.8.1. Pasos previos a la evaluación inicial.....	16
2.8.2. Metodología de la evaluación inicial.....	17
2.8.3. Metodología del entrenamiento.....	19
2.8.4. Metodología de la evaluación final.....	21
2.9. Análisis Estadístico.....	21
 CAPITULO 3.RESULTADOS.....	 22
 CAPITULO 4.DISCUSIÓN.....	 25
4.1. Proyecciones.....	29
4.2. Limitaciones del estudio.....	30
 CONCLUSIONES.....	 30
 BIBLIOGRAFÍA.....	 31
ANEXOS.....	35

INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS.

Tabla 1. Protocolo de entrenamiento del CORE.	20
Gráfico 1. Edad presentada en años de el grupo control e intervención.....	22
Gráfico 2. Numero de toques obtenidos en la prueba Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test.....	23
Gráfico 3. Resultados Obtenidos como duración en segundos durante la prueba Sport- Specific Endurance Plank Test(SSEPT).....	23
Grafico 4. Distancia normalizada alcanzada en el Star Excursion Balance Test(SEBT), pierna derecha en direccion anterior.....	24
Grafico 5. Distancia normalizada alcanzada en el Star Excursion Balance Test(SEBT),pierna dercha en dirección antero-medial	24
Grafico 6. Distancia normaliozada alcanzada en el Star Excursion Balance Test(SEBT), pierna izquierda, en direccion anterior.....	24
Grafico 7. Distancia normalizada alcanzada en el Star Excursion Balance Test(SEBT),pierna izquierda, en direccion postero-medial	24
Grafico 8. Distancia normalizada alcanzada en el Star Excursion Balance Test(SEBT),pierna derecha , en direccion Postero-medial.....	24
Grafico 9. Distancia normalizada alcanzada en el Star Excursion Balance Test(SEBT),pierna izquierda, en direccion antero-medial.....	25

RESUMEN

Introducción: CrossFit es un deporte se ha vuelto cada vez más popular. Tiene la particularidad de que se producen lesiones tanto en el segmento axial como en el apendicular. Hay evidencia suficiente para hipotetizar que mejorando la estabilidad del CORE, se pueden mejorar cualidades en extremidad inferior y superior. Este podría ser el primer paso para crear una estrategia preventiva en este deporte.

Objetivo: Determinar qué efecto tiene un protocolo de entrenamiento específico del CORE sobre el balance dinámico de la extremidad inferior, estabilidad escapular, y resistencia del CORE en practicantes de CrossFit amateur.

Materiales y Métodos: 22 hombres (13 intervención y 9 control) que practicaban CrossFit, participaron en este estudio. Todos fueron evaluados inicialmente con los siguientes test: Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test, Star Excursion Balance Test y Sport Specific Endurance Plank Test. El grupo intervención, fue sometido a un entrenamiento del CORE durante 6 semanas. Finalmente se volvió a evaluar a los 22 participantes con los mismos test.

Resultados: En el CKCUEST, hubo una diferencia significativa en el grupo intervención después del entrenamiento, pasando de una mediana de 21,3 toques a 23,6 toques. Para el SSEPT, existió una diferencia significativa en el grupo intervención después del entrenamiento, pasando de una mediana de 87 segundos, a 120 segundos. Para el SEBT hubo diferencias significativas en el grupo intervención después del entrenamiento en el SEBT D A (pasando de una mediana de 84% a 88,2%), SEBT D A-M (de una mediana de 81,7% a una de 93,6%), SEBT I A (pasando de una mediana de 84,7% a una de 92,2%) y SEBT I P-M (desde una mediana de 98,8% a una de 105,3%).

Conclusión: Este estudio demostró que con un entrenamiento del CORE, es suficiente para mejorar la resistencia muscular del CORE y la estabilidad escapular en practicantes de CrossFit amateur. Para el balance dinámico los resultados no fueron concluyentes.

Palabras claves: CORE, CrossFit, SEBT, CKCUEST, SSEPT, balance, estabilidad.

Background: CrossFit is a sport that has become popular in the latest years. It has the particularity of being a sport in which injuries are suffered both in the axial and the appendicular segments. There is enough evidence to hypothesize that improving CORE stability, can indirectly increase the dynamic balance of lower extremity, scapular stability and the CORE muscular resistance. This could be the first step to create an injury prevention strategy for this sport.

Objective: Determine the effect of a specific CORE training protocol over the dynamic balance of the lower extremity, scapular stability and CORE muscular resistance in individuals who practice amateur CrossFit.

Materials and Methods: In this study were included 22 male individuals (13 in the intervention group and 9 in the control one), who practice CrossFit. They were evaluated with the following tests: Closed Kinetic Chain Upper Extremity Test, Star Excursion Balance Test and Sport Specific Endurance Plank Test. The Intervention group was submitted to a CORE training protocol during six weeks. Finally, the 22 individuals were evaluated again with the same tests.

Outcomes: In the CKCUEST, there was a significant difference in the Intervention group after the training, going from a median of 21,3 touches to 23,6 touches. In the performance of the SSEPT, it was founded a significant difference, as well, in the Intervention group, after the training, going from a median of 87 seconds to 120 seconds. In the performance of the SEBT, there were found significant differences in the Intervention group after the training, specifically on the SEBT R A (from a median of 84% to 88,2%), SEBT R A-M (from a median of 81,7% to 93,6%), SEBT L A (from a median of 84,7% to 92,2%) and SEBT L P-M (from a median of 98,8% to 105,3%).

Conclusion: This study demonstrated that with CORE training, it is possible to improve significantly the muscular resistance of CORE and scapular stability. For the dynamic postural control the results were not conclusive, because there were improvements in some directions, but not in others.

Keywords: CORE, CrossFit, SEBT, CKCUEST, SSEPT, balance, stability.

Glosario y abreviaturas

GLOSARIO Y ABREVIATURAS

CKCUEST: Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test.

SEBT: Star Excursion Balance Test.

SEBT D A: SEBT pierna derecha en apoyo, dirección anterior.

SEBT D A-L: SEBT pierna derecha en apoyo, dirección antero lateral.

SEBT D A-M: SEBT pierna derecha en apoyo, dirección antero medial.

SEBT D L: SEBT pierna derecha en apoyo, dirección lateral.

SEBT D M: SEBT pierna derecha en apoyo, dirección medial.

SEBT D P: SEBT pierna derecha en apoyo, dirección posterior.

SEBT D P-L: SEBT pierna derecha en apoyo, dirección Postero lateral.

SEBT D P-M: SEBT pierna derecha en apoyo, dirección Postero medial.

SEBT I A: SEBT pierna izquierda en apoyo, dirección anterior.

SEBT I A-L: SEBT pierna izquierda en apoyo, dirección antero lateral.

SEBT I A-M: SEBT pierna izquierda en apoyo, dirección antero medial.

SEBT I L: SEBT pierna izquierda en apoyo, dirección lateral.

SEBT I M: SEBT pierna izquierda en apoyo, dirección medial.

SEBT I P: SEBT pierna izquierda en apoyo, dirección posterior.

SEBT I P-L: SEBT pierna izquierda en apoyo, dirección postero lateral.

SEBT I P-M: SEBT pierna izquierda en apoyo, dirección postero medial.

SSEPT: Sport Specific Endurance Plank Test.

WOD: Workout of the Day.

INTRODUCCIÓN

CrossFit es un deporte que durante la última década se ha vuelto muy popular, extendiéndose a múltiples países, llegando a existir casi 3500 establecimientos alrededor del mundo (Hak, Hodzovic et al. 2013). El creciente interés en este deporte, está dado en parte por su particular método de entrenamiento que consta de ejercicios de alta intensidad, los cuales incorporan una amplia gama de movimiento funcionales (Hak, Hodzovic et al. 2013), en donde se trabaja fuerza, potencia y resistencia muscular (Hak, Hodzovic et al. 2013, Barfield 2014). Esta práctica deportiva se basa en el principio de: “mover grandes cargas, en largas distancias en un corto periodo de tiempo” (Hak, Hodzovic et al. 2013).

Dado sobre todo, por este repentino crecimiento en los últimos años, es que la información científica sobre este deporte escasea. Aun cuando la evidencia científica relacionada con este deporte es poca y no concluyente, esta modalidad de entrenamiento ha sido ampliamente criticada por su supuesto alto índice de lesiones e incluso posibles casos de rabdomiolisis (Hak, Hodzovic et al. 2013). Hak, Hodzovic et al. 2013, determinaron que la tasa de incidencia de lesiones musculoesqueléticas en CrossFit es de 3,1 lesiones por cada 1000 horas de entrenamiento, tasa muy similar al de levantamiento olímpico. Por otra parte, se ha establecido por ejemplo que los segmentos corporales más lesionados durante los ejercicios de CrossFit son: En primer lugar el hombro, seguido por columna lumbar, y en tercer lugar la rodilla (Weisenthal et al., 2014). De estos datos se desprende que pareciera ser que las lesiones en el CrossFit no se localizan en un segmento en especial, sino que tanto en los segmentos axiales como apendiculares. Esto hace muy compleja la tarea de generar una estrategia preventiva adecuada, ya que no hay una zona específica en la cual enfocarse. Aquí es donde el CORE tiene hipotéticamente un rol fundamental. El CORE, se define como el complejo lumbopélvico, que tiene diversas funciones, siendo una de las más importantes la de otorgar estabilidad a la columna lumbar, e iniciar la cadena de movimientos finalizada por los segmentos apendiculares

(Silfies, Ebaugh, Pontillo, & Butowicz, 2015; Bliven & Anderson, 2013; Samson, Sandrey, & Hetrick, 2007), todo esto a través de un correcto trabajo en conjunto entre el control neuromuscular y el propio componente estructural (estructuras pasivas). Todo esto con el objetivo de evitar la deformación excesiva en el sector de la columna lumbar causado por la energía producida por diferentes actividades de la vida diaria y deportivas (Vera-Garcia, Barbado, Moreno-Perez, Juan-Recio, & Elvira, 2015). Esta definición permite entender la importancia que tiene este complejo en la ejecución de los movimientos de las extremidades. Por otra parte, existen estudios en otras disciplinas deportivas, que entregan la información suficiente para hipotetizar que un entrenamiento del CORE pudiese mejorar no solo la resistencia de la musculatura de este conjunto estabilizador, sino que otras cualidades tanto en miembro inferior como miembro superior (Samson 2007, Lust, Sandrey et al. 2009, Saeterbakken, van den Tillaar et al. 2011, Imai, Kaneoka et al. 2014, Imai, Kaneoka et al. 2014, Abdelraouf and Abdel-Aziem 2016, Haugen 2016). Es por esto, que en base a la información existente acerca de las lesiones en el CrossFit su sistema de entrenamiento, junto al funcionamiento del complejo estabilizador conocido como CORE, esta investigación podría ser el primer paso para generar un vínculo en el entrenamiento cotidiano del CrossFit, para mejorar cualidades funcionales tanto de extremidad superior y cintura escapular, como las de extremidad inferior (balance dinámico específicamente). Teniendo como objetivo mejorar el rendimiento y proteger las estructuras anatómo-funcionales involucradas en distintas cadenas de movimiento para así prevenir lesiones, todo esto logrado gracias a un protocolo que busca el correcto y óptimo funcionamiento de las componentes del CORE (pasivo, activo y neural), ya que mejorando estos factores probablemente mejore el rendimiento en la transferencia de energía entre extremidades además de disminuir la propia deformación de la columna lumbar ya sea iniciado o terminado un movimiento que representa energía potencial sobre este tejido (Vera-Garcia, Barbado, Moreno-Perez, Juan-Recio, & Elvira, 2015) sumado a que ya se ha visto en otros estudios que describen la relación del CORE y la incidencia de lesiones (Samson 2007, Sciascia, Thigpen et al. 2012, Huxel Bliven and Anderson 2013).

MARCO TEÓRICO

Hace ya algunos años el concepto de CORE ha comenzado a tener cada vez más importancia, siendo considerada muchas veces como una zona muy importante en la rehabilitación de lesiones de la columna lumbar, en incluso para lesiones en segmentos apendiculares. Además es una zona que se trabaja mucho en pos de intentar mejorar el rendimiento físico (Willson,2005). Esto debido a su rol en la transferencia de energía desde los segmentos axiales a los apendiculares. Esto ocurre a través de co-contracciones de la musculatura estabilizadora que no solo mejora la armonía de las estructuras pertenecientes al segmento si no que, optimiza el rendimiento deportivo (Samson 2007, Sciascia, Thigpen et al. 2012, Huxel Bliven and Anderson 2013)

¿Qué es el CORE?

Definición

Es el complejo lumbopélvico, aunque algunos autores incluyen la cintura escapular debido a su estrecha relación anatómica mediante la fascia toracolumbar(Sciascia, Thigpen et al. 2012) y otros también incluyen la articulación de cadera(Haugen, 2016), pero principalmente se trata del componente articular y muscular formado por la pelvis y la zona central del cuerpo.

Funciones y mecanismo de acción

Este complejo tiene diversas funciones, una de las más importantes es la de otorgar estabilidad para controlar la posición y movimiento del tronco por sobre la pelvis y las extremidades inferiores permitiendo una óptima transferencia de energía en actividades funcionales y deportivas (Samson 2007, Sciascia, Thigpen et al. 2012, Huxel Bliven and Anderson 2013). De esta forma el movimiento iniciado desde una zona central se logre ejecutar de manera correcta y estable tanto a extremidades superiores como inferiores y finalice correctamente según el patrón motor escogido (remar, lanzar, correr, patear, entre otros.). El mecanismo de estabilidad generado por el CORE, es llevado a cabo mediante el trabajo coordinado de tres subsistemas: Activo, pasivo y neural. El sistema activo, está

compuesto por el tejido contráctil, es decir, el músculo. Este tejido delimita un espacio tridimensional (Willson, Dougherty et al. 2005, Samson, Sandrey et al. 2007, Bliven and Anderson 2013), donde en la parte superior se encuentra el diafragma, en la parte antero lateral se encuentran los músculos oblicuos (interno y externo) y el transverso del abdomen, en la parte posterior se encuentran los músculos paraespinales, glúteo mayor, medio y menor y en la parte inferior están los músculos del piso pélvico (Samson, Sandrey et al. 2007, Bliven and Anderson 2013). Es por esto que el CORE funciona de forma similar a un corsé, otorgando estabilidad a través del aumento de la presión intraabdominal lo cual además tensa la fascia tóraco lumbar, zona de vínculo con el tren superior a través del musculo dorsal ancho(Borghuis,Hof,& Lemmink,K 2008) Estos músculos tendrán un grado variable de activación según el plano de movimiento que predomine en la cadena cinética de movimiento (Sciascia, Thigpen et al. 2012, Bliven and Anderson 2013). El segundo subsistema es el pasivo, que está compuesto por los tejidos estáticos, es decir, las vertebrae, discos intervertebrales, capsulas articulares y ligamentos. Estos se encargan de brindar estabilidad mecánica además de recibir las señales aferentes mediante sus mecanoreceptores (Willson, Dougherty et al. 2005). Es importante destacar de este sistema, que viene definido por las condiciones basales del sujeto ya que componen la parte estructural del CORE, por lo tanto, difícilmente serán objetivo de mejora durante el entrenamiento. También es necesario mencionar que este subsistema por sí solo no es capaz de proteger a la columna lumbar de una perturbación, sino que necesita de la contracción adecuada de la musculatura (subsistema activo) (Vera-Garcia,Barbado,Moreno-Perez,Juan-Recio,& Elvira,2015) Por otra parte el subsistema neural se compone de la red nerviosa que se encarga del transporte de las señales aferentes y eferentes, para generar una apropiada respuesta ante una perturbación (Willson, Dougherty et al. 2005). Este sistema se puede dividir en tres niveles de control motor: El primero tiene que ver con vías espinales reflejas que ocupan la información directamente relacionada con la deformación o estrés que sufre el musculo y sus órganos sensitivos, dentro de los cuales el Órgano Tendinoso de Golgi (OTG) es el principal. Este será utilizado para el control

automático del movimiento que esté ocurriendo en determinado segmento. El segundo nivel tiene que ver con el tronco encefálico el cual coordinará vías sensitivas, dentro de las cuales se encuentran la vestibular, visual y propioceptiva proveniente de las articulaciones. Finalmente el tercer nivel es el de los programas cognitivos utilizados, los cuales se asocian a ajustes voluntarios relacionados a activaciones musculares pre programadas (Borghuis, Hof, & Lemmink, K 2008) De esta forma, la correcta interacción entre estos tres subsistemas es la que finalmente permite la función estabilizadora del CORE. En el deporte esto se define como: La habilidad de controlar la posición y movimiento del tronco sobre la pelvis para permitir una óptima transferencia de energía desde el tronco tanto hacia las extremidades inferiores como a las extremidades superiores durante la realización del gesto deportivo (Tong, Wu et al. 2014), además de evitar la deformación excesiva de la columna lumbar durante las distintas perturbaciones que pudieran generarse (Vera-García, Barbado, Moreno-Pérez, Juan-Recio, & Elvira, 2015) maximizando así la función y rendimiento del atleta (Kibler, Press et al. 2006). Es importante destacar que la estabilidad producida por el CORE no es solo requerida en actividades deportivas, sino que en todas las actividades de la vida diaria, aunque no en todas tiene el mismo grado de participación, ya que la función estabilizadora estará menos exigida en una actividad cotidiana comparado con un gesto de alto grado de exigencia y/o dificultad (Samson, Sandrey et al. 2007, Bliven and Anderson 2013).

Por otra parte, este complejo también funciona como una cadena muscular responsable de facilitar la transferencia de momentum entre las extremidades superiores y las extremidades inferiores, en las actividades de la vida diaria que involucren tareas motoras gruesas (Kibler, Press et al. 2006, Samson, Sandrey et al. 2007, Bliven and Anderson 2013). Además, el centro de gravedad del cuerpo, se encuentra dentro de los límites del CORE, y una correcta activación de este disminuirá la oscilación del centro de gravedad, logrando así una mayor estabilidad (Sandrey and Mitzel 2013). Si bien estas son las principales funciones del CORE, existen más, como por ejemplo: Mantener la postura, absorber y distribuir cargas, y proteger estructuras nerviosas (Sandrey and Mitzel 2013).

El CORE y su relación con los otros segmentos corporales

Diversos autores han intentado establecer una relación entre el funcionamiento del CORE (fuerza, resistencia y propiocepción) y el rendimiento deportivo,(Okada, Huxel et al. 2011, Saeterbakken, Van den Tillaar et al. 2011) la funcionalidad (Willson, Dougherty et al. 2005, Okada, Huxel et al. 2011, Sandrey and Mitzel 2013) e incluso su función como predictor de lesiones (Leetun, Ireland et al. 2004, Willson, Dougherty et al. 2005, Zazulak, Hewett et al. 2007, Bliven and Anderson 2013). Por ejemplo, Saeterbakken et al., 2011 demostraron que después de un entrenamiento de CORE, la velocidad de lanzamiento en mujeres que practicaban handball mejoró significativamente. Por otro lado Samson et al., 2007 demostraron que un entrenamiento de CORE de 5 semanas en tenistas, mejoró significativamente el rendimiento de estos en el SEBT. Además, la estabilidad del CORE no solo es importante para la extremidades, sino que también para la zona axial. Wilson et al.(2005), describieron en su artículo, que una disminución en la resistencia de los extensores de columna, representa un factor de riesgo para presentar lumbago en adultos trabajadores. Como podemos ver el CORE es un concepto muy estudiado, y es por esto que existen diversas pruebas para cuantificar la función y resistencia de este en los distintos individuos. Una de estas pruebas es el SSEPT (sports specific endurance plank test), que mide específicamente la función muscular del CORE en deportistas. Como además se sabe que la activación del CORE produce efectos en extremidad superior e inferior, como por ejemplo, mejorar en el balance dinámico de extremidad inferior(Samson,2007), o la precisión del lanzamiento en extremidad superior(Kibler, Press et al. 2006), muchas veces se hace indispensable incorporar otras evaluaciones para tener mayor información de la condición del sujeto. Para evaluar balance y estabilidad en los segmentos apendiculares, existen varias pruebas, dentro de ellas se encuentran el SEBT y el CKQUEST respectivamente. El SEBT es un test que permite evaluar el balance dinámico de la extremidad inferior(Gribble, Hertel et al. 2012). Además es una prueba que ha sido largamente estudiada, y diversos autores han relacionado el funcionamiento del CORE con el

desempeño en el SEBT (Willson 2005, Imai, Kaneoka et al. 2014, Imai, Kaneoka et al. 2014). Por su parte, el CKCUEST permite evaluar la estabilidad escapular (Tucci, Martins et al. 2014). La cual como ya se describió anteriormente tiene una relación anatómica con el CORE a través de la fascia tóraco lumbar. A continuación se describirán los tres test.

Sports Specific Endurance Plank Test (SSEPT)

Definición

El SSEPT es un test descrito para evaluar y objetivar la función muscular del CORE (Mackenzie, 2005) en deportistas (Tong, Wu et al. 2014).

Ejecución del test

La prueba tiene una duración total de tres minutos, sin descanso. El sujeto comienza en posición de puente prono, con los codos bajo los hombros, los antebrazos apoyados en pronación, la columna paralela al suelo, con la columna lumbar en lordosis fisiológica, las rodillas extendidas y los pies separados a la altura de las caderas. Esta posición se debe mantener durante 60 segundos. Luego el sujeto debe levantar el brazo izquierdo (quedando solo con tres apoyos) durante 15 segundos, luego cambia y eleva el brazo derecho por 15 segundos. Nuevamente realiza un cambio y eleva la pierna izquierda por 15 segundos y después vuelve a cambiar para elevar la pierna derecha por 15 segundos. Aquí se completa el segundo minuto de la prueba. Luego el sujeto eleva el brazo izquierdo junto con la pierna derecha por 15 segundos, y vuelve a cambiar para ahora elevar el brazo derecho y la pierna izquierda por 15 segundos más. Finalmente el sujeto debe mantener la posición inicial por 30 segundos más, completando así los tres minutos (Tong, Wu et al. 2014).

Como ya se mencionó anteriormente, el CORE es fundamental, para la realización de todas las actividades atléticas y de la vida diaria. Es por esto que, además de medir el funcionamiento y resistencia del CORE, se hace indispensable realizar evaluaciones de otros segmentos corporales (miembro

inferior y miembro superior), que pudiesen verse afectados por el funcionamiento del CORE.

Ya que este complejo tiene una gran relevancia en la correcta transferencia de energía hacia las extremidades y visceversa, varios autores han relacionado la repercusión que tiene el funcionamiento y resistencia del CORE con la extremidad inferior, y la mayoría lo ha hecho a través de la prueba SEBT (Star Excursion balance test)(Willson 2005, Aggarwal, Zutshi et al. 2010, Imai, Kaneoka et al. 2014, Imai, Kaneoka et al. 2014).

Star Excursion Balance Test (SEBT)

Definición

El SEBT es un test que sirve para evaluar el balance dinámico de extremidad inferior en sujetos sanos(Imai, Kaneoka et al. 2014).

Ejecución del test

Antes de comenzar la prueba, el terapeuta deberá marcar en el suelo con una cinta adhesiva una figura similar a la de la rosa de los vientos (incluyendo las diagonales), con lo que formará una figura con 8 extremos. La prueba comienza con el sujeto descalzo y en apoyo monopodal (en el pie que se quiere evaluar) sobre el punto medio de la figura (Hyong and Kim 2014) . Desde esta posición, el sujeto, con el pie que no está apoyado, deberá alcanzar la mayor distancia posible en las ocho diferentes direcciones (anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral y anterolateral) (Hyong and Kim 2014). Para que la prueba sea válida el sujeto no podrá despegar la planta ni el talón del pie que se está evaluando y tendrá que mantener sus dos manos en la cintura durante toda la ejecución. El sujeto tendrá 3 oportunidades por cada dirección. Se registrará la máxima distancia alcanzada en los 3 intentos, y el puntaje se normaliza con respecto a la longitud de su extremidad inferior.(Hyong and Kim 2014).

La relación del CORE y el SEBT

Diversos estudios han determinado que posterior a la aplicación de un programa de entrenamiento del CORE, los resultados del SEBT tienen una mejoría significativa en diversos tipos de deportes como handball (Saeterbakken, Van den Tillaar et al. 2011), atletismo (velocistas, corredores de medio fondo y de fondo)(Sandrey and Mitzel 2013), tenis(Samson, Sandrey et al. 2007), basquetbol(Plisky, Rauh et al. 2006) y fútbol (Imai, Kaneoka, Okubo, & Shiraki, 2014). Todo esto debido a que el rendimiento en esta prueba, al igual que la calidad del movimiento de la misma están sujetos al control de los componentes de la cadena cinética funcional(Ness, Taylor et al. 2015), empezando desde el segmento distal en apoyo, hacia el segmento proximal que inicia la cadena del movimiento donde se encuentran el CORE (Powers, 2003). Además, se ha determinado que el rendimiento en el SEBT sirve como predictor de lesiones de miembro inferior (Gribble, Hertel et al. 2012) .

Por otra parte, además de la evaluación propia del CORE (SSEPT) y de la extremidad inferior (SEBT), para completar la evaluación es atingente llevar a cabo alguna prueba que mida la estabilidad asociada a la extremidad superior. En una revisión bibliográfica, se propone una prueba llamada CKCUEST(Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test)(Tucci, Martins et al. 2014)

Closed Kinetic chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST).

Definición

Es un test desarrollado para objetivar la estabilidad escapular en cadena cinemática cerrada(Lust, Sandrey et al. 2009).

Ejecución del test

La prueba consiste en que el sujeto debe adoptar una posición de flexión de brazos (push-up) con los codos extendidos y con las manos separadas a una distancia de 91,44 centímetros, (36 pulgadas) que debe estar marcada en el suelo. Además debe apoyar solo la parte más distal de sus pies, estos deben estar separados a la altura de las caderas y las rodillas deben estar extendidas. El sujeto debe mantener su cuerpo alineado y paralelo al suelo. Desde esta posición, y cuando el evaluador de la orden, el sujeto deberá sacar una mano (iniciando con la que él decida) de la superficie para ir a tocar la mano contraria, y luego volver a posicionar la mano en la zona demarcada. Este proceso se repetirá alternadamente con ambas manos por un tiempo de 15 segundos, intentando lograr el mayor número de toques posibles (Roush, Kitamura et al. 2007). Se cuenta el número de toques realizados. La prueba se realiza 3 veces y se calcula el promedio de los 3 intentos.

La relación del CORE y el CKQUEST

Además, se ha determinado que en conjunto, la estabilidad del CORE y un bajo rendimiento en el CKQUEST son predictores de lesión de la extremidad superior (Silfies et al. 2015). Si bien se ha logrado establecer que existe una relación directa entre el entrenamiento del CORE y el rendimiento en el SEBT en diferentes deportes, (Samson, Sandrey et al. 2007, Filipa, Byrnes et al. 2010, Gordon, Ambegaonkar et al. 2013, Sandrey and Mitzel 2013, Imai, Kaneoka et al. 2014, Imai, Kaneoka et al. 2014) no ha podido ser así con el CKQUEST, ya que existen menos estudios que relacionen el CORE con la estabilidad de la extremidad superior. Por ejemplo Lust, Sandrey et al.2009. Compararon dos protocolos de entrenamiento de seis semanas para jugadores de baseball y evaluaron su efecto sobre la precisión de lanzamiento y propiocepción escapular. El primer protocolo incluía ejercicios en cadena cinemática cerrada y abierta, además de ejercicios pliométricos. El segundo protocolo, además de lo mencionado anteriormente contemplaba un trabajo específico para el CORE. El resultado del estudio fue que no había una diferencia significativa en la precisión

de lanzamiento ni en la propiocepción escapular entre los 2 protocolos, pero que ambos mejoraban significativamente con respecto al grupo control.

Si bien la relación del CORE con la extremidad superior e inferior ha sido estudiada en varias disciplinas deportivas, existen otras como el CrossFit donde no existen estudios que relacionen estas tres variables.

Crossfit.

Introducción, definición y método de entrenamiento

El CrossFit es una disciplina deportiva que durante la última década se ha extendido a diferentes países y es cada vez más conocido (Hak, Hodzovic et al. 2013), principalmente por su atractivo método de entrenamiento, efectivo para mejorar la condición física y salud de diferentes poblaciones (Hak, Hodzovic et al. 2013). CrossFit se basa en la ejecución de movimientos funcionales (Hak, Hodzovic et al. 2013) que trabajan fuerza, potencia y resistencia muscular. Este deporte se construye por trabajos llamados "WOD" (por sus siglas en inglés: workout of the Day) que usan una gran variedad de ejercicios (Barfield & Anderson, 2014), los cuales van desde correr o remar, hasta el levantamiento olímpico, powerlifting, y movimientos gimnásticos (Hak, Hodzovic et al. 2013, Weisenthal, Beck et al. 2014). Los WOD duran alrededor de 20 minutos, y cada uno cuenta con diferentes niveles de dificultad, para así poder adaptarse a la condición física de cada sujeto (Hak, Hodzovic et al. 2013).

Lesiones en el CrossFit

Si bien CrossFit es un deporte que involucra una cantidad importante de ejercicios funcionales, que implican una gran cantidad de articulaciones, simetría y sollicitación del control postural global, no hay mucha bibliografía acerca de la prevalencia de lesiones en este deporte. Weisenthal et al 2014. Encontraron que en el transcurso de 6 meses, el 19,4% del total de su muestra (386 sujetos) sufrió algún tipo de lesión (algunos sujetos sufrieron más de una lesión durante la ejecución de algún ejercicio en CrossFit). Además observaron que la mayoría de

las lesiones se produjeron en el hombro (25%), seguido por la columna lumbar (14,2%) y la rodilla (13,1%). Por otra parte (Hak, Hodzovic et al. 2013) reafirmaron lo mencionado anteriormente, ya que observaron que la mayor cantidad de lesiones se produjeron en el hombro, seguido por la columna vertebral.

Variables que influyen en el rendimiento en el deporte

Existen un sinnúmero de variables que afectan el rendimiento deportivo, algunas son modificables, algunas predecibles, y en algunos casos simplemente hay que aprender a convivir con ellas. Dentro de las variables más comunes que afectan el rendimiento deportivo, están los factores climáticos, principalmente la temperatura. Como determinaron Periard, Racinais et al. (2014), las altas temperaturas generan una disminución en el rendimiento deportivo, causado principalmente por el aumento del stress fisiológico, aumento de la temperatura de la piel y el cerebro, y un aumento en la dependencia del metabolismo de los carbohidratos, que afecta principalmente a las actividades aeróbicas. Por su parte, Castellani and Tipton (2016), determinaron que el ejercicio realizado a bajas temperaturas, aumenta la vasoconstricción periférica, aumenta el gasto energético destinado a la termorregulación y aumenta la actividad simpática, llevando así a una posible disminución en el rendimiento deportivo.

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Problema de investigación

Al ser CrossFit una especialidad deportiva en donde el porcentaje de lesiones se reparte tanto en el segmento axial como en el apendicular, implica que los sujetos que lo practican deban tener una preparación física integral para lograr un buen rendimiento, y a la vez disminuir su riesgo de lesión durante la práctica deportiva. En muchas ocasiones se hace difícil realizar un trabajo integral para

todas estas zonas por la poca proximidad anatómica que tienen unas de otras. Esta puede ser una de las razones del alto índice de lesiones que presenta esta práctica deportiva.

Pregunta de investigación

¿Es el entrenamiento del CORE efectivo para mejorar el balance dinámico de miembro inferior, estabilidad escapular, y resistencia del CORE en practicantes de CrossFit amateur?

Hipótesis

H1: El protocolo de entrenamiento del CORE mejora significativamente el balance dinámico de miembro inferior, estabilidad escapular, y resistencia del CORE en practicantes de CrossFit amateur.

Hipótesis nula

H0: El protocolo de entrenamiento del CORE no mejora el balance dinámico de miembro inferior, estabilidad escapular, ni resistencia del CORE en practicantes de CrossFit amateur.

Objetivo general

Determinar el efecto de un protocolo de entrenamiento del CORE en el balance dinámico de miembro inferior, la estabilidad escapular y la resistencia muscular del CORE, en sujetos que practican CrossFit de forma amateur.

Objetivos específicos

1. Comparar los resultados obtenidos en las pruebas CKCUEST, SEBT y SSEPT en el grupo control antes y después de las seis semanas de entrenamiento.

2. Comparar los resultados obtenidos en las pruebas CKCUEST, SEBT y SSEPT en el grupo intervención antes y después de las seis semanas de entrenamiento.
3. Comparar la diferencia en el rendimiento de las pruebas CKCUEST, SEBT y SSEPT entre el grupo control y el grupo intervención previo a la intervención.
4. Comparar la diferencia en el rendimiento de las pruebas CKCUEST, SEBT y SSEPT entre el grupo control y el grupo intervención después de las seis semanas.

Materiales y Métodos

Diseño de la investigación

Este es un estudio cuantitativo, de tipo analítico, longitudinal, experimental y prospectivo.

Variables

Variables Independientes:

- 1) Protocolo de entrenamiento del CORE.

Para mayor información de las variables independientes, véase Anexo N°1.

Variables Dependientes:

El rendimiento en tres diferentes tests:

- 1) Estabilidad scapular.
- 2) Balance dinámico de extremidad inferior.
- 3) Resistencia muscular del CORE.

Para mayor información de las variables dependientes, véase Anexo N°2.

Las evaluaciones fueron hechas por al menos uno de los tesisistas en 2 etapas (pre y post) distanciadas por seis semanas. Se realizaron en las dependencias de Zeltic CrossFit.

Variables desconcertantes

Sujetos que copiaran el protocolo de entrenamiento del CORE en sus casas.
Sujetos que realizaran un entrenamiento propio para mejorar los resultados de las pruebas.
Motivación del sujeto a la hora de las evaluaciones.
Condiciones climáticas a la hora de las evaluaciones.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:	Criterios de exclusión
Hombres	Sujetos menores de 18 años.
Que entrenen CrossFit en Zeltic CrossFit, Santiago, Chile.	Sujetos mayores a 35 años.
Que sus horarios de entrenamiento sean a partir de las 17:00 horas.	Sujetos que compitan en CrossFit a nivel profesional.
Sujetos que lleven a lo menos 4 meses entrenando CrossFit.	Sujetos que realicen otro deporte además de CrossFit.
Sujetos que hayan firmado el consentimiento informado.	Sujetos que hayan estado lesionados desde el punto de vista musculo esquelético en los últimos 2 meses.
	Sujeto que presenta dolor o molestias a la hora de alguna evaluación o entrenamiento.

Universo

El Universo de la investigación fueron todos aquellos sujetos hombres que practicaban como deporte únicamente CrossFit a nivel amateur, en Chile.

Población

Sujetos hombres de entre 18 y 35 años que practicaran CrossFit academia Zeltic CrossFit, ubicada en la comuna de Las Condes o Nuñoa, Región Metropolitana.

Muestra

Este estudio incorporó a 22 sujetos que entrenaban CrossFit en la academia Zeltic CrossFit en la sede de Las Condes o Nuñoa. Estos sujetos fueron asignados por conveniencia de horario y disposición al grupo control (n=9) o al grupo intervención (n=13). El grupo control tuvo un promedio de edad de $27 \pm 3,8$ años. Mientras que en el grupo intervención el promedio fue de $26 \pm 4,3$ años. Todos los sujetos pertenecientes al grupo intervención completaron el 100% de los entrenamientos y fueron evaluados pre y post intervención. El 100% de los sujetos perteneciente al grupo control se mantuvo entrenando CrossFit normalmente durante las 6 semanas, y fueron evaluados antes y después de transcurrido ese tiempo.

Tipo de Muestreo

No probabilístico por conveniencia.

Metodología de intervención**Pasos previos a la evaluación inicial**

Previo a la evaluación de los deportistas, se entregó una carta al encargado del gimnasio, explicándole los objetivos y detalles de la intervención, así como también se le explicó cómo va a ser la implementación del programa y los

fundamentos teóricos que lo avalan. Además se solicitó permiso para poder utilizar el recinto como lugar para la intervención. Los evaluadores fueron los tesistas.

Después de haber conseguido el permiso, los tesistas fueron al los dos recintos de Zeltic CrossFit (Las Condes y Ñuñoa) para comenzar a reclutar a los sujetos interesados en participar en el estudio. A aquellos sujetos interesados, se les entregó una encuesta escrita para recopilar datos personales y a la vez corroborar el cumplimiento de los criterios de inclusión y asegurarse de que no presentaran ningún criterio de exclusión (anexo N°3). A todos los sujetos que fueron parte de la muestra se les entregó un consentimiento informado (anexo N°4), el cual explica en qué consiste el programa, cuáles son los posibles beneficios para ellos y sus derechos durante el periodo de investigación. El consentimiento debió ser leído y firmado, de lo contrario, el sujeto no fue considerado para la investigación. Posterior a la firma del consentimiento, se acordó con cada uno de los sujetos un día y un horario para realizar la evaluación inicial. En el 100% de los casos se realizó la evaluación inicial en un día que el sujeto no había realizado ejercicio. Previo a la ejecución de los test, se les explicó y demostró a los sujetos la correcta ejecución de éstos y cuáles eran las fallas que deberían evitar.

Metodología de la evaluación inicial

En cuanto al CKCUEST, en primer lugar se explicó la prueba, detallando los aspectos claves para realizar una correcta ejecución en base a lo establecido por (Lee & Kim, 2015) no mover los pies, mantener los codos extendidos, ubicar las manos a la altura de los hombros y mantener la columna alineada. Posteriormente, un tesista ejecutó la prueba en forma de demostración. Además se les pidió a los evaluados que ejecuten la prueba una vez para practicar, haciendo un esfuerzo submáximo y se les corrigieron los errores. Luego de esto el sujeto fue evaluado: realizó 3 veces la prueba, haciendo su máximo esfuerzo, con 45 segundos de descanso entre cada ejecución. Se registraron los resultados de los 3 intentos de cada sujeto, y luego se calculó el promedio de los 3 intentos para obtener el puntaje final. En el mismo estudio realizado por Lee & Kim, 2015,

declararon este test como un método evaluativo confiable y validado para la estabilidad de extremidad inferior.

Para el SSEPT, se explicó detalladamente la prueba y cada uno de las posiciones que deben adoptar a lo largo del test según lo descrito por Tong, Wu & Nie (2013), se dio énfasis en mantener una alineación desde los pies a la cabeza, ubicar los codos bajos los hombros, y los pies separados a la altura de las caderas. Luego uno de los tesistas, realizó la prueba en forma de demostración. Además se les solicitó a los evaluados que se pongan en la posición de partida y se les corrigió la posición en caso de ser necesario. Después de haberse iniciado la prueba, el evaluado recibió un máximo de tres correcciones durante la ejecución, de ser necesaria una cuarta corrección la prueba se detuvo. La prueba también se detuvo si el sujeto sintió dolor o simplemente no pudo seguir. Según el estudio realizado por Tong, Wu & Nie (2013), éste test es un método válido y confiable para evaluar la resistencia de la musculatura del CORE.

Antes de la evaluación del SEBT, el sujeto se posicionó en decúbito supino sobre una colchoneta, y uno de los tesistas midió la longitud de sus extremidades inferiores (desde la espina iliaca anterosuperior hasta el maléolo medial) con una cinta métrica y fue registrada en un Excel. Después, se explicó el test y se destacaron los aspectos más importantes según lo declarado por Hyong & Kim (2014), realizarlo sin zapatillas, no despegar ninguna parte de la planta del pie del suelo, mantener las manos en la cintura durante toda la ejecución. Posteriormente, un tesista realizó la prueba a modo de demostración. A continuación, los sujetos de estudio se ubicaron en la posición inicial, y a modo de adaptación al Test, intentaron tocar el punto más distal de cada una de las direcciones de la estrella (1 intento por cada dirección). Luego de esto, el sujeto realizó la prueba definitiva, en donde tuvo tres intentos por cada una de las direcciones (Hyong and Kim, 2014). Se realizaron las tres ejecuciones de una misma dirección para luego pasar a la siguiente dirección. Se tomó la máxima distancia alcanzada en cada dirección. El tesista marcó cada uno de los intentos. En el estudio del año 2014, Hyong and Kim, determinaron éste test como un método confiable y válido para el balance dinámico de extremidad inferior.

La primera prueba que se evaluó fue el CKCUEST. Una vez realizado el test, se dieron 3 minutos de descanso. Luego, se realizó el SEBT. Al finalizar el SEBT, se dieron 3 minutos más de descanso y como última evaluación se realizó el SSEPT. Los resultados obtenidos del SEBT fueron normalizados. Finalmente, todos los resultados se almacenaron en un Excel (anexo N°5).

Las evaluaciones iniciales fueron realizadas entre el viernes 8 de julio y jueves 22 de septiembre del año 2016, entre las 17.00 y 21:00 hrs. Todas estas evaluaciones fueron ejecutadas en las dependencias de Zeltic CrossFit (Las Condes o Ñuñoa).

Metodología del entrenamiento

A la semana siguiente de haberse realizado las evaluaciones, se comenzó con el entrenamiento (TABLA 1), que se prolongó durante 6 semanas, 2 veces por semana, con una duración máxima de 20 minutos por entrenamiento. El protocolo de entrenamiento está basado en el que utilizaron Sandrey and Mitzel, (2013), solo que se le realizaron algunas modificaciones. El entrenamiento del CORE se realizó siempre antes del entrenamiento de CrossFit o en un día de descanso. El entrenamiento fue siempre dirigido por al menos uno de los tesistas. La rutina se llevó a cabo en las dependencias de BEF CrossFit.

Para la ejecución del protocolo de entrenamiento, cada tesista se hizo cargo de un conjunto de sujetos. El tesista se encargó de coordinar con cada uno de los sujetos los días y horarios de entrenamiento, por lo tanto no fue necesario que todos realizaran el entrenamiento al mismo tiempo. En lo posible, siempre hubo un segundo tesista colaborando con el entrenamiento. Es importante destacar que cada semana tenía ejercicios distintos, por lo tanto el sujeto realizó 2 veces cada uno de los diferentes entrenamientos.

Tabla 1.

Protocolo de entrenamiento del CORE			
SEMANA	EJERCICIO	REPETICIONES/TIEMPO	SERIES
I	Puente Prono	Mantención 35 segundos	3
	Puente supino	Mantención 35 segundos	3
	Puente lateral	Mantención 35 segundos	3
II	Puente supino con extensión alternada de rodillas	20 repeticiones	3
	Puente prono	Mantención 45 segundos	3
	Roll out con balón suizo	20 repeticiones	3
	Arrodillado sobre balón suizo, apoyar manos sobre pared y mantener posición	3 veces, 10 segundos c/u	3
III	Dead bug alternado	20 repeticiones	3
	Puente lateral con abducción de cadera	Mantención 25 segundos	3
	Puente supino sobre balón suizo, alternando flexión de hombro	20 repeticiones	3
	Puente prono sobre balón suizo, apoyando antebrazos	Mantención 35 segundos	3
IV	Superman con extensión contralateral de cadera y hombro	20 repeticiones	3
	Puente supino sobre balón suizo, con extensión de rodilla alternada	20 repeticiones	3
	Crunch abdominal sobre balón suizo	20 repeticiones	3
	Rotación de tronco con balón medicinal	20 repeticiones	3
V	Puente prono sobre balón suizo, apoyando pies	Mantención 35 segundos	3
	Estocada con rotación de tronco, con balón medicinal	20 repeticiones	3
	Flexión abdominal sobre balón suizo, manteniendo balón medicinal	20 repeticiones	3
	Roll out con barbell	20 repeticiones	3
VI	Puente lateral con abducción de cadera y hombro	Mantención 25 segundos	3
	Puente prono con extensión alternada de brazo y pierna	20 repeticiones	3
	Estocada con parte dorsal de pie sobre balón suizo	10 repeticiones cada pierna	3
	Marcha lateral resistida con banda elástica	10 repeticiones cada lado	3
	Puente lateral con abducción/aducción de cadera	20 repeticiones cada lado	3
	Puente prono con pies sobre balón suizo y codos extendidos, llevando rodillas al pecho manteniendo pies sobre balón suizo	20 repeticiones en total	3

Tabla 1: Protocolo de ejercicios utilizado en el grupo intervención. Para mayor información sobre los ejercicios, véase Anexo N°4

Antes de comenzar con el entrenamiento, los sujetos realizaron un calentamiento previo de 3 minutos, en donde se realizaban ejercicios de movilidad activa de extremidades y columna. Luego de esto los tesisas demostraron cada uno de los ejercicios que se realizarían en la sesión, mencionando también la cantidad de repeticiones y series. Posteriormente el sujeto comenzó con la ejecución de los ejercicios. Cabe destacar que el protocolo de entrenamiento se

realizó en serie, es decir, los sujetos realizaron una serie de cada uno de los ejercicios y luego descansaron 90 segundos para comenzar con la segunda serie y así sucesivamente, hasta terminar. Así fue la metodología durante todos los entrenamientos.

Los entrenamientos fueron realizados entre el lunes 11 de julio y viernes 4 de noviembre del año 2016, entre las 17.00 y 21:00 hrs. Todas las sesiones de entrenamientos fueron ejecutadas en las dependencias de Zeltic CrossFit (Las Condes o Ñuñoa).

Metodología de la evaluación final

Finalizadas las 6 semanas de entrenamiento, se volvió a acordar un día y horario para realizar la evaluación final. La evaluación final fue realizada antes que se cumpliera una semana de terminado el entrenamiento. La evaluación de cada test se realizó de la misma forma que se hizo pre intervención, y los resultados se registraron en el mismo Excel en donde se registraron las evaluaciones pre intervención.

Para el grupo control las evaluaciones se realizaron a través de la misma metodología.

Las evaluaciones finales fueron realizadas entre el miércoles 24 de agosto y miércoles 9 de noviembre del años 2016, entre las 17.00 y 21:00 hrs. Todas estas evaluaciones fueron ejecutadas en las dependencias de Zeltic CrossFit (Las Condes o Ñuñoa).

Análisis Estadístico

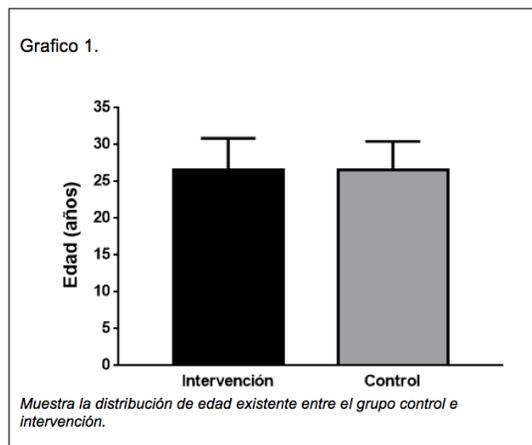
Los datos obtenidos de las pruebas SEBT, SSEPT y CKCUEST fueron analizados por la prueba estadística ANOVA de dos vías para medidas repetidas (grupo y tiempo). De esta forma se detectó la varianza de los datos obtenidos, tanto en el grupo control e intervención, respecto de la variable tiempo (6 semanas). Luego, a los datos que sufrieron cambios estadísticamente significativos ($p < 0,05$) en el tiempo, se les realizó un post hoc Sidak, para así

poder determinar en cuál de los grupos se encontraron los cambios significativos. El nivel de significancia en el estudio durante el análisis de los datos de cada prueba es de un $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

Mediante la prueba de t test no pareado, se determinó que no existió diferencia significativa para la edad promedio del grupo control ($27 \pm 3,8$ años) en comparación al grupo intervención ($26 \pm 4,3$ años) ($P=0,48$)

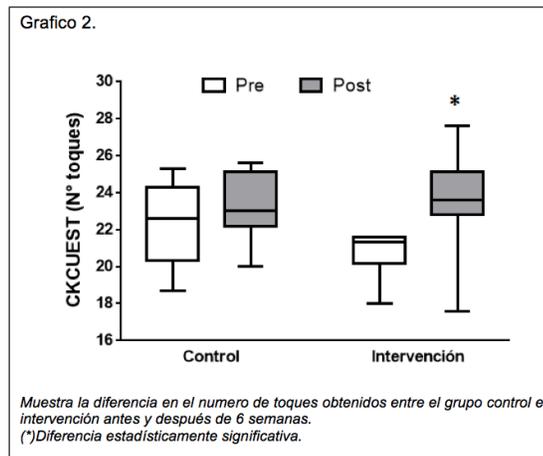
Gráfico N°1.



Al momento de realizar la evaluación inicial, ambos grupos no presentaron diferencias en el rendimiento de los 3 test (CKCUEST, SEBT y SSEPT).

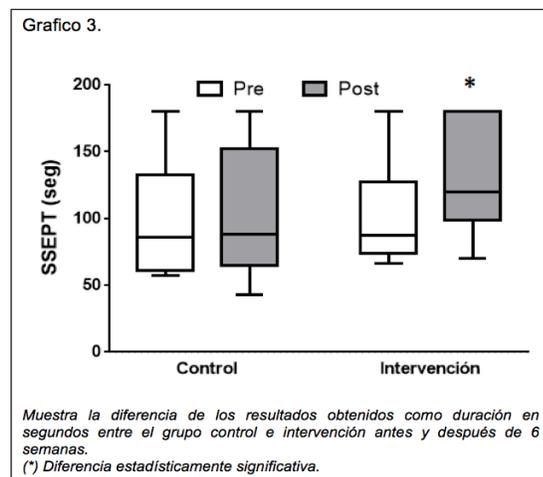
En el rendimiento en el CKCUEST, se logró demostrar una diferencia significativa en el grupo intervención después de las seis semanas de entrenamiento, con una mediana de toques de 21,3 previo a la intervención, y 23,6 toques después del entrenamiento ($P < 0,05$)

Gráfico N°2.



Para el rendimiento en el SSEPT, se encontró una diferencia significativa en el grupo intervención después de las seis semanas de entrenamiento, con una mediana de 87 segundos de duración previo a la intervención y de 120 segundos posterior al entrenamiento ($P < 0,05$)

Gráfico N°3.



Por su parte, para el rendimiento en el SEBT, se obtuvieron diferencias significativas en el grupo intervención después de las 6 semanas de

entrenamiento en el SEBT D, direcciones A y A-M (gráficos N° 4 y 5 respectivamente) y en el SEBT I, direcciones A y P-M (gráficos N° 6 y 7 respectivamente) ($P < 0,05$).

Grafico 4.

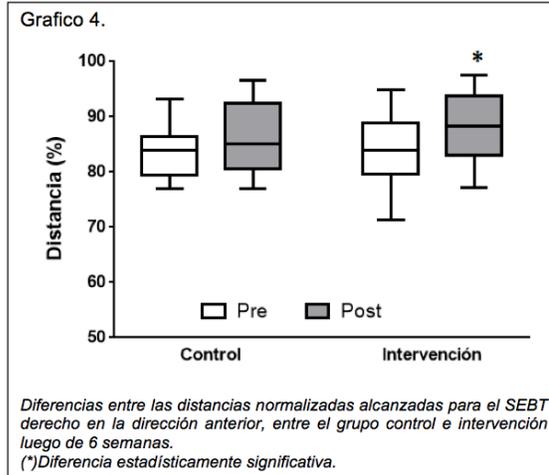


Grafico 5.

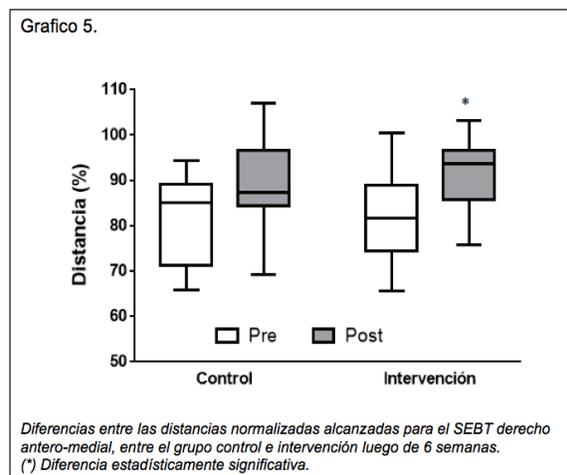


Grafico 6.

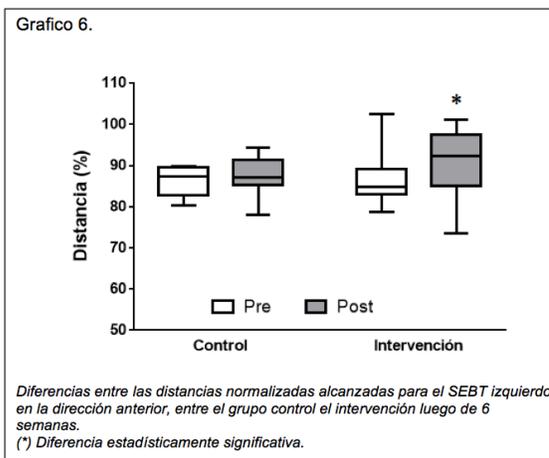
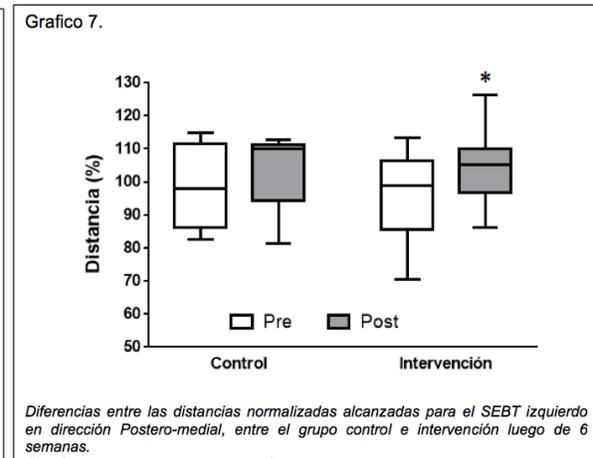


Grafico 7.



A su vez, en el grupo control, se encontró una diferencia significativa en el SEBT D P-M y SEBT I A-M después de transcurridas las seis semanas ($P < 0,05$) (gráficos N° 8 y 9 respectivamente). Para revisar los resultados de las demás direcciones del SEBT, véase el anexo N° 7.

Grafico 8.

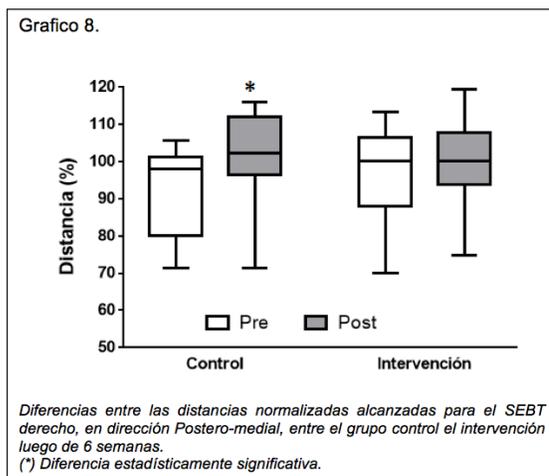
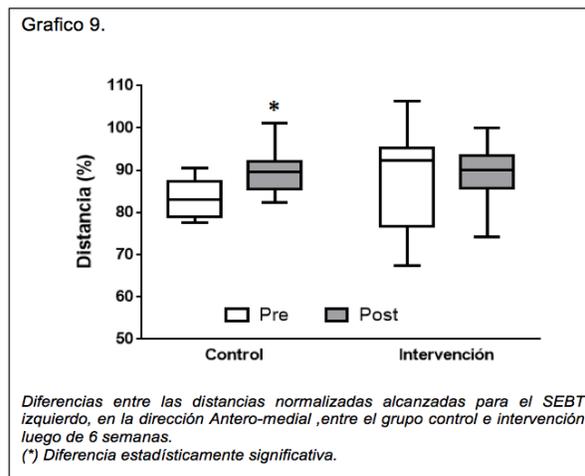


Grafico 9.



Para revisar la tabla con los datos de las evaluaciones, véase anexo N° 8.

Discusión

El objetivo de este estudio es determinar la efectividad de un programa de entrenamiento del CORE sobre la resistencia muscular de este mismo, el balance dinámico de miembro inferior y la estabilidad escapular en practicantes de CrossFit amateur.

En cuanto a la frecuencia y duración del entrenamiento, y al igual como lo demostraron Samson (2007), Franca, Burke et al.(2010), un entrenamiento de 6 semanas de duración, realizado 2 veces por semana, fue suficiente para generar cambios significativos en las variables dependientes. Una de las variables que se modificó significativamente en el grupo intervención después de las seis semanas de entrenamiento fue la resistencia muscular del CORE (evaluado a través del SSEPT). Este resultado se complementa con lo observado por Lust, Sandrey et al. (2009), quienes determinaron que a través de un entrenamiento de estabilización del CORE durante 6 semanas en jugadores de baseball, se logró mejorar significativamente la resistencia de éste (evaluada a través del test de Sorensen,

plancha lateral y el test de fatiga abdominal en 45°). Por su parte Franca, Burke et al. (2010), lograron demostrar que con un entrenamiento de estabilización lumbar segmentaria de seis semanas de duración se logró modificar significativamente la capacidad de activación del transverso del abdomen (parte importante del CORE) en pacientes con dolor lumbar crónico. Lo observado por Lust, Sandrey et al. (2009), Franca, Burke et al. (2010) y otros autores como Samson (2007), Pareciera ser suficiente para determinar que la intervención en nuestro estudio fue la responsable de la mejora en la resistencia muscular del CORE. En cuanto a la utilidad práctica de este hallazgo la evidencia es clara, autores como Leetun, Ireland et al. (2004), Huxel Bliven and Anderson (2013), Abdelraouf and Abdel-Aziem (2016), postulan al CORE como un eje central en la prevención de lesiones en columna lumbar. Por ejemplo, Abdelraouf and Abdel-Aziem (2016), determinaron que un déficit en la resistencia muscular del CORE se asocia con dolor lumbar no específico en atletas escolares. Esto es muy importante, ya que como determinaron Hak, Hodzovic et al. (2013), Weisenthal, Beck et al. (2014), la columna está dentro los tres segmentos que se ven afectados con mayor frecuencia en este deporte. En resumen esta mejora en la resistencia muscular del CORE, pudiese traducirse en una disminución en las lesiones de la columna.

Por otra parte, existen autores como Leetun, Ireland et al. (2004), Willson (2005), quienes intentaron relacionar la resistencia muscular del CORE con la prevención de lesiones en extremidad inferior. Por ejemplo, Leetun, Ireland et al. (2004)(quienes incluyeron la articulación de cadera como parte del CORE) determinaron que la fuerza isométrica de los rotadores externos de cadera era útil como predictor de lesiones en miembro inferior en atletas. A su vez Willson (2005), concluyeron que un déficit en la resistencia muscular del CORE predispone a lesiones en la extremidad inferior, y que un entrenamiento apropiado puede reducir el riesgo de lesiones.

En cuanto a la relación del CORE con la prevención les lesiones en extremidad superior, la información es menor. Por si solo el CORE no tiene una capacidad preventiva de lesiones en extremidad superior, aunque (Silfies, Ebaugh et al. 2015) determinaron que el rendimiento en el CKQUEST era útil como

predicador de lesiones de hombro en jugadores escolares de football americano. Este mismo estudio no se ha realizado en CrossFit, por lo tanto, con nuestros resultados, aun no podemos saber cuál es verdadero rol de la estabilidad lumbopélvica sobre la lesiones de hombro en los practicantes de CrossFit. Por ahora solo podemos decir que un entrenamiento de CORE tiene la capacidad de mejorar el rendimiento en el CKCUEST y que esta misma prueba podría eventualmente tener un valor predictivo de lesión de hombro en CrossFit.

Por otra parte, con nuestro estudio observamos que después un protocolo de entrenamiento específico del CORE, existe un mejora significativa en la estabilidad escapular (evaluada a través del CKCUEST), pero en la revisión literaria no encontramos artículos que relacionen específicamente estas dos variables. Lo más cercano es la relación del CORE con capacidades más funcionales de la extremidad superior, como es el caso del estudio de Saeterbakken, van den Tillaar et al. (2011), quienes determinaron que con un entrenamiento específico para el CORE en TRX, de 6 semanas de duración, la velocidad de lanzamiento en jugadoras de handball mejoró significativamente. Por su parte (Brumitt and Dale 2009), concluyeron que basta con una contracción isométrica en cualquier plano de movimiento de la articulación glenohumeral, para que a través de un mecanismo de feedforward se produzca la activación de la musculatura del CORE. Además, determinaron que lo movimientos de hombro que producen el mayor grado de activación de la musculatura del complejo lumbopélvico, son la abducción horizontal unilateral y la extensión bilateral. De este modo queda clara la estrecha relación del miembro superior, específicamente el hombro con el complejo lumbopélvico.

Dado que el N de este estudio es pequeño y la nula información existente que vincule específicamente estas variables, no podemos asegurar que el cambio se haya producido por el protocolo de entrenamiento, pero sabemos que el CORE si genera cambios en ciertas cualidades de la extremidad superior, por lo tanto queda abierta la posibilidad de que la estabilidad escapular sea una de ellas. Es un tema interesante para futuras investigaciones.

A su vez, este estudio mostró que al cabo de las 6 semanas de entrenamiento, hubo una mejora estadísticamente significativa del grupo intervención con respecto al grupo control en el SEBT D A, D A-M, I A e I P-M. Estos resultados son respaldados por otros estudios que han investigado sobre la relación entre el balance dinámico de miembro inferior y la resistencia muscular del complejo lumbopélvico. Por ejemplo Imai, Kaneoka et al. (2014), determinaron que tras un entrenamiento de 12 semanas de estabilización lumbopélvica en jugadores de fútbol jóvenes, el balance dinámico de la extremidad inferior mejoró significativamente. Por su parte Kahle, (2009), demostraron que tras un entrenamiento específico del CORE de seis semanas de duración (3 veces por semana) en adultos jóvenes sanos, hubo una diferencia significativa en la máxima distancia alcanzada en SEBT. Éstos resultados se correlaciona con el presente estudio, y permite pensar con un mayor grado de certeza, que el cambio en el balance dinámico en el grupo intervención de esta investigación se produjo por el protocolo de entrenamiento del CORE.

Por otra parte uno de los resultados que más llama la atención, fueron los que se produjeron en el grupo control SEBT D P-M e I A-M, donde hubo una mejora estadísticamente significativa, pero no así en el grupo intervención. Esto se puede explicar por la variación de los propios entrenamientos de CrossFit, ya que no todos los días se realiza la misma rutina y no todos lo sujetos entrenan los mismos días, tampoco con la misma frecuencia, ni el mismo volumen. En resumen, puede haber ocurrido que los sujetos del grupo control hayan mejorado simplemente porque tuvieron una frecuencia de entrenamiento mayor, o porque en sus rutinas de ejercicios, se incorporaron ejercicios que desafiaban de mayor manera el balance dinámico de la extremidad inferior. Cabe destacar que esto mismo puede ser la razón para los resultados en las otras variables.

Por último, para el SEBT D M, D P, D P-L, D L, D A-L, I M, I P, I P-L, I L e I A-L, no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los dos grupos. Si bien, nosotros esperábamos encontrar una mejoría en el grupo intervención, no es extraño que no haya ocurrido. Por ejemplo Gonzalez, Oyarzo et al. (2011), determinaron que para mejorar el balance dinámico de extremidad inferior en

futbolistas jóvenes, se requerían de ejercicios específico que desafiaran esta cualidad. Similar fue la conclusión de McKeon, Ingersoll et al. (2008), quienes determinaron que tras cuatro semanas de entrenamiento específico para el balance en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo, el rendimiento en el SEBT mejoró significativamente. En nuestro protocolo de entrenamiento no hay ejercicios específicos para el balance dinámico, por lo tanto, basándonos en los resultados de estos autores, no sorprende que en la mayoría de las direcciones del SEBT no se hayan producido cambios estadísticamente significativos.

Proyecciones

Se hace difícil la interpretación de los resultados, principalmente por la escasa información científica que existe en torno al CrossFit, ya que al ser un deporte poco estudiado no existe información suficiente para darle una utilidad práctica a los resultados encontrados en nuestra investigación. De esta forma, necesitamos basarnos en las investigaciones de otros deportes para lograr una utilidad práctica a los datos expuestos.

Aun así, los resultados de este estudio representan un paso importante para comprender la función del CORE en estos deportistas, y permite además tener una base, a partir de la cual se puede trabajar en un método preventivo de lesiones para este deporte, ubicando la estabilidad lumbopélvica como un eje central. De esta manera, sería interesante que en un futuro, se realizara este mismo protocolo de entrenamiento en una población similar, con algunas modificaciones (como por ejemplo ejercicios específicos para el balance dinámico de la extremidad inferior) y luego hacer un seguimiento a los sujetos para ver si es que varía la frecuencia y/o gravedad de las lesiones.

Finalmente, se hace indispensable continuar investigando en torno al CrossFit, ya que al ser un deporte relativamente nuevo, la información disponible es escasa. Sería importante ahondar en los mecanismos de lesión en este deporte, sirviendo como complemento a nuestra investigación, para lograr formar una estrategia preventiva de lesiones en estos deportistas.

Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones en este estudio es la poca información científica disponible acerca del CrossFit, por lo cual cuesta tener una base teórica fuerte acerca de este método de entrenamiento. Esto se convierte en una debilidad a la hora de justificar los resultados. Por otra parte, la cantidad de veces que cada sujeto entrena CrossFit a la semana también fue una limitación, ya que mediante nuestra metodología de intervención, solo logramos asegurar que los sujetos entrenaran como mínimo dos veces a la semana, pero no existía una máximo, por lo tanto hubo sujetos que entrenaban dos veces a la semana y otros que lo hacían seis. Además, al no ser todos los sujetos evaluados el mismo día, factores como los climáticos pudiesen afectar de distinta manera el rendimiento de los sujetos en las distintas pruebas. Por su parte, el no tener los datos antropométricos de los sujetos evaluados también presenta una limitación del trabajo, ya que no todos los somato tipos responden de igual manera al entrenamiento. En cuanto a la parte metodológica, además de una muestra pequeña, la asignación de lo sujetos dentro de los grupos (control e intervención), también representa una limitación, ya que no fue hecha de forma aleatoria. Finalmente, los evaluadores al ser nosotros mismos, no estábamos cegados.

Conclusión

Este estudio demostró que un entrenamiento específico del CORE de 6 semanas, es suficiente para mejorar significativamente la resistencia muscular del CORE y la estabilidad escapular. Para el balance dinámico de miembro inferior, los resultados fueron menos claros, ya que solo hubo una diferencia significativa en el SEBT D A, D A-M, I A, e I P-M.

Bibliografía

- Abdelraouf, O. R., & Abdel-Aziem, A. A. (2016). The Relationship between Core Endurance and Back Dysfunction in Collegiate Male Athletes with and without Nonspecific Low Back Pain. *Int J Sports Phys Ther*, 11(3), 337-344.
- Aggarwal, A., Zutshi, K., Munjal, J., Kumar, S., & Sharma, V. (2010). Comparing stabilization training with balance training in recreationally active individuals. *International Journal of Therapy and rehabilitation*, 17(5), 244.
- Barfield, J., & Anderson, A. (2014). Effect of CrossFit™ on Health-related Physical Fitness: A Pilot Study. *Journal of Sport and Human Performance*, 2(1).
- Bliven, K. C., & Anderson, B. E. (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports Health*, 5(6), 514-522.
- Brumitt, J., & Dale, R. B. (2009). Integrating shoulder and core exercises when rehabilitating athletes performing overhead activities. *N Am J Sports Phys Ther*, 4(3), 132-138.
- Borghuis, J., Hof, L & Lemmink, K. (2008). The Importance of Sensory-Motor Control in Providing Core Stability. *Sports Med*, 38(11), 893-916.
- Castellani, J., & Tipton, M. (2016). Cold Stress Effects on Exposure Tolerance and Exercise Performance. *Comprehensive Physiology*, 6, 443-469.
- Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M. V., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2010). Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*, 40(9), 551-558.
- Franca, F. R., Burke, T. N., Hanada, E. S., & Marques, A. P. (2010). Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics (Sao Paulo)*, 65(10), 1013-1017.
- Gonzalez, G., et al. (2011). Specific training of the postural balance in the young soccer players. *Revista internacional de la actividad fisica y del deporte*, 10(41): 95-144.
- Gordon, A. T., Ambegaonkar, J. P., & Caswell, S. V. (2013). Relationships between core strength, hip external rotator muscle strength, and star excursion balance test performance in female lacrosse players. *Int J Sports*

Phys Ther, 8(2), 97-104.

- Gribble, P. A., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train*, 47(3), 339-357.
- Hak, P. T., Hodzovic, E., & Hickey, B. (2013). The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *J Strength Cond Res*.
- Haugen, T. H., L.Rostad,V. (2016). Effects of Core-Stability Training on Performance and Injuries in Competitive Athletes. *Sportscience*, 20: 1-7.
- Huxel Bliven, K. C. and B. E. Anderson (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports Health*, 5(6): 514-522.
- Hyong, I. H. and J. H. Kim (2014). Test of intrarater and interrater reliability for the star excursion balance test. *J Phys Ther Sci*, 26(8): 1139.
- Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y., & Shiraki, H. (2014). Comparison of the immediate effect of different types of trunk exercise on the star excursion balance test in male adolescent soccer players. *Int J Sports Phys Ther*, 9(4), 428-435.
- Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y., & Shiraki, H. (2014). Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *Int J Sports Phys Ther*, 9(1), 47-57.
- Kahle, N. L., & Gribble, P.A. (2009). Core stability training in dynamic balance testing among young, healthy adults. *Athletic Training and Sports Health Care*, 1(2): 65-73.
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Med*, 36(3), 189-198.
- Lee D., Kim L. (2015). Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *J. Phys. Ther. Sci.* 27: 1071–1073.
- Leetun, D. T., Ireland, M. L., Willson, J. D., Ballantyne, B. T., & Davis, I. M. (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 36(6), 926-934.
- Lust, K. R., Sandrey, M. A., Bulger, S. M., & Wilder, N. (2009). The effects of 6-

- week training programs on throwing accuracy, proprioception, and core endurance in baseball. *J Sport Rehabil*, 18(3), 407-426.
- McKeon, P. O., Ingersoll, C. D., Kerrigan, D. C., Saliba, E., Bennett, B. C., & Hertel, J. (2008). Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Med Sci Sports Exerc*, 40(10), 1810-1819
- Ness, B. M., Taylor, A. L., Haberl, M. D., Reuteman, P. F., & Borgert, A. J. (2015). Clinical observation and analysis of movement quality during performance on the star excursion balance test. *Int J Sports Phys Ther*, 10(2), 168-177.
- Okada, T., Huxel, K. C., & Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J Strength Cond Res*, 25(1), 252-261.
- Périard, J., Racinais, S., & Sawka M. (2014). Adaptations and mechanisms of human heat acclimation: Applications for competitive athletes and sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(1), 20-39.
- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., & Underwood, F. B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(12), 911-919.
- Powers, C. M. (2003). The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther*, 33(11), 639-646.
- Roush, J. R., Kitamura, J., & Waits, M. C. (2007). Reference Values for the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) for Collegiate Baseball Players. *N Am J Sports Phys Ther*, 2(3), 159-163.
- Saeterbakken, A. H., van den Tillaar, R., & Seiler, S. (2011). Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *J Strength Cond Res*, 25(3), 712-718.
- Samson, K. M., Sandrey, M. A., & Hetrick, A. (2007). A core stabilization training program for tennis athletes. *Athletic Therapy Today*, 12(3)(41).
- Sandrey, M. A., & Mitzel, J. G. (2013). Improvement in dynamic balance and core endurance after a 6-week core-stability-training program in high school track and field athletes. *J Sport Rehabil*, 22(4), 264-271.
- Sciascia, A., Thigpen, C., Namdari, S., & Baldwin, K. (2012). Kinetic chain abnormalities in the athletic shoulder. *Sports Med Arthrosc*, 20(1), 16-21.

- Silfies, S. P., Ebaugh, D., Pontillo, M., & Butowicz, C. M. (2015). Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance. *Braz J Phys Ther*,
- Tong, T. K., Wu, S., & Nie, J. (2014). Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. *Phys Ther Sport*, 15(1), 58-63.
- Tucci, H. T., et al. (2014). Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC Musculoskelet Disord*, 15: 1.
- Vera-Garcia F., Barbado D., Moreno-Perez V., Hernandez-Sanchez S., Juan-Recio C y Elvira J. Core Stability. (2015). Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Rev Anal Med Deporte*, 8(2):79-85.
- Weisenthal, B. M., Beck, C. A., Maloney, M. D., DeHaven, K. E., & Giordano, B. D. (2014). Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. *Orthop J Sports Med*, 2(4).
- Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., & Davis, I. M. (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13(5), 316-325.
- Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). The effects of core proprioception on knee injury a prospective biomechanical-epidemiological study. *Am J Sports Med*, 35(3), 368-373.

ANEXOS

Anexo N°1: Operacionalización de las variables independientes.

Variable Independiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
<i>Entrenamiento del CORE</i>	<p>Consiste en un protocolo de entrenamiento del CORE de 6 semanas de duración, 2 veces por semana, de 20 minutos duración aproximadamente por cada sesión de entrenamiento. Está compuesto por un total de 25 ejercicios distintos, habiendo 3 o 4 ejercicios propios de cada semana, los cuales van variando en el tipo de ejercicio y la dificultad de éstos con el transcurso de cada semana.</p> <p>Este entrenamiento será realizado únicamente por el grupo intervención.</p>	<p>Completo: Individuo finaliza las 6 semanas de entrenamiento.</p> <p>Incompleto: Individuo no finaliza las 6 semanas de entrenamiento.</p>	Variación en el rendimiento en los tests CKCUEST, SEBT y SSEPT.	Colchoneta, roller abdominal, balón suizo, balón medicinal de 1 kg. y banda elástica azul.

Anexo N°2: Operacionalización de las variables.

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
<i>Rendimiento en el SEBT</i>	Consiste en una cuadrícula formada por 8 líneas hechas con tape, con una angulación de 45° entre cada una con forma de estrella, en la cual los sujetos se deben parar en el centro de la figura en apoyo unipodal y con la extremidad que no está en apoyo debe lograr la mayor distancia alcanzada en cada dirección. Las distancias alcanzadas son normalizadas a la longitud de la extremidad del sujeto.	Sin riesgo de lesión: mayor o igual al 94.0% de la longitud de la extremidad para mujeres y mayor o igual al 89.6% para hombres. Con riesgo de lesión: menor al 94.0% de la longitud de la extremidad en mujeres y menor al 89.6% en hombres.	Distancia alcanzada en cada dirección del SEBT en centímetros.	Estrella hecha con tape en 8 direcciones diferentes, con 45° entre cada línea. Guincha métrica para medir la distancia alcanzada.
<i>Rendimiento en el CKCUEST</i>	Estructura diseñada con dos tape de 3,8 centímetros de ancho y separadas paralelamente con 91,4 centímetros de distancia entre ellas. El sujeto en evaluación se debe poner en posición de puente en pronación apoyado en punta de pies con brazos extendidos y las manos encima de cada marca. Con una mano debe tocar el tape contra lateral y luego devolver dicha mano a su posición inicial y así viceversa, logrando así la mayor cantidad de toques alcanzados en un tiempo de 15 segundos. Se debe mantener el tronco derecho, manos y brazos en una posición perpendicular.	Optimo: promedio mayor a 23 toques para mujeres y promedio mayor a 21 en promedio de toques para hombres. Deficiente: promedio menor a 23 toques para mujeres y promedio menor a 21 toques para mujeres	Número de repeticiones alcanzada en un tiempo de 15 segundos.	Tape para realizar las marcas, guincha métrica para determinar la distancia. Cronómetro para medir los 15 segundos.

<p><i>Rendimiento en el SSEPT</i></p>	<p>Es una prueba que permite valorar la resistencia muscular del CORE. Consiste en 8 etapas sucesivas sin descanso, la prueba se da por finalizada cuando el sujeto pierde la posición. Si el sujeto completa las 8 etapas, se vuelve a empezar con la etapa 1. Se toma el tiempo (en segundos) que el sujeto logro mantener la posición.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Puente prono (60seg) 2) Puente prono con la extremidad superior izquierda elevada (15 seg) 3) Puente prono con la extremidad superior derecha elevada (15seg) 4) Puente prono con la extremidad inferior izquierda elevada (15 seg) 5) Puente prono con la extremidad inferior derecha elevada (15 seg) 6) Puente prono con la extemidad superior izquierda e inferior derecha elevadas (15 seg) 7) Puente prono con la extremidad superior derecha e inferior izquierda elevadas (15 seg) 8) Puente prono (30 seg) 	<p>Buena fuerza: Lograr los 3 minutos o finalizar la etapa 8.</p> <p>Pobre fuerza: Lograr menos de 3 minutos o no llegar ni finalizar la etapa 8.</p>	<p>Lograr los 3 minutos, o un tiempo lo más cercano a los 3 minutos.</p>	<p>Cronómetro para medir los 3 minutos. Colchoneta para apoyo del paciente. Superficie plana.</p>
---------------------------------------	---	---	--	---

Anexo N° 3: Ficha de participación en la investigación.

Ficha de participación en la investigación.

Ficha de participación "proyecto de tesis"



Nombre:
Edad:
Mail:
Teléfono(opcional):

Proyecto : Efectos de un protocolo de entrenamiento del CORE sobre la resistencia lumbopelvica, estabilidad escapular y balance dinámico de extremidad inferior en practicantes de CrossFit amateur.

¿Qué es el CORE?

- El CORE es el conjunto de músculos encargados de estabilizar la columna lumbar y las extremidades durante los diversos movimientos de una practica deportiva ,es muy importante tener un CORE de buena calidad para prevenir lesiones y mejorar tu rendimiento.
- Ahora que sabes la importancia que tiene el funcionamiento del CORE , te invitamos a participar en nuestro proyecto de investigación , para eso debemos saber algunas cosas y así poder incluirte en nuestro trabajo.
- Ayúdanos contestando las siguientes preguntas:

1. ¿cuántas veces a la semana entrenas en CrossFit BEF?

1 2 3 4 5 6

2. ¿Qué días de la semana entrenas? (encierra en un círculo)

L M M J V S

3. ¿En que horarios entrenas?

17:00 - 18:00 18:00- 19:00 19:00-20:00
 20:00-21:00 21:00-22:00

4. ¿ hace cuanto tiempo que practicas CrossFit? (no necesariamente CrossFit Zeltic)

- menos de 6 meses
- 6 meses
- mas de 6 meses (si la respuesta es esta especifica cuanto escribiendo aqui
-

5. ¿compites en CrossFit?

- SI
- NO

6. ¿Practicas otra disciplina deportiva?

- SI
- NO
- Si la respuesta es SI especifica el deporte

Contactos

1. André Bravo
abravo@uft.edu
2. Felipe Maya
lmayan@uft.edu
3. Diego Paraud
dparaudb@uft.edu

internos kinesiología UFT



Anexo N°2:cuestionario de participación en el proyecto, para saber si el sujeto cumple con los criterios de inclusión.

Anexo N°4: Consentimiento Informado



DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del Estudio:	Efectos de un protocolo de entrenamiento del CORE sobre la resistencia lumbopelvica, estabilidad escapular y balance dinámico de extremidad inferior en practicantes de CrossFit amateur.
Investigadores Responsables:	André Bravo Stocker- abravos@uft.edu - 7-5889130 Felipe Maya Morales- lmayam@uft.edu - 9-7826038 Diego Paraud Barrueto- dparaudb@uft.edu - 7-7625103
Unidad Académica:	Escuela de Kinesiología, Universidad Finis Terrae.

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión de participar, (o permitir participar a su hijo/hija, familiar o representado) -o no- en una investigación, y, si es el caso, para autorizar el uso de muestras humanas o información personal (por ejemplo, información de la ficha clínica).

Lea cuidadosamente este documento, puede hacer todas las preguntas que necesite al investigador y tomarse el tiempo necesario para decidir.

1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Usted ha sido invitado/invitada a participar en este estudio porque para el estudio se requieren personas que practiquen únicamente CrossFit, que lo hagan a nivel amateur, que tengan entre 18 y 35 años, y que entrenen en academias de CrossFit Zeltic (Ñuñoa y las condes). El objetivo de este estudio es determinar si a través de un entrenamiento muscular del segmento corporal del tronco y espalda baja, se puede mejorar ciertas cualidades de los brazo y las piernas además de las cualidades que se van a entrenar directamente en el tronco y espalda baja. Se pretende determinar si este entrenamiento es efectivo o no en deportistas que realicen únicamente CrossFit y lo hagan a nivel amateur.

directamente en el tronco y espalda baja. Se pretende determinar si este entrenamiento es efectivo o no en deportistas que realicen únicamente CrossFit y lo hagan a nivel amateur. Se pretenden reclutar a 24 sujetos que entrenen en la comuna de Las Condes o Ñuñoa en la academia CrossFit Zeltic

2. PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN: METODOLOGÍA

La investigación comienza con una encuesta de datos generales, para poder confeccionar una base de datos con los sujetos que participaran en el estudio. Posteriormente se acordara una fecha y hora para realizar la evaluación inicial. Esta evaluación inicial consiste en 3 pruebas físicas, que demoran como máximo 5 minutos cada una. Se dará un descanso aproximadamente de 3 minutos entre cada prueba. La evaluación inicial demorara un máximo de 25 minutos por persona, a partir de que se comienza a realizar la primera prueba. Posterior a la evaluación se dividirá al grupo en 2 subgrupos, uno que será el que realizara el entrenamiento y el segundo que será un grupo de comparación (control) que podrá seguir libremente con su entrenamiento de CrossFit, pero que no formara parte del grupo que recibirá el entrenamiento específico de tronco y espalda baja. La segunda etapa de la investigación, consta de un entrenamiento de la musculatura de tronco y espalda baja, que dura exactamente 6 semanas, y se realiza 2 veces por semana, con una duración de entre 20 y 30 minutos cada entrenamiento. Estos entrenamientos se harán 30 minutos antes de iniciar su entrenamiento de CrossFit. Finalizadas las 6 semanas de entrenamiento, se volver a acordar una fecha y hora para realizar la evaluación final tanto en el grupo que fue entrenado como en el grupo de comparación. Esta evaluación final se podrá realizar en un plazo máximo de 7 días después del último entrenamiento. La evaluación final es idéntica a la evaluación inicial que fue explicada anteriormente.

Los resultados de las evaluaciones serán guardadas por nosotros en formato Excel y serán entregadas a ustedes si es que así lo desean.

Resumen:

- 1) Evaluación inicial.
- 2) Separación en grupo de entrenamiento (experimental) y grupo de comparación (control).
- 3) Entrenamiento de musculatura de tronco y espalda baja durante 6 semanas, 2 veces a la semana, por 20 a 30 minutos.
- 4) Evaluación final.

3. BENEFICIOS

Usted puede o no beneficiarse con la intervención en estudio y sus capacidades de resistencia muscular, estabilidad y balance podrían mejorar o quedar igual. Sin embargo, en el caso de que usted forme parte del grupo que recibirá el entrenamiento, tendrá la posibilidad de mejorar la función de su musculatura de tronco y espalda baja, además en el caso de que el resultado de entrenamiento sea positivo, podría tener mejorías en ciertas cualidades de sus brazo y piernas, que se relacionan con la disminución del riesgo de lesión. Además, en el caso de que el resultado de la investigación sea positivo este entrenamiento podría ser incorporada por ustedes en su rutina de ejercicios semanales con el objetivo de mejorar ciertas cualidades físicas de su cuerpo, como la estabilidad y el balance, que se relacionan directamente con la disminución en el riesgo de lesiones.

4. RIESGOS

Esta investigación de salud no tiene riesgos para usted.

COSTOS

Todos los elementos requeridos para realizar las evaluaciones y el entrenamiento serán pagados por los investigadores responsables.

5. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida se mantendrá en forma confidencial.

Es posible que los resultados obtenidos sean presentados en revistas y conferencias médicas, sin embargo, su nombre no será conocido.

6. VOLUNTARIEDAD

Su participación en esta investigación es completamente voluntaria.

Usted tiene el derecho a no aceptar participar o a retirar su consentimiento y retirarse (o retirar a su representado) de esta investigación en el momento que lo estime conveniente. Al hacerlo sus datos personales y evaluaciones serán eliminadas y la información obtenida no será utilizada.

7. PREGUNTAS

Si tiene preguntas acerca de esta investigación médica puede contactar o llamar a los Investigadores Responsables del estudio al teléfono o contactarlos vía mail. A continuación se presentan estos datos.

André Bravo Stocker -75889730 -abravos@uft.edu
Felipe Maya Morales- 97826038- lmayam@uft.edu
Diego Paraud Barrueto-77625103 -dparaud@uft.edu

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad Finis Terrae. Si tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en una investigación médica, usted puede escribir al correo electrónico: cec@uft.cl del Comité ético Científico, para que el presidente, Dr. Patricio Ventura-Juncá lo derive a la persona más adecuada.

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

- Se me ha explicado el propósito de esta investigación, los procedimientos, los riesgos, los beneficios y los derechos que me asisten (o a mi hijo/hija, familiar o representado) y que me puedo retirar (o a mi hijo/hija, familiar o representado) de ella en el momento que lo desee.
- Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado/forzada a hacerlo.
- No estoy renunciando a ningún derecho que me asista (o a mi hijo/hija, familiar o representado).
- Se me comunicará de toda nueva información relacionada con el estudio del fármaco / equipo / otro que surja durante la investigación y que pueda tener importancia directa para mí o mi representado (o a mi hijo/hija, familiar o representado).
- Se me ha informado que tengo el derecho a reevaluar mi participación (o la de mi hijo/hija, familiar o representado) en esta investigación según mi parecer y en cualquier momento que lo desee.
- Yo autorizo al investigador responsable y sus colaboradores a acceder y usar los datos contenidos en mi ficha clínica para los propósitos de esta investigación. Y el uso de material humano de mi propiedad si el estudio lo amerita.
- Al momento de la firma, se me entrega una copia firmada de este documento.

FIRMAS

Participante

Nombre:

Firma:

Fecha:

Investigador 1:

Nombre: André Bravo Stocker

Firma:

Fecha:

Investigador 2:

Nombre: Felipe Maya Morales

Firma:

Fecha:

Investigador 3:

Nombre: Diego Paraud Barrueto

Firma:

Fecha:

Director de la Institución o su Delegado:

Nombre:

Firma:

Fecha:

Anexo N°5: Ficha de registro de datos

Ficha de registro de datos				
Nombre		Telefono	-----	
Edad		Fecha evaluación		
Altura (cm)		Fecha reevaluación		
Peso (Kg)				
Longitud extremidad inferior derecha(cm)				
Longitud extremidad inferior izquierda(cm)				
Grupo al que pertenece (contra/intervencion)				
SEBT pre intervencion	Mejor distancia SEBTD	Distancia Normalizada D	Mejor distancia SEBTI	Distancia normalizada I
Anterior				
Antero medial				
Medial				
Postero Medial				
Posterior				
Postero lateral				
Lateral				
Antero Lateral				
SEBT post intervencion	Mejor distancia SEBTD	Distancia normalizada D	Mejor distancia SEBTI	Distancia normalizada I
Anterior				
Antero medial				
Medial				
Postero medial				
Posterior				
Postero lateral				
Lateral				
Antero lateral				
CKQUEST pre intervencion	N° toques			
CKQUEST1				
CKQUEST2				
CKQUEST3				
Promedio de toques				
CKQUEST post intervencion	N° de toques			
CKQUEST1				
CKQUEST2				
CKQUEST3				
Promedio de toques				
SSEPT pre intervencion	Tiempo (S)			
Iniccion de fasciculacion				
Fallo				
SSEPT post intervencion	Tiempo (S)			
Iniccion de fasciculacion				
Fallo				

Anexo N°6: Protocolo de entrenamiento del CORE, con descripción de ejercicios.

Protocolo de entrenamiento del CORE, con descripción de ejercicios.		
SEMANA	EJERCICIO	Descripción
I	Puente prono	Posición clásica de plancha , con la boca hacia abajo y el apoyo en antebrazos y punta de los pies , la columna lumbar debe estar en una correcta posición sin hiperlordosis y la torácica sin hipercifosis
	Puente supino	Con la boca mirando hacia arriba , el apoyo en la cabeza , cintura escapular y planta de los pies , por lo que la pelvis y columna lumbar quedan elevadas formando un puente. Es importante que en la columna lumbar no se produzca hiperlordosis y que la pelvis no caiga de manera que siempre se mantenga recta.
	Puente lateral	En posición decúbito lateral , el sujeto debe mantenerse apoyado con el antebrazo que se encuentra hacia abajo , con la el borde lateral del pie que se encuentra en esta misma dirección , el resto del cuerpo queda suspendido formando un puente que el sujeto debe mantener sin perder la alineación , es importante que tampoco genere rotaciones compensatorias en la cintura pélvica manteniendo de esta manera la correcta posición. El movimiento se repite cambiando el lado de apoyo.

II	Puente supino, extendiendo rodillas alternadamente	Con la misma postura realizada en el puente supino descrito anteriormente , el sujeto debe agregar a la posición , el movimiento de extensión de una rodilla mientras la otra extremidad sigue en apoyo manteniendo el puente supino , cuando la rodilla vuelve a su posición inicial y la pierna se apoya , es cuando la que estaba en apoyo debe realizar ahora la extensión , alternando así esta secuencia sin perder la alineación generada en el puente.
	Puente prono	Misma posición descrita en la primera semana , con un aumento en la duración del tiempo que se debe mantener la postura.
	Roll out con balón suizo	El sujeto , con la boca mirando hacia abajo, debe apoyar sus antebrazos en el balo suizo y los rodillas en el suelo de manera que quede todo el tronco y muslos suspendidos en el aire , en esta posición el sujeto debe llevar su cuerpo hacia delante logrando que sus antebrazos rueden por sobre el balón y se genere flexión de hombro y alejando las rodillas de las extremidades superiores , al volver a la posición inicial el sujeto deberá generar una contracción de la musculatura abdominal que le permita volver de manera estable sin generar una hiperlordosis volviendo a esta posición inicial el movimiento se repite.
	Arrodillado sobre balón suizo y apoyado con las manos en algún pared o espaldera mantener la posición	El sujeto debe lograr mantenerse sobre el balón suizo utilizando como apoyo sus rodillas , manteniendo la cadera en posición neutra , sin realizar flexión ya que esto haría que los glúteos se apoyen sobre los talones y otorgaría mas estabilidad , manteniendo la posición mencionada si es necesaria la ayuda de un apoyo para mantener el equilibrio el sujeto debe durar mas tiempo , si no necesita apoyo el sujeto solo debe durar lo indicado. En este ejercicio es importante también mantener la lordosis de la columna lumbar y los brazos cruzados en el tronco para no utilizarlos distribuyendo el centro de masa.

III	Dead bug	El sujeto , en posición de decúbito supino debe mantener sus extremidades superiores con el hombro en flexión de 90° e inferiores con la cadera y rodilla en flexión de 90° también , en esta posición inicial el sujeto debe llevar a extensión una extremidad inferior tanto de cadera como rodilla , y a flexionar hasta 180 grados el hombro contralateral , alternando así esta secuencia.es importante que cuando se esta moviendo una extremidad y su contralateral respectiva las otras mantengan la posición señalada. No deben ser llevadas por el movimiento que se esta realizando , de manera que la activación en este ejercicio debe ser muy consiente para realizarlo óptimamente.
	Puente lateral con abducción de cadera	Manteniendo la posición de puente lateral descrita anteriormente , el sujeto debe además agregar un movimiento de abducción de 30° de la cadera que esta arriba . una vez lograda la posición el sujeto debe durar el tiempo indicado en el protocolo. El movimiento se repite cambiando el lado de apoyo.
	Puente supino sobre balón suizo(en los pies), alternando flexión de hombro hasta 180°	El sujeto debe mantener la posición de puente supino ya descrita , pero esta vez la planta de los pies realiza el apoyo sobre un balón suizo , y además de mantener esta posición debe agregar el movimiento alternado de flexión de hombro hasta los 180°
	Puente prono sobre balón suizo(antebrazos)	Realizando la posición de puente prono ya descrita , el apoyo que deben hacer los antebrazos ahora será sobre un balón suizo con las mismas consideraciones posturales ya descritas.
	Flexión de hombro - extensión de cadera alternada en de decúbito prono	El sujeto debe mantenerse en decúbito prono, agregando el movimiento de flexión de hombro alternado con la extensión de cadera contralateral , una vez que vuelve a la posición realiza el mismo movimiento con el brazo y pierna contrarias.

IV	Puente supino alternando la extensión de rodilla con balón suizo	El sujeto debe mantener la posición de puente supino con la planta de los pies apoyada sobre el balón suizo , como ya se describió anteriormente , agregando además en este ejercicio la extensión alternada de una rodilla mientras la otra sigue en apoyo y se mantiene la posición mencionada.
	Crunch abdominal sobre balón suizo	Con la planta de los pies apoyada en el suelo , y la columna lumbar sobre el balón suizo , con las manos cruzadas por sobre el tronco , el sujeto debe realizar una flexión de tronco leve mediante la contracción de la musculatura abdominal.
	Rotación de tronco con balón medicinal apoyado en balón suizo.	El sujeto se posiciona de la misma manera que lo hace para un Crunch abdominal , pero esta vez debe sostener un balón medicinal y realizar rotaciones de tronco manteniendo la postura sobre el balón.es importante que el sujeto vuelva a la posición inicial antes de que rote hacia el lado contrario.
	Puente prono sobre balón suizo (en los pies)	El sujeto debe realizar un puente prono como el ya descrito anteriormente , pero esta vez los pies se apoyan sobre un balón suizo. Con mismas consideraciones posturales que tenia el puente prono clásico.

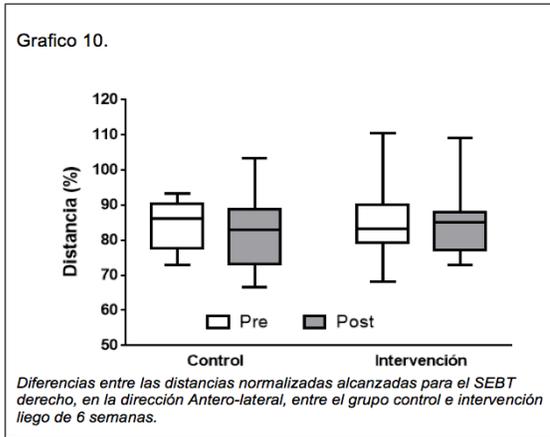
V	Estocada con rotación de tronco sosteniendo balón medicinal	El sujeto debe realizar una estocada clásica donde una extremidad inferior avanza con flexión de cadera y rodilla mientras la otra se queda atrás con extensión de cadera y flexión de rodilla, sumado a este movimiento el sujeto debe sostener un balón medicinal, y cuando lleva la extremidad hacia adelante realizar una rotación de tronco hacia el lado de la extremidad que avanza , luego volver y ejecutar el mismo movimiento pero con la otra extremidad y rotando hacia ese lado.
	Crunch abdominal arriba de balón suizo sosteniendo balón medicinal	El sujeto debe realizar un Crunch abdominal como el ya descrito mas arriba , pero sumado a este movimiento debe sostener con sus manos un balón medicinal , realizando la flexión de tronco pero con este peso extra.
	Roll-out con barbell o instrumento similar	El sujeto debe realizar un roll-out como el ya descrito , pero ahora la base de apoyo que era el balón suizo cambia por una barra la que hace que el tronco tome una postura en declinación , en esta posición el sujeto debe alejar las manos de sus rodillas que se encuentran en apoyo y volver a la posición generando una contracción abdominal que le permite lograrlo.
	Puente lateral con abducción cadera y hombro mantenidas	El sujeto debe mantener la posición de puente lateral ya descrita , y agregar los movimientos de abducción de cadera y hombro que se encuentran arriba , es decir, los que no están en apoyo el movimiento se repite , cambiando el lado en apoyo.
	Planked alternante arm-leg raise En posición de puente prono, elevar MS derecho y MI izquierdo y luego MS izquierdo y MI derecho.	El paciente debe mantener un puente prono que ya fue descrito , pero ahora debe agregar la flexión de hombro y extensión de cadera contralateral todo esto , mientras el otro miembro superior e inferior se encuentran manteniendo el puente. Una vez que un cruce fue realizado este cumple la función de apoyo y el otro realiza el movimiento descrito.

VI	Estocada con un pie (parte dorsal) sobre el balón suizo (extensión de cadera y flexión de rodilla)	El sujeto , debe realizar una estocad clásica pero la extremidad que se queda atrás mientras la otra avanza debe mantenerse apoyada con el dorso del pie en un balón suizo una vez realizadas las repeticiones indicadas , se cambia la posición y es el otro pie el que se mantiene apoyado en el balón mientras la otra extremidad avanza.
	Marcha lateral resistida con banda elástica	El sujeto en bipedestación con una banda elástica con una resistencia determinada que rodea sus extremidades inferiores a nivel de tobillo , debe ejecutar una marcha lateral , es importante que el sujeto nunca pierda la tensión en la banda por lo que cuando una extremidad avanza la otra la debe seguir conscientemente en contracción para que no se vaya bruscamente y la banda pierda tensión , una vez completadas las repeticiones hacia un lado se deben realizar las mismas hacia el otro lado.
	Puente lateral +abducción/aducción de cadera	El sujeto debe mantener un puente lateral igual al ya descrito , pero ahora se agrega un movimiento de abducción que oscila hacia la aducción de manera repetida mientras se mantiene la posición. El movimiento se repite cambiando el lado de apoyo.
	Puente prono con pies sobre balón suizo y los codos extendidos. Luego con los pies acercar el balón en dirección a las manos.	El sujeto mantiene un puente prono con los pies apoyados en el balón suizo y además debe en este posición realizar una flexión de cadera y rodillas de manera que lleva estas ultimas en dirección a las manos de la persona que se encuentran realizando el apoyo.

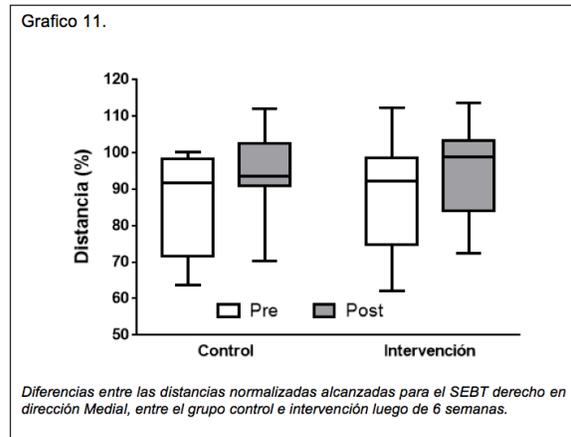
Anexo N°5: descripción de cada ejercicio perteneciente al protocolo de entrenamiento del CORE.

Anexo N°7: Resultados de las demás direcciones del SEBT.

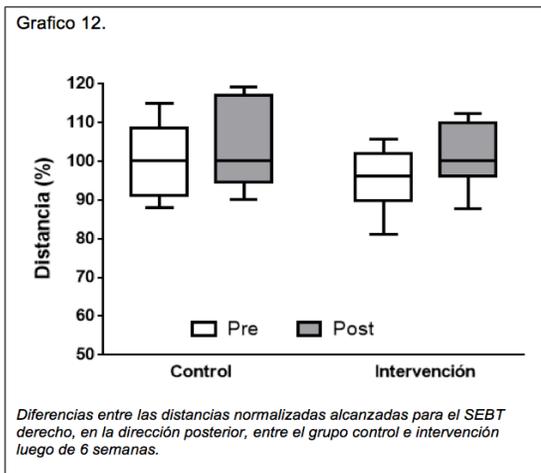
A)



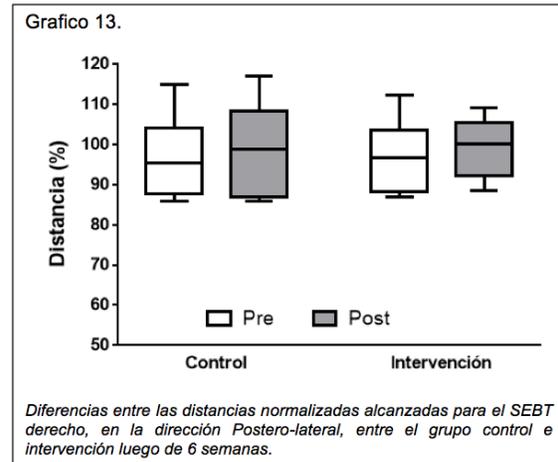
B)



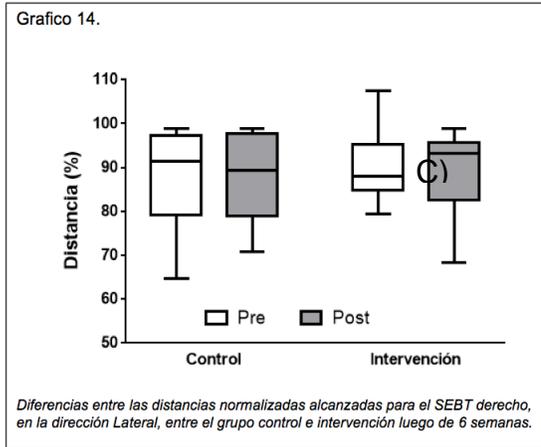
C)



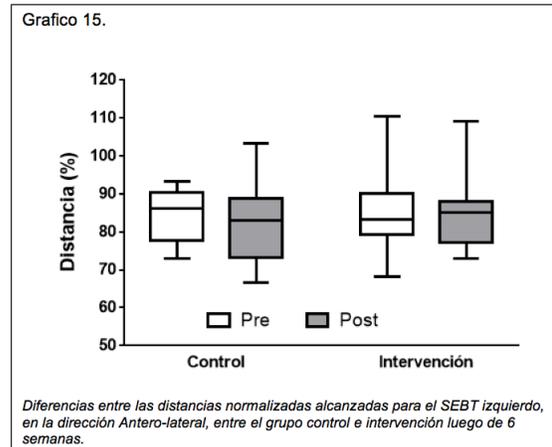
D)



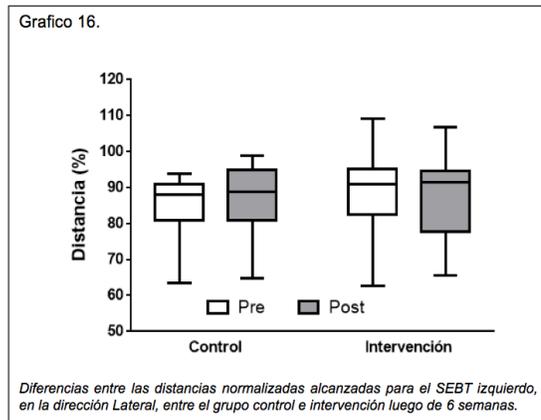
E)



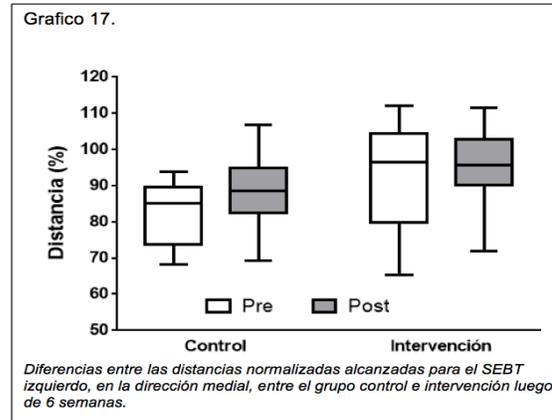
F)



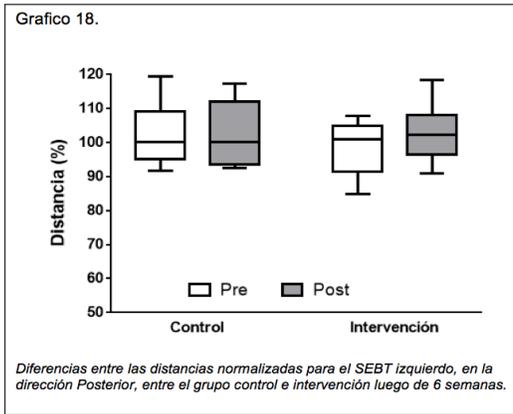
G)



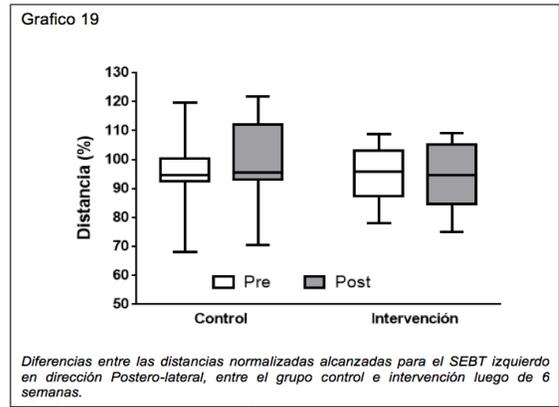
H)



I)



J)



Anexo N°8: Datos de las evaluaciones.

CKCUEST	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	22,6	25,3	18,7	23	25,6	20
Intervención	21,3	21,6	18	23,6	27,6	17,6

SSEPT	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	86	180	57	88	180	43
Intervención	87	180	66	120	180	70

SEBT D A	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	83,9	93,2	77	85,1	96,5	76,9
Intervención	84	94,9	71,2	88,2	97,4	77,1

SEBT D A-M	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	85	94,2	65,9	87,3	107	69,2
Intervención	81,7	100,5	65,6	93,6	103,2	75,8

SEBT D M	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	91,7	100	63,7	93,6	112	70,3
Intervención	92,2	112,2	62	98,8	113,7	72,4

SEBT D P-M	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	98	105,7	71,4	102,2	116	71,4
Intervención	100	113,3	70,1	100	119,5	74,7

SEBT D P	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	100	114,9	87,9	100	119	90,1
Intervención	96,1	105,6	81,1	100	112,2	87,7

SEBT D P-L	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	95,3	114,9	85,8	98,8	117	85,8
Intervención	96,7	112,2	87	100	109,1	88,5

SEBT D L	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	91,4	98,8	64,7	89,3	98,8	70,8
Intervención	88	107,5	79,3	93,1	98,8	68,4

SEBT D A-L	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	81,5	94,2	64,5	83	87,6	63,5
Intervención	89,3	105,3	62	88,1	105,5	63,2

SEBT I A	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	87,3	89,8	80,2	87	94,3	78,1
Intervención	84,7	102,5	78,6	92,2	101,2	73,5

SEBT I A-M	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	83,1	90,5	77,6	89,5	101,1	82,4
Intervención	92,2	106,4	67,3	90,1	100	74,1

SEBT I M	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	85	93,7	68,1	88,5	106,7	69,2
Intervención	96,5	111,9	65,2	95,6	111,4	71,9

SBET i P-M	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	98	114,9	82,4	110	112,6	81,3
Intervención	98,8	113,3	70,6	105,3	126,4	86,2

SEBT I P	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	100	119,5	91,7	100	117,2	92,5
Intervención	101	107,9	84,9	102,2	118,3	91

SEBT I P-L	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	94,7	119,5	68,2	95,6	121,8	70,5
Intervención	95,7	108,8	78,1	94,5	109,1	75

SEBT I L	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	87,9	93,8	63,5	88,7	98,8	64,7
Intervención	90,8	109,1	62,5	91,4	106,8	65,6

SEBT I A-L	Pre			Post		
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
Control	86,2	93,2	72,9	83	103,4	66,6
Intervención	83,3	110,3	68,3	85,1	109,1	72,8