

Entrenamiento de la fuerza muscular abdominal y flexibilidad de isquiotibiales sobre el equilibrio

Training of Abdominal Muscular Strength and Isquiotibial Flexibility on Balance

Mg. Daniela Ramírez V.¹ , Mg. Verónica Rivas U.²  y
Mg. Sebastián Sáez S.³ 

Correspondencia: Mg. Daniela Ramírez V.
danipazrv@gmail.com

Resumen

Este estudio analiza el efecto del entrenamiento de la fuerza muscular abdominal y flexibilidad de isquiotibiales sobre el equilibrio dinámico valorado a través de la oscilación del centro de presión en mujeres sedentarias. Material y método: la muestra corresponde a 51 mujeres, 21 de ellas pertenecen al grupo control (GC) y 30 al grupo experimental (GEXP). La obtención de los datos fue a través de una entrevista personal, firma de consentimiento informado,

- 1 Magíster en Actividad Física, Salud y Calidad de Vida. Profesora de Educación Física, Sala Musculación, Gimnasio Regional de Talca, Chile
- 2 Magíster en Actividad Física, Salud y Calidad de Vida. Profesora de Educación Física, Colegio San Rafael, Provincia de Talca, Chile
- 3 Magíster en Actividad Física, Salud y Calidad de Vida. Kinesiólogo, Coordinador Gimnasio Regional de Talca, Chile

mediciones de peso, talla, edad, IMC y encuesta de la actividad física. Además previo a la intervención se aplicaron evaluaciones de flexibilidad de musculatura isquiotibial y de fuerza muscular abdominal. La intervención duró ocho semanas al cabo de las cuales se realizaron reevaluaciones. Conclusiones: postintervención el atributo de flexibilidad mejoró un 32 %, y la fuerza abdominal incrementó en un 31 %. Finalmente, al contrastar las oscilaciones del centro de presión del grupo control y del grupo experimental a través del Sistema de Balance SD Biodex se obtuvo que la oscilación centro presión anteroposterior disminuyó un 17 %, y la oscilación centro presión medial lateral disminuyó un 26 %. Entrenar estos grupos musculares mejora el equilibrio dinámico, aspecto importante al momento de querer reducir lesiones.

Palabras claves: Sedentarismo, Equilibrio Dinámico, Postura, Debilidad Abdominal, Acortamiento de Isquiotibial.

Abstract

This study analyzes the effect of abdominal muscle strength and hamstring flexibility training on dynamic balance assessed through center pressure oscillation in sedentary women. Material and method: the sample corresponds to 51 women, 21 of them belong to the control group (CG) and 30 to the experimental group (GEXP). The data was obtained through a personal interview, signed informed consent, measurements of weight, height, age, BMI and survey of physical activity. In addition, prior to the intervention, evaluations of hamstring flexibility and abdominal muscle strength were applied. The intervention lasted eight weeks after which re-evaluations were carried out. Conclusions: post-intervention, the flexibility attribute improved by 32%, and abdominal strength increased by 31%. Finally, when contrasting the oscillations of the center of pressure of the control group and the experimental group through the SD Biodex Balance System, it was obtained that the anteroposterior center pressure oscillation decreased by 17%, and the lateral medial pressure center oscillation decreased by 26%. Training these muscle groups improves dynamic balance, an important aspect when trying to reduce injuries.

Keywords: *Sedentary lifestyle, Dynamic balance, Posture, Abdominal Weakness, Hamstring Shortening*

Introducción

La falta de actividad física en Chile, al igual que en la mayoría de los países del mundo, provocó cambios negativos en los estilos de vida de la población, lo que aumentó las alteraciones del control postural. Estas se deben a múltiples factores como hábitos posturales adquiridos desde la infancia, que pueden ir desde alteraciones anatómicas, del crecimiento, hábitos nutricionales, posturas viciosas, género, hasta el nivel de actividad física realizada, siendo este último un factor en el cual se puede intervenir. (Martínez y Angarita, 2013).

Los hábitos de vida sedentaria influyen de manera negativa y aumentan el riesgo de mortalidad y de adquirir enfermedades como la obesidad, diabetes, demencia, cáncer de mama, cáncer de colon y afecciones cardiovasculares (Pérez-López, I., Rivera, E. y Delgado-Fernández, M. (2017)

Las actividades de la vida cotidiana en muchas ocasiones resultan poco favorables para la salud de las personas debido a que el cuerpo adopta posturas inadecuadas que requieren mucha exigencia, sin embargo, la postura correcta es aquella que es cómoda, no fatigante y permite la libre ejecución de la actividad que se está realizando. Al mantener una postura correcta se logra el mayor rendimiento en las actividades diarias (Espinoza, 2018).

Esta habilidad de mantener el cuerpo en una correcta posición, gracias a los movimientos compensatorios que implican la motricidad global y fina que se dan cuando el individuo está quieto (equilibrio estático) o en movimiento, desplazándose (equilibrio dinámico), permite al organismo tener un control postural estable en las distintas actividades que realice (Toledo, 2010) por lo que el equilibrio dinámico se considera esencial para realizar cualquier tipo de actividad física de manera eficiente, ya que otorga al organismo estabilidad a través del control postural. En este sentido, la pared abdominal y los isquiotibiales, si se mantienen fortalecidos, permitirían mantener el centro de presión dentro de la base de sustentación favoreciendo el equilibrio (Segarra, 2014).

Es importante destacar que contar con objetivos claros y coherentes orientados a las mejoras de las alteraciones funcionales o posturales favorece la planificación y el éxito del entrenamiento del equilibrio dinámico.

En relación a los complejos musculares mencionados (abdominal e isquiotibial) que, por lo general, están poco incorporados en las rutinas de entrenamiento, ya que se opta en su lugar por trabajar otros sistemas y grupos musculares (sistema cardiovascular y musculatura extensora de extremidad superior e inferior), que si bien contribuyen a mejorar

la capacidad de desplazamiento, no necesariamente mejorar aspectos tan importantes como el equilibrio.

Problemática

La postura se puede analizar de forma estática y dinámica, estos atributos físicos permiten tener un control minucioso de la actividad neuromuscular para mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación (Quiroz, 2016). En este sentido, la pared abdominal y los isquiotibiales, de mantenerse fortalecidos y flexibles respectivamente, mantienen el centro de presión en armonía favoreciendo el equilibrio. (Quiroz, 2016). En la actualidad no ha sido posible encontrar estudios que vinculen el entrenamiento de la extensibilidad de los isquiotibiales, con el equilibrio y la fuerza abdominal. Tras una exhaustiva búsqueda por las principales bases de datos relacionadas con las áreas de la medicina deportiva y del entrenamiento se encontró escasa información que establezca una relación clara entre la debilidad abdominal y el acortamiento de isquiotibiales sobre el equilibrio dinámico.

Objetivo

Analizar el efecto del entrenamiento de la fuerza muscular abdominal y la flexibilidad de isquiotibiales sobre el equilibrio dinámico valorado a través de la oscilación del centro de presión en mujeres sedentarias.

Metodología

Tipo de estudio

Se diseñó un estudio experimental tipo pretest-postest con dos grupos, uno experimental (n=30) y otro de control (n=21)

Población, selección de la muestra, tamaño muestral

La muestra corresponde a 60 personas de las cuales 9 abandonaron el programa por motivos personales, restando 51 mujeres cuyos rangos etarios van desde los 18 a los 26 años. La selección de la muestra fue de manera no probabilística por conveniencia con quienes cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: mujeres sedentarias que realicen dos o menos días de actividad física en cualquiera de sus formas, poseer un IMC entre 18,9 y 29,9 (normo peso, sobrepeso). Respecto del criterio de eliminación, este consistió en firmar el compromiso de asistencia a las sesiones programadas incluida la sesión de evaluación inicial.

Procedimientos

Se invitó a todas las mujeres que asistían al Gimnasio Regional de Talca a participar del estudio, se inscribieron 60 personas, a las cuales se citó para realizar la recolección de los datos que consistió en una entrevista personal y un compromiso de asistencia a través de la aplicación del consentimiento informado, luego se evaluó peso y talla con una balanza digital marca Seca gmbh & co. modelo 769 y un estadiómetro portátil. Se calculó el índice de masa corporal utilizando la fórmula propuesta por Quetelet, donde $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m)}^2$. Para valorar el nivel de actividad física se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ. En una segunda sesión se realizaron las evaluaciones de flexibilidad de musculatura isquiotibial a través del test Sit and reach (SAR), fuerza muscular abdominal a través del test Hollowing (SL) y valoración del equilibrio a través de la oscilación del centro de presión por medio del Sistema de Balance SD Biodex, cabe indicar que para determinar la confiabilidad se realizaron dos mediciones respectivamente. El grupo experimental (GEXP) ejecutó un programa de entrenamiento de tipo vertical (por estaciones) durante ocho semanas a razón de tres veces por semana con una duración de 60 a 75 minutos destinado al entrenamiento de la fuerza muscular abdominal y flexibilidad de isquiotibiales. El grupo control (GC) continuó con las actividades que normalmente se desarrolla en la vida diaria incluyendo sólo una llamada semanal, por parte del equipo investigador, para conocer su estado de salud.

Resultados

Los datos tuvieron una distribución normal ($p > 0,05$) Shapiro-Wilk. La confiabilidad de los instrumentos fue de $r = 0,98$. En la Tabla 1 se muestran los descriptivos de la muestra

Tabla 1

Características de edad, índice de masa corporal y evaluaciones iniciales de grupo de control y grupo experimental

	N	Mínimo	Máximo	Media	D. Est.
EDAD GC	21	18	26	20,8	2,01
EDAD GEXP	30	18	26	20,6	1,80
IMC GC	21	21	32	25,4	3,80
IMC GEXP	30	17,5	31	24,1	39,7
SAR GC	21	13	18	16,1	1,24
SAR GEXP	30	10	18	9,33	6,09
SL GC	21	10	75	38,0	16,3
SL GEXP	30	20	84	38,5	15,3
COP AP GC	21	0,3	1,5	0,81	0,34
COP AP GEXP	30	0,1	1,9	0,68	0,36
COP ML GC	21	0,2	1,3	0,68	0,34
COP ML GEXP	30	0,4	1,1	0,68	0,19

Nota: grupo control (GC), grupo experimental (GEXP), edad en años, IMC en kilogramos por metro cuadrado, Sit and reach (SAR), Test de Hollowing (SL), oscilación del centro de presión anteroposterior (COP AP), oscilación del centro de presión medial lateral (COP ML).

Para la inferencia estadística se comparó los resultados de Ambos Grupos (GC) (GEXP) en su Pre y Post-Intervención; en ambos casos para las variables Oscilación del Centro de Presión Anteroposterior (COP AP) y Oscilación del Centro de presión medial lateral (COP ML) obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 2

Resumen de resultados de comparaciones de la oscilación del centro presión medial lateral y anteroposterior en grupo control y grupo experimental

	95% intervalo de confianza de la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)
COP AP GC pre – COP AP GC post	0,08423	0,125	20	0,902
COP ML GC pre – COP ML GC post	0,1481	-0,126	20	0,901

	95% intervalo de confianza de la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)
COP AP GEXP pre – COP AP GEXP post	0,26121	1,83	29	0,028
COP ML GEXP pre - COP ML GEXP post	0,26122	4,814	29	0

Nota: grupo control (GC), grupo experimental (GEXP), oscilación anteroposterior (COP AP), oscilación medial lateral (COP ML)

Discusión

Son varios los estudios que demuestran que la activación de la musculatura de la pared abdominal aumenta el equilibrio de la columna lumbar o zona lumbo pélvica de forma significativa, a modo de ejemplo Grenier en el 2007 señala que este tipo de entrenamiento incrementa un 32 % la mejora de los sujetos investigados, medidos con pruebas de campo (Grenier, 2007), lo que se condice con los resultados obtenidos en el presente estudio, ya que se determinó una mejora significativa en el equilibrio dinámico, en un 17 %, y 26 % valorado a través de la oscilación del centro de presión medial lateral (COP ML) y anteroposterior (COP AP), medido con prueba de laboratorio y no de campo. Por lo explicado, el método de evaluación (pruebas de campo vs. pruebas de laboratorio) podría ser un factor de precisión al momento de realizar estudios de esta naturaleza, entendiendo que las pruebas de laboratorio son de una mayor exactitud.

Otro factor interesante de analizar es la duración y frecuencia del entrenamiento que desarrollaron los sujetos de investigación: a más tiempo de entrenamiento se genera una mayor magnitud en el nivel de adaptación de distintos órganos y sistemas corporales, que a su vez favorece el nivel funcional y mejora el rendimiento físico. En la mayoría de los estudios observados la duración del entrenamiento oscila entre 8 y 12 semanas y la frecuencia es de 3 veces por semana, lo que coincide con lo indicado por la OMS y con lo implementado en la presente investigación que se desarrolló con una duración de 8 semanas a una frecuencia de 3 veces por semana. Si consideramos lo antes expuesto es razonable pensar que en una intervención de mayor tiempo (12 semanas) los resultados debieran ser mas contundentes en favor de las variables analizadas.

Potencialidad

Es importante reconocer que si la pared abdominal y los isquiotibiales se mantienen fortalecidos y flexibles contribuyen también al equilibrio dinámico y a la postura de las personas, lo que reduce riesgos de lesiones, caídas en personas no deportistas y facilita la ejecución de distintos gestos deportivos en atletas. Sería interesante replicar la intervención en grupos de adultos mayores, grupos que necesitan disminuir el riesgo de sufrir pérdida de equilibrio y caídas.

Conclusión

Al realizar un análisis intragrupo en el grupo experimental, se refleja el efecto del entrenamiento sobre los indicadores de flexibilidad de isquiotibiales, fuerza abdominal y oscilación del centro de presión anteroposterior y medial lateral, evaluados por las pruebas Sit and Reach (SAR), Hollowing (SL), Sistema de Balance SD Biodex oscilación del centro de presión anteroposterior (COP AP) y Sistema de Balance SD Biodex oscilación del centro de presión medial lateral (COP ML) pre y post intervención, arrojaron un valor $p < 0.05$, rechazando la hipótesis de igualdad (H_0) para todos los análisis realizados.

El indicador de flexibilidad medido por la prueba Sit and Reach mejoró en un 32 %, es decir los sujetos presentaban posterior a la intervención un mayor alcance por mayor flexibilidad de isquiotibiales. El indicador de fortalecimiento muscular abdominal medido por el test de hollowing lumbar reportó una mejora del 31 %, es decir, los sujetos presentaron posterior a la intervención una mayor capacidad de generar presión abdominal. El indicador estabilidad anteroposterior (COP AP) valorado por el Sistema de Balance SD Biodex, indicó una disminución de un 17 %. El indicador estabilidad medial lateral (COP ML) valorado por el Sistema de Balance SD Biodex, indicó una disminución de un 26 %. Para estos últimos indicadores es necesario recordar que a menor oscilación del centro de presión mayor el equilibrio que una persona presenta.

Finalmente como apoyo a las principales conclusiones descritas se puede indicar que los análisis de grupo control (GC) pre y post-entrenamiento sobre los indicadores de flexibilidad de isquiotibiales, fuerza abdominal y oscilación del centro de presión anteroposterior y medio lateral, evaluados por las pruebas Sit and Rich (SAR), Hollowing, Biodex, oscilación del centro de presión anteroposterior (COP AP) y Biodex oscilación del centro de presión

medio lateral (COP ML) pre y postintervención, arrojaron un valor $p > 0,05$, aceptando la hipótesis de igualdad (H_0) para los análisis realizados, es decir, no existió diferencia significativa entre la evaluación inicial y final realizada a los sujetos.

En resumen, es posible afirmar que se cumple con lo planteado en la hipótesis de la investigación pudiendo indicar que el entrenamiento de fortalecimiento muscular de la zona abdominal y flexibilización de isquiotibiales favorece el equilibrio dinámico.

Financiamiento

El presente estudio no contó con financiamiento asociado.

Declaración de conflicto de interés

No hay entre autores.

Referencia

- Arévalo, C. (2018). Programa de entrenamiento funcional basado en el “core stability” sobre la fuerza máxima estática en estudiantes del Programa Ciencias del Deporte de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. [Tesis para optar el título de Profesional en Ciencia del Deporte de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA].
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., Cejudo, A. y Santonja, F. (2013). Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), 120-128.
- del Sol, M & Hunter, K. (2004). Evaluación Postura de Individuos Mapuche de la Zona costera de la IX región de Chile. *Int. J. Morphol.*, 22(4):339-342, 2004 versión On-line ISSN0717- 9502. *Int. J. Morphol.* v.22n4 Temuco: dic. 2004 <http://doi.org/10.4067/s0717-95022004000400017> Facultad de Medicina, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De ste Croix, M. y Santonja, F. (2012) Efecto agudo del estiramiento activo sobre la fuerza y potencia de la flexión y extensión de rodilla. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 5(4), 127-133.

- Caballero Moyano, P., Caparrós Manosalva, C., Rojas Matthei, D., Correa Beltrán, G. y Gajardo Contreras, C. (2014). Efecto del vendaje neuromuscular sobre el acortamiento de los músculos isquiotibiales. *Fisioterapia*, 37(3), 105-111. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2014.07.003>
- Cabedo i Sanromà, J. y Roca i Balasch, J. (2008). Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 4 hasta los 74 años. *Apunts Educación Física y Deportes*, (92), 15-25.
- Casas Herrero, Á., Cadore, E. L., Martínez Vellilla, N., y Izquierdo Redin, M. (2014). El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 50(2), 74-81. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2014.07.003>
- Duhig, S., Shield, A. J., Opar, D., Gabbett, T. J., Ferguson, C., & Williams, M. (2016). Effect of high-speed running on hamstring strain. *British Journal of Sports Medicine*, 50(24), 1536-1540. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095679>
- Espinoza, A (2018). Alteraciones posturales y factores de riesgo en escolares de 8 a 13 años de una institución educativa pública, año 2016. *Revista Conrado*, 14(61), 53-57.
- González Rave, J., Navarro Valdivieso, F. y Pereira Gaspar, P. (2007). La planificación del entrenamiento deportivo: cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras deportivas contemporáneas. *Conexões: Educação Física, Esporte e Saúde*, 5(1), 1-22. <https://doi.org/10.20396/conex.v5i1.8637976>
- González Rocabado, R. y Keglevic Román, V. (2004) Análisis del Centro de Presión en Posterografía en pacientes con síndrome de Dolor Lumbar Crónico. [Tesis para optar al grado de licenciado en Kinesiología] Universidad de Chile.
- Grenier, S. G., & McGill, S. M. (2007). Quantification of lumbar stability by using 2 different abdominal activation strategies. *Archives of Physical medicine and rehabilitation*, 88(1), 54-62. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.014>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. (4ª edición). MC GRAW HILL.
- Juan Recio, C. (2017) Características de test para la valoración de la resistencia de la musculatura del tronco. [Tesis doctoral] Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Leiva, A., Martínez, M., Cristi-Montero, C., Salas, C., Ramírez-Campillo, R., Díaz, X., Aguilar-Farías, N. y Celis-Morales, C. (2017). El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólicos independiente de los niveles de actividad física. *Revista médica de Chile*, 145 (4), 458-467. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000400006>
- Luna, P. y Luarte, C. (2010) Equilibrio estático y dinámico en niños y niñas de 6 años de edad de las escuelas municipales urbanas de la comuna de Santa. *Revista Horizonte Ciencias de la actividad Física*, 1(1), 63-72.

- Malo-Serrano, M., Castillo, N. y Pajita, D. (2017) La Obesidad en el mundo. *Anales de la Facultad de Medicina*, 78(2):173-178. <https://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13213>
- Martínez, M., Leiva, A., Petermann, F., Garrido, A., Díaz, X., Álvarez, C., Salas, C., Cristi, C., Rodríguez, F., Aguilar, N., Ramírez, R. y Celis, C. (2018) Factores asociados a sedentarismo en Chile: evidencia de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. *Revista médica de Chile*, 146(1), 22-31. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000100022>
- Martínez, M, Leiva A., Sotomayor, C., Victoriano, T., Von Chrismar, A., Pineda, S. (2012). Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes de la Universidad Austral de Chile. *Revista médica de Chile*, 140(4), 426-435. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872012000400002>
- Martínez, R. y Angarita, A. (2013). Deficiencias posturales en escolares de 8 a 12 años de una institución educativa pública, año 2010. *Revista Universidad y Salud*, 15(1), 22-33.
- Ministerio del Deporte (2019). Encuesta Revela Hábitos de Actividad Física de los Chilenos. <https://bit.ly/3ej9y5W>
- Miranda, E., Muñoz, S., Paolinellig, C. y Astudillo, C. (2013). Densitometria Osea. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(1), 169-173
- Naclerio, F., y Forte, D. (2006). Funcion y entrenamiento de la musculatura abdominal. Una visión científica. *Journal of Human Sport and Exercise*, 1(1), 15-23. <https://doi.org/10.4100/jhse.2006.11.03>
- Naclerio, F. y Goss-Sampson, M. (2013). La eficacia de diferentes protocolos de ejercicios para prevenir la incidencia de lesión isquiotibial en atletas. *Revista de las ciencias de la actividad física*, 1(1), 12-21
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017) Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Internatinal Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pérez, A., Valadés, D. y Buján, J. (2017). Sedentarismo y actividad física. *Revista de investigación y educación en ciencias de la salud*, 2 (1), 49-58. <https://doi.org/10.37536/RIECS.2017.2.1.17>
- Pérez-López, I., Rivera, E. y Delgado-Fernández, M. (2017). Mejora de hábitos de vida saludables en alumnos universitarios mediante una propuesta de gamificación. *Nutrición Hospitalaria*, 34(4), 942-951. <https://doi.org/10.20960/nh.669>
- Quiroz, A. (2016). Efectos de la postura corporal, equilibrio y destreza manual en la velocidad lectora en personas mayores con y sin baja visión. [Tesis de doctorado en Investigación en Ciencias de la Salud, Instituto Universitario de oftalmología, Universidad de Valladolid]. <https://bit.ly/3El9Vr2>

- Rodríguez, F., Almagià, A. y Berral de la Rosa, F. (2010). Estimación de la Masa Muscular de los Miembros Apendiculares, a partir de Densitometría Fotónica Dual (DEXA). *International Journal of Morphology*, 28(4):1205-1210. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022010000400034>
- Rodríguez, I., Alarcón, M., Gutiérrez, C., Hermosilla, P., Contreras, T. y Báez, C. (2014). Efecto del entrenamiento de músculos abdominales sobre la función respiratoria en adolescentes sanos. Estudio piloto. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 30(4), 203-21.
- Saüch, G., Castañer, M., y Hileno, R. (2013). Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23,48-50. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i23.34567>
- Segarra, V., Heredia, J., Peña, G., Sampietro, M., Moyano, M., Mata, F., Isidro, F., Martín, F. y Da Silva-Griogoletto, M (2014). Core y sistema de control neuro-motor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 28 (3), 521-529. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092014005000005>
- Valverde, P., Rivera de los santos, F. y Moreno, C. (2010). Diferencias de sexo en imagen corporal, control de peso e Índice de Masa Corporal, de los adolescents Españoles. *Psicothema*, 22(1), 77-83.
- Vera-García, F.J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., y Elvira, J.L.L. (2015). Core Stability: concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>
- Vidal, A. (2015). Entrenamiento del CORE: selección de ejercicios seguros y eficaces. *Educación Física y Deportes*, 20(210) <https://bit.ly/3ej2Psw>
- Vidal Barbier, M., Vidal Almiñana, T., Almela Zamorano, M., Vidal Almiñana, M. (2011). El acortamiento de los isquiourales. *Apunts. Educación Física Y Deportes*, 105(3), 44-50. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2011/3\).105.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2011/3).105.05)
- Vidarte-Claros, J., Velez-Álvarez, C. y Parra-Sánchez, J. (2012). Niveles de sedentarismo en población de 18 a 60 años. Manizales, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 14(3), 417-428.
- Weineck, J. (2009). *Entrenamiento Total*. Editorial Paidotribo.
- Weineck, J (2017). *Fútbol Total: El Entrenamiento Físico del futbolista*. (4º edición). Editorial Paidotribo.