

## **Entrenamiento de los músculos estabilizadores para la prevención de las lesiones físico deportivo.**

Dr. C. Ardy Rafael Rodríguez García [ardycore29@gmail.com](mailto:ardycore29@gmail.com), Rodrigo Manrique Lara Rosell [rodrigomr@uccfd.cu](mailto:rodrigomr@uccfd.cu) y Dr. C. Francisco García Ucha [enriquepsicologiasol@gmail.com](mailto:enriquepsicologiasol@gmail.com)

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”.

Proyecto de Investigación: Prevención de lesiones en la Actividad Física y el Deporte.

### **RESUMEN**

Se realizó un estudio sobre los modelos de entrenamiento de la resistencia a la fuerza para los músculos estabilizadores. El diseño fue no experimental transversal. Se aplicaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos-matemáticos. Se encuestó una muestra de 58 sujetos conformada por entrenadores provinciales, nacionales, de gimnasios particulares y profesores de Educación Física. La revisión sistemática realizada fue a través de la búsqueda en bases de datos y buscadores primarios de información científica tales como: Medline, Pubmed, Scopus, Sciendirect y Scielo. Los principales resultados revelan que es necesario conocer las características de los músculos estabilizadores y prescribir una periodización con carácter sistemático e individualizado para la prevención de lesiones. Existe carencia de conocimientos en la muestra estudiada sobre los músculos estabilizadores y su forma de control y evaluación. Se diseña el sistema de entrenamiento para los músculos estabilizadores sobre la experiencia de los autores y la consulta a la literatura especializada y se prescribe la metodología.

**Palabras claves:** entrenamiento, músculos estabilizadores, componentes de la dosificación.

### **SUMMARY**

A study was carried out on the tests to evaluate the resistance to force of the stabilizing muscles. The design was non-experimental, cross-sectional or cross-sectional, with minimal control and a pretest for a single group with a descriptive cut. Theoretical, empirical and statistical-mathematical methods were applied. A sample of 58 subjects was surveyed, made up of provincial, national, private gymnasium trainers and Physical Education teachers. The systematic review carried out was through searching databases and primary search engines for scientific information such as: Medline, Pubmed, Scopus, Sciendirect and Scielo. The main results reveal that it is necessary to know the characteristics of the stabilizing muscles and to prescribe a periodization with a systematic and individualized character for the prevention of injuries. There is a lack of knowledge in the sample studied on stabilizing muscles and their form of control and evaluation. The system of training is designed for the muscles stability on the experience of the authors and the consultation to the specialized literature of the noted investigators and the following methodology is prescribed.

**Keywords:** training, muscles stability, components of the dosage.

## **INTRODUCCIÓN**

El proceso de entrenamiento para los deporte es una disciplina pedagógica, didáctica y metodológica que a día de hoy cuenta con modelos, metodologías y periodizaciones muy bien establecidas por la comunidad científica y entrenadores.

En este sentido se tienen en cuenta los criterios de (Abdelraouf & Abdel-Aziem, 2016 y Medina, 2018) sobre los protocolos de entrenamientos para prevenir lesiones e incrementar el rendimiento físico deportivo. Existe mucha información de cómo prevenir las lesiones en diferentes deportes y autores como Van-Mechelen, Hlobil y Kemper (1992) y Finch, (2006) abogan por modelos estructurados por fases que deben respetarse para alcanzar éxitos.

El entrenamiento deportivo tiene definido protocolos metodológicos que prescriben y evalúan las capacidades físicas y la condición funcional del evaluado y/o atleta. En este sentido hasta la fecha existe desconocimiento sobre el entrenamiento y evaluación de la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores para prescribir su entrenamiento dentro de la prevención de lesiones físico-deportivas. El objetivo de la investigación se enmarca en diseñar el sistema de entrenamiento de los músculos estabilizadores para la prevención de las lesiones físico deportivo.

## **DESARROLLO**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Según Campbell y Stanley (1978) citado por Estévez, Margarita y Gonzalez (2004) el tipo de diseño es no experimental transversal. El tipo de estudio de la investigación es descriptivo (Danhke, 1989, citado por Estévez, Margarita y Gonzalez, 2004). La investigación tiene un carácter holístico ya que desarrolla la descripción de los hechos y fenómenos desde lo cualitativo hasta lo cuantitativo.

### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

De una población de 90 entrenadores de selecciones nacionales y provinciales, se seleccionan a 81 para que formen parte de la muestra de investigación para un 90 % de representatividad respetando los criterios de selección intencional siguientes:

- ✓ Haber aceptado el consentimiento informado para pertenecer a la investigación.
- ✓ Llenar con sinceridad y total credibilidad el cuestionario.

Se aprecia en la tabla 1 del Anexo 1, la existencia de 81 entrenadores de selecciones provinciales y 11 de selecciones nacionales en los deportes Atletismo, Fútbol, Tenis de Mesa, Voleibol y Futsal. Siendo todos graduados universitarios, teniendo entre 5 y 10 años de experiencia y la mayor representatividad Licenciados en Cultura Física, 7 Máster en Ciencias en determinadas especialidad y 2 Doctores en Ciencias de la Cultura Física.

Se aplicaron métodos teóricos y empíricos, tales como: Analítico-sintético, encuesta, Indirecto o no interactivo: consulta a documentos oficiales y matemáticos estadísticos.

La investigación se llevó a cabo por el Centro de Estudio para la Actividad Física, el Deporte y la Promoción de la Salud "CEADES" durante el año 2019. La misma responde al proyecto de I+D+i "Prevención de Lesiones en la Actividad Física y el Deporte", dándole respuesta al resultado planificado No 3. Sistema que evalúa la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores.

A la muestra seleccionada se le aplicó un cuestionario para saber el nivel de conocimiento sobre la evaluación de los músculos estabilizadores y si lo aplican en su actividad laboral.

Se realizó un estudio sobre los programas de preparación del deportista para determinar si se concibe o no, la evaluación de los músculos estabilizadores. También se ejecutó una revisión sistemática que como estrategia de búsqueda se consultaron las bases de datos de artículos digitales, tesis de grado, licenciatura, maestría y doctorados de carácter nacional e internacional:

Medline, Pubmed, Scopus y Scindirect (1960 hasta diciembre 2019), PMC US National Library of Medicine. National Institutes of Health (1980 hasta diciembre 2019), base de datos de evidencias de fisioterapia PEDro (acceso diciembre 2019) y biblioteca virtual electrónica de las revistas cubanas de medicina SciELO (acceso diciembre 2019).

Dado que la mayoría de los resúmenes de investigaciones publicadas en revistas internacionales se encuentran en inglés, se decidió emplear como palabras claves: Physical Exercises, Programs and Physical Exercises Programs. Se tomaron sólo artículos escritos en inglés y español.

PMC (902 artículos) 0 artículos encontrados relacionados con el tema. Search NCBI data bases (0 artículos). Scopus (1632) 2 artículos encontrados relacionados con el tema. ScienceDirect (6723) 1 artículos encontrados relacionados con el tema. MedLine a través de Pubmed (2004 artículos) 0 artículos encontrados relacionados con el tema. SciELO data bases de la biblioteca virtual electrónica de las revistas cubanas de medicina (0 artículos). Total de artículos: 11261 encontrados 7 artículos relacionados con el tema para un 6.21 %.

Se identificaron 19372 artículos relacionados con los temas objetos de búsqueda, de ellos, se excluyeron 9686 artículos por título, resumen y duplicado. Se seleccionaron 843 artículos, quedando excluidos 649 artículos por no corresponder con los criterios de inclusión propuestos por el autor. Recuperados en formato digital relacionados específicamente con la evaluación de resistencia a la fuerza y los ejercicios físicos para los músculos estabilizadores solamente 15 artículos llevados a cabo en Canadá, Estados Unidos de América, España y Colombia.

## **Resultados del método indirecto o no interactivo. Consulta a documentos oficiales.**

Se consultaron los programas de preparación del deportista para los deportes: Atletismo, Fútbol, Tenis de Mesa, Voleibol y Futsal. En todos los programas existe relación entre sus contenidos, objetivos, formas de dosificación y de evaluación. No se detalla específicamente contenidos, dosificación y evaluación para los músculos estabilizadores. Sin embargo el Fútbol y Futsal tienen establecido un protocolo de prevención de lesiones denominado "The 11+" (F-Marc, 2007), el apartado parte 2 enfatiza el desarrollo de la fuerza, polimetría y la estabilidad, existiendo contenido específico para el desarrollo de los músculos estabilizadores de la zona core. Desconocemos si los entrenadores lo aplican.

## **Resultados del cuestionario a entrenadores de selecciones provinciales y nacionales.**

Solamente 3 entrenadores refieren no tener conocimientos sobre los músculos estabilizadores. Identificaron incorrectamente los músculos estabilizadores en las imágenes mostradas en el cuestionario 78 entrenadores. El 100 % de los entrenadores refieren prevenir lesiones en sus deportes, no han recibido superación sobre la forma de evaluación de los músculos estabilizadores.

## **Sistema de entrenamiento de los músculos estabilizadores para la prevención de las lesiones físico deportivo. Un enfoque metodológico cubano.**

El sistema de entrenamiento para los músculos estabilizadores se basa sobre la experiencia de los autores y la consulta a la literatura especializada de los prestigiosos investigadores (Heredia, Peña, Segarra, Martín, Edir Da Silva, Moyano y Sampietro, 2014; Rojas-González, 2015; Juan-Recio, López-Plaza, Barbado, Murillo, García-Vaquero and Vera-García (2017), Caglayan, Kayhan, Kurt, & Yuce (2018), Mueller, Stoll, Mueller and Mayer (2019), Demiri (2019), Vera-García, López-Plaza, Juan-Recio and Barbado (2019), Martínez-Romero, Ayala, De Ste Croix, Vera-García, Sainz de Baranda, Santoja-Medina and Sánchez-Meca (2020) y Rodríguez (2020) se prescribe la siguiente metodología.

### **FASE I. Aprendizaje**

- ✓ Se inicia con la identificación de los músculos estabilizadores principales que intervienen de forma directa en la especialidad deportiva y en la actividad física.
- ✓ Se prescribe la metodología de entrenamiento específica para los grupos musculares estabilizadores que intervienen en la habilidad motriz deportiva y en la actividad física.

## **Temporalización general de la FASE I.**

**Duración:** 1-3 meses. **Intensidad:** 40-70 %. **Frecuencia:** 3 veces por semanas. **Total de ejercicios:** 5-10

**FASE IAa.: Intensidad:** 40-50 %. **Frecuencia:** 3 veces por semana. **Total de ejercicios:** 5-10

**FASE IAb.: Intensidad:** 51-60 %. **Frecuencia:** 3 veces por semana. **Total de ejercicios:** 4-9

**FASE IAc.: Intensidad:** 61-70 %. **Frecuencia:** 2-3 veces por semana. **Total de ejercicios:** 3-8

**EJERCICIOS EN ACCIONES ESTÁTICAS: Total de ejercicios:** 5 -10. **Contracción Isométrica:** 10''- 15'' y 20''- 30''. **Series:** 3-5. **Descanso:** 1'- 2'. **Densidad:** 1:1 1:2 1:3

**EJERCICIOS EN ACCIONES DINÁMICAS: Total de ejercicios:** 5 -10. **Repeticiones:** 15-30. **Series:** 3-5. **Descanso:** 1'- 2'. **Densidad:** 1:1 1:2 1:3

## **FASE II. Estabilización**

- ✓ Se profundiza en los ejercicios específicos para cada complejo muscular estabilizador.
- ✓ Se propone progresiones de ejercicios de lo simple a lo complejo.
- ✓ Se enfatiza en la combinación de posturas de movimientos multiplanares donde intervengan varios componentes mioarticulares para favorecer la resistencia a la estabilidad.
- ✓ Se prescribe la metodología de entrenamiento específica para los grupos musculares estabilizadores que intervienen en la habilidad motriz deportiva y en la actividad física.

## **Temporalización general de la FASE II**

**Duración:** 3 semanas-2meses. **Intensidad:** 70-100 %. **Frecuencia:** 1-3 veces por semanas. **Total de ejercicios:** 4-6

**FASE IIA: Duración:** 1-2meses. **Intensidad:** 70-80 %. **Frecuencia:** 2-3 veces por semana. **Total de ejercicios:** 4-6

**FASE IIB: Duración:** 1-2meses. **Intensidad:** 81-90 %. **Frecuencia:** 2 veces por semana. **Total de ejercicios:** 3-5

**FASE IIC: Duración:** 3 semanas-1mes. **Intensidad:** 91-100 %. **Frecuencia:** 1 vez por semana. **Total de ejercicios:** 2-4

**EJERCICIOS EN ACCIONES ESTÁTICAS:** Total de ejercicios: 5-10. Contracción Isométrica: 25'' - 35'' y 45'' - 60''. Series: 2-4. Descanso: 1' - 2'. Densidad: 1:1 1:2 1:3 / 2:1 2:2 2:3

**EJERCICIOS EN ACCIONES DINÁMICAS:** Total de ejercicios: 3-4. Repeticiones: 30-60. Series: 2-4. Descanso: 1' - 2'. Densidad: 1:1 1:2 1:3 / 2:1 2:2 2:3

## CONCLUSIONES

El diagnóstico arrojó que existe carencia de conocimientos en la muestra encuestada sobre el entrenamiento de los músculos estabilizadores.

El Sistema de entrenamiento de los músculos estabilizadores para la prevención de las lesiones físico deportivo. Un enfoque metodológico cubano centra su metodología sobre la Teoría General de Sistema y en la manipulación de los componentes de la dosificación del entrenamiento.

## RECOMENDACIÓN

Divulgar los principales resultados de la investigación mediante cursos, seminarios, talleres que se impartan en el país a entrenadores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(3), 337–344.

Barbado, D., Moreside, J. and Vera-Garcia, F.J. (2017) Reliability and repetition effect of the center of pressure and kinematics parameters that characterize trunk postural control during unstable sitting test. *PMR*,9(3):219-230.

Caglayan, A., Kayhan, R. F., Kurt, A., & Yuce, M. (2018). The effect of pliometric studies on unstable soils on bilateral leg balance and strength of wrestlers. *Journal of International Social Research*, 11 (59).

Demiri, A. (2019). Comparison of effect of balance disc and bosu ball on ankle dorsiflexor and plantarflexor muscle strength. *European Journal of Physical Education and Sport Science* Volume 5 Issue 10, doi: 10.5281/zenodo.3348326

Estévez, C.M., Margarita, A.M. y González, T.C. (2004). La investigación científica en la actividad física: su metodología. Ciudad de La Habana, Editorial Deportes. 318 p.

Finch C. (2006) A new framework for research leading to sports injury prevention. *J Sci Med Sport*.,9:3–10.

F-MARC (2007). The 11+ The prevention Programme. FIFA For the Good of the Game

Heredia, J.R.; Peña, G.; Segarra, V.; Martín, M.; Edir Da Silva Grigoletto, M.E. Moyano, Juan-Recio, C., López-Plaza, D., Barbado,-Murillo. D-, García-Vaquero. M.P and Vera-García. F.J. (2017). Reliability assessment and correlation analysis of 3 protocols to measure trunk muscle strength and endurance. *J Sports Sci.*:1-8.

Lin Kang, A. and Ramalingam, V. (2018). Risk factors for lower extremity injuries in young badminton players. *Scientia Medica*. 2018; 28(2):8939.

Sampietro, M. (2014) Entrenamiento de la resistencia específica del core: reflexiones y propuestas. Instituto Internacional de Ciencias del Ejercicio Físico y Salud. Recuperado de: <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/blog/entrenamiento-de-la-resistencia-especifica-del-core-reflexiones-y-propuestas>. Consultado el: 25 de octubre de 2014

Martínez-Romero, M.T., Ayala, F., De Ste Croix, M., Vera-García, F.J., Sainz de Baranda, P., Santoja-Medina, F. and Sánchez-Meca, J.A. (2020). Meta-Analysis of the Reliability of Four Field-Based Trunk Extension Endurance Tests. *Int J Environ Res Public Health*. Apr 29;17(9):3088. Doi: 10.3390/ijerph17093088. PMID: 32365490; PMCID: PMC:7246735

Medina, M.A. (2018) Programa preventivo para disminuir lesiones de los músculos isquiotibiales en los atletas de 110 metros con vallas. [Tesis Doctoral]. La Habana: Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”

Mueller, J., Stoll, J., Mueller, M. and Mayer, F. (2019). Dose-response relationship of corespecific sensorimotor interventions in healthy, welltrained participants. Study protocol for a (MiSpEx) randomized controlled trial. *Rehearsal* 19, 424 To link to this article DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-018-2799-9>

Rojas-González, L.R. (2015). “Efectividad del protocolo de entrenamiento Nórdico Modificado sobre la estabilidad dinámica de rodilla en futbolistas de La Equidad Fútbol Club”: Ensayo controlado aleatorizado (ECA)” Colombia [Seminario Tesis de Grado]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina, Departamento del Movimiento Corporal Humano.

Rodríguez (12-15 de Noviembre de 2020). *Entrenamiento de la Resistencia a la Fuerza para los músculos estabilizadores en el Deporte de Alto Rendimiento. Metodología Cubana*. [Conferencia Principal] 1a Convención Panamericana del Deporte y el Ejercicio Físico “Una Experiencia nunca antes Vivida”. Coordinado desde Tierra Blanca, Veracruz, México.

Van-Mechelen, W., Hlobil, H. and Kemper, H.C. (1992) Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med.*;14:82–99.

Vera, G., Barbado, D., Moreno, P., Hernandez, & Recio, S. (2015). Core stability, concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Andaluz de medicina del deporte*, 8(2), 7-79.

Vera-García, F.J., López-Plaza, D., Juan-Recio, C. and Barbado, D. (2019). Tests to Measure Core Stability in Laboratory and Field Settings: Reliability and Correlation Analyses. Journal of Applied Biomechanics, Jun 1;35(3):223-231 To link to this article: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30860424> DOI: <https://doi.org/10.1123/jab.2018-0407> Epub 2019 May 10 PMID: 30860424.

## ANEXO

### Anexo 1. Tabla 1. Entrenadores de selecciones provinciales y nacionales

PROVINCIAL	NACIONAL	DEPORTE	Lic.	M Sc.	Dr. C.	AÑOS DE EXPERIENCIAS
15	23	Atletismo	35	2	1	+ 10 años
17	2	Fútbol	18	1	0	+ 5 años
5	2	Tenis de Mesa	5	1	1	+ 10 años
5	2	Voleibol	6	1	0	+ 10 años
7	3	Futsal	8	2	0	+ 10 años