



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

**“RELACIÓN DE FUERZA MUSCULAR CON LA PRUEBA
DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA “**

Autor: Lascano Garcés Ronald Alexander

Tutor: Doc. Esp. Cantuña Vallejo Paúl Fernando

Ambato- Ecuador

Marzo 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: **“RELACIÓN DE FUERZA MUSCULAR CON LA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA”** de Ronald Alexander Lascano Garcés, estudiante de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evolución por el Jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo 2023

EL TUTOR

.....
Doc. Esp. Cantuña Vallejo Paúl Fernando

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación “**RELACIÓN DE FUERZA MUSCULAR CON LA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA**”, como también los contenidos, ideas, análisis y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona. Como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo del 2023

EL AUTOR

.....

Lascano Garcés Ronald Alexander

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Marzo del 2023

EL AUTOR

.....

Lascano Garcés Ronald Alexander

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del tribunal Examinador, aprueba el informe del Trabajo de Investigación sobre el tema: investigación **“RELACIÓN DE FUERZA MUSCULAR CON LA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA”**, de Lascano Garcés Ronald Alexander, estudiante de la Carrera de Fisioterapia

Ambato, Marzo del 2023

Para constancia firman:

.....

PRESIDENTE

.....

DELEGADO

.....

DELEGADO

DEDICATORIA

Mi trabajo de investigación se lo dedico primero a Dios por darme la salud y la sabiduría en cada una de mis acciones, a mi Madre mi principal motor de apoyo que no me abandonó y me apoya en cada una de mis decisiones, a mi tía Patricia que sin dudar y desde un principio me apoyó en todo, para mis dos angelitos Susana (+) y Lolita (+) que me están cuidando desde arriba. Para ustedes que me enseñaron a afrontar las dificultades y no huir, a ser paciente en situaciones desesperadas, a ser disciplinado, responsable, humilde nunca debo olvidarme de dónde vengo y el valor más importante el respeto hacia los demás. Por tal razón les doy mi trabajo, esfuerzo y perseverancia en ofrenda a ustedes.

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi Dios todopoderoso que me abraza con su manto de sabiduría, mi madre con su esfuerzo por verme salir adelante, a mi tía Paty con su cariño me guío en mi trayecto, a la universidad por abrirme las puertas y permitirme conocer esta hermosa y magnífica carrera, a los docentes y tutor que me tuvieron paciencia y confianza para realizar este proyecto, a Michu por ese apoyo mutuo, incondicional y ese amor desde que inició todo, a Selena, Cristian por ese grupo que conformamos y nos apoyamos creando un lazo de amistad que perdure, a mis mejores amigos Alejo, Sebas, Iván que me acompañaron a lo largo de todo el trayecto académico por una amistad sincera.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
APROBACIÓN DEL TUTOR	II
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	III
DERECHOS DE AUTOR	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
SUMMARY	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO	3
1.2 Objetivos	15
1.2.2 Objetivos específicos	15
CAPÍTULO II.....	16
METODOLOGÍA.....	16
CAPÍTULO III.....	25
Resultados y discusión.....	25
Discusión	33
CAPITULO IV	35
Conclusiones y Recomendaciones.....	35
Conclusiones.....	35
Recomendaciones	35
Bibliografía.....	36
MATERIALES DE REFERENCIA	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos sociodemográficos	37
Tabla 2 Valores obtenidos en la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada ..	38
Tabla 3 Valores obtenidos en las evaluaciones de fuerza en estabilidad central	39
Tabla 4 Valores obtenidos fuerza de miembro superior	41
Tabla 5 Correlación entre las pruebas de estabilidad y la fuerza muscular del miembro superior	42
Tabla 6 Correlación entre la fuerza muscular de los rotadores y la estabilidad del miembro superior	43
Tabla 7 Correlación entra la estabilidad en cadena cinética cerrada y la fuerza en estabilidad central.....	44

MATERIALES DE REFERENCIA

Anexo #1 – Carta de Aceptación para la evaluación a la población.....	53
Anexo # 2 Resolución Aprobación del Tema	56
Anexo #3 Ficha de recolección de información	57
Anexo #4 Consentimiento Informado.....	59

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

“RELACIÓN DE FUERZA MUSCULAR CON LA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA “

Autor: Lascano Garcés Ronald Alexander

Tutor: Doc. Esp. Cantuña Paúl

RESUMEN

El objetivo general fue determinar la fuerza muscular y la estabilidad en cadena cinética cerrada en miembro superior en deportistas. Fue de tipo descriptivo en donde se usaron pruebas existentes y válidas con la finalidad de relacionar la fuerza muscular con estabilidad de miembro superior teniendo un enfoque cuantitativo y un diseño longitudinal

Se analizó deportistas que utilicen el miembro superior y entrenen con movimientos por encima de la cabeza, se aplicaron evaluaciones como, prueba del CKCUEST, lanzamiento del balón medicinal, pruebas de fuerza para miembro superior y pruebas de fuerza para estabilidad central. La población constituye una muestra de 59 deportistas entre los 15 a 42 años, CON una media de 25,76.

Los resultados mostraron que la fuerza muscular del core tiene relación con la estabilidad del hombro en plancha frontal y plancha lateral derecha e izquierda con una significancia de $P=0,003$

En conclusión, la fuerza muscular del miembro superior no es estadísticamente significativa con la estabilidad de miembro superior con una significancia de $P=,343$, en cambio la estabilidad central si presenta una relación estadísticamente significativa, que se demostró en la investigación, lo cual indicó que para evitar riesgo de lesiones a nivel del miembro superior en deportistas la fuerza del Core es importante.

PALABRAS CLAVE: FUERZA MUSCULAR, EXTREMIDAD SUPERIOR, TRAUMATISMO EN ATLETAS

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

PHYSIOTHERAPY CAREER

**"RELATION OF MUSCULAR STRENGTH WITH THE STABILITY TEST
IN CLOSED KINETIC CHAIN".**

Autor: Lascano Garcés Ronald Alexander

Tutor: Doc. Esp. Cantuña Paúl

SUMMARY

The general objective was to determine muscle strength and stability in closed kinetic chain in upper limb in athletes. It was descriptive, using existing and valid tests to relate muscle strength with upper limb stability, with a quantitative approach and a longitudinal design. Athletes who use the upper limb and train with overhead movements were analyzed; evaluations such as the CKCUEST test, medicine ball throwing, strength tests for the upper limb and strength tests for central stability were applied. The population constituted a sample of 59 athletes between 15 and 42 years of age, WITH an average of 25.76. The results showed that core muscular strength is related to shoulder stability in front plank and right and left lateral plank with a significance of $P=0.003$. In conclusion, upper limb muscle strength is not statistically significant with upper limb stability with a significance of $P=, .343$, on the other hand core stability does present a statistically significant relationship, which was demonstrated in the research, which indicated that to avoid risk of injury at the upper limb level in athletes Core strength is important.

KEY WORDS: MUSCULAR STRENGTH, UPPER EXTREMITY, TRAUMA IN ATHLETES.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento de un deportista depende en su mayoría de la fuerza, según los científicos las características genéticas de cada deportista no se pueden mejorar, sin embargo, la fuerza muscular con ayuda de entrenamiento sí. A esto se lo define como la capacidad de generar un movimiento sobre un objeto externo con o sin resistencia. Dependiendo del deporte que practiquen, se ejercería la fuerza para completar el objetivo, manipular su peso corporal y la gravedad como en los clavados, gimnasia, ejercer dominio del peso corporal y la de un oponente, como la lucha libre, fútbol americano o también en deportes que requiere dominar un implemento, beisbol, lanzamiento de jabalina, levantamiento de pesas. (1)

En el caso de miembro superior la fuerza que se necesita en el ejercicio influye en la condición, capacidad, y resistencia, debido a las varias alteraciones de la masa y función muscular puede verse modificada o mejorada antes, durante o después de los entrenamientos, aquí pueden aparecer problemas en el hombro.

En España la población deportiva asiste a rehabilitación por malestar de hombro, ocupando el tercer lugar por detrás de lesiones lumbares y cervicales, con unavariación de 70 a 200 por cada 1000 pacientes con lesión, siendo un 3% a 7% de toda la población española.(2)

En Costa Rica se analizó en deportistas de voleibol considerados como factor de riesgo a lesiones de hombro por movimientos repetitivos por sobrecarga muscular, la posición en la que se ejecuta la actividad, entre otros, de toda la población del 11.11% en deportistas de voleibol, un 3,70% presenta deficiencia muscular a nivel del hombro. (3)

En Ecuador la debilidad de hombro y pérdida de su estabilidad puede ser ocasionado por deportes con movimientos repetitivos por encima de la cabeza, presentando un índice de prevalencia de 11% y una incidencia de 13%, relacionado lo con inflamación de hombro, siendo la tercera más común de la población ecuatoriana. El dolor en el hombro es de 10.3 casos por 1000 al año. En un rango de edad desde los 15 años en adelante. (4,5)

La presente investigación busca la relación entre la fuerza del hombro y la estabilidad central en los deportistas. Por tal motivo, se busca si la fuerza del Core tiene que ver

con el hombro en un deportista, usando evaluaciones como la prueba CKCUESI (prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada, evaluación de fuerza para hombro (1RM, fuerza en rotadores) y evaluación de fuerza para la estabilidad central (pruebas isométricas). Aplicadas en disciplinas como baloncesto, crossfit, jiu jitsu y halterofilia. Con la finalidad de mejorar el rendimiento en los deportistas y en obtener planes de entrenamiento más eficaces para los fisioterapeutas.(6)

¿Qué relación tiene la fuerza muscular con la estabilidad en prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada en miembro superior?

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

Pontillo, Marisa et.al, (2020) en su estudio **“COMPARISON OF CORE STABILITY AND BALANCE IN ATHLETES WITH AND WITHOUT SHOULDER INJURIES.”** se realizó en Estados Unidos. El objetivo fue comparar las medidas clínicas de estabilidad central, equilibrio y fuerza muscular en atletas con o sin lesiones de hombro y columna lumbar o cervical. En la que participan 80 atletas entre los 18 a 35 años, se les realizó una evaluación de rango articular, prueba contráctil de la musculatura del hombro, una de provocación en maguito rotador, inestabilidad y pruebas de labrum por lo que fueron divididos en 2 grupos 40 con lesión y 40 sin lesión, en el cual se evaluó el núcleo estático en pruebas de control neuromuscular, control neuromuscular central dinámico y pruebas de estabilidad postural de miembro inferior.

Los dos grupos evaluados completaron la evaluación, no se presentó diferencias entre los valores de control neuromuscular central (estáticas y dinámicas). Las medidas analíticas del control neuromuscular fue tamaño de efecto pequeño y la estabilidad postural del tren inferior el tamaño de efecto fue entre pequeño a mediano. Evidentemente el grupo de deportistas con lesión si hay diferencia de valores por su fuerza. En conclusión, no existe mayor relevancia entre las lesiones de hombro con la estabilidad de miembro inferior, sin embargo, al medir el control neuromuscular central aislado se demostró que, el tronco y la pelvis tienen la capacidad de controlar la posición y movimiento debido a que transfieren fuerzas óptimas a cada segmento del cuerpo distribuyendo fuerza, resistencia y actividad neuromuscular a las extremidades controladas por la musculatura del tronco y la pelvis. (7)

Schilling, David et.al, (2021) en su estudio **“SHOULDER STRENGTH AND CLOSED KINETIC CHAIN UPPER EXTREMITY STABILITY TEST PERFORMANCE IN DIVISION III COLLEGIATE BASEBALL AND SOFTBALL PLAYERS.”** se realizó en Estados Unidos. El objetivo fue relacionar la fuerza y estabilidad del hombro en jugadores de beisbol y softbol. Con una población de

74 participantes mayores a 18 años, 50 jugadores de beisbol y 24 de softbol. Se aplicó la evaluación de fuerza con el dinamómetro manual y la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada.

Se presentó una gran diferencia entre la fuerza de los rotadores internos y externos entre los jugadores de beisbol, las diferencias medias fueron del 2.36% en rotadores externos y 2,55% para rotadores internos, en los dos grupos. En los deportistas de beisbol se encontró más fuerza en rotación interno y en softbol más en externa. En la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada no se encontró una correlación entre fuerza y estabilidad en beisbol y softbol. En conclusión, el CKCUEST presenta una gran fiabilidad para ser aplicada en atletas, mientras que el dinamómetro manual en los jugadores de beisbol presentó mucha más fuerza en los rotadores externos e internos. El número de toques obtenido en la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada y la fuerza de los rotadores internos y externos no presentan relación, por lo que no se pudo distinguir a jugadores de beisbol y softbol. (8)

Declève, Philippe et.al, (2021) en su estudio **“RELIABILITY OF THE MODIFIED CKCUEST AND CORRELATION WITH SHOULDER STRENGTH IN ADOLESCENT BASKETBALL AND VOLLEYBALL PLAYERS”** realizado en Bélgica. El objetivo fue calificar la fiabilidad del CKCUEST (prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada), la relación entre la misma prueba y la fuerza isométrica del hombro en jugadores jóvenes de baloncesto y voleibol. Con una población de 74 jugadores, entre los 12 y 18 años, 39 baloncesto y 34 de voleibol. Se aplicó la evaluación de estabilidad en cadena cinética cerrada y el rincón de la autoevaluación de la fuerza muscular en hombro.

Los resultados obtenidos de las dos pruebas fueron analizados por desviaciones estándar, en el CKCUEST (por el número de toques) y la fuerza de hombro en rotadores internos y externos. En conclusión, la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada presenta una fiabilidad de buena a excelente entre varias sesiones aplicadas a deportistas y existe una relación débil entre la fuerza isométrica de hombro y los rotadores de hombro. (9)

Pontillo, Marisa et.al, (2020) en su estudio **“PROFILE OF UPPER EXTREMITY STRENGTH AND FUNCTION IN DIVISION 1 COLLEGIATE ATHLETES”** se realizó en Estados Unidos. El objetivo fue definir la fuerza y estabilidad de hombro y detallar los resultados de las pruebas funcionales en los atletas. En una población de 476 atletas, 270 hombres y 206 mujeres, entre los 18 años. Para evaluación de fuerza se trabajó con ayuda de un dinamómetro manual valorando rotación interna y externa en ambas extremidades con rango de medición en kilogramos y la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada durante, contabilizando el número de toques durante 15 segundos.

En los resultados los hombres demostraron que existe más fuerza en todos los músculos en comparación con las mujeres, los hombres completaron los toques con una puntuación media de 26,0 y las mujeres 21,9. En conclusión, el CKCUEST demostró que los hombres predominaron en la prueba, los cuales fueron comparados por el número de toques, (hombres 26, mujeres 21, valor en general) de la misma forma determinaron que los resultados variaron por el deporte que practican y la evaluación con dinamómetro manual los hombres obtuvieron un valor significativo en los grupos musculares evaluados. (10)

Raulino, Elisa et.al, (2022) en su estudio **“FUNCTION, STRENGTH, AND MUSCLE ACTIVATION OF THE SHOULDER COMPLEX IN CROSSFIT PRACTITIONERS WITH AND WITHOUT PAIN: A CROSS-SECTIONAL OBSERVATIONAL STUDY.”** se realizó en Brasil. El objetivo fue distinguir la resistencia, estabilidad y fuerza en hombro en deportistas de Crossfit con o sin lesión. Se evaluó a 79 deportistas, 50 sanos y 29 con lesión de ambos sexos, entre los 18 a 45 años. La muestra fue probabilística. Se aplicó cuestionarios para recopilar información sobre su intensidad de entrenamiento, cuestionario DASH (Cuestionario para evaluar la discapacidad del brazo, hombro y mano), escala del dolor EVA, pruebas funcionales como el CKCUEST, UQYBT y fuerza (dinamómetro manual).

La prueba de estabilidad CKCUEST registró sus datos por el número de toques durante 15 segundos, en la prueba de fuerza isométrica se anotó sus valores en Newtons, no presentó variaciones en los valores entre el lado dominante y no. En la fuerza se

observó una relación entre los rotadores y la estabilidad de hombro (CKCULES1 y UQYBT). En conclusión, los deportistas presentaron que con y sin lesión completaron un número de toques similar en la estabilidad, mientras que la fuerza isométrica en ambos grupos no presentó diferencia significativa. (11)

Rosemever, James et.al, (2015) en su estudio **“EFFECTS OF CORE-MUSCULATURE FATIGUE ON MAXIMAL SHOULDER STRENGTH”**, se realizó en Estados Unidos. El objetivo fue definir los efectos que puede presentar el sobreesfuerzo muscular del CORE en relación con la máxima fuerza del hombro. Se aplicó en una población de 23 deportistas, en dos grupos, 15 hombres y 8 mujeres, entre los 18 a 25 años. Se utilizó el dinamómetro manual para evaluar la fuerza en tres planos diferentes (sagital, frontal, transversal) y posterior ejercicios isométricos directos a la estabilidad central para obtener la fatiga máxima en el deportista.

En los resultados cuando se intentó fatigar a los deportistas se presentó una pérdida de fuerza, en plano frontal entre 1,06 kg, el transversal 1,49kg y el sagital 0,98 kg. Las pruebas se tomaron en diferente orden y sus valores variaron. En conclusión, se demostró que las evaluaciones de fuerza en los diversos planos y la fatiga en la estabilidad central, existe una disminución notoria de la fuerza en extremidades superiores. Se dedujo que esto se dio por una disminución en los músculos estabilizadores de hombro, por lo tanto, mantener una fuerza adecuada en el CORE debe ser una prioridad que ayudaría en el rendimiento del atleta.(12)

Madaleno, Fernanda et.al, (2021) en su estudio **“NORMATIVE REFERENCE VALUES FOR HANDGRIP STRENGTH, SHOULDER AND ANKLE RANGE OF MOTION AND UPPER-LIMB AND LOWER LIMB STABILITY FOR 137 YOUTH JUDOKAS OF BOTH SEXES”**, se realizó en Brasil. El objetivo fue brindar valores en relación con la fuerza de agarre, ROM de hombro y tobillo y estabilidad de tren superior e inferior. En una población de 137 deportistas entre los 18 años que practican judo en ambos sexos. Se utilizó pruebas para evaluar la función muscular, la estabilidad en cadena cinética cerrada (CKCUEST) para miembros

superiores, el ROM con un inclinómetro, la fuerza de prensión con el dinamómetro Jamar y la prueba de equilibrio (mSEBT).

Entre las judokas femeninas tenían en rotación externa, el ROM más pequeño en el lado no dominante y los masculinos fue lo mismo. Se presentó valores en la fuerza las mujeres tenían menor fuerza de agarre, pero mucho más en rotación interna, en comparación a los hombres. En la prueba de estabilidad los valores con la media fueron, para las mujeres 24,33 y los hombres 29 toques. Siendo una diferencia significativa. La dorsiflexión en tobillo de las mujeres del lado dominante obtuvo mejor ROM que los hombres. Y el mSEBT los hombres tenían mejor resultados que las mujeres. En conclusión, la evaluación de prensión para fuerza se presentó en kilogramos, para el CKCUEST se analizó por el número de toques, en el ROM se midió por el ángulo de movimiento que produce el hombro y tobillo y para mSEBT en centímetros. El estudio proporcionó valores de interpretación para cada una de las pruebas que fueron aplicadas, con una diferencia entre hombres y mujeres en los resultados. (13)

Nashar, H. et.al, (2019) en su estudio **“DO CORE STABILITY EXERCISES IMPROVE UPPER LIMB FUNCTION IN CHRONIC STROKE PATIENTS?”**, se realizó en Egipto. El objetivo fue establecer de ejercicios del CORE y su relación con el tren superior en pacientes hemiparéticos. La población fue 30 pacientes con edad de 45 a 60 años, en lo cual se dividió en dos grupos, el primer grupo fue aplicado con un protocolo de rehabilitación convencional y el segundo grupo de la misma forma más estimulación a la musculatura del CORE, en un periodo de tiempo de 6 semanas.

Antes y luego del entrenamiento se inició las evaluaciones con la prueba de función motora de Wolf, en donde se mide la capacidad funcional no hubo diferencia, fuerza de prensión y tiempo, de la misma forma con ayuda del goniómetro los rangos de movimiento en el hombro, abducción en el ROM con 0.83 y luego con 0.14, mientras que la flexión de hombro fue 0,22 y luego 0,052 y finalmente estabilidad de tronco los resultados fueron diferencia significativa en ambos grupos el primero grupo mejor valores en equilibrio sentado que el B. En conclusión, los ejercicios que se aplicaron

durante el periodo de entrenamiento en los dos grupos mejoraron las funciones en los miembros superiores y en la estabilidad central. (14)

Guerrero, H et.al, (2021) en su estudio **“EFFECTIVENESS OF ABDOMINAL AND GLUTEUS MEDIUS TRAINING IN LUMBO-PELVIC STABILITY AND ADDUCTOR IN FEMALE SOCCER PLAYERS. A RANDOMIZED CONTROLLED STUDY”**, se realizó en Madrid, España. El objetivo fue desarrollar un programa con estabilidad central y entrenamiento de glúteo medio, que mejore la fuerza de los músculos aductores y ayudar a la estabilidad lumbar-pélvica en deportistas de fútbol. Se aplicó en una población de 25 jugadoras de fútbol entre los 18 a 35 años, solo mujeres. Divididas en dos grupos de forma aleatoria (13 al grupo de control y 12 al grupo experimental). Los ejercicios aplicados en el grupo de control fueron plancha frontal, plancha lateral y bird dog, mientras que, el grupo experimental se añadió ejercicios de glúteo medio.

Al inicio de las pruebas se presentó la diferencia en el peso de cada deportista y el tiempo de entrenamiento de cada uno. En la estabilidad lumbar-pélvica del grupo de control se encontró cambios, mientras que, en el experimental no fueron grandes. La fuerza muscular de los aductores, el lado derecho es más débil que el izquierdo. En conclusión, posterior a las semanas de entrenamiento hay resultados positivos en el programa, mejorando la estabilidad lumbar-pélvica. Las planchas frontales y laterales se midieron por repeticiones y mantenidas durante un tiempo determinado, los ejercicios como la caída pélvica y estabilidad del glúteo medio en valgo de rodilla aplicados al grupo experimental, demostraron más cambios en el grupo de control. (15)

Kerri, L, et.al, (2017) en su estudio **“A CLINICAL TOOL FOR OFFICE ASSESSMENT OF LUMBAR SPINE STABILIZATION ENDURANCE: PRONE AND SUPINE BRIDGE MANEUVERS”**, se realizó en Canadá. El objetivo fue calificar la resistencia en la estabilidad central y ordenar normas y confiabilidad en un grupo sin lesiones. En una población de 75 personas, divididas en dos grupos, 43 sin molestias lumbar y 32 con dolor lumbar. Se evaluó la estabilidad

central con plancha frontal y lateral, en 3 fases (validez, fiabilidad y normas y valores de cada grupo).

Los valores obtenidos entre los dos grupos evaluados fueron significativos en la diferencia, las personas sin dolor lumbar tenían $72,5 \pm 32,6$ segundos y las personas con dolor lumbar 28,3 segundos. En conclusión, la plancha frontal demostró que los flexores centrales y en la plancha lateral los extensores centrales son evaluados directamente. El tiempo de resistencia durante las evaluaciones se midió hasta la fatiga en segundos, aportando validez, fiabilidad a las evaluaciones en plancha frontal y lateral. (16)

Reem, M, et.al, (2018) en su estudio **“CORRELATION BETWEEN THE ENDURANCE OF THE SCAPULAR MUSCLE AND THE ENDURANCE OF THE MAIN MUSCLE IN A SUBJECT WITH CHRONIC SHOULDER PAIN”**, se realizó en el Cairo, Egipto. El objetivo fue estudiar a los deportistas sanos y con dolor crónico de hombro con relación a la resistencia central, escapular y el nivel de dolor que puedan presentar. Se aplicó a una población de 70 sujetos entre los 10 y 30 años, de ambos sexos. Se dividió en un grupo de control con personas sin dolor de hombro y el grupo experimental que presenta dolor crónico. Se usó el inclinómetro de burbuja para medir la desviación de la espalda, dinamómetro digital de contrafase para medir la resistencia escapular, la prueba de Sorensen para medir la resistencia lumbar a nivel del Core y dolor del hombro para medir la intensidad en la evaluación.

Para comparar todos los resultados se aplicó un análisis multivariado con las personas sanas y las que presentan dolor crónico. El grupo experimental presentó valores significativamente bajo en su resistencia del Core y el nivel de dolor más elevado. Para correlacionar las pruebas de resistencia se usó el coeficiente de Pearson, para analizar la prueba de Sorensen y la resistencia escapular adecuadamente. En conclusión, existe relación entre la resistencia de los músculos del hombro, tronco y la prueba de Sorensen, en donde se encontró un déficit a la resistencia escapular y estabilidad del Core en pacientes con dolor crónico. (17)

Bahirael, S, et.al, (2019) en su investigación “**RELATIONSHIP BETWEEN CORE STABILITY AND FUNTIONAL MOVEMENT SCREENING TEST IN ATHLETES**”, se realizó en Irán. El objetivo fue encontrar la relación en los valores compuestos en el movimiento funcional y la resistencia en los músculos del Core en deportistas. En una población de 45 deportistas entre los 16 a 21 años, no presentaron dolor o problemas en el tronco y extremidades. Se aplicó la prueba FMS (conformado por 7 etapas) para evaluar estabilidad del tronco, la calidad de igualdad y el ROM, la prueba de McGill para la resistencia muscular, planchas laterales y el test Biering-Sorensen

Se presentó un valor inferior cuando se sumó todos los resultados a partir de un valor medio obtenido en la estabilidad central (lumbar, pélvica, lateral derecho e izquierdo y anterior-posterior). Los valores obtenidos para la estabilidad centrar fue registrado por segundos el mayor tiempo de resistencia hasta la fatiga producida. En conclusión, los músculos que compensan durante el movimiento tienen un mayor índice de lesión y se puede prevenir con ayuda de la evaluación FMS, se demostró que requiere una mejor y específica planificación en el entrenamiento con ejercicio de fuerza para prevenir debilidad en la estabilidad central. (18)

Farhad, S, et.al (2022) en su estudio “**THE ROLE OF CORE STABILITY EXERCISES INSIDE ROTATOR CUFF MUSCLE STRENGTH AND FUNCTION MOTOR IN AMATEUR ARCHERS**”, se realizó en Turquía. El objetivo fue analizar el efecto que produce el programa de entrenamiento durante 6 meses de estabilidad central sobre la fuerza de los rotadores internos. En una población de 30 personas, se dividió de forma aleatoria en dos grupos de 15 personas, entre los 18 y 24 años. El entrenamiento se realizó con planchas frontal, lateral derecha e izquierda, posición de ave, puente abdominal y tacón de mano y la evaluación de fuerza a los rotadores internos con el dinamómetro manual.

Los valores se relacionaron con la prueba t independiente en la fuerza de los rotadores internos para diferenciar los valores entre los dos grupos, pasado el tiempo establecido de entrenamiento se volvió a analizar los rotadores internos, en donde, se presentó un aumento a la fuerza, mientras que la estabilidad central mejoró su resistencia. En conclusión, existe una relación directa en la fuerza de los músculos del core y los

estabilizadores de la escápula y cintura escapular, ayudando al rendimiento deportivo.
(19)

Tugba, K, et.al, (2018) en su estudio **“DETERMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE RESISTANCE OF CORE AND ISOKINETIC MUSCLE STRENGTH OF THE ELITE ATHLETES”**, se realizó en Turquía. El objetivo fue establecer la resistencia de la estabilidad central y la fuerza isocinética del hombro y rodilla en deportistas de alto rendimiento. En una población de 71 deportistas de distintas disciplinas (box, patinaje sobre hielo, halterofilia, taekwondo, jiu jitsu). Para fuerza se trabajó con el ISOMED 2000, las pruebas de estabilidad central con la resistencia de McGill, prueba resistencia lateral, prueba estática de tronco, cada prueba de estabilidad central se midió por segundos con ayuda de un cronómetro hasta presentar fatiga.

Se usó el análisis de correlación de Spearman, el cual fue de ayuda para la relación entre la resistencia central y la fuerza muscular de hombro. Cuando se comparó la fuerza muscular de las extremidades superior y la estabilidad central existió una relación con los rotadores y las pruebas de resistencia flexora. Mientras que, la resistencia central y la fuerza de las extremidades inferiores existe mucha más relación con la rodilla y los extensores de la cadera. En conclusión, los resultados obtenidos indicaron que la fuerza muscular y la resistencia central en miembros inferiores y superiores se encuentran relacionados entre sí, sin embargo, se puede obtener resultados más concretos con ayuda de la electromiografía mientras realizan las pruebas. (20)

Lívia, S, et.al (2018) en su estudio **“CORE STABILITY, MAXIMAL SHOULDER TORQUE, AND FUNCTION IN THROWING ATHLETES WITH AND WITHOUT SHOULDER PAIN”**, realizado en Brasil. El objetivo fue relacionar la estabilidad central y la fuerza isocinética máxima de hombro en deportistas lanzadores con o sin lesión. En una población de 51 deportistas, divididos en dos grupos 30 sin lesión y 21 con lesión de hombro. Se aplicó la prueba de resistencia muscular McGill

(puentes frontal, lateral, resistencia lumbar), prueba SEBT y la fuerza máxima isocinética de hombro.

En los resultados al tiempo de resistencia con los dos grupos evaluados no presentó gran diferencia al tiempo cuando se hicieron las planchas laterales y frontales, en la prueba SEBT los deportistas con dolor presentaron la distancia de alcance reducida y la fuerza máxima isocinética los dos grupos alcanzaron los valores solicitados sin problema. En conclusión, los deportistas con dolor de hombro presentan menos resistencia en las pruebas de estabilidad central y disminuye la función de su hombro comparado con los deportistas sanos, demostrando una ligera relación entre el hombro y la estabilidad central. (21)

Villaquiran, A, et.al (2020) en su estudio **“FLEXIBILITY, DINAMIC BALANCE AND CORE STABILITY FOR INJURY PREVENTION IN COLLEGE ATHLETES”**, se realizó en Colombia. Su objetivo fue, establecer los resultados de la estabilidad central, el equilibrio dinámico del tren inferior y su flexibilidad. En una población de deportistas universitarios, en total 86 entre los 17 y 33 años, de varias disciplinas deportivas. Se evaluó la flexibilidad, el equilibrio con la prueba de SEBT y la estabilidad del core con resistencia abdominal en extensores, flexores, plancha frontal y lateral.

En conclusión, se analizó los resultados de flexión y se confirmó que, tener una buena flexibilidad no evita al deportista de una lesión, sin embargo, permitió mejorar los niveles de entrenamiento, la fuerza de la estabilidad central demostró que en deportistas presenta riesgo de lesión y se relaciona con el déficit del control neuromuscular y hay un déficit en el control dinámico indicando a un riesgo más elevado de lesión. (22)

Ahmed, R, et.al (2014) en su estudio **“IS THERE A RELATION BETWEEN SHOULDER DYSFUNCTION AND CORE INSTABILITY?”**, se realizó en Estados Unidos. El objetivo fue estudiar cual es la diferencia en deportistas sanos y con lesión de hombro con relación a la estabilidad del Core. Con una población de 71 deportistas, con una edad de 16 a 28 años. Se aplicó 4 pruebas diferentes, prueba de

equilibrio en una sola pierna para la postura (SLBT), la prueba en descenso de la pierna recta (DLL), prueba de Biering Sorensen y la plancha lateral, en dos grupos control y experimental.

Se demostró que en el grupo de control y experimental fue significativa la diferencia. El experimental presentó un valor más bajo, los valores tomados en tiempo con la media (experimental 10,14 y control 18.98). Al correlacionar los resultados se apoyó que a una mayor debilidad muscular por lesión en el hombro generó una fuerte relación con el equilibrio y estabilidad del core. En conclusión, el rendimiento bajo de los deportistas en disciplinas por encima de la cabeza por una lesión de hombro se relaciona con un nivel bajo en la estabilidad centra, en comparación a los deportistas sanos.(23)

Yorukoglu, A, et.al, (2019) en su estudio **“IS THERE A RELATION BETWEEN ROTATOR CUFF INJURY AND CORE STABILITY?”** se realizó en Turquía. El objetivo fue encontrar la relación entre el rendimiento funcional de las extremidades superiores y la estabilidad central. En una población de 172 personas con un grupo de personas sometidas a una intervención quirúrgica de Manguito Rotador (58) y un grupo de personas sanas (114). Con una edad entre los 55 y 68 años. Para el grupo de intervención quirúrgica se inició con rehabilitación de 15 días, sin ejercicios de fuerza en hombro ni core. Las evaluaciones se aplicaron después de un año de la cirugía para el grupo de intervención, se aplicó el cuestionario (SPADI) para medir el dolor de hombro y su pérdida de función, el cuestionario de (DASH) evalúa hombro, brazo y mano, la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada, prueba de resistencia flexor abdominal.

El grupo de control presentó un mejor resultado estadístico al otro, DASH, dolor de hombro, dependencia funcional y estabilidad de hombro (CKCUEST), las pruebas de resistencia abdominal (plancha frontal, lateral, dorsal, flexores de la columna) de la misma forma presentaron un valor significativo en el grupo control. No se presentó una correlación significativa entre las pruebas SPADI, DASH y prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada. En conclusión, se analizó una relación con el sistema

nervioso y musculoesquelético, los ejercicios de estabilidad central ayudaron a los pacientes con problemas de hombro, brindó beneficios notorios. (24)

Jeffrey, B, et.al, (2016) en su estudio **“UPPER-EXTREMITY PHYSICAL-PERFORMANCE TESTS IN COLLEGE ATHLETES”** se realizó en Estados Unidos. El objetivo fue detallar los valores obtenidos para la prueba de equilibrio (UQYBT) y la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada (CKCUEST) para comparar los resultados entre los deportistas. En una población de 257 personas entre los 18 años en adelante, 139 mujeres y 118 hombres deportistas, son diferentes disciplinas deportivas que se evaluó. Aparte de las pruebas de estabilidad se evaluó, la fuerza, resistencia, potencia y equilibrio.

En la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada la diferencia no fue tan significativa entre ambos sexos, sin embargo, hubo una diferencia por el deporte que practican (beisbol, lacrosse), en jugadores de baloncesto masculino y femenino no hay diferencias en la prueba. En la prueba UQYBT los hombres predominaron ante las mujeres, en deportes como beisbol demuestran un mayor alcance. En conclusión los resultados obtenidos en deportistas de varias disciplinas no existe una relación ya sea por su deporte o sexo, se encontró que las pruebas midieron el rendimiento del deportistas y servirá como medio para rehabilitación o prevenir sus lesiones. (25)

Hollstadt, K, et.al (2020) en su estudio **“TEST-RETEST RELIABILITY OF THE CLOSED KINETIC CHAIN UPPER EXTREMITY STABILITY TEST (CKCUEST) IN A MODIFIED TEST POSITION IN DIVISION I COLLEGIATE BASKETBALL PLAYERS”** se realizó en Estados Unidos. El objetivo fue demostrar la confiabilidad de la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada en jugadores de baloncesto. En una población de 15 deportistas, 8 hombres y 7 mujeres, alrededor de los 18 años. Se los evaluó posterior a los entrenamientos, debido a la fatiga muscular que presentaron seria de mucha ayuda para los resultados, se analizó todos los datos recogidos de cada deportista.

Los resultados de fiabilidad del CKCUEST fue de 0,88 para hombres y 0,79 para mujeres, al unir los dos sexos se obtuvo 0,90. Con una media de toques de 30,0 en el

segundo intento fue 31,88 en hombres y 24,87 toques la primera y la segundo 20,10 para mujeres. En conclusión, la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada es una herramienta muy confiable en deportistas, la posición en la que se aplicó puede variar los resultados, pero son consistentes, siendo un método fácil y económico para mejorar el rendimiento en los deportistas. (26)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Determinar la fuerza muscular y la estabilidad en cadena cinética cerrada en miembro superior en deportistas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar la estabilidad de miembro superior con la prueba en cadena cinética cerrada en los deportistas.
- Valorar la fuerza muscular miembro superior y estabilidad central.
- Relacionar los hallazgos entre la fuerza muscular y la prueba en cadena cinética cerrada en miembro superior.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Ubicación

El proyecto se desarrollará en la zona 3, en las provincias de Cotopaxi y Tungurahua, en las ciudades de Latacunga, Salcedo y Ambato, se evaluará a los deportistas del Crossfit Esparta, Crossfit 593, Crossfit Ares Fitness Club, Escuela de Baloncesto Soldiers y la academia de Artes Marciales Jiu Jitsu Brasileño Enrique Herrera.

2.2 Equipos y Materiales

2.2.1 Materiales

- **Ficha de recolección de información:** Datos personales, resultados de las pruebas realizadas a cada deportista.

Prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada (CKCUEST)

- **CKCUEST**

La prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada elaborada por Goldbeck y Davies, donde permite evaluar de forma objetiva y simultánea la capacidad muscular y el control neuromuscular de un deportista en las extremidades superiores. Siendo fácil en su desarrollo, rentable y de fácil comprensión. La cual ha sido validada por el torque pico de rotación interna/externa. En donde el participante debe colocarse en posición de “flexión de pecho”, anterior a esto con el uso de una cinta métrica se tomará la medida desde la punta del acromion derecho hasta la punta del acromion izquierdo. Se va a usar esa distancia colocándola dos líneas paralelas en el suelo con cinta, las manos se colocan en los extremos de la cinta. Se le indica al paciente que debe tocar la parte posterior de la mano con la otra, de forma alternada realizando el número máximo de toques como fuera posible. La prueba consiste en 3 ensayos, cada uno dura 15 segundos con un descanso de 45 segundos.(27)

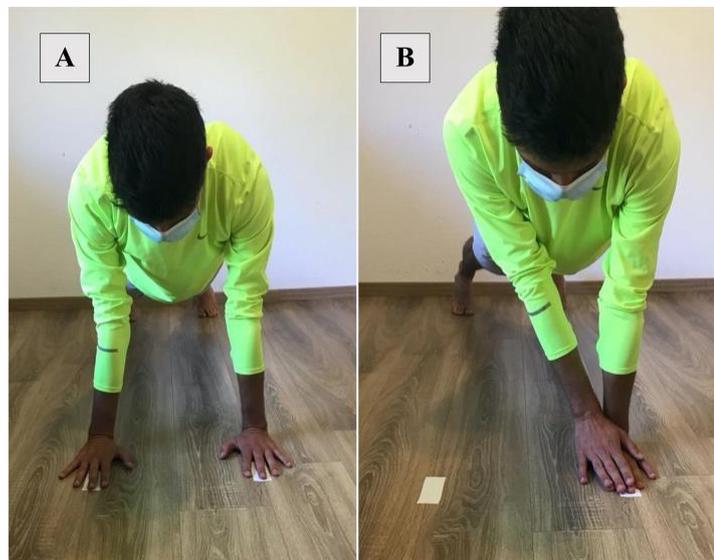
El CKCUEST permite evaluar 3 puntos: a) El número de toques que el paciente realizó durante la prueba. B) La puntuación normalizada que se obtiene dividiendo el número de toques por la altura. C) La puntuación de la potencia se calcula multiplicando el número de toques por 68% de la masa corporal del participante en kilogramos. Esta

cantidad en porcentaje hace referencia al peso de la masa de la cabeza, tronco y extremidad superior. Y finalmente dividir para un valor de 15. (27)

Se usará la medida tradicional para la prueba del CKCUEST realiza por Goldbeck y Davies en el 2000, la cual es un valor determinado de 91.4 cm usando de igual forma las líneas paralelas.(28)

Validez: Se ha demostrada que la prueba presenta un grado de fiabilidad de moderada a excelente. Por la medida estándar, en la actualidad se modificó esa variante y se trabaja con la medida subacromial la cual es más confiable para desarrollar la prueba de manera adecuada con resultados seguros.(27)(29)

Ilustración 1 Ejemplo de la elaboración del CKCUEST(27)



Test de lanzamiento de balón medicinal

Se define como una prueba de valoración de fuerza muscular de miembro superior, en donde el paciente se coloca atrás de una línea horizontal, separa los brazos y los eleva en la relación a los hombros. Para las mujeres se usa una pelota medicinal que tenga un peso de 2kg y para los hombres una pelota con un peso de 3kg.(30) El paciente realizando una ligera flexión de miembro inferior y extensión de tronco para obtener el impulso al lanzar el balón. Es importante que no despegue sus pies del suelo, los talones si los puede elevar.

Se toma la medida en centímetros al tocar al primer bote el suelo, tiene 3 intentos para realizar la prueba y la distancia más larga será el resultado válido para analizarlo con la tabla ya fabricada. Después de cada intento tiene un tiempo de 30 segundos.

Validez: Se analiza la fuerza de tren superior en deportistas teniendo un grado de calidad es de moderada, el test es muy sencillo para aplicarlo en los deportistas, por sus características morfológicas y antropométricas del ejecutante.(30)

Ilustración 2 Categoría de resultados para el lanzamiento de balón medicinal (30)

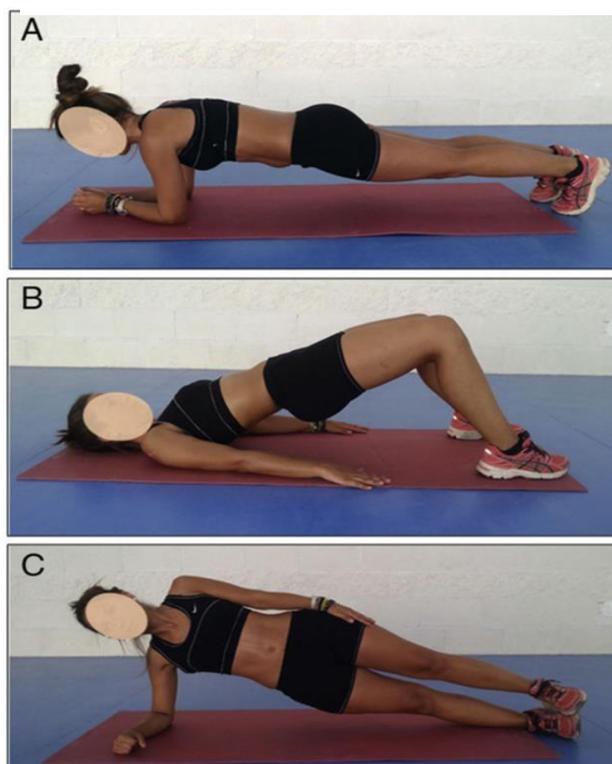
EDAD	GÉNERO	EXCELENTE	BUENO	MEDIO	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
12 AÑOS	HOMBRES	+ 5,30	5,29 – 4,29	4,28 – 3,30	3,29 – 2,30	- 2,29
	MUJERES	+ 5,20	5,19 – 4,19	4,18 – 3,18	3,17 – 2,17	- 2,16
13 AÑOS	HOMBRES	+ 6,00	5,99 – 5,00	4,99 – 4,00	3,99 – 3,00	- 2,99
	MUJERES	+ 5,60	5,59 – 4,40	4,39 – 3,20	3,19 – 2,40	- 2,39
14 AÑOS	HOMBRES	+ 6,90	6,89 – 5,90	5,89 – 4,90	4,89 – 3,90	- 3,89
	MUJERES	+ 6,20	6,19 – 5,30	5,29 – 4,40	4,39 – 3,60	- 3,59
15 AÑOS	HOMBRES	+ 7,89	7,89 – 6,70	6,69 – 5,50	5,49 – 4,30	- 4,29
	MUJERES	+ 6,50	6,49 – 5,50	5,49 – 4,70	4,69 – 3,90	- 3,89
16 AÑOS	HOMBRES	+ 8,20	8,19 – 7,00	6,99 – 5,80	5,79 – 4,60	- 4,59
	MUJERES	+ 6,90	6,89 – 5,70	5,69 – 4,80	4,79 – 4,00	- 3,99
17 AÑOS EN	HOMBRES	+ 9,10	9,09 – 7,90	7,89 – 6,70	6,69 – 5,50	- 5,49

Planchas isométricas para abdomen

Para evaluar la estabilidad central requiere de materiales costosos y difíciles de analizar los valores, de tal forma que, son usados pruebas funcionales que sean económicas y sencillas tanto para el deportista como el evaluador. Se usa las planchas las cuales consiste en mantener una posición difícil durante un tiempo determinado. La plancha frontal el paciente se coloca en decúbito supino con los codos de apoyo, los pies en punta, se mide la mayor resistencia de tiempo con el cronómetro. La plancha lateral el paciente se coloca en decúbito lateral puede ser primero el brazo derecho o izquierdo con el codo en flexión y el contrario en extensión. La plancha dorsal el paciente se coloca en decúbito prono con la cadera elevada y las rodillas flexionadas.

Validez: Los ejercicios isométricos abdominales son seleccionados por su eficacia y seguridad al momento de trabajar los músculos abdominales, mediante la electromiografía permite calificar la activación muscular y la coordinación del tronco mientras se realiza los ejercicios. Los estudios demuestran que las planchas frontales, lateral derecha e izquierda y plancha dorsal, todos con un valor de 77% (60-97%) con ayuda de electromiografía. (5)

Ilustración 3 A. Plancha frontal, B. Plancha dorsal, C. Plancha lateral(5)



Dinamometría manual para rotadores internos y externos

Los músculos que pertenecen a los rotadores internos son: dorsal ancho, redondo mayor, subescapular, pectoral mayor y los rotadores externos infraespinoso y redondo menor. Estos son evaluados con ayuda de un dinamómetro manual que sirve para medir la fuerza de agarre, rotación y entre otros grupos musculares. En este caso se evalúa en bipedestación con el codo flexionado pegado al tronco, la muñeca firme, la mano en forma de puño y hacer rotación interna (hacia adentro) y externa (hacia afuera) en los dos brazos, sujetados por una correa en un extremo y en el otro al dinamómetro.(31)

Validez: Comparado con un dinamómetro isocinético y el manual, se obtuvo un porcentaje del 95% de seguridad y fiabilidad para evaluar la fuerza muscular en diferentes estructuras musculares, el margen de error del 5% es por la posición en la que se evaluó a los pacientes. Con un total de valores de 0.9 de aprobación. (32)

Ilustración 4 Rotación externa e interna con dinamómetro (32)



Prueba de Biering Sorensen

Es una prueba de resistencia del tronco evaluando los extensores del tronco, medida con ayuda del cronómetro, Se coloca a la persona en decúbito supino, los tobillos son sujetados por el evaluados y el tronco se mantiene en el aire, con los brazos cruzados en el pecho. Se calcula el tiempo máximo hasta que la fatiga se presente y modifique la posición de la prueba

Validez: Se realizó una prueba de correlación para obtener su confiabilidad obteniendo desde $r=0.216$ hasta un coeficiente de correlación (ICC) de 0.974.(6)

Ilustración 5 Posición para la prueba (6)



2.2.2 Equipos

- Cinta adhesiva
- Cinta métrica
- Flexómetro de 8 metros
- Cronómetro
- Dinamómetro manual (Romanilla en kilogramos)
- Barra de 5 kilogramos
- Discos de 0,5 libras, 1.5 libras, 2 libras, 4 libras, 6 libras y 10 libras
- Balón de 4 kilogramos
- Tiza
- Computadora

2.3 Tipo de investigación

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, dado que, aplicando las evaluaciones mencionadas, CKCUEST, lanzamiento del balón, pruebas isométricas abdominales, dinamómetro manual para rotadores internos y externos, dan como resultado valores numéricos para luego su análisis. El estudio es descriptivo en donde se usarán pruebas existentes y válidas con la finalidad de relacionar la fuerza muscular. Y finalmente, es de diseño longitudinal, ya que, las intervenciones que se aplicarán durante 4 días, en donde, 3 días serán para el CKCUEST y el último día será para las pruebas faltantes.

2.4 Población y Muestra

Población y muestra

La presente investigación se tomó de un universo como muestra de 59 deportistas, entre los 15 y 42 años.

2.5 Criterios de inclusión y exclusión

2.5.1 Criterio de inclusión

- Deportistas que acepten participar en la investigación y firmen el consentimiento informado.
- Deportes por encima de la cabeza.
- Deportistas con un año de entrenamiento mínimo

- Ambos sexos
- Intensidad de entrenamiento de 3 veces por semana
- Participación en torneos
- Deportistas que entrenen en disciplinas con movimientos de hombro por encima de la cabeza.

2.5.2 Criterios de exclusión

- Deportistas con lesión de miembro superior reciente hasta 6 meses
- Deportistas con algún traumatismo musculoesquelético en miembro superior
- Deportistas con lesiones que afecten a la estabilidad central y zona lumbar
- Deportistas que se encuentren una rehabilitación para miembro superior o Core.
- Deportistas sometidos a intervención quirúrgica en el rango de hombro en el rango de 1 año.

2.6 Selección del área o ámbito de estudio

Área de estudio:

Campo: Salud

Provincia: Tungurahua, Cotopaxi

Cantón: Latacunga, Salcedo, Ambato

Lugar: Crossfit Esparta, Crossfit 593, Crossfit Ares Fitness Club, Escuela de Baloncesto Soldiers y la academia de Artes Marciales Jiu Jitsy Brasileño Enrique Herrera

Tiempo: Octubre – Diciembre 2022

Ámbito de estudio:

Línea de investigación: Tecnologías médico sanitarias

2.7 Descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de información

Para el respectivo desarrollo del estudio se almacenó los resultados de las pruebas aplicadas después del entrenamiento en cada deportista, desde septiembre hasta noviembre del año 2022, en varios centros deportivos; se usó una ficha de recolección de información elaborada por el interesado, en donde, estaban las pruebas de fuerza y estabilidad en hombro y Core. (ANEXO #1)

Se inició con la recepción de todos los datos personales de cada deportista, luego para la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada se midió la estatura y se la dividió para dos, siendo esa medida para aplicarse en la prueba, la posición en el deportista fue en decúbito prono con los brazos extendidos, se marcó con cinta de color la distancia tomada, durante 15 segundos debe tocar su dorso de la mano realizando un toque, no debe mover su cadera haciendo un movimiento compensatorio. Fueron 30 segundos de descanso, se realizó 3 intentos, de los cuales se repitió 3 veces cada 4 días.(33)

En las pruebas de fuerza para hombro se aplicó en un solo día, los rotadores internos y externos con ayuda del dinamómetro, el codo en flexión de 90° pegado al tronco, la muñeca firme y la mano en puño movió su hombro en rotación interna se mantenía durante 5 segundos para obtener el valor, de la misma forma fue en rotación externa en ambos brazos.(34)

La prueba de repetición máxima en press de barra militar sentado, el deportista se colocó en sedestación en una banca elevó la barra en dos repeticiones con un peso inicial de 5 libras por cada lado, el peso se aumentó de manera progresiva cada dos repeticiones hasta no completar la segunda, en donde se calcularía que ese es el peso máximo que puede obtener un deportista en sus hombros. (35)

Para la evaluación del Core, se utilizó planchas en cada deportista en un solo día con ayuda del cronómetro se midió la resistencia máxima dependiendo la posición (frontal, lateral, dorsal o puente abdominal). Y la prueba de Biering Sorensen se obtuvo los resultados de la misma forma por tiempo, en decúbito prono su tren inferior sobre la banca y el tren superior en el aire realizando una extensión de columna en el aire.(36)

Para finalizar con la prueba del balón medicinal con una pelota de 4 kilogramos desde una zona específica se posicionó el deportista sin saltar, mover sus pies o tomar algún impulso lanzó el balón durante 3 intentos y se tomó la distancia con ayuda de una cinta métrica. Todas las pruebas aplicadas fueron con la finalidad de medir la fuerza de los grupos musculares del abdomen y hombro, al igual que la estabilidad para analizar sus valores y establecer resultados.(37)

Para todas las pruebas se requirió 4 días de evaluación con un tiempo de descanso de 3 a 4 días para la siguiente prueba.

Semana 1: Se visita cada una de las instalaciones para recolectar sus datos personales, desde nombres, edad, deportes que practica, a que se dedican, lesiones musculares esqueléticas, entre otras cosas.

Semana 2: La primera prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada para hombro para dos días en la semana Lunes y Jueves.

Semana 3: La última prueba de estabilidad de hombro se aplica el Lunes y el día Miércoles finalizar con las pruebas de fuerza en hombro y Core.

Semana 4: Para el análisis se trabajará con un programa estadístico en la computadora SPSS versión 25.0.

Todas esas evaluaciones se van aplicando en orden, Latacunga, Salcedo y Ambato. Finalizando en un cantón se continua con el siguiente, todo almacenado en fichas de recolección y almacenadas en el ordenador para la correcta tabulación y simplificación de datos.

2.8 Aspectos éticos

El estudio se aplicó con la finalidad de entender la relación entre la fuerza muscular del hombro y del Core, de tal forma que, pueda afectar a los deportistas en su desempeño respetando los principios bioéticos y a cada deportista. Se elaboró un consentimiento informado Anexo 2, explicada antes de iniciar con la recolección de datos personales y evaluaciones, siendo aceptada y firmada por cada uno. Demostrando el nivel de confidencialidad en cuanto a los datos obtenidos, si algún deportista no demostraba interés en el estudio podía retirarse sin ningún problema.

CAPÍTULO III

Resultados y discusión

3.1 Análisis e interpretación de la evaluación

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Tabla 1 Datos sociodemográficos

		<u>Frecuencia(años)</u>	<u>Porcentaje</u>
SEXO	Masculino	40	67,8%
	Femenino	19	32,2%
EDAD	Adolescente (15 a 17 años)	16	27,1%
	Adulto joven (18 a 35 años)	34	57,6%
	Adulto (36 a 46 años)	9	15,3%

Fuente: Historias clínicas aplicado en los deportistas

Autor: Ronald Lascano

Análisis e interpretación

Se trabajó con un total de 59 deportistas los cuales fueron escogidos respetando los parámetros de inclusión y exclusión llegando a ese total, de 57,6% de adultos jóvenes, los que siguen son el 27,1% en adolescente y finalizando con el grupo de adultos con el 15,3%. El género masculino con un 67,8% y el femenino con un 32,2%.

De tal forma que el análisis demostró que el adulto joven es el mayor grupo de deportistas con una media de 25,76, años siendo el grupo predominante el sexo masculino en todo el grupo.

Evaluación de estabilidad en cadena cinética cerrada en miembro superior

Tabla 2 Valores obtenidos en la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada

MASCULINO			
EDAD	CKCUEST ESTÁNDAR (#TOQUES)	CKCUEST MEDIDA ACROMIÓN (#TOQUES)	CKCUEST MITAD DE LA ALTURA (#TOQUES)
Adolescente	26,44	36,44	28,67
Adulto joven	25,70	36,81	28,33
Adulto	29,20	39,20	36,60
FEMENINO			
Adolescente	24,29	36,00	29,00
Adulto joven	22,43	36,00	26,86
Adulto	26,50	42,25	31,25

Fuente: Resultados finales CKCUEST (MEDIA) y sus variables, calculados en el programa SPSS

Autor: Ronald Lascano

Análisis e interpretación

En todos los resultados se calcula la media en relación con el número de toques de cada uno de las pruebas de estabilidad en cadena cinética cerrada y sus variables, dividido en dos grupos: masculino en los adolescentes con una media de 26,44 toques en el CKCUEST estándar, 36,44 toques en el CKCUEST medida del acromion y 28,67 toques en el CKCUEST mitad de la altura. El adulto joven con una media de 25,70 toques en el CKCUEST estándar, 36,81 toques en el CKCUEST media del acromion y 28,33 toques en el CKCUEST mitad de la altura. Finalmente, el adulto con la media de 29,20 toques en el CKCUEST estándar, 39,20 toques en el CKCUEST mitad del acromion y 36,60 toques en el CKCUEST de la altura. El grupo femenino las adolescentes con la media de 24,29 toques en el CKCUEST estándar, 36,00 toques en el CKCUEST mitad del acromion y 29,00 toques en el CKCUEST mitad de la altura. El siguiente grupo de Adultos jóvenes presenta 22,43 toques en el CKCUEST estándar,

36,00 toques en el CKCUEST medida del acromion y 26,86 toques en el CKCUEST mitad de la altura. Por último, el grupo de adultos con la media de 26,50 toques en el CKCUEST estándar, 42,25 toques en el CKCUEST mitad del acromion y 31,25 toques en el CKCUEST mitad de la altura.

En el grupo de investigación los adultos presentan un dominio de la prueba, siendo grupos pequeños que participaron en la investigación. Se obtiene estos resultados por comparación de valores y los más altos son los grupos que resaltan en la evaluación.

Evaluación de la fuerza muscular en la estabilidad central

Tabla 3 Valores obtenidos en las evaluaciones de fuerza en estabilidad central

MASCULINO					
EDAD	PF(s)	PLI(s)	PLD(s)	PD(s)	PBS(s)
<u>Adolescente</u>	72,22	42,33	32,11	210,00	61,00
<u>Adulto joven</u>	139,44	48,89	44,81	225,96	45,37
<u>Adulto</u>	151,80	54,00	52,20	223,40	50,00
FEMENINO					
<u>Adolescente</u>	70,00	25,57	22,57	157,00	37,71
<u>Adulto joven</u>	100,86	37,71	44,86	245,00	48,71
<u>Adulto</u>	218,00	67,50	55,25	185,25	42,00

Plancha frontal: PF – Plancha Lateral Izquierda: PLI – Plancha Lateral Derecha: PLD – Puente Dorsal: PD – Prueba de Biering Sorensen: PBS – Segundos (s)

Las evaluaciones de fuerza muscular en el Core son medidas por segundos.

Fuente: Resultados finales fuerza de la estabilidad central, calculados en el programa SPSS

Autor: Ronald Lascano

Análisis e interpretación

En el grupo masculino, el primer grupo de adolescentes con una media en cada una de las pruebas de fuerza de la estabilidad central, muestran el 72,22 segundo en PF, 42,33 segundos en PLI, 32,11 segundos en PLD, 210,00 segundos en el PD y 61,00 segundos

en la Prueba de Biering Sorensen. Los adultos jóvenes su media es 139,44 segundos en PF, con 48,89 segundos en PLI, 44,81 segundos en PLD, 225,96 segundos en PD y la PBS con 45,37 segundos. Finalizando con el grupo de adultos con la media de 151,80 segundos en PF, 54,00 segundos en PLI, 52,20 segundos en PLD, 223,40 segundos en PD y en la prueba de Biering Sorensen con 50,00 segundos. En el grupo femenino las adolescentes con una media de 70,00 segundos en PF, 25,57 segundos en PLI, 22,57 segundos en PLD, 157,00 segundos en PD y en PBS con 37,71 segundos. El grupo de adultos jóvenes con una media de 100,86 segundos en PF, 37,71 en PLI, 44,86 segundos en PLD, 245 segundos en PD y en PBS con 48,71 segundos. Finalmente el grupo adulto con una media de 218,00 segundos en PF, 67,50 segundos en PLI, 55,25 segundos en PLD, 185,25 segundos en PD y en la PBS 42,00 segundos.

En el grupo masculino los adultos demuestran un mejor desempeño en las pruebas de fuerza a nivel de la estabilidad en plancha frontal, lateral derecha e izquierda, mientras que los adultos jóvenes hay un mejor dominio en el puente dorsal y los adolescentes en la prueba de Biering Sorensen. En el grupo femenino los adultos dominan tres pruebas que son la plancha frontal, plancha lateral derecha e izquierda, en cambio los adultos jóvenes dominan el puente dorsal y la prueba de Biering Sorensen. Finalizando con las adolescentes que cumplen con los objetivos de cada prueba, pero no se acercan a los valores de los anteriores grupos.

Evaluación de miembro superior

Tabla 4 Valores obtenidos fuerza de miembro superior

MASCULINO								
EDAD	RED (kg)	REI (kg)	RET (kg)	RID (kg)	RII (kg)	RIT (kg)	LBM (kg)	1RM (kg)
Adolescente	9,67	9,67	9,66	13,22	12,89	13,05	433,67	93
Adulto joven	11,52	10,81	11,16	13,74	13,33	13,53	474,93	105,41
Adulto	11,2	10,2	10,70	12,6	11,6	12,10	454	112,2
FEMENINO								
Adolescente	9,57	9,29	9,42	10,43	11	10,71	371,14	74,71
Adulto joven	8,14	7,86	8,00	9,57	9,43	9,50	333,29	77,43
Adulto	10,75	10	10,37	11	10,75	10,87	344,75	86

Rotador Externo Derecho: RED – Rotador Externo Izquierdo: REI – Rotador Interno Derecho: RID – Rotador Interno Izquierdo. RII – Lanzamiento BalónMed: LBM – Repetición Máxima: 1RM - RET: Rotación Externo Total – RIT: Rotación Interna Total – Kilogramos (kg)

Los rotadores externos e internos son medidos en kilogramos, el lanzamiento del balón medicinal en centímetros y el 1RM en libras.

Fuente: Resultados finales fuerza del miembro superior, calculados en el programa SPSS

Autor: Ronald Lascano

Análisis e Interpretación

Las evaluaciones de fuerza presentan valores obtenidos con la media, en el grupo masculino los adolescentes en los RED y REI tienen 9,67 kilogramos, la fuerza de los RID es de 13,22 kilogramos y la RII 12,89 kilogramos, para el LBM es de 433,67 centímetros y en el 1RM de 93,00 libras. El siguiente grupo de Adultos jóvenes presentan en RED 11,52 kilogramos, en REI 10,81 kilogramos, en RID 13,74 kilogramos, RII 13,3 kilogramos, en el LBM 454,00 centímetros y el 1RM 105,41 libras. Finalizando con el grupo de adultos en la RED 10,75 kilogramos, la REI 10,00

kilogramos, en la RID 11,00 kilogramos, en la RII 10,75 kilogramos, en el LBM 544,15 centímetros y el 1RM 86,00 libras.

La fuerza de los rotadores internos y externos se compara entre el lado derecho e izquierdo, para interpretar si la diferencia entre los dos es considerable o es mínima, mientras que la fuerza en el lanzamiento del balón y el 1RM son valores que se comparan con los grupos de edades. En el grupo masculino los adolescentes no presentan un déficit de fuerza considerable entre rotadores, el adulto joven y el adulto presentan una diferencia. En la fuerza con el balón medicinal el grupo que mejor se desempeña es el adulto joven y en el 1RM es el grupo de adultos. Para el femenino el grupo de adultos no presenta mucha diferencia en la fuerza de rotadores externos e interno, la fuerza en el lanzamiento del balón medicinal el grupo de adolescentes muestra un alto desempeño y en el 1RM el grupo de adultos.

Relación entre la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada y fuerza de miembro superior

Tabla 5 Correlación entre las pruebas de estabilidad y la fuerza muscular del miembro superior

		CKCUEST MITAD DE LA ALTURA	CKCUEST ESTÁNDAR	CKCUEST MEDIDA DEL ACROMIÓN
PRUEBA DE BALÓN MEDICINAL	Sig. (bilateral)	,054	,095	,997
PRESS MILITAR SENTADO CON BARRA en 1RM	Correlación de Pearson	,078	,074	,111
	Sig. (bilateral)	,557	,577	,402
	Participantes	59	59	59

Fuente: Resultados finales datos obtenidos del CKCUEST y fuerza del miembro superior, calculados en el programa SPSS

Autor: Ronald Lascano

Análisis e interpretación

Luego de realizar la correlación Pearson entre las pruebas de fuerza de miembro superior, la prueba de lanzamiento de balón medicinal con el CKCUEST mitad de la altura es de $P=0,054 > 0,05$, en el CKCUEST estándar $P=0,095 > 0,05$ y en el CKCUEST medida del acromion $P=0,997 > 0,05$. De igual forma el press militar sentado con barra en 1RM en el CKCUEST mitad de la altura $P=0,557 > 0,05$, en el CKCUEST estándar $P=0,577 > 0,05$ y finalizando con el CKCUEST medida del acromion $P=0,402 > 0,05$.

Los datos demuestran que no hay una correlación con la fuerza de los músculos del miembro superior y la estabilidad de este. Debido a que existe una correlación cuando el valor es menor a 0,05

Tabla 6 *Correlación entre la fuerza muscular de los rotadores y la estabilidad del miembro superior*

	CKCUEST MITAD ALTURA	CKCUEST MEDIDA ACROMIÓN	CKCUEST ESTÁNDAR
	Sig. (bilateral)	Sig. (bilateral)	Sig. (bilateral)
ROTADORES INTERNOS	0,275	0,1	0,11
ROTADORES EXTERNOS	0,57	0,257	0,057

Fuente: Resultados finales datos obtenidos del CKCUEST y fuerza de rotadores internos y externos, calculados en el programa SPSS

Autor: Ronald Lascano

Análisis e interpretación

Posterior a la correlación con Pearson entre los rotadores externos e internos y la estabilidad de miembro superior en cadena cinética cerrada se presenta lo siguiente: El

CKCUEST mitad de la altura $P=0,275 > 0,05$ en los rotadores externos y $P=0,110 > 0,05$ en rotadores internos. En el CKCUEST medida del acromion $P=0,100 > 0,05$ en rotadores externos y $P=0,257$ en rotadores internos. Finalizando con el CKCUEST estándar $P=0,110$ en rotadores externos y $P=0,057$ en rotadores externos.

Demostrando de igual forma que estos valores no son menores a 0,05 para establecer una adecuada correlación con la fuerza del miembro superior y la estabilidad.

Relación entre la fuerza muscular y la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada

Tabla 7 Correlación entre la estabilidad en cadena cinética cerrada y la fuerza en estabilidad central

	CKCUEST ESTÁNDAR	CKCUEST MEDIDA MITAD ALTURA	CKCUEST MEDIDA DEL ACROMIÓN
	Sig. (bilateral)	Sig. (bilateral)	Sig. (bilateral)
<u>PLANCHA FRONTAL</u>	0,028	0,024	0,003
<u>PLANCHA LATERAL IZQUIERDA</u>	0,014	0,048	0,03
<u>PLANCHA LATERAL DERECHA</u>	0,006	0,002	0,004
<u>PUENTE DORSAL</u>	0,036	0,363	0,067
<u>TEST DE BIERING SORENSEN</u>	0,012	0,001	0,347

Fuente: Resultados finales datos obtenidos del CKCUEST y fuerza de la estabilidad central, calculados en el programa SPSS

Autor: Ronald Lascano

Análisis e interpretación

En la correlación de Pearson entre los resultados de las evaluaciones aplicadas para la fuerza de la estabilidad central también conocida como CORE con las pruebas de estabilidad están: CKCUEST estándar con la plancha frontal es de $P=0,028 < 0,05$, en la plancha lateral izquierda $P=0,014 < 0,05$, en plancha lateral derecha $P=0,006 < 0,05$, en puente dorsal $P=0,036 < 0,05$ y el test de Biering Sorensen $P=0,012 < 0,05$. En la segunda prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada con la mitad de la altura en plancha frontal con $P=0,024 < 0,05$, en plancha lateral izquierda $P=0,048 < 0,05$, en la plancha lateral derecha $P=0,002 < 0,05$, en el puente dorsal $P=0,363 > 0,05$ y en el test de Biering Sorensen $P=0,001 < 0,05$. Para finalizar con la última prueba de estabilidad con medida del acromion en la plancha frontal $P=0,003 < 0,05$, en la plancha lateral izquierda $P=0,030 < 0,05$, en la plancha lateral derecha $P=0,004 < 0,05$, en el puente dorsal $P=0,067 > 0,05$ y la prueba de Biering Sorensen $P=0,347 > 0,05$

El CKCUEST estándar presenta una correlación significativa con la plancha frontal, plancha latera, derecha e izquierda, puente dorsal y prueba de Biergin Sorensen menor a 0,05, el CKCUEST mitad del acromion tiene 4 correlaciones con la plancha frontal, plancha lateral derecha e izquierda y prueba de Biering Sorensen, mientras que no existe correlación con el puente dorsal superando el valor a 0,05 y el CKCUEST mitad de la altura tiene 4 pruebas positivas, plancha frontal, plancha lateral derecha e izquierda, prueba de Biering Sorensen y no presenta correlación con el puente dorsal, demostrando que las pruebas de fuerza que el CORE tiene más relación con la estabilidad de hombro.

Discusión

Teniendo en cuenta el objetivo principal de la investigación que fue determinar la fuerza muscular y la estabilidad en cadena cinética cerrada en miembro superior con una población de 59 deportistas de diferentes disciplinas en 3 cantones diferentes Ambato, Salcedo, Latacunga.

En la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada según el estudio de Powell, Williamson et,al en su estudio se evaluó a su población en masculino y femenino, en

donde los resultados fue la media del número de toques en cada prueba, en masculino fue de 29,1 número de toques y femenino de 22,3 número de toques. Relacionando el aproximado de toques con esta investigación el grupo masculino con 29,20 toques y femenino con el 26,50 toque en toques del CKCUEST estándar. Comparando el CKCUEST modificado de la investigación su media es de 25,1 toques masculino y 24,7 toques femenino, llevando lo contrario en los valores obtenidos del estudio, en donde el grupo masculino presenta 36,60 toques y 31,25 toques . Esta variación de toques puede darse por razones a que los deportistas evaluados en las investigaciones son de otras disciplinas y el tipo de entrenamiento que llevan. (38)

La evaluación de fuerza en miembro superior con rotadores externos e internos muestra diferencia en la comparación de sus valores, en el grupo masculino presenta una media de 10,78 kilogramos en rotadores externos y 13,25 kilogramos en rotadores internos y en el femenino la media es de 9,08 kilogramos en rotadores externos y 10,27 kilogramos en rotadores internos. En el estudio de Niederbracht, Shim la fuerza de los rotadores internos es de 5.96 kilogramos y los rotadores externos de 7,69 kilogramos, mencionando que el desequilibrio muscular a nivel de rotadores hay riesgo de lesión, enfatizando la importancia del entrenamiento de fuerza en miembro superior.(39)

Las correlaciones encontradas entre estabilidad y fuerza de miembro superior no fueron estadísticamente no significativas la cual puede ser por varias razones, es un grupo de estudio no tan amplio, el entrenamiento que realizan no es el correcto, más control por parte del entrenador, lesiones anteriores que no fueron tratadas de una forma adecuada, etc. Mientras que en la estabilidad de miembro superior y la fuerza del Core la relación que presenta es estadísticamente significativa, de igual manera puede ser por el deporte que practican y en la condición que deben mantenerse para tener un buen rendimiento y disminuir el riesgo de lesiones

CAPITULO IV

4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Las pruebas de estabilidad en cadena cinética cerrada indican con una media en el grupo de adolescentes de sexo masculino presentan una media de 24, 49 toques en el grupo femenino una media de 26,44 toques , los adultos jóvenes del grupos masculino 22,43 toques, el grupo femenino 25,70 toques y adultos en el grupo masculino 26,50 toques y en el grupo femenino 29,20.
- La fuerza muscular del miembro superior en rotadores internos y externos presenta una media de 10,26 kilogramos fuerza en los rotadores externos y 12,34 en los rotadores internos en todo el grupo de estudio. El lanzamiento de balón medicinal demostró un rango de lanzamiento desde los 300cm hasta los 500cm en el grupo total de estudio. Finalizando con el Press militar sentado con barra los resultados indican que el grupo masculino tiene más fuerza al levantamiento de peso.
- La fuerza muscular del miembro superior no tiene una correlación significativa con la estabilidad de miembro superior y en la estabilidad central se encuentra relación estadísticamente significativa.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda mejorar la técnica de evaluación en los deportistas y su ejecución, de la mismo sus equipos.
- Es necesario ampliar el grupo de investigación y que los géneros sean equitativos en masculino y femenino, de tal forma se puede ser más exacto en los resultados.
- Para finalizar, recomiendo promocionar y aplicar las pruebas funcionales en otras disciplinas deportivas que puedan beneficiar tanto a deportistas como a entrenadores.

Bibliografía

1. rojas-mejía¹ j, betancourt-chacón¹ j, alvarado e, filiación r. abordaje fisioterapéutico de los factores asociados a lesiones del hombro durante la práctica del voleibol. revista terapéutica [internet]. 2021 jul 23 [cited 2022 dec 3];15(2):42–55. available from: <https://revistaterapeutica.net/index.php/rt/article/view/134/217>
2. suchomel tj, nimphius s, stone mh. the importance of muscular strength in athletic performance. sports med [internet]. 2016 oct 1 [cited 2022 nov 23];46(10):1419–49. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26838985/>
3. part-soriano j, gómez-alessandri jm, peregrín-nevado i, sánchez-alepuz e. epidemiología de la patología de hombro en el entorno laboral. un estudio observacional de 1069 pacientes. revista española de traumatología laboral [internet]. 2018 nov 1 [cited 2022 nov 23];1(vol. 1. fasc. 2. núm. 2. noviembre 2018):56. available from: <https://fondoscience.com/retla/vol01-fasc2-num02/fs1810014-epidemiologia-patologia-de-hombro>
4. gallardo vidal mi, calleja delgado l, tenezaca marcatoma jc, calleja guadix i, daimiel yllera a, morales tejera d. protocolo de fisioterapia y educación para la salud en dolor crónico de hombro de origen musculoesquelético. experiencia en atención primaria. aten primaria [internet]. 2022 may 1 [cited 2022 nov 23];54(5). available from: </pmc/articles/pmc9046942/>
5. core stability: evaluación y criterios para su entrenamiento [internet]. [cited 2022 nov 23]. available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1888-75462015000300005
6. latimer j, maher cg, refshauge k, colaco i. the reliability and validity of the biering-sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. spine (phila pa 1976) [internet]. 1999 oct 15 [cited 2022 nov 23];24(20):2085–90. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10543003/>
7. pontillo m, butowicz cm, ebaugh d, thigpen ca, sennett b, silfies sp. comparison of core neuromuscular control and lower extremity postural stability in athletes with and without shoulder injuries. clinical biomechanics [internet]. 2020 jan 1 [cited 2022 nov 14];71:196–200. available from: <http://www.clinbiomech.com/article/s0268003318307666/fulltext>
8. schilling dt, elazzazi am. shoulder strength and closed kinetic chain upper extremity stability test performance in division iii collegiate baseball and softball players. int j sports phys ther [internet]. 2021 [cited 2022 nov 14];16(3):844–53. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34123536/>

9. declève p, van cant j, cools am. reliability of the modified ckcuest and correlation with shoulder strength in adolescent basketball and volleyball players. *braz j phys ther* [internet]. 2021 sep 1 [cited 2022 nov 14];25(5):536. available from: [/pmc/articles/pmc8536857/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35033136/)
10. pontillo m, sennett bj. profile of upper extremity strength and function in division 1 collegiate athletes. *physical therapy in sport*. 2020 jul 1;44:8–13.
11. silva er, maffulli n, migliorini f, santos gm, de menezes fs, okubo r. function, strength, and muscle activation of the shoulder complex in crossfit practitioners with and without pain: a cross-sectional observational study. *j orthop surg res* [internet]. 2022 dec 1 [cited 2022 nov 14];17(1). available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35033136/>
12. rosemeyer jr, hayes bt, switzler cl, hicks-little ca. effects of core-musculature fatigue on maximal shoulder strength. *j sport rehabil* [internet]. 2015 [cited 2022 nov 14];24(4):384–90. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25658299/>
13. madaleno fo, verhagen e, ferreira t v., ribeiro t, ocarino jm, resende ra. normative reference values for handgrip strength, shoulder and ankle range of motion and upper-limb and lower limb stability for 137 youth judokas of both sexes. *j sci med sport* [internet]. 2021 jan 1 [cited 2022 nov 14];24(1):41–5. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32636135/>
14. el-nashar h, elwishy a, helmy h, el-rwainy r. do core stability exercises improve upper limb function in chronic stroke patients? *egyptian journal of neurology, psychiatry and neurosurgery* [internet]. 2019 jun 7 [cited 2022 nov 14];55(1):1–9. available from: <https://ejnppn.springeropen.com/articles/10.1186/s41983-019-0087-6>
15. guerrero-tapia h, martín-baeza r, cuesta-barriuso r. effectiveness of abdominal and gluteus medius training in lumbo-pelvic stability and adductor strength in female soccer players. a randomized controlled study. *int j environ res public health* [internet]. 2021 feb 2 [cited 2022 nov 14];18(4):1–11. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33562743/>
16. schellenberg kl, lang jm, chan km, burnham rs. a clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance: prone and supine bridge maneuvers. *am j phys med rehabil* [internet]. 2007 may [cited 2022 nov 14];86(5):380–6. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17303961/>
17. atta rm, ata hk, aneis ym, diab aa. correlation between scapular muscle endurance and core muscle endurance in subject with chronic shoulder pain. [cited 2022 nov 14]; available from: www.ijramr.com
18. bahiraei s, sharbatzadeh r, nouri m. relación entre la estabilidad del núcleo y la prueba de detección de movimiento funcional en atletas. *trends sport sci* [internet]. 2019 [cited 2022 nov 14];3(26):129–35. available from:

<https://www.wbc.poznan.pl/dlibra/publication/565156/edition/475152?language=pl>

19. safari zanjani f, haghani a, hossein mousavi s, zanjani hs, müniroglu s, zanjani fs. the role of core stability exercises on internal rotator cuff muscles strength and its motor function in amateur archers. *physical treatments - specific physical therapy journal* [internet]. 2022 apr 1 [cited 2022 nov 14];12(2):93–102. available from: <http://ptj.uswr.ac.ir/article-1-529-en.html>
20. kocahan t, akinoğlu b. determination of the relationship between core endurance and isokinetic muscle strength of elite athletes. *j exerc rehabil* [internet]. 2018 jun 1 [cited 2022 nov 14];14(3):413–8. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30018927/>
21. pogetti ls, nakagawa th, conteçote gp, camargo pr. core stability, shoulder peak torque and function in throwing athletes with and without shoulder pain. *physical therapy in sport*. 2018 nov 1;34:36–42.
22. villaquiran-hurtado a, ... nmtu y, 2020 undefined. flexibility, dynamic balance and core stability for injury prevention in university athletes. *scielo.org.co* [internet]. [cited 2022 nov 14]; available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v22n2/2389-7066-reus-22-02-148.pdf>
23. radwan a, francis j, green a, kahl e, maciurzynski d, quartulli a, et al. is there a relation between shoulder dysfunction and core instability? *int j sports phys ther* [internet]. 2014 nov 1 [cited 2022 nov 18];9(1):8. available from: </pmc/articles/pmc3924603/>
24. yorukoaylu ac, azavkln r, bükler n, alsayani kya. is there a relation between rotator cuff injury and core stability? *j back musculoskelet rehabil*[internet]. 2019 [cited 2022 nov 18];32(3):445–52. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30475749/>
25. taylor jb, wright aa, smoliga jm, depew jt, hegedus ej. upper-extremity physical-performance tests in college athletes. *j sport rehabil* [internet]. 2016 may 1 [cited 2022 nov 19];25(2):146–54. available from: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/25/2/article-p146.xml>
26. hollstadt k, boland m, mulligan i. test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test (ckcuest) in a modified test position in division i collegiate basketball players. *int j sports phys ther* [internet]. 2020 apr [cited 2022 nov 19];15(2):203. available from: </pmc/articles/pmc7134354/>
27. declève p, van cant j, cools am. reliability of the modified ckcuest and correlation with shoulder strength in adolescent basketball and volleyball players. *braz j phys ther* [internet]. 2021 sep 1 [cited 2022 jul 2];25(5):536. available from: </pmc/articles/pmc8536857/>

28. teixeira al, de oliveira as, rodrigues na, bueno gas, novais meo, de paula moreira r, et al. reference values, intrarater reliability, and measurement error for the closed kinetic chain upper extremity stability test and upper quarter y balance test in young adults. *motriz: revista de educação física* [internet]. 2021 dec 20 [cited 2022 jul 2];28. available from: <http://www.scielo.br/j/motriz/a/wqghpsrcczmfzzvprgzxygn/?lang=en>
29. oliveira vma de, pitanguí acr, nascimento vys, silva ha da, passos mhp dos, araújo rc de. test-retest reliability of the closedkinetic chain upper extremity stability test (ckcuest) in adolescents: reliability of ckcuest in adolescents. *int j sports phys ther* [internet]. 2017 feb [cited 2022 jul 2];12(1):125. available from: </pmc/articles/pmc5294939/>
30. arnal d, galindo c. efectos del entrenamiento pliométrico en jugadores de baloncesto: revisión bibliográfica. 2020 [cited 2022 jul 9]; available from: <https://zaguan.unizar.es/record/98855/files/taz-tfg-2020-1450.pdf?version=1>
31. surburg pr, suomi r, poppy wk. validity and reliability of a hand-held dynamometer with two populations. *j orthop sports phys ther* [internet]. 1992 [cited 2022 nov 23];16(5):229–41. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18796754/>
32. benton mj, spicher jm, silva-smith al. validity and reliability of handgrip dynamometry in older adults: a comparison of two widely used dynamometers. *plos one* [internet]. 2022 jun 1 [cited 2022 nov 23];17(6). available from: </pmc/articles/pmc9212147/>
33. oliveira vma de, pitanguí acr, nascimento vys, silva ha da, passos mhp dos, araújo rc de. test-retest reliability of the closedkinetic chain upper extremity stability test (ckcuest) in adolescents: reliability of ckcuest in adolescents. *int j sports phys ther* [internet]. 2017 feb [cited 2022 dec 18];12(1):125. available from: </pmc/articles/pmc5294939/>
34. balaguer gómez s. medición de la fuerza muscular del hombro con dinamometría en mujeres sanas. 2016 [cited 2022 dec 18]; available from: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/26647>
35. artur g, adam m, przemysław p, robert r, henryk k. changes of bioelectrical muscle activity during ascending phase flat bench pressing. *procedia soc behav sci*. 2014 mar;117:488–91.
36. vera-garcía fj, barbado d, moreno-pérez v, hernández-sánchez s, juan-recio c, elvira jll. core stability: evaluación y criterios para su entrenamiento. *rev andal med deport* [internet]. 2015 [cited 2022 dec 18];8(3):130–7. available from:

https://www.researchgate.net/publication/282534063_core_stability_evaluation_y_criterios_para_su_entrenamiento

37. tijaro mp, tijaro kp, jiménez jp, dimate ma, celis jm. comparación de la aptitud física entre jóvenes futbolistas colombianos. ciencias de la actividad física ucm [internet]. 2022 oct 18 [cited 2022 dec 18];23(2):1–14. available from: <https://revistacaf.ucm.cl/article/view/868>
38. powell a, williamson s, heneghan nr, horsley i. investigation of the closed kinetic chain upper extremity stability test in elite canoe/kayak slalom athletes. physical therapy in sport. 2020 nov 1;46:220–5.
39. niederbracht y, shim al, sloniger ma, paternostro-bayles m, short th. effects of a shoulder injury prevention strength training program on eccentric external rotator muscle strength and glenohumeral joint imbalance in female overhead activity athletes. j strength cond res [internet]. 2008 [cited 2023 jan 15];22(1):140–5. available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18296967/>

MATERIALES DE REFERENCIA

Anexo #1 – Carta de Aceptación para la evaluación a la población

Anexo 3

FORMATO DE LA CARTA DE COMPROMISO

CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 24/08/2022

Dra. Sandra Villacis

Presidente

Unidad de Integración Curricular

Carrera de Fisioterapia

Facultad de Ciencias de la Salud

Marco Freire Nieto en mi calidad de Gerente de la Escuela de Baloncesto Soldiers, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular bajo el Tema: 'RELACIÓN DE FUERZA MUSCULAR CON LA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA ' propuesto por la estudiante Lascano Garcés Ronald Alexander, portador de la Cédula de Ciudadanía 0502845035, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico con usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Marco Freire Nieto

1803115847

0986187686

Director Ambato Soldiers

Escuela de Baloncesto

mdfnc4@gmail.com

Anexo 3

FORMATO DE LA CARTA DE COMPROMISO

CARTA DE COMPROMISO

Latacunga, 25/08/2022

Dra. Sandra Villacis

Presidente

Unidad de Integración Curricular

Carrera de Fisioterapia

Facultad de Ciencias de la Salud

Delia Morella Farah Puga en mi calidad de Gerente de la Empresa CrossFit 593, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular bajo el Tema: "RELACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR CON LA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA", propuesto por el estudiante Ronald Alexander Lascano Garces, portador de la Cédula de Ciudadanía 0502939689, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico con usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Delia Morella Farah Puga

0918684143

0993725053

more_farah@hotmail.com

Anexo 3

FORMATO DE LA CARTA DE COMPROMISO

CARTA DE COMPROMISO

Salcedo, 24/08/2022

Dra. Sandra Villacis

Presidente

Unidad de Integración Curricular

Carrera de Fisioterapia

Facultad de Ciencias de la Salud

Vinicio Rolando Jimenez Taipe en mi calidad de Gerente de la Empresa Sparta Trainig Center, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular bajo el Tema: " RELACIÓN DE FUERZA MUSCULAR CON LA PRUEBA DE ESTABILIDAD EN CADENA CINÉTICA CERRADA " propuesto por el estudiante Ronald Alexander Lascano Garces, portador de la Cédula de Ciudadanía 0502845035, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico con usted para los fines pertinentes.

Atentamente



Vinicio Rolando Jimenez Taipe

0502603970

032705343

0995129431

spartacfsalcedo@gamil.com

SPARTA
TRAINING CENTER
CEL: 0995129431
SALCEDO ECUADOR

Anexo # 2 Resolución Aprobación del Tema



Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2022-2862

Ambato, 20 de septiembre de 2022

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión ordinaria del 19 de septiembre de 2022, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2022-0932-A, suscrito por la Dra. Sandra Villacís Valencia, sugiriendo se apruebe la modalidad de titulación **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** del/la señor/rita **Ronald Alexander Lascano Garcés** con cédula de ciudadanía No 0502845035, estudiante de Integración Curricular de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: octubre 2022-marzo 2023, según el Art. 13 del "REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Y LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TERCER NIVEL, DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO" al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR la modalidad de titulación **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** del/la señor/rita **Ronald Alexander Lascano Garcés** con cédula de ciudadanía No 0502845035, estudiante de Integración Curricular de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: octubre 2022-marzo 2023, según el siguiente detalle:

NOMBRE	TEMA	TUTOR
Ronald Alexander Lascano Garcés	Relación de fuerza muscular con la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada	Dr. Paúl Cantuña Vallejo

Documento firmado electrónicamente

Dr. Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2022-0932-A

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile
Teléfono: (593) 25 21 134 / 0996688223
Ambato - Ecuador

www.uta.edu.ec

*Documento generado por Qúipux Producción

1/2

Anexo #3 Ficha de recolección de información



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA



Tema: “Relación de fuerza muscular con la prueba de estabilidad en cadena cinética cerrada “

1. Ficha de recolección de información

Nombres:	
Edad:	
Sexo:	
Talla:	
Peso:	
Estado civil:	
Ocupación:	
Deporte:	
Dirección:	

de estabilidad en cadena cinética cerrada de hombro.

EVALUACIÓN 1

Prueba:	Número de toques:

EVALUACIÓN 2

Prueba:	Número de toques:
P1	

EVALUACIÓN 3

Prueba:	Número de toques:

3. Test del balón medicinal

Peso del balón:

INTENTO 1

Distancia alcanzada (cm):

INTENTO 2

Distancia alcanzada (cm):

INTENTO 3

Distancia alcanzada (cm):

4. Evaluación del Core

Valores establecidos

	Bajo	Normal	Bueno
Hombres	<60"	90"	>120"
Mujeres	<30"	50"	>70"

PLANCHA FRONTAL

Tiempo alcanzado:

PLANCHA LATERAL

Derecha:	<input style="width: 200px;" type="text"/>
Izquierda:	<input style="width: 200px;" type="text"/>

PLANCHA DORSAL O PUENTE

Tiempo alcanzado:	
-------------------	--

TEST DE BIERING - SORENSEN

Tiempo alcanzado:	
-------------------	--

5. Evaluación dinamómetro rotadores externos e interno

	Kilogramos
Rotadores externos derecho	
Rotadores externos izquierdo	
Rotadores internos derecho	
Rotadores internos izquierdo	

6. Evaluación 1RM

PRESS MILITAR SENTADO CON BARRA

RM	Peso:
1	

Anexo #4 Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha:

INFORMACIÓN: Las pruebas funcionales aplicadas en fisioterapia deportiva permiten evaluar la estabilidad del miembro superior y fuerza de hombro y CORE, son muy sencillas y presentan un bajo costo para su aplicación.

EVALUACIÓN: El CKCUEST evaluación de la estabilidad del hombro, Test del balón medicinal, Evaluación del CORE y Evaluación de fuerza son aplicadas en el miembro superior y zona central del cuerpo humano, que permite identificar posibles riesgos de lesión y también evaluar al deportista para su reintegración luego de una lesión.

RIESGO: La ejecución de estas evaluaciones no presenta ningún riesgo para el deportista, puede llegar a presentar agotamiento luego de su ejecución, pero al ser diseñadas para deportistas no provocarán ningún tipo de daño o lesión.

EL PACIENTE: Los deportistas deben advertir al Fisioterapeuta de alguna lesión en el miembro superior o zona central del cuerpo que hayan presentado en menos de un año, que luego de su lesión no se hayan sometido a un tratamiento fisioterapéutico, que hayan tenido traumas resientes, que tengan contraindicaciones médicas para realizar las pruebas y de presencias de inestabilidad recurrente de hombro. Debe demandar de forma verbal toda la información necesaria para el proceso de evaluación.

<p align="center">EL PACIENTE DECLARO:</p> <p>Que he recibido y comprendido la información verbal sobre la evaluación, pudiendo realizar cuantas preguntas he considerado oportunas. Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento.</p> <p>En consecuencia: DOY MI CONSENTIMIENTO PARA REALIZAR LAS EVALUACIONES DE ESTABILIDAD DEL MIEMBRO SUPERIOR</p> <p>Nombre: _____ C.I.: _____ Firma: _____</p>	<p align="center">REPRESENTANTE LEGAL (En caso de minoría de edad o discapacidad)</p> <p>Que he recibido y comprendido la información verbal sobre la evaluación, pudiendo realizar cuantas preguntas he considerado oportunas.</p> <p>En consecuencia: DOY MI CONSENTIMIENTO A NOMBRE DE: _____ PARA REALIZAR LAS EVALUACIONES DE ESTABILIDAD DEL MIEMBRO SUPERIOR</p> <p>Nombre: _____ CI: _____ Parentesco: _____</p> <p>Firma: _____</p>
<p>LA FISIOTERAPEUTA DECLARA:</p> <p>Que he facilitado la información adecuada al paciente y he dado respuesta a las dudas planteadas. He sido testigo de que el sujeto firmó el documento.</p> <p>Nombre: Lascano Garcés Ronald Alexander Firma: _____</p>	

Al ser la Fisioterapia Deportiva una práctica no invasiva, es de obligado cumplimiento el consentimiento informado escrito según la vigente legislación (Ley 41/02 art. 8.2) Este documento (CI) está recomendado por la SEFIP