

SOFTWARE "STABILIZER MUSCLE TEST V.1.19": EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FUERZA DE LOS MÚSCULOS ESTABILIZADORES.

Dr. C. Ardy Rafael Rodríguez García ardycore29@gmail.com M Sc. Asunción Mayda García Rubio maydagr@gmail.com y M Sc. María Blanca García Rubio mariablancag53@gmail.com

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo" Cuba

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

RESUMEN

El trabajo se centra en el diseño del software "Stabilizer Muscle Test V.1.19" para la evaluación de la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores. Se realizó un estudio sobre los tests para evaluar la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores. El diseño fue no experimental de control mínimo con pretest para un solo grupo de corte descriptivo. Se encuestó una muestra de 90 entrenadores nacionales y provinciales. 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 existe carencia de conocimientos en la muestra estudiada sobre los músculos estabilizadores y su forma de control y evaluación. Los principales tests identificados presentan una fiabilidad test-retest alta entre 0.80-0.90. El diseño del software "Stabilizer Muscle Test V.1.19" es una alternativa valiosa para apoyarse a la hora de planificar la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores.

Palabras claves: software, tests, músculo estabilizador

Abstract

The work is centered in designing the software "Stabilizer Muscle Test V.1.19" for the evaluation of the resistance to the force of the muscles stabilizers. A study was conducted on the tests to evaluate the resistance to the force of the muscles stabilizers. The design was not experimental of minimum control with pretest for a single group of descriptive court. A sample of 90 national and provincial trainers was interviewed. The carried out systematic revision was through the search in databases and such primary searchers of scientific information as: Medline, Pubmed, Scopus, Sciendirect and Scielo. The main results reveal lack of knowledge it exists in the sample studied on the muscles stabilizers and their control form and evaluation. The main identified tests presents a reliability high test-retest among 0.80-0.90. The design of the software "Stabilizer Muscle Test V.1.19" it is a valuable alternative to lean on when planning the resistance to the force of the muscles stabilizer.

Keywords: software, tests, muscle stabilizer

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la comunidad científica internacional debate sobre el entrenamiento de la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores como una alternativa más para la prevención de lesiones, y centra su estudio en la búsqueda de soluciones para hacer más efectivo en el control y evaluación.

La herramienta más utilizada para medir la función de un músculo es la electromiografía de superficie, a través del electromiógrafo, aparato costoso que los países subdesarrollados no tienen acceso. En este sentido se impone la necesidad de confeccionar una herramienta de fácil aplicación sobre tests y/o protocolos de tests que evalúen la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores de fácil ejecución y le permitan a los entrenadores, médicos, psicólogos y fisioterapeutas contar con un instrumento que le permitan conocer el comportamiento de los músculos estabilizadores para tomar acciones e implementarlas en la unidad de entrenamiento.

El objetivo del trabajo se centra en diseñar el software "Stabilizer Muscle Test V.1.19" para la evaluación de la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores.

DESARROLLO

Materiales y métodos

Según Campbell y Stanley (1978) citado por Estévez (2004) el tipo de diseño es no experimental transversal, ideado en un estudio descriptivo. En función al control de variable que se realiza es de control mínimo con pretest para un solo grupo (Van Dallen y Meyer, 1971, citado por Estévez, 2004).

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 en el 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: encuesta, indirecto o no interactivo y el sistémico estructural funcional.

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 Sciendirect (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).

Además, se realizaron búsquedas manuales en revistas especializadas (Abstracts of Research Papers AAPHER Convention, Publications of the Social Insurance Institution, 1983. In: Skinner, J.S. and P. Oja. Laboratory and Field Assessing Health-Related Fitness, Journal Orthopedy. Sports Physical Therapy, Medicine Science Sports Exercices, Journal Rehabilitation Medicine, Medicine & Science in Sports & Exercise, Spine, Pain, Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association, Journal of Electromyography and Kinesiology, Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, Pak Journal Medicine Science, Clinical Rehabilitation, Archive Physical Medicine Rehabilitation, Journal of Science and Medicine in Sport, Journal of Sport Rehabilitation, BMC Musculoskeletal Disorders, Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation, BioMed Research International, Journal of Child Neurology, Rheumatology Internacional, Reumatología Clínica, Revista Cubana de Reumatología, The Journal of Perdiatrics).

Los títulos cotejados para la búsqueda en las diferentes bases de datos fueron:

1. Evaluation of resistance to strength of satability muscle. Evaluación de la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores.
2. Evaluation of resistance to strength of core stability. Evaluación de la resistencia a la fuerza en la estabilidad del core.

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, Physical Exercises Programs, Stability Core and Evaluation of resistance. Se tomaron sólo artículos escritos en inglés y español.

Se identificaron 2119372 artículos relacionados con los tema objetos de búsqueda, de ellos, se excluyeron 1059686 artículos por título, resumen y duplicado. Se seleccionaron 529843 artículos, quedando excluidos 264924 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.

Resultados de la revisión sistemática relacionada la evaluación de la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores.

Los tests que evalúan la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores más utilizados en la literatura científica internacional referido por Biering-Sorensen (1984), McGill, Childs and Liebenson (1999), Bliss and Teeple (2005), McGuill (2007 and 2014), Barbado, Moreside, and Vera-García (2017), Juan-Recio, López-Plaza, Barbado, Murillo, García-Vaquero and Vera-García (2017), Caglayan, Kayhan, Kurt, & Yuce (2018), Lin Kang and Ramalingam, (2018), Mueller, Engel, Mueller, Stoll, Baur and Mayer (2018), Pontillo, Silfies, Butowicz, Thigpen, Sennett and Ebaugh (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) son:

- ✓ Test de resistencia de flexores del tronco (ABD-60⁰) (McGuill, 2007)
- ✓ Test de puente (PP) (Bliss and Teeple, 2005)

- ✓ Test de puente lateral derecho e izquierdo (PLD PLI) (McGill, Childs and Liebenson, 1999 y McGill, 2007)
- ✓ Test isométrico del tronco (ISO-T) (Biering-Sorensen, 1984)
- ✓ Test de resistencia de los extensores de rodilla (ISO-EXTR) (Rodríguez, 2020)
- ✓ Test cuclillas isométrica a 90° en la pared (ISO-SC) (Rodríguez, 2020)
- ✓ Test isométrico de elevación de la pelvis (ISO-EP) (Rodríguez, 2020)
- ✓ Test isométrico "El Cangrejo" (ISO-CAG) (Rodríguez, 2020)
- ✓ Test isométrico cuadrupedia (ISO-CUAD) (Rodríguez, 2020)
- ✓ Test isométrico Isquiotibial Nórdico (ISO-CN) (Rodríguez, 2020)

El Software "Stabilizer Muscle Test V.1.19" presenta la metodología de los tests que evalúan la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores, brindándole al usuario mediante imágenes, videos y textos la explicación pedagógica para su aplicación. Además se centra en la característica de interface interactiva de fácil ejecución con iconos de navegación útiles para el usuario que le brinda de manera accesible la información Anexo 2.

CONCLUSIONES

1. El diagnóstico arrojó que existe carencia de conocimientos en la muestra encuestada sobre la evaluación de la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores.
2. Los tests identificados que se incluyen en el software que evalúan la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores presentan una fiabilidad test-retest alta entre 0.80-0.90.
3. Se diseñó el software "Stabilizer Muscle Test V.1.19" para la evaluación de la resistencia a la fuerza de los músculos estabilizadores.

RECOMENDACIONES

1. Divulgar los principales resultados de la investigación mediante cursos, seminarios, talleres que se impartan en el país a entrenadores.
2. Validar el software "Stabilizer Muscle Test V.1.19"

BIBLIOGRAFÍA

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.

Biering-Sorensen, F (1984). Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine*, 9(2), 105-118

Bliss, L. S., and Teeple, P. (2005). Core stability: The centerpiece of any training program. *Current Sports Medicine Reports*, 4, 179-183

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.

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.

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

McGill, S.M., Childs, A. and Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil.*; 80: 941-4.

McGill, S.M. (2007). Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics

McGill S. (2014). Low back disorders. Evidence-based prevention and rehabilitation. Champaign: Human Kinetics.

Mueller, S., Engel, T., Mueller, J., Stoll, J., Baur, H. and Mayer, F. (2018). Sensorimotor exercises and enhanced trunk function: a randomized controlled trial. *Int J Sports Med.*:555–563. To link to this article DOI: <https://doi.org/10.1055/a-0592-7286>.

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>

Pontillo, M., Silfies, S., Butowicz, C.M., Thigpen, C., Sennett, B. and Ebaugh, D. (2018). Comparison of core stability and balance in athletes with and without shoulder injuries. *International Journal of Sports Physical Therapy.*; 13(6):1015-23. To link to this article: <DOI:10.26603/ijspt20181015>

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.

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.

ANEXOS

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

Anexo 2. Software "Stabilizer Muscle Test V.1.19"



