

Monograph

Relación entre la Composición Corporal y el Rendimiento Anaeróbico en Luchadores Jóvenes de Elite

Selma A Vardar¹, Selin Tezel¹, Levent Öztürk¹ y Oktay Kaya¹

¹Trakya University Faculty of Medicine, Departments of Physiology, Edirne, Turkey.

RESUMEN

El propósito del presente estudio fue investigar la relación entre la composición corporal y el rendimiento anaeróbico en luchadores jóvenes de elite. Métodos: Ocho mujeres (edad = 16.2 ± 1.1 años) y 8 hombres (edad = 17.3 ± 0.9 años) luchadores pertenecientes a las categorías cadetes y júnior del Equipo Nacional de Turquía participaron en el presente estudio. La determinación de la masa libre de grasa (FFM) y del porcentaje de grasa (%FM) fue llevada a cabo mediante la técnica de impedancia bioeléctrica. El rendimiento anaeróbico fue evaluado mediante el test de Wingate (carga calculada como $0.090 \text{ kg} \times \text{kg}$ de masa corporal). La FFM fue mayor en los luchadores masculinos [65.4 ± 12.3 (kg)] que en las luchadoras [45.1 ± 4.6 (kg) $p < 0.01$]. El %FM fue menor en los luchadores (9.7 ± 6.3) que en las luchadoras (18.5 ± 2.8 ; $p < 0.01$). El pico de potencia fue significativamente mayor en los hombres que en la mujeres (8.5 ± 1.0 W/kg vs. 6.8 ± 0.6 W/kg; $p < 0.01$). La potencia media estuvo significativamente correlacionada con la FFM en ambos sexos ($r = 0.73$ $p < 0.05$ en mujeres; $r = 0.90$ $p < 0.05$ en hombres). No se hallaron relaciones entre los parámetros anaeróbicos y el %FM. En conclusión, nuestros resultados no muestran una asociación entre los parámetros anaeróbicos y el %FM. Los luchadores y sus entrenadores deberían tomar más en consideración a la FFM que al %FM para alcanzar un mayor rendimiento anaeróbico

Palabras Clave: masa libre de grasa, rendimiento, luchadoras, test de wingate, potencia

INTRODUCCION

La lucha estilo libre es uno de los principales estilos de lucha competitiva a nivel amateur. Otras formas incluyen la lucha femenina, la lucha Greco-Romana, el sambo, la lucha en arena, el *grappling* y la lucha tradicional. La lucha estilo libre es practicada en tres períodos de dos minutos con 30 segundos de recuperación entre los rounds y actualmente es una competencia de nivel internacional. Un luchador gana un combate cuando ha ganado dos de los tres asaltos. La lucha femenina es clasificada como una categoría diferente debido a las diferencias sexuales aunque sus reglas son las mismas que las de la lucha estilo libre masculina. Un combate de lucha requiere de una tremenda actividad física, fuerza y potencia muscular así como también fuerza de un gran nivel de fuerza isométrica para las diversas técnicas (Horswill, 1992). La potencia en los luchadores esta relacionada con la rapidez y los esfuerzos explosivos que derivan en el éxito (Lansky, 1999). La potencia y capacidad anaeróbica son importantes en la lucha debido a la necesidad de realizar

actividades de corta duración y alta intensidad. El test de Wingate puede ser utilizado para reflejar la capacidad máxima de los luchadores para generar potencia (Yoon, 2002).

Los tipos más comunes de lucha son el estilo libre, la lucha femenina y la lucha Greco-Romana que pueden ser definidos como los estilos de lucha olímpicos y de nivel universitario, y son estilos comunes en los Estados Unidos. Los torneos de lucha tanto a nivel olímpico como a nivel universitario se realizan especialmente para luchadores jóvenes. La mayoría de los luchadores tienen la preocupación constante del peso corporal debido a que los competidores son clasificados en base al mismo. En general los luchadores desean minimizar el nivel de grasa y peso corporal total sin perder fuerza y potencia muscular (Yoon, 2002). Sin embargo, no se ha observado ninguna relación entre el porcentaje de masa grasa (%FM) y el nivel de éxito en la lucha (Horswill, 1992; Yoon, 2002). Debido a la limitada información en relación a la potencia anaeróbica y la adiposidad en luchadores jóvenes de elite de sexo masculino y femenino, hemos investigado las posibles relaciones entre el rendimiento anaeróbico y la FFM y el %FM en luchadores jóvenes de elite de sexo masculino y femenino.

MÉTODOS

Participante

Dieciséis luchadores (M/F, 8/8) de entre 1 y 19 años de edad (media \pm DE, 16.6 ± 1.1), fueron voluntarios para participar en el presente estudio. Los participantes fueron considerados atletas de elite debido a que todos tenían logros tanto a nivel nacional como internacional. Todas las mujeres luchadoras y siete de los luchadores hombres eran miembros del Equipo Nacional de Lucha de Turquía en la categoría cadete. Uno de los luchadores hombres era miembro del Equipo Nacional de Lucha de Turquía en la categoría júnior. Los luchadores habían calificado para competiciones nacionales en Turquía, 36% de los participantes ($n = 6$) habían alcanzado el título de campeón nacional en la categoría cadete, 81% de los participantes ($n = 13$) habían alcanzado logros a nivel nacional en Turquía y 44% de los participantes ($n = 8$) había alcanzado logros a nivel internacional. El estudio fue aprobado por el comité local de ética de la Universidad de Trakya. Todos los luchadores fueron evaluados durante la temporada competitiva. Cada participante fue informado acerca de los detalles del estudio y cada uno o sus padres, en el caso de los participantes menores de 18 años, firmó una forma de consentimiento escrito. Todos los sujetos realizaron una entrevista estructurada y todos los exámenes físicos fueron llevados a cabo por el mismo médico (AV). Ninguno de los participantes presentó enfermedades o lesiones físicas. Para obtener los datos de la edad, tiempo de participación en el deporte y cantidad de entrenamientos semanales se utilizó un cuestionario que los sujetos debían autocompletar.

Medición de la Grasa Corporal

Las mediciones de la masa corporal fueron realizadas antes del test de Wingate y en el mismo día mediante el análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) utilizando un analizador de grasa corporal (model Tanita TBF300 Japan). Antes de cada evaluación se seleccionó en el analizador el programa para poblaciones deportivas. El analizador utiliza una fuente de corriente de 50 Hz con electrodos colocados en cada pie para medir la conductividad eléctrica a medida que pasa a través de los fluidos corporales con lo cual calcula la FFM, el %FM y la masa grasa (FM).

	Mujeres (n = 8)	Hombres (n = 8)
Variables Demográficas		
Edad (años)	16.2 (1.1)	17.3 (.9)
Variables Antropométricas		
Talla (m)	1.62 (.04)	1.74 (.06) **
Peso (kg)	55.0 (6.5)	73.2 (17.7) **
BMI (kg/m ²)	21.4 (2.3)	24.1 (4.5)
Parámetros Hemodinámicos		
Frecuencia Cardíaca (latidos/min)	68 (12)	61 (8)
BP sistólica (mmHg)	105.6 (10.5)	100.6 (6.7)
BP diastólica (mmHg)	75.0 (12.8)	60.6 (8.6) *
Historia Deportiva		
Tiempo de Participación en el Deporte (años)	11.6 (2.6)	8.4 (1.2) *
Duración de los Entrenamientos (años)	4.1 (2.2)	8.6 (1.4) **
Cantidad de Entrenamientos (h/semana)	12.6 (2.7)	11.0 (1.7)

Tabla 1. Variables demográficas, antropométricas y parámetros hemodinámicos de los luchadores. Los valores están expresados como medias (\pm DE). BMI: Índice de masa corporal. * y ** denotan $p < 0.05$ y $p < 0.01$ respectivamente.

Las mediciones fueron llevadas a cabo con los sujetos sin portar accesorios de metal (aros, cinturones, monedas), y las mujeres luchadoras no debían tener su período menstrual. Para asegurar un estatus de hidratación normal para la evaluación de la BIA, se les pidió a los participantes que se adhieran a los siguientes requerimientos pre evaluación: (a) no realizar ejercicios vigorosos al menos 12 horas antes del test y, (b) no consumir cafeína o alcohol al menos 12 horas antes del test. Antes de las evaluaciones se verificó la adherencia de los participantes a estas instrucciones. La confiabilidad y la validez de la BIA han sido establecidas en estudios previos (Jackson et al., 1988). Los resultados obtenidos mediante BIA son comparables a los resultados obtenidos con otros métodos antropométricos estándar tales como la medición de pliegues cutáneos y el pesaje hidrostático.

Test Anaeróbico

El test de Wingate consiste en la realización de 30 segundos de ciclismo a una intensidad supramáxima contra una carga. Cada test fue llevado a cabo en un cicloergómetro Monark (Model 894-E) y para cada participante la carga fue calculada como $0.090 \text{ kg} \times \text{kg}$ de masa corporal. Los participantes realizaron una entrada en calor pedaleando durante 3 minutos contra una carga de 30 Watts. Luego de un período de recuperación de 5 minutos y al escuchar la voz de comando “ya” los participantes comenzaron a pedalear contra la carga predeterminada. Se les requirió a los participantes que pedalearan lo más rápido posible para preservar la máxima velocidad de pedaleo hasta el final del período de evaluación. Durante las evaluaciones cada participante fue altamente motivado en forma verbal. Los datos fueron utilizados para calcular el pico de potencia y la potencia media mediante métodos publicados previamente (Bar-Or O. 1987)

Análisis Estadísticos

Las características generales de los participantes se presentan como medias y desviaciones estándar. Las comparaciones estadísticas de los grupos de hombres y mujeres fueron llevadas a cabo utilizando el test Mann Whitney-U. Se utilizaron los coeficientes de correlación de Spearman para expresar las relaciones entre los parámetros del test anaeróbico y los parámetros de la composición corporal (%FM y FFM). La interpretación de los coeficientes de correlación fue la siguiente: $r \leq 0.49$, correlación débil, $0.50 \leq r \leq 0.74$ correlación moderada y $r \geq 0.75$ correlación fuerte (Portney and Watkins 2000). Un valor de p menor a 0.05 fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Las características demográficas, hemodinámicas y la historia deportiva de los participantes de muestra en la Tabla 1. Los valores del BMI no fueron significativamente diferentes entre los hombres y las mujeres. La presión sanguínea diastólica media de las mujeres fue menor que la de los hombres (Tabla 1).

Los parámetros de rendimiento anaeróbico obtenidos con el test de Wingate y las mediciones de la composición corporal

incluyendo la FFM, el %FM y la FM se muestran en la Tabla 2. En los hombres, el pico de potencia (W) estuvo positivamente correlacionado con la FFM ($r = 0.81$, $p < 0.01$). No se halló una correlación significativa entre el pico de potencia (W) y la FFM en las mujeres. La potencia media (W) estuvo significativamente correlacionada con la FFM tanto en las mujeres como en los hombres ($r = 0.73$ $p < 0.05$; $r = 0.90$ $p < 0.05$, respectivamente).

	Mujeres (n = 8)	Hombres (n = 8)
Mediciones del Test de Wingate		
Potencia Pico (W/kg)	6.8 (.6)	8.5 (1.0) **
Potencia Pico (W)	376.6 (57.9)	615.4 (114.3) **
Potencia Media (W/kg)	5.0 (.5)	6.3 (.8) *
Potencia Media (W)	279.9 (47.8)	458.2 (91.6) **
Potencia Mínima (W/kg)	3.0 (.8)	3.6 (.3)
Potencia Mínima (W)	170.3 (57.9)	263.0 (60.0) **
Composición Corporal		
FFM (kg)	45.1 (4.6)	65.4 (12.3) **
%FM (%)	18.5 (2.8)	9.7 (6.3) **
FM (kg)	10.4 (2.7)	7.9 (7.3)

Tabla 2. Mediciones del test anaeróbico y de la composición corporal en los luchadores. Los valores están expresados como medias (\pm DE). FFM: Masa Libre de Grasa; %FM: porcentaje de grasa; FM: masa grasa.

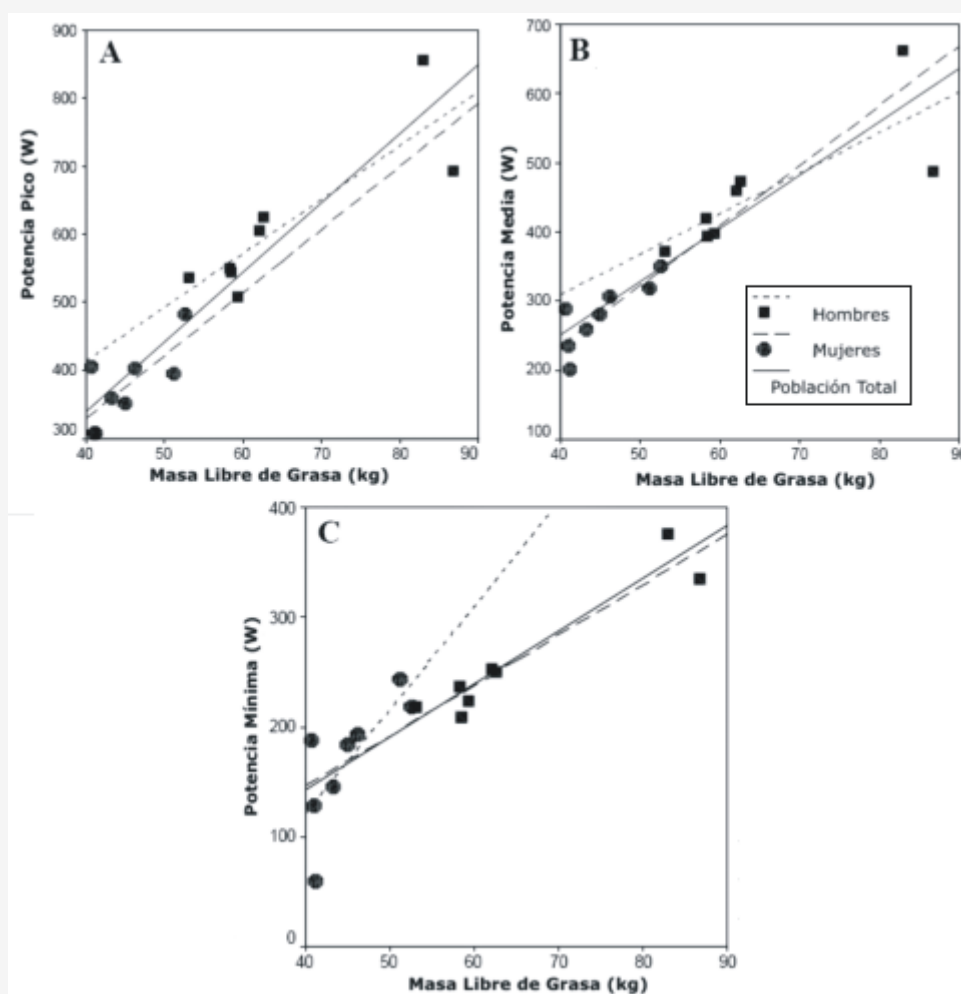


Figura 1. Correlaciones entre el pico de potencia y la masa libre de grasa (A; $r = 0.90$ $p < 0.01$), la potencia media y la masa libre de

La potencia mínima (W) también estuvo positivamente asociada a la FFM tanto en mujeres como en hombres ($r = 0.71$ $p < 0.05$, $r = 0.83$ $p < 0.01$, respectivamente). Cuando los participantes de ambos sexos fueron examinados como un todo, se obtuvo una fuerte correlación entre la potencia pico (W) y la FFM; entre la potencia media (W) y la FFM y entre la potencia mínima (W) y la FFM (Figura 1). También examinamos las correlaciones entre la potencia anaeróbica en forma relativa (al peso corporal) y los parámetros de la composición corporal. Los valores de la potencia pico (W/kg) y la FFM ($r = 0.49$ $p < 0.05$); y de la potencia media (W/kg) y la FFM ($r = 0.55$ $p < 0.05$) estuvieron moderadamente correlacionados en el grupo de sujetos como un todo. En las mujeres, el %FM no estuvo correlacionado con la potencia pico (W) ($r = 0.52$ $p = 0.18$), la potencia media (W) ($r = 0.47$ $p = 0.23$) y la potencia mínima (W) ($r = 0.45$ $p = 0.26$). En los hombres tampoco se halló una correlación entre la potencia pico (W) y el %FM ($r = 0.40$ $p = 0.31$); entre la potencia media (W) y el %FM ($r = 0.33$ $p = 0.41$) o entre la potencia mínima (W) y el %FM ($r = 0.30$ $p = 0.41$).

DISCUSION

En el presente estudio se investigó la correlación entre el rendimiento anaeróbico y la composición corporal en luchadores de elite hombres y mujeres. Nuestro estudio demuestra que, en luchadores varones jóvenes, los cambios en la potencia pico están principalmente relacionados con la FFM. La potencia media y la potencia mínima estuvieron significativamente correlacionadas con la FFM tanto en hombres como en mujeres. Sin embargo, en ninguno de los sexos se halló una correlación significativa entre el %FM y los parámetros de la potencia anaeróbica.

La grasa corporal incluye los lípidos del tejido adiposo y de otros tejidos. En general, la mayoría de los luchadores intentan tener un muy pequeño porcentaje de grasa, debido a que durante las competiciones estos son clasificados por categorías de peso. Eventualmente, la composición corporal óptima se vuelve una de las principales preocupaciones de los luchadores. Los luchadores y los entrenadores consideran el %FM como el factor que debe ser controlado. Se cree que un menor valor de %FM sería beneficioso para el rendimiento. Los resultados de nuestro estudio sugieren que es la FFM y no el %FM, la que mejor predecirá el rendimiento anaeróbico de los luchadores. En concordancia con nuestro estudio, estudios previos han demostrado que, en luchadores jóvenes varones, los cambios en la potencia están principalmente relacionados con la FFM (Kelly et al., 1978; Roemmich and Sinning, 1996; 1997). Se ha mostrado que una ingesta dietaria insuficiente reducen los niveles de proteínas, desmejora el rendimiento muscular y reduce la FFM (Roemmich and Sinning, 1997). Los cambios en la FFM están asociados con los cambios con la fuerza y la potencia durante la temporada deportiva (Roemmich and Sinning, 1997).

En nuestro estudio, el valor medio de la potencia pico en los luchadores varones fue de 8.5 W/kg. En un estudio previo se han reportado valores similares de potencia pico (Horswill et al., 1989). En este estudio se reportó que la media del pico de potencia en luchadores varones de elite (edad = 17.0 ± 0.2 años) fue de 8.6 W/kg (Horswill et al., 1989). Sin embargo, los valores del pico de potencia en nuestro estudio parecen ser algo menores que los reportados en otros estudios (Horswill, 1992; Horswill et al., 1992). Por ejemplo, en un estudio con luchadores de elite de categoría senior, por encima de los 20 años de edad, el pico de potencia anaeróbica para las piernas fue de 10.8 W/kg (Horswill et al., 1992). Horswill (1992) reportó que, en luchadores exitosos, el rango medio del pico de potencia era de 11.5 a 19.9 W/kg. En todos los estudios previos se calculó la carga para el test de Wingate como $0.075 \text{ kg} \times \text{kg}$ de masa corporal (Horswill et al., 1989; Horswill et al., 1992). Sin embargo, en nuestro estudio la carga para el test de Wingate se calculó como $0.090 \text{ kg} \times \text{kg}$ de peso corporal de los participantes. Los menores valores del pico de potencia en los luchadores hombres puede ser resultado de las diferencias en el cálculo de la carga (mayor carga) para el test de Wingate. La diferencia de edad también puede considerarse como otro factor. Además, no pudimos hallar ningún estudio en el cual se halla calculado la carga de forma similar y con un grupo de mujeres luchadoras de edad similar que permitiera comparar los valores del pico de potencia obtenidos en el presente estudio.

Yoon (2002) indicó que el porcentaje de grasa corporal en luchadores bien entrenados está en el rango de 3 a 13. El rango de %FM va del 4 al 9% con excepción de los luchadores que se encuentran en la categoría de súper pesados (Yoon, 2002). En un estudio previo se demostró que el %FM en luchadores varones adolescentes era de 8.03 (Roemmich and Sinning, 1997). En otro estudio, el %FM de luchadores varones jóvenes fue de 8.4 (Silva et al., 1981). El valor medio del %FM de nuestros luchadores varones fue de 9.7%. Este valor es similar a los valores medios del %FM presentados en estudios previos. El presente estudio incluyó luchadores tanto varones como mujeres. Como se esperaba, el %FM de las mujeres fue significativamente mayor que el de los hombres. En nuestro estudio, el valor medio de %FM para las mujeres fue de 18.5. Desafortunadamente no hemos podido hallar estudios relacionados con mujeres luchadoras para comparar nuestros

valores del %FM con un grupo de edad similar. Sin embargo, se han reportado diversos valores de %FM en deportistas mujeres de elite del mismo grupo de edad pero de diferentes deportes. Por ejemplo, se ha reportado que el %FM de mujeres adolescentes corredoras de fondo, gimnastas rítmicas griegas y gimnastas rítmicas canadienses fue de 23.9%, 14.3% y 16.2%, respectivamente (Klentrou and Plyley, 2003; Mitsuzono and Ube, 2006).

En un reciente estudio llevado a cabo por Hubner-Wozniak et al (2004) se demostró que, luego de la normalización por la FFM, los hombres luchadores de elite tienen un pico de potencia y una potencia media mayor que las mujeres luchadoras de elite. Nuestra población de estudio estuvo compuesta por luchadores hombres y mujeres de elite de edades similares. En nuestro estudio, los valores medios del BMI también fueron similares entre los hombres y las mujeres. En relación con la FFM, los hombres tuvieron mayores valores que las mujeres. Por lo tanto, no pudimos realizar la normalización de los niveles de FFM debido al tamaño reducido de nuestra muestra.

Estudios adicionales que realicen la normalización de los niveles de FFM en ambos sexos podrían explicar las correlaciones observadas entre el rendimiento anaeróbico y la composición corporal.

CONCLUSION

Nuestro estudio demostró que el pico de potencia está significativamente correlacionado con la FFM en luchadores varones jóvenes. Además, la potencia media y la potencia mínima estuvieron significativamente asociadas con la FFM tanto en hombres como en mujeres. En nuestro grupo de luchadores observamos valores de %FM 9.7 y en el grupo de mujeres el %FM fue de 18.5. No se hallaron correlaciones entre los parámetros anaeróbicos y el %FM. Los resultados de nuestro estudio sugieren que tanto los hombres como las mujeres luchadores y sus entrenadores deberían preocuparse por la FFM en lugar del %FM para alcanzar mayores niveles de rendimiento anaeróbico.

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer a los luchadores, a sus padres y al entrenador del Equipo Nacional de Lucha de Turquía, Habil Kara por su participación y cooperación a través de todo el proceso de recolección de datos.

Puntos Clave

- Se obtuvo una correlación entre la potencia media y la masa libre de grasa para ambos sexos
- En los luchadores jóvenes de elite, los parámetros de rendimiento anaeróbico obtenidos con el test de Wingate estuvieron positivamente correlacionados con la masa libre de grasa pero no con el % de grasa.
- Los valores de %FM fueron 18.5 para las mujeres y 9.7 para los hombres

Dirección para el envío de correspondencia

Dr. S. Arzu Vardar, Trakya Universitesi Tıp Fakultesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, 22030 Edirne, Türkiye

REFERENCIAS

1. Bar-Or, O (1987). The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine* 4, 381-394
2. Horswill, C.A (1992). Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Medicine* 14, 114-143
3. Horswill, C.A., Miller J.E. and Scott J.R., Welk G. and Van Handel, P (1992). Anaerobic and aerobic power in arms and legs of elite senior wrestlers. *International Journal of Sports Medicine* 13, 558-561
4. Horswill, C.A., Scott, J.R. and Galea, P (1989). Comparison of maximum aerobic power, maximum anaerobic power, and skinfold thickness of elite and nonelite junior wrestlers. *International Journal of Sports Medicine* 10, 165-168
5. Hubner-Wozniak, E., Kosmol, A., Lutoslawska, G., and Bem, E.Z (2004). Anaerobic performance of arms and legs in male and female free style wrestlers. *Journal of Science and Medicine in Sport* 7, 473-480
6. Jackson, A.S., Pollock, M.L., Graves, J.E. and Mahar, M.T (1988). Reliability and validity of bioelectrical impedance in determining body composition. *Journal of Applied Physiology* 64, 529-534
7. Kelly, J.M., Gorney, B.A. and Kalm, K.K (1978). The effects of a collegiate wrestling season on body composition, cardiovascular fitness and muscular strength and endurance. *Medicine and Science in Sports* 10, 119-124
8. Klentrou, P. and Plyley, M (2003). Onset of puberty, menstrual frequency, and body fat in elite rhythmic gymnasts compared with normal controls British. *Journal of Sports Medicine* 337, 490-494

9. Lansky, R.C (1999). Wrestling and Olympic-style lifts:in-season maintenance of power and anaerobic endurance. *Strenght Conditioning Journal* 21, 21-27
10. Mitsuzono, R. and Ube, M (2006). Effects of endurance training on blood lipid profiles in adolescent female distance runners. *Kurume Medical Journal* 53, 29-35
11. Portney, L.G. and Watkins, M.P (2000). Foundations of clinical research. Applications to practice. *2nd edition. Prentice Hall, New Jersey*
12. Roemmich, J.N. and Sinning, W.E (1996). Sport-seasonal changes in body composition, growth, power and strength of adolescent wrestlers. *International Journal of Sports Medicine* 117, 92-99
13. Roemmich, J.N. and Sinning, W.E (1997). Weight loss and wrestling training: effects on nutrition, growth, maturation, body composition, and strength. *Journal of Applied Physiology* 882, 1751-1759
14. Silva, J.M., Shultz, B.B., Haslam, R.W. and Murray, D (1981). A psychophysiological assessment of elite wrestlers. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 52, 348-358
15. Yoon, J (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Medicine* 32, 225-233

Cita Original

Vardar SA, Tezel S, Öztürk L and Kaya O. The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *Journal of Sports Science and Medicine* (2007) 6(CSSI-2), 34-38