



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS AGUDOS DE UN ENTRENAMIENTO DE LUCHA OLÍMPICA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE SALTO VERTICAL Y POTENCIA LUMBAR



MÁSTER OFICIAL
INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN CIENCIAS
DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA SALUD

Alumno/a: Tendero Manjón, Leandro

Tutor/es: Antonio Martínez Amat y Fidel Hita Contreras
Dpto: Departamento de Ciencias de la Salud

Julio, 2018

Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano.

Isaac Newton

AGRADECIMIENTOS

*Al trabajo de mis compañeros de investigación,
al esfuerzo e implicación de los deportistas implicados.*

*A la colaboración y consejos de mis tutores,
Antonio Martínez Amat y Fidel Hita Contreras
y a mi familia por su apoyo y dedicación.*

ÍNDICE

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
MÉTODO	7
<i>Diseño</i>	7
<i>Participantes</i>	8
<i>Instrumentos</i>	8
<i>Procedimiento</i>	9
<i>Análisis estadístico</i>	11
RESULTADOS	11
DISCUSIÓN	13
<i>Limitaciones y fortalezas</i>	15
<i>Perspectivas futuras</i>	15
CONCLUSIÓN	16
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
ANEXOS	
<i>Anexo 1: Informe de autorización del tutor (director)</i>	19
<i>Anexo 2: Autorización para publicación en repositorio</i>	21
<i>Anexo 3: Fotografías durante el estudio</i>	24

UNIVERSIDAD DE JAÉN

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS AGUDOS DE UN ENTRENAMIENTO DE LUCHA OLÍMPICA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DEL SALTO VERTICAL Y POTENCIA LUMBAR.

Analysis of the acute effects of a fight training through vertical study and lumbar power.

REALIZADO POR: Leandro Tendero Manjón

DIRIGIDO POR: Antonio Martínez Amat y Fidel Hita Contreras

DEPARTAMENTO: Didáctica de Ciencias de la Salud.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Estudio en Ciencias de la Actividad Física y la Salud

TITULACIÓN: Máster en Investigación y Docencia en Ciencias de la Actividad Física y Salud.

RESUMEN:

El objetivo del presente estudio fue analizar el efecto agudo después de un entrenamiento en los valores de salto CMJ y la relación existente entre esta variable y la potencia lumbar. La muestra estaba formada por 41 deportista (22 chicos y 19 chicas). La altura CMJ y potencia lumbar se evaluaron a través de OptoGait y una plataforma dinamométrica respectivamente. Los análisis mostraron diferencias estadísticas en valores POST sobre los valores de flexibilidad muscular del miembro inferior y potencia (CMJ), con una ganancia de 2.16 ± 0.47 cm. Los valores de la correlación señalan una significativad de 0.63 para la medida POST de estas variables. Se sugiere, que una carga de trabajo, en este caso, un entrenamiento intenso mejora la capacidad de salto y potencia lumbar. O lo que es lo mismo, una buena potencia de salto se relaciona directamente con una mayor potencia a nivel lumbar.

PALABRAS CLAVE: CMJ, potencia lumbar, potencia de salto y deportistas.

ABSTRACT:

The aim of the present study was to analyze the acute effect after training on CMJ jump values and the relationship between this variable and lumbar power. The sample was made up of 41 athletes (22 boys and 19 girls). The height CMJ and lumbar power were evaluated through OptoGait and a dynamometer platform respectively. The analyzes showed statistical differences in POST values on muscle flexibility values of the lower limb (CMJ), with a gain of 2.16 ± 0.47 cm. The values of the correlation indicate a measure of 0.63 for the POST measurement of these variables. In conclusion, an intense exercise improves the jumping ability and lumbar power. Or what is the same, a good jumping power is directly related to a greater power at the lumbar level.

KEY WORDS: CMJ, lumbar power, jumping power and athletes.

Jaén, julio 2018

Análisis de los efectos agudos de un entrenamiento de lucha olímpica a través del estudio del salto vertical y potencia lumbar

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se encuadra en el Club de Luchas Olímpicas Power (Power Wrestling Club), un club fundado el 1 de abril de 1994 en una pequeña localidad de Jaén, Torredelcampo. Se trata del club más laureado del panorama nacional, destacando una medalla de bronce junior en el europeo de 2010, un subcampeonato de Europa y bronce cadete en 2015 y un subcampeonato de Europa en categoría escolar el pasado año 2017, del cual no se tienen estudios. Por lo tanto, la problemática del este estudio radica en que hasta el momento hay muy poca documentación científica que fundamente esta disciplina deportiva. Estas carencias, derivan en el desconocimiento de la importancia que tienen variables como potencia lumbar y/o potencia de salto en el desarrollo de este deporte.

La lucha como disciplina olímpica ha estado presente en todas las ediciones de los juegos olímpicos, pero más allá de eso, es uno de los deportes más antiguos, tanto que se desconoce una fecha o año de origen. Exige un gran desarrollo de todas las cualidades físicas pero, en especial, la fuerza adquiere el mayor protagonismo. En la competición, la gran igualdad técnica y táctica existente determina en muchas ocasiones que sea la condición física la responsable del éxito.

Como es sabido, uno de los indicadores de la condición física de los atletas es la potencia, puesto que es una de las manifestaciones de fuerza fundamentales para conseguir un mayor rendimiento deportivo (Wilson y col., 1993; Kawamori y Haff., 2004). Varios estudios sugieren que las cualidades físicas de flexibilidad, especialmente la de la cadera y los músculos de la corva, y de fuerza son los parámetros que más contribuyen al éxito en la lucha (Horswill, 1992; Terbizan y Seljevold, 1996). Según Sharrat y cols.(1986), la fuerza y la potencia en la competición, tienden a diferenciar a los campeones del resto de los competidores. En el judo y la lucha, que se caracterizan por la complejidad de actos motores y capacidades motrices, se impone el desarrollo de todas las formas de fuerza (fuerza máxima, fuerza resistencia y fuerza rápida o fuerza explosiva).

Además, el rendimiento en salto se ha convertido en una parte importante de los tests de capacidades físicas en los deportes y en ciertas áreas médicas (Ugarkovic y col., 2002). Está bien aceptado que la altura del salto es un buen predictor de la potencia muscular y por tanto, son varios los tipos de saltos verticales, entre ellos el salto con contramovimiento (CMJ), que se ha empleado como tests estandarizados del rendimiento deportivo (Bosco y col., 1982; Driss y col., 1998; Vandewalle y col., 1987; Ugarkovic y col., 2002). De hecho, Para Martinez y cols. (2008) la acción de saltar es una cualidad básica en un deportista que domina ciertos niveles de potencia, rapidez, coordinación, fuerza y velocidad.

Por otro lado, cuando en lucha se adoptan acciones defensivas, hay que evitar dejar al descubierto puntos concretos del cuerpo, y para ello en muchas ocasiones se fuerzan posiciones de flexión de tronco. Además, estas posiciones se van a repetir en numerosas ocasiones. De ahí la importancia del CORE. Cuando se habla de CORE no nos referimos únicamente al recto abdominal, sino que nos referimos a estructuras musculares y osteoarticulares de la zona central del cuerpo, sobre todo al raquis lumbo-dorsal, la pelvis y la cadera (Kibler, Press & Sciascia, 2016). Así mismo, se ha visto que una buena estabilización central puede ser muy positiva para la prevención de lesiones.

La razón por la que se ha decidido hacer este estudio es, como ya se comentó anteriormente, porque de una muestra de esta categoría, de un club puntero en España, se desconocen evidencias científicas. Y se trata de un primer estudio piloto con el que se han registrado una serie de variables procedentes de una población de alta calidad.

Por tanto, el objetivo de este estudio fue analizar el efecto agudo después de un entrenamiento en los valores de salto CMJ y la relación existente entre esta variable y la potencia lumbar. Este objetivo partía del planteamiento de la siguiente hipótesis: La fuerza lumbar y el salto CMJ empeora después de una carga de entrenamiento intensa.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño de la investigación

Se trata de un estudio **cuasi - experimental**, diseño que carece de un control experimental absoluto de todas las variables relevantes debido a la falta de aleatorización en la selección los sujetos o en la asignación de los mismos . Incluye un

pretest para comparar la equivalencia entre los grupos, y que no necesariamente, como ocurre en este estudio posee dos grupos (el experimental y el control)

Participantes

Un total de 45 luchadores en las categorías desde alevín hasta sénior ($14.32 \pm 3,45$ años) participaron inicialmente en el presente estudio. Los participantes pertenecían al Club de Luchas Olimpicas Power, entre los que se encuentran diferentes medallistas nacionales e internacionales. Los atletas fueron seleccionados mediante muestreo no aleatorio por tratarse de una población única. Tras eliminar los datos nulos e incompletos, se incluyeron en los análisis 41 jóvenes, un 91,1% de la muestra original, de los cuales 22 eran chicos y 19 eran chicas. Los datos fueron recogidos durante los días 24 y 25 de abril del año 2018 por miembros instruidos del grupo de investigación. La tabla 1 presenta las características descriptivas de la muestra del estudio.

Tabla 1. Características descriptivas de la muestra.

	Media	DT	Frec	%
Edad (años)	14.32	3.46		
Altura (m)	1.57	0.11		
Peso (kg)	56.34	13.86		
IMC	22.47	3.43		
FCM	98.73	10.10		

IMC = Índice de Masa Corporal. FCM = Frecuencia Cardiaca Máxima

Instrumentos

Para la medición de las variables antropométricas se utilizaron diversos materiales:

- Tallímetro portátil Seca 206
- Peso marca Haba Trading B.V. Venray
- Para el IMC se obtuvo a partir de la fórmula matemática (kg/m^2)
- El valor de FCM nos lo proporcionó OptoGait.

En la medición de la fuerza lumbar se empleó un dinamómetro que cuenta con una plataforma en la que se engancha un cadena. Gracias a una barra que se engarza

perpendicularmente a la cadena, el sujeto podrá tirar de ella y el registro quedará marcado en kilogramos en el dinamómetro.

Para valorar la capacidad de salto vertical (tiempo de vuelo y altura en CMJ) se obtuvo con la plataforma de rayos infrarrojos OptoGait. Se trata de un sistema de obtención óptica de datos, compuesto de una barra óptica transmisora y una receptora, de 96 leds, permitiendo la medición de los tiempos de vuelo y de contacto durante la ejecución de una serie de saltos, con una precisión de 1/1000 de segundo. Partiendo de esta base de datos fundamentales, el software particularmente diseñado, permite la obtención, con la máxima precisión y en tiempo real, de una serie de parámetros ligados al rendimiento del atleta.

La ausencia de partes mecánicas en movimiento garantiza su precisión y fiabilidad.

Procedimiento

Antes de comenzar el estudio, se contactó con la dirección del Club, la cual nos autorizó para informar sobre la investigación a los entrenadores/as y grupo de padres, madres y tutores legales del Club de Luchas Power. Una vez aceptada la participación y colaboración, se estableció un calendario de actuaciones por parte de los investigadores para proceder a realizar el estudio sin afectar al desarrollo normal de los entrenamientos. El nombre de cada alumno participante fue codificado para asegurar el anonimato y confidencialidad. El estudio ha sido presentado para aprobación por el Comité de Bioética de la Universidad de Jaén. En el diseño se ha tenido en cuenta la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica), la ley de protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 15/1999), así como los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki (revisión de 2013, Brasil).

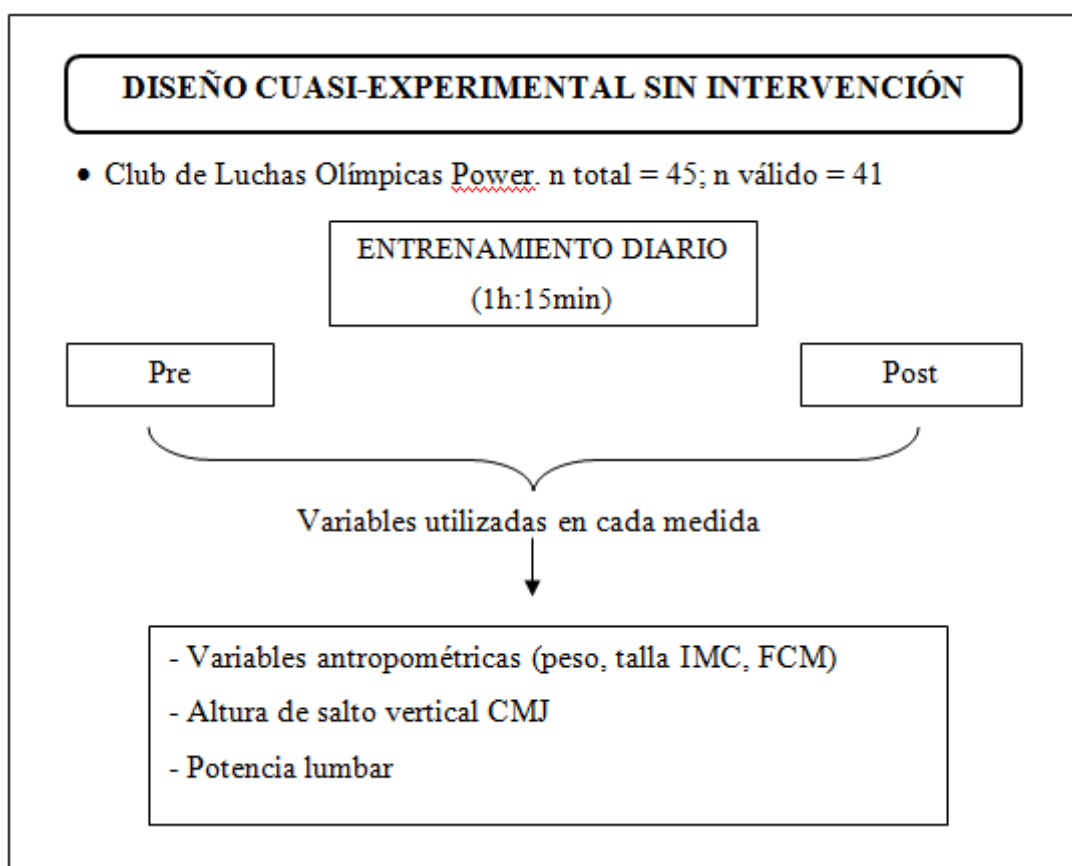
En primer lugar, los participantes fueron sometidos a una recogida de datos distribuida antes una sesión de entrenamiento habitual de 1h y 15 minutos aproximadamente. Las mismas medidas se volvieron a tomar justamente después del entrenamiento.

Los datos fueron recogidos siguiendo un circuito de toma de datos, tanto para la recogida PRE, como para la POST. Para garantizar la mínima influencia de una prueba sobre otra, el circuito siguió el protocolo de ordenación de las evaluaciones físicas propuesto por la *National Strength and Conditioning Association (NSCA)* (Earle & Baechle, 2008) que sugiere, atendiendo a criterios fisiológicos, empezar por las valoraciones antropométricas, seguido de los test de salto, el test de repetición máxima (RM), los test de potencia y las pruebas de velocidad (en nuestro caso, no las habría).

Definimos el Test de Salto con Contramovimiento (CMJ) que consiste en la disposición del deportista en posición erguida con las manos en las caderas, a continuación debe realizar un salto vertical después de un contramovimiento hacia abajo (las piernas deben llegar a doblarse 90° en la articulación de la rodilla). Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo más recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de la prestación de los movimientos inferiores.

Por último, el test de potencia lumbar se llevó a cabo a través de una plataforma dinamométrica en la que el deportista hizo tres repeticiones. Para ello, el sujeto estará de pie subido sobre la plataforma, con las piernas juntas y extendidas, permaneciendo el tronco recto e inclinado hacia delante y formando un ángulo recto con las piernas. A la señal del controlador, el deportista realizará extensión de tronco de una forma máxima, sin flexionar brazos, rodillas o tronco. La distribución del diseño del estudio se puede ver en la figura 1.

Figura1. Distribución del diseño del estudio



IMC: Índice de Masa Corporal, FCM: Frecuencia Cardíaca Máxima, CMJ: Test de Salto con Contramovimiento

Análisis estadístico

Para la comparación inicial entre grupos de las variables continuas se usó la prueba T para una muestra para la altura del CMJ. Para el análisis de la correlación entre las diferentes variables se empleó el método de correlaciones bivariadas, que correlacionó las medidas PRE y POST por separado de las diferentes variables. Se usó el programa estadístico SPSS versión 19.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago). El criterio para la significatividad estadística se fijó en $P < .05$.

RESULTADOS

Para este constructo, el análisis estadístico Prueba T para una muestra indicó significatividad en la diferencia de altura entre la valoración inicial y la posterior del salto CMJ ($P=0$). Tal y como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Análisis de las medidas de altura en CMJ

	n= 41					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Desviación tip.	Error tip, de la media
CMJ_altura_PRE	16,895	40	,000	22,57317	8,55497	1,33606
CMJ_altura_POST	17,548	40	,000	24,73171	9,02417	1,40934

CMJ: Test de Salto con Contramovimiento.

Se observó que la media de la altura del salto PRE fue de 22,57 cm con respecto a los 24.73 cm del última valoración.

Además, la misma prueba estadística nos mostró como la diferencia entre los valores PRE y POST de dinamometría lumbar aumentó significativamente (P=0). Tal como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Análisis de medidas de dinamometría lumbar

	n = 41					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Desviación tip.	Error tip, de la media
DINA_LUM_PRE	12,151	40	,000	77,089	40,623	6,344
DINA_LUM_POST	11,286	40	,000	83,488	47,368	7,398

Esta tabla indica una diferencia de 6,39 Kg de potencia más obtenidos en la última valoración, lo que hace coincidir con una diferencia significativa.

Analizando la correlación bivariada de las entre la variable altura y dinamometría lumbar PRE, se mostró una correlación directa estadísticamente con una significatividad de P=0.55 tal y como se observa en la tabla 4. Por otro lado, en esa misma tabla, encontramos otra correlación directa donde se aprecia una significatividad de P=0.63 para los valores POST de las mismas variables.

Tabla 4. Correlación PRE y POST entre altura de CMJ y dinamometría lumbar

		CMJ_altura_PRE	DINA_LUM_PRE
CMJ_altura_PRE	Correlación de Pearson	1	,554**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	41	41
DINA_LUM_PRE	Correlación de Pearson	,554**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	41	41
		CMJ_altura_POST	DINA_LUM_POST
CMJ_altura_POST	Correlación de Pearson	1	,633**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	41	41
DINA_LUM_POST	Correlación de Pearson	,633**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	41	41

CMJ: Test de Salto con Contramovimiento

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue analizar el efecto agudo después de un entrenamiento en los valores de salto CMJ y la relación existente entre esta variable y la potencia lumbar. Los principales resultados destacaron las diferencias estadísticas entre el antes y el después del grupo sobre los valores de flexibilidad muscular del miembro inferior y potencia (CMJ), con una ganancia de 2.16 ± 0.47 cm. Por otro lado, los valores de la correlación señalan una significativad de 0.63 para la medida POST entre altura y dinamometría lumbar.

Ya se había encontrado una respuesta similar relacionada con la práctica de Global Active Stretching (SGA) en el estudio de Oliveira y Nogueira (Oliveira, Nogueira, 2008) con el propósito de investigar la influencia de este método en la

flexibilidad de los jugadores de voleibol de la cadena posterior y la impulsión del salto vertical.

La mejora en el poder muscular de las extremidades superiores y de la potencia del músculo de la extremidad inferior (CMJ) puede atribuirse al aumento en la elasticidad (restitución de la fuerza pasiva) a colabora con el retorno elástico del ciclo de estiramiento-acortamiento. La fuerza pasiva elástica junto con el reflejo miotático directo, son factores influyentes para establecer una fuerza-velocidad relación, lo que contribuye a la eficacia del ciclo de estiramiento-acortamiento (Bosco, 1994). La explicación intramuscular de esta mejora sería la creación de sarcómeros en series a través de la práctica regular de estiramiento (Wisdom et al., 2015) respetando la periodización del entrenamiento.

Además, podemos afirmar que nuestros resultados van en la misma línea, debido al estudio realizado por Kraemer et al. (2001) en el que se tomaron mediciones PRE y POST-combate en 5 enfrentamientos de lucha y que demostró que los luchadores aumentan su capacidad después de todos los enfrentamientos, excepto en el 3°. Los datos obtenidos en nuestro estudio refleja que la mejora del rendimiento POST-combate puede ser debido a un efecto potenciador de la preactivación nerviosa de los mecanismos reguladores de la producción de fuerza e incluso gracias al efecto sinergista de hormonales. En este sentido, Sale (2002) añade que después del estímulo desencadenante de la potenciación, comienza a coexistir la potenciación y la fatiga, pero la fatiga se disipa más rápidamente que la potenciación, es decir el estado de fatiga se revierte antes de que la potenciación decaiga, excediendo de este modo el rendimiento contráctil obtenido previamente.

Otro estudio llevado a cabo en Taekwondo, deporte en el que los atletas tienden a usar principalmente sus extremidades inferiores para ganar puntos (Kazemi et al. 2005) mostró que durante las pruebas posteriores al partido, los atletas aumentaron significativamente la altura de sus saltos. Vetter (2007) mostró los efectos positivos de la activación neuromuscular (es decir, 10 minutos de calentamiento) en el rendimiento de salto de los jóvenes. Esta el hallazgo parece estar en contraste con los altos valores de lactato registrados al final de la comparación. Sin embargo, es importante recordar que en nuestro estudio no se tomaron datos de lactato sanguíneo

La relación de la que se hablaba anteriormente, sobre la el aumento de la altura de salto PRE y POST y un aumento directo de la potencia lumbar se debe, según sugiere Robbert (1999) en su estudio, que la activación de la musculatura de la cadera afecta significativamente la habilidad del cuádriceps y los isquiotibiales para generar fuerza o resistir las fuerzas experimentadas por el miembro inferior durante saltos.

Limitaciones y fortalezas del estudio

El motivo de la mejora de las variables después del entrenamiento puede atribuirse a estas dos hipótesis o factores a tener en cuenta: La familiaridad con el test. Era la primera ocasión que ellos realizaban el test, esto supone tensión, incomodidad, y stress frente a la ejecución. Estas son variables que no se pueden manejar. Y en segundo lugar, la ejecución del salto, en el que los deportistas debían saltar desde la posición de 90°, con manos en la cadera y realizar el salto sin impulso. Este tipo de salto no es habitual en el desarrollo del juego, y menos en actividades cotidianas, por lo tanto la incomodidad frente al mismo fue relevante.

Como principal limitación, es la gran variedad de edad de la muestra, no haciendo de esta una muestra homogénea y por lo tanto no haciéndola representativa.

Como factor relevante es la escasez de estudios previos sobre esta población de deportistas y su relación con las variables estudiadas. De igual modo, al existir poca literatura, podemos aportar nuevos datos para seguir construyendo conocimiento sobre la temática. Además, el hecho de haber trabajado con instrumentos de gran fiabilidad y validez, así como el exhaustivo cumplimiento del protocolo en cada una de las pruebas realizadas, da lugar a datos y resultados con bastante credibilidad científica.

Perspectivas futuras

Futuros estudios deberían ir encaminados a contrastar o confirmar estos datos obtenidos debido a la carencia de investigaciones previas. También sería interesante llevar a cabo un estudio longitudinal con una intervención en la que hubiese un grupo de control que permitiera contrastar resultados.

Conclusiones

Estos resultados sugieren que una carga de trabajo, en este caso, un entrenamiento intenso mejora la capacidad de salto y potencia lumbar. O lo que es lo mismo, una buena potencia de salto se relaciona directamente con una mayor potencia a nivel lumbar.

El presente estudio ha permitido hacer una adaptación de otro deporte como es el judo y trasladarlo a deportistas de lucha libre, porque hasta el momento no había nada parecido en una población como la nuestra. Tanto es así que se ha obtenido información muy valiosa para difundirla a los entrenadores de este club, ayudándole a focalizar los futuros entrenos para seguir mejorando estas capacidades físicas y continuar logrando éxitos deportivos. Tanto es así que el CORE debe ser un tema determinante en la planificación del entrenamiento, convirtiéndose en uno de los ejes principales para la obtención de resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008). National strength & conditioning association (US). Essentials of strength training and conditioning. Champaign, IL: Human Kinetics, 395-396.

Bosco, C., & Riu, J. M. P. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco* (pp. 35-138). Barcelona: Paidotribo.

Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 50(2), 273-282.

Driss, T., Vandewalle, H., & Monod, H. (1998). Maximal power and force-velocity relationships during cycling and cranking exercises in volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness*, 38, 286-93.

Horswill, C. A. (1992). Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Medicine*, 14(2), 114-143.

Kawamori, N., & Haff, G. G. (2004). The optimal training load for the development of muscular power. *Journal of Strength and Conditioning research*, 18(3), 675-684.

Kazemi, M., Shearer, H., & Choung, Y. S. (2005). Pre-competition habits and injuries in Taekwondo athletes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 6(1), 26.

Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36(3), 189-198.

Kraemer, S. M., Ranallo, R. T., Ogg, R. C., & Stargell, L. A. (2001). TFIIA interacts with TFIID via association with TATA-binding protein and TAF40. *Molecular and cellular biology*, 21(5), 1737-1746.

Oliveira, A. L., & Nogueira, N. (2008). Influência do stretching global activo na flexibilidade da cadeia posterior e no salto vertical no voleibol. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, 2(2), 7-17.

Robbert, M. F., & Van Zandwijk, J. P. (1999). Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping.

Sale, C (2002). Effects of resistance training and detraining on muscle strength and blood lipid profiles in postmenopausal women. *British journal of sports medicine*, 36(5), 340-344.

Sharratt, M.T., Taylor, A.W. Y Song, T.M.K. (1986). A physiological profile of elite canadian freestyle wrestlers. *Can. J. Appl. Sport Sci.* 11(2): 100-105.

Terbizan, D.J. y Seljevold, P.J. (1996). Physiological profile of age-group wrestler. *J. Sports Med. Phy. Fitness* 36: 178-185.

Ugarkovic, D., Matavulj, D., Kukulj, M. & Jaric, S. (2002) Standard Anthropometric, Body Composition, and Strength Variables as Predictors of Jumping Performance in Elite Junior Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, pp. 4.

Vácz, M., Tollár, J., Meszler, B., Juhász, I., & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of human kinetics*, 36(1), 17-26.

Vetter, R. E. (2007). Effects of six warm-up protocols on sprint and jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 819.

Wisdom, K. M., Delp, S. L., & Kuhl, E. (2015). Use it or lose it: multiscale skeletal muscle adaptation to mechanical stimuli. *Biomechanics and modeling in mechanobiology*, 14(2), 195-215.

ANEXOS

Anexo 1. Informe de autorización del tutor (director)

Informe del Tutor/a del Trabajo Fin de Grado/Máster

Autor (Apellido1-Apellido2, Nombre)			
Tendero - Manjón, Leandro			
Título del Trabajo			
ANÁLISIS DE LOS EFECTOS AGUDOS DE UN ENTRENAMIENTO DE LUCHA OLÍMPICA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DEL SALTO VERTICAL Y POTENCIA LUMBAR			
Titulación	Máster de Investigación y Docencia en Ciencias de la Actividad Física y Salud.	Especialidad/ Mención	Educación para la Salud
Centro	Universidad de Jaén	Departamento	Ciencias de la Salud
Tutor/a del TFG/TFM			Universidad/Institución
Antonio Martínez Amat y Fidel Hita Contreras			Universidad de Jaén
Resumen Castellano (máx. 150 palabras)			
<p>El objetivo del presente estudio fue analizar el efecto agudo después de un entrenamiento en los valores de salto CMJ y la relación existente entre esta variable y la potencia lumbar. La muestra estaba formada por 41 deportista (22 chicos y 19 chicas). La altura CMJ y potencia lumbar se evaluaron a través de OptoGait y una plataforma dinamométrica respectivamente. Los análisis mostraron diferencias estadísticas después en el grupo sobre los valores de flexibilidad muscular del miembro inferior y potencia (CMJ), con una ganancia de 2.16 ± 0.47 cm. Los valores de la correlación señalan una significatividad de 0.63 para la medida POST de estas variables. Se sugiere, que una carga de trabajo, en este caso, un entrenamiento intenso mejora la capacidad de salto y potencia lumbar. O lo que es lo mismo, una buena potencia de salto se relaciona directamente con una mayor potencia a nivel lumbar.</p>			
Resumen Inglés (máx. 150 palabras)			
<p>The aim of the present study was to analyze the acute effect after training on CMJ jump values and the relationship between this variable and lumbar power. The sample was made up of 41 athletes (22 boys and 19 girls). The height CMJ and lumbar power were evaluated through OptoGait and a dynamometer platform respectively. The analyzes showed statistical differences in POST values on muscle flexibility values of the lower limb (CMJ), with a gain of 2.16 ± 0.47 cm. The values of the correlation indicate a measure of 0.63 for the POST measurement of these variables. In conclusion, an intense exercise improves the jumping ability and lumbar power. Or what is the same, a good jumping power is directly related to a greater power at the lumbar level.</p>			
Nomenclatura Internacional de Unesco para la Ciencia y Tecnología			

<http://skos.um.es/unesco6/>

Códigos UNESCO	Descriptor castellano	Descriptor Inglés
2411.06	Fisiología del ejercicio	Exercise physiology
2411.18	Fisiología del movimiento	<i>Transport physiology</i>

Los/as Tutores/as dan el Visto Bueno para entregar y defender su Trabajo Fin de Grado/Máster

Jaén, a 26 de Junio de 2018



Fdo.: Antonio Martínez Amat



Fdo.: Fidel Hita Contreras

SR. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL EVALUADOR

Observaciones y Comentarios:

Anexo 2. Autorización para publicación en repositorio

Datos personales							
DNI	Primer Apellido	Segundo Apellido	Nombre				
15520805Z	Tendero	Manjón	Leandro				
Datos Académicos							
Titulación que ha cursado (Grado o Máster)							
Máster de Investigación y Docencia en Ciencias de la Actividad Física y la Salud							
Centro	Universidad de Jaén						
Título del trabajo							
ANÁLISIS DE LOS EFECTOS AGUDOS DE UN ENTRENAMIENTO DE LUCHA OLÍMPICA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DEL SALTO VERTICAL Y POTENCIA LUMBAR							
Tutor/a del TFG/TFM			Universidad/Institución				
Antonio Martínez Amat y Fidel Hita Contreras			UJA				
Propiedad intelectual compartida (artículo 17.2 del RRAEA - <i>márquese lo que corresponda</i>):			<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>*</td> <td></td> </tr> </table>	SI	No	*	
SI	No						
*							
EL AUTOR MANIFIESTA							
Que es el autor de la obra y por tanto titular de los derechos de explotación, o en su caso, cuenta con el consentimiento del resto de los autores. Igualmente declara que es autor original del trabajo, en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.							
AMBOS AUTORIZAN			Si				
A la Universidad de Jaén (UJA) para publicar el citado Trabajo Fin de Grado/Máster en TAUJA con fines docentes y de investigación, en el formato que se considere necesario para su libre acceso, permitiendo solamente la visualización del mismo. Esta autorización viene refrendada por la firma del director/a o tutor/a del trabajo. La UJA, en virtud del presente documento, adquiere el derecho de poder difundir el Trabajo Fin de Grado/Máster a través de Internet o de otros medios.			*				
			No				

En Jaén, a 26 de Junio de 2018

Firma del autor /a

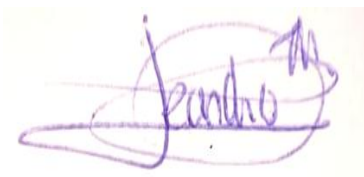


**Fidel Hita Contreras
Manjón**



Antonio Martínez Amat

Firma del Tutor/a



Leandro Tendaro

De interés:

La Universidad de Jaén expone que:

- Los derechos de autor quedan protegidos mediante la autorización de cesión no exclusiva de derechos entre la Universidad y el autor, o en su caso, autores, que se reserva/n el derecho de publicar sus trabajos en otras editoriales y soportes. Por su parte, la Universidad garantiza la visibilidad y acceso a la producción científica y docente que genera.
- Los Trabajos Fin de Grado/Máster estarán protegidos por licencias Creative Commons del tipo “Reconocimiento -no comercial - sin obra derivada” de modo que los usuarios estarán obligados a citar y reconocer los créditos de los trabajos de la manera que especifique el autor, no se podrán utilizar para fines comerciales y no se podrán alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de los mismos.
- La integridad del contenido del Trabajo queda garantizada por las opciones de seguridad del formato de almacenamiento utilizado que será PDF u otros de similares características que en el futuro pudieran determinarse.
- La autorización tiene, en principio, una vigencia indefinida, si bien se podrá, en cualquier momento, revocar la autorización que ha prestado, siempre y cuando el autor o autores manifiesten dicha voluntad por escrito ante la Universidad de Jaén.

Circunstancias excepcionales

Se contempla como **circunstancia excepcional** la no autorización de acceso abierto a los trabajos depositados en TAUJA, como puede ser, la existencia de convenios de confidencialidad con empresas o la posibilidad de generación de patentes que recaigan sobre el contenido del trabajo, o cualquier otro motivo estimado, se establece el siguiente procedimiento para asegurar la no publicidad de estos trabajos:

- **Informe motivado.** Se adjuntará un Informe motivado del director/a del TFG/TFM, exponiendo la razón por la cual no considera oportuno la difusión en abierto de dicho trabajo.
- **Fecha fin de embargo.** En este informe se indicará la fecha a partir de la cual, vencen los motivos del embargo. A partir de la fecha indicada se podrá visualizar el documento a texto completo.

Motivación de la **NO aceptación de publicación en abierto del TFG/TFM en TAUJA**

Fecha de embargo (en su caso): _____

Anexo 3. Imágenes tomadas durante el estudio



Imagen 1. Deportista realizando prueba de dinamometría lumbar



Imagen 2. Deportista ejecutando un CMJ



Imagen 3. Valores antropométricos como el peso (kg)