

Análisis del somatotipo en el taekwondo. Revisión de la literatura

Cristian C. Peña-Sánchez¹ , Melba R. Mieles-Ramírez¹ , Brayan E. Patiño-Palma² 

Resumen

Introducción: En el taekwondo, al igual que en muchos deportes, los deportistas con ciertas características físicas o fisiológicas tienen ventaja sobre sus adversarios; por lo anterior, aquellos deportistas que presenten algunas características antropométricas favorables tendrán un mejor rendimiento en la práctica del taekwondo.

Objetivo: Revisar y caracterizar el somatotipo de los atletas que practican el taekwondo según categoría y sexo.

Materiales y métodos: Revisión en la literatura utilizando criterios de búsqueda preestablecidos con operadores booleanos ("taekwondo" OR "karate" OR "martial arts" OR "judo" OR "mixed martial arts") AND ("somatotype" OR "body composition" OR "anthropometry"). Se obtuvieron 15 artículos de tipo descriptivo-observacional que se incluyeron en el análisis.

Resultados: La muestra total suma 826 atletas, con una edad media de $20,4 \pm 1,76$ años. Se evidenciaron valores somatotípicos variados según el nivel competitivo, el país y la categoría de peso; sin embargo, se observa cierta prevalencia del componente mesomórfico y ectomórfico en varones. En contraste, para el sexo femenino, aunque se encontraron menos trabajos para analizar, se evidenció una tendencia hacia una clasificación somatotípica central.

Conclusión: El somatotipo es tan solo uno de los muchos factores a la hora de analizar a un deportista o a un grupo de atletas, pero este puede ser el punto de partida para poder identificar posibles talentos en este deporte.

Palabras clave: antropometría; composición corporal; artes marciales.

¹ Fundación Universitaria del Área Andina (Valledupar, Colombia).

² Ministerio del Deporte (Bogotá, Colombia) Universidad de Boyacá (Tunja, Colombia).

Autor de correspondencia: Brayan E. Patiño-Palma. Correo electrónico: bepatino@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Peña-Sánchez CC, Mieles-Ramírez MR, Patiño-Palma BE. Análisis del somatotipo en el taekwondo: revisión de la literatura. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2022;9(1):95-114. <https://doi.org/10.24267/23897325.763>

Somatotype analysis in taekwondo. Literature review

Abstract

Introduction: Taekwondo, as in many sports, athletes who have certain physical and/or physiological characteristics have an advantage over their opponents, therefore, performance in the practice of taekwondo requires certain types of skills, so those athletes whose anthropometric characteristics are favorable to them, they may be benefited over others.

Objective: The objective of this research article is to review and characterize the somatotype of athletes who practice taekwondo according to category and sex.

Materials and Methods: A literature review was conducted using pre-established search criteria with boolean operators (“taekwondo” OR “karate” OR “martial arts” OR “judo” OR “mixed martial arts”) AND (“somatotype” OR “ body composition” OR “anthropometry”). A total of 15 descriptive-observational articles were obtained, which were included in the analysis.

Results: The total sample includes 826 athletes, with a mean age of 20.4 ± 1.76 years. Varied somatotypic values are evident according to the competitive level, the country and the weight category, however, a certain prevalence of the mesomorphic and ectomorphic component is observed in men; In contrast, for the female sex, although fewer studies were found to analyze, a trend towards a central somatotypic classification was evidenced.

Conclusion: The somatotype is only one of the many factors to take into account when analyzing an athlete or a group of athletes, however, this may be the starting point to identify possible talents in this sport.

Keywords: anthropometry; body composition; martial arts.

Análise somatotípica no taekwondo. Revisão da literatura

Resumo

Introdução: O Taekwondo, como em muitos esportes, os atletas que possuem determinadas características físicas e/ou fisiológicas levam vantagem sobre seus adversários, portanto, o desempenho na prática do taekwondo exige determinados tipos de habilidades, portanto, aqueles atletas cujas características antropométricas lhes são favoráveis, eles podem ser beneficiados sobre os outros.

Objetivo: O objetivo deste artigo de pesquisa é revisar e caracterizar o somatotipo de atletas praticantes de taekwondo segundo categoria e sexo.

Materiais e Métodos: Foi realizada uma revisão de literatura utilizando critérios de busca pré-estabelecidos com operadores booleanos (“taekwondo” OR “karate” OR “martial arts” OR “judo” OR “mixed martial arts”) AND (“somatotype” OR “ body composição” OU “antropometria”). Um total de 15 artigos descritivos-observacionais foram obtidos e incluídos na análise.

Resultados: A amostra total inclui 826 atletas, com média de idade de $20,4 \pm 1,76$ anos. Valores somatotípicos variados são evidentes de acordo com o nível competitivo, o país e a categoria de peso, no entanto, observa-se certa prevalência do componente mesomórfico e ectomórfico nos homens; Em contrapartida, para o sexo feminino, embora tenham sido encontrados menos estudos para analisar, evidenciou-se uma tendência para uma classificação somatotípica central.

Conclusão: O somatotipo é apenas um dos muitos fatores a ter em conta ao analisar um atleta ou um grupo de atletas, no entanto, este pode ser o ponto de partida para identificar possíveis talentos nesta modalidade.

Palavras-chave: antropometria; composição do corpo; artes marciais.

INTRODUCCIÓN

El taekwondo es una forma de arte marcial coreana, originalmente diseñada para la guerra y la autodefensa, que en su desarrollo se vio influenciado por las artes marciales japonesas y chinas, tanto directa como indirectamente (1). Su traducción literalmente quiere decir *arte de luchar con pies y manos*. El taekwondo es un deporte único, por el uso predominante de poderosas técnicas de pateo (2). Su popularidad fue creciendo alrededor del mundo, y fruto de su evolución, cambió su carácter marcial a un carácter competitivo. Esto también allanó el camino para que el taekwondo se convirtiera en un deporte reconocido internacionalmente (3), al punto que se convirtió en deporte olímpico en las Olimpiadas de Sídney 2000.

Los combates de taekwondo se desarrollan en tres asaltos de dos minutos cada uno, con un minuto de descanso entre cada asalto. Debido a estas características competitivas, el rendimiento de los atletas de taekwondo depende principalmente del sistema energético aláctico y la agilidad (4), la explosividad, la coordinación motora general (5) y el poder explosivo de las extremidades inferiores (6). De esta manera, se ha encontrado que el entrenamiento de taekwondo está asociado con mejoras en la aptitud anaeróbica, reducción de grasa, mejora de la flexibilidad (7), efectos positivos en la fuerza muscular isocinética y resistencia

(8). Por otro lado, los atletas evidencian niveles altos de inteligencia emocional, una imagen corporal saludable (9,10), mejora personal en el autocontrol y mejora del funcionamiento cognitivo (10).

El taekwondo, como otros deportes de combate, está reglamentado por divisiones de peso para los combates; esto hace que los atletas tengan que controlar su peso corporal durante el proceso de entrenamiento y antes de la competencia. Una encuesta aplicada a taekwondistas ingleses de nivel nacional e internacional reveló que el 87% de ellos trataba de perder peso antes de la competencia para estar en el peso de su clasificación (11). Probablemente, esto se deba a que durante el proceso de entrenamiento, los deportistas presentan un peso ligeramente superior al de su categoría de competición, lo que es característico de este tipo de deportes (12). En este sentido, se han publicado varios estudios acerca de la composición corporal de los deportistas que practican taekwondo y que han concluido que, en general, general los atletas de nivel internacional poseen bajas cantidades de grasa corporal (13-15), tejido muscular esquelético moderado, prevalencia de un tipo de cuerpo ectomórfico (13) y, por lo tanto, bajos índices de masa corporal (14,15).

Por ende, lo anterior muestra que, en general, los mejores atletas son más delgados y que la estructura corporal tiene una influencia positiva en su grado de rendimiento en el taekwondo (16).

Además de esto, en este deporte se ha podido evidenciar una preferencia al predominio de la masa magra en las extremidades inferiores (14) few detailed investigations of Olympic combat sports (judo, wrestling, taekwondo and boxing) y se han encontrado niveles de fuerza parecidos al de los patinadores (17-19).

El éxito dentro de cualquier deporte requiere cierto tipo de capacidades físicas, fisiológicas, psicológicas y sociales (20). Así, aquellos deportistas cuyas características antropométricas les sean favorables, podrán verse beneficiados sobre los demás (21). Un claro ejemplo en el taekwondo es que los atletas más altos, al tener extremidades superiores e inferiores más largas, les proporcionan una mayor capacidad para cubrir un área más grande con menos energía, al tener brazos de palancas más largas (17). Así mismo, el físico puede usarse como un criterio de selección para detectar y desarrollar talentos en el taekwondo (22). Por ende, comprender las diferencias en la optimización morfológica entre los deportes de combate es importante para la identificación de talentos e iniciativas de transferencia (14).

La información antropométrica, del rendimiento físico y los perfiles de coordinación motora de los atletas de élite son de gran importancia para los entrenadores, ya que estos pueden utilizarse como referencia para planificar programas de entrenamiento, para distinguir a sus atletas de

acuerdo con sus datos (5) y para la evaluación del deportista (23). Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores, se logra evidenciar la importancia de conocer y describir el somatotipo de los atletas que practican taekwondo. Así que, con el fin de dar respuesta a este cuestionamiento, para el desarrollo del artículo se planteó como objetivo revisar la información referente al somatotipo de los atletas que practican este deporte según la categoría de competencia y el sexo.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la preparación de este artículo se siguieron las recomendaciones descritas en las declaraciones PRISMA-P (24) y QUORUM (25), para la construcción de informes estandarizados de revisiones sistemáticas.

Teniendo en cuenta que Bridge et al. (13) llevaron a cabo una revisión sistemática de los perfiles físicos y fisiológicos de los atletas de taekwondo desde el 2013 hacia atrás, y con el fin de no replicar la información encontrada por estos autores, se estableció buscar información bibliográfica limitando los resultados a trabajos publicados a partir del 2012. Adicionalmente, esta búsqueda se complementó con una inspección manual de las referencias de los artículos encontrados en primera instancia, con el propósito de localizar información adicional que coincidiera con el tema de estudio. Las bases de datos seleccio-

nadas para la búsqueda en idioma inglés fueron Pubmed, SportDiscus, Scopus, ScienceDirect y ProQuest. De igual manera, para realizar la búsqueda en idioma español, las bases de datos utilizadas fueron Dialnet y SciELO.

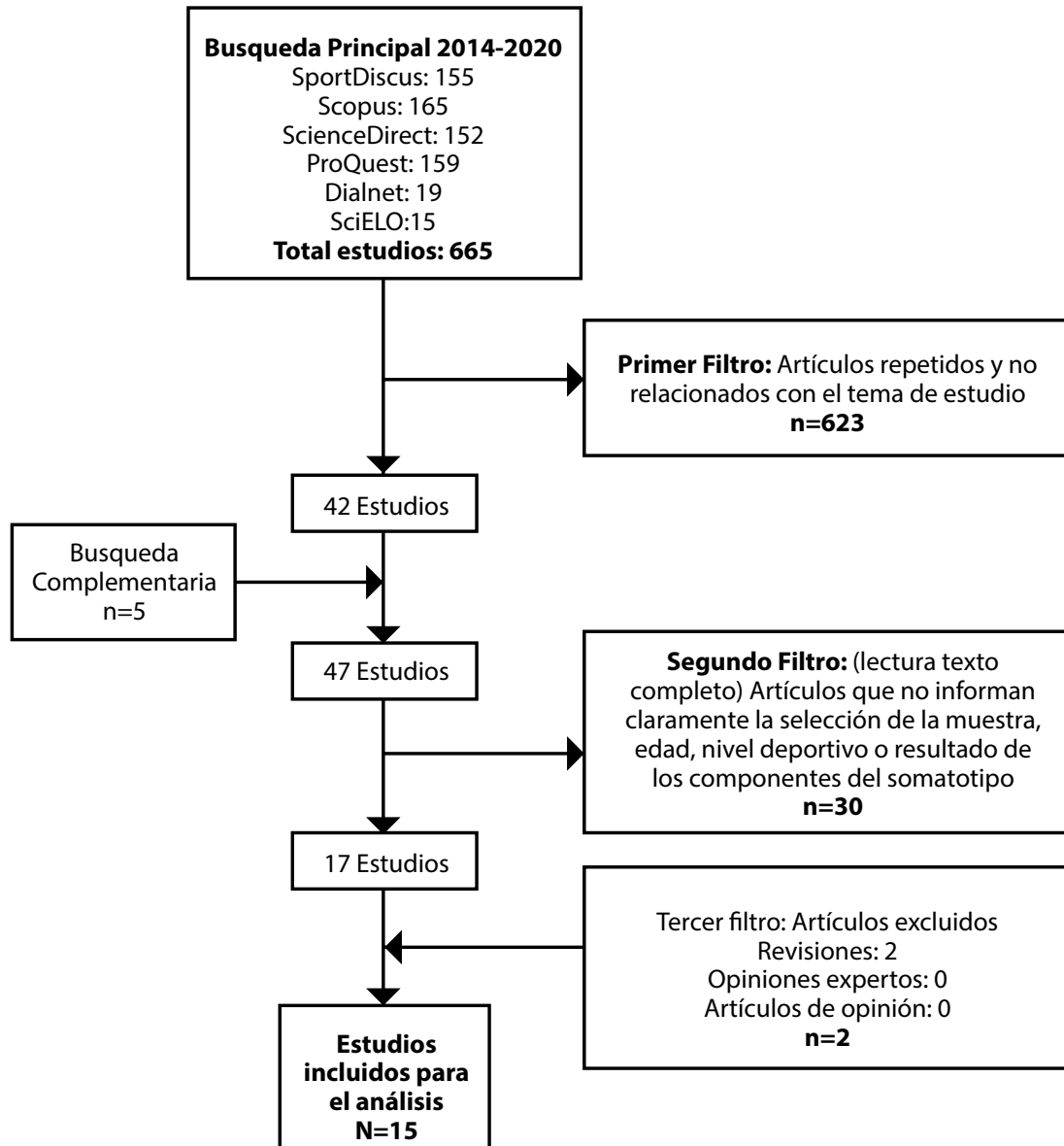
Los términos utilizados para la búsqueda documental son una combinación de palabras clave, así como una adición de otras artes marciales para abarcar estudios similares en otros deportes, a fin de comparar los somatotipos con estas disciplinas deportivas y el taekwondo. Para esto, se utilizaron los operadores booleanos de la siguiente manera: (“taekwondo” OR “karate” OR “martial arts” OR “judo” OR “mixed martial arts”) AND (“somatotype” OR “body composition” OR “anthropometry”).

Los títulos, los resúmenes y los textos completos de estos estudios se revisaron a través del *software* Rayyan QCRI, que busca los documentos duplicados y el cumplimiento los criterios de inclusión establecidos: artículos en inglés, español o portugués; estudios publicados en revistas científicas que en su proceso editorial tengan revisión por pares, y estudios cuyo objetivo fuera reportar el resultado de los componentes del somatotipo de deportistas recreativos, universitarios, competitivos regionales, competitivos nacionales o élite, que informaran claramente la población de estudio y la edad de los participantes.

Se excluyeron aquellos artículos que no estuvieran relacionados con este objetivo o que presentaran ambigüedad en la información en los métodos o en los protocolos de valoración utilizados. Así mismo, no se tomaron en cuenta revisiones documentales, revisiones narrativas o de la literatura, opiniones de expertos, artículos de opinión, publicaciones en revistas no indexadas y actas de congresos, para lograr como resultado final un total 15 estudios que formaron parte de la presente revisión (figura 1). Con los artículos seleccionados se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para las variables de estudio y, así, se logró la caracterización y descripción somatotípica en el taekwondo.

La calidad de la evidencia se valoró mediante el sistema Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE). Con este, la calidad de la evidencia se clasifica, inicialmente, en alta o baja, según provenga de estudios experimentales u observacionales. La fuerza de las recomendaciones se apoya no solo en la calidad de la evidencia, sino en una serie de factores, como el balance entre riesgos y beneficios, los valores y preferencias de los pacientes y los profesionales, además del consumo de recursos o costes (26). De los 15 estudios incluidos, 12 presentaron un nivel bajo de riesgo y los 3 restantes riesgo poco claro; lo anterior, debido a que no reportaban cegamiento de los evaluadores y reportaban una selección no aleatorizada de

Figura 1. Proceso de selección de los artículos



la muestra. Sin embargo, no se excluyeron de la presente revisión.

Siguiendo las recomendaciones de Manterola et al. (27), con respecto a las consideraciones éticas, durante el análisis de resultados se enmascararon los autores y centros de investigación que llevaron a cabo los estudios, esto para garantizar la información de los autores y minimizar el sesgo del observador, debido a que esta fase fue realizada de manera independiente, y con esto se evita la manipulación indebida de los datos.

De esta manera, la revisión se ejecutó bajo las normas internacionales que rigen sobre propiedad intelectual, así como bajo las normas vigentes en Colombia. Se hace hincapié en que los autores se nombran durante todo el texto cada que se mencionen los resultados de sus obras de investigación.

La información de cada estudio tomada en cuenta para esta revisión fue: tamaño de la muestra, sexo, edad, país, nivel competitivo, división de peso y resultado de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 15 trabajos descriptivos observacionales para el análisis. En ellos los autores ejecutaron estudios de somatotipo a deportistas que practican taekwondo desde los que apenas se están formando hasta los competidores de élite internacional. En total, la población de estos estudios suma 826 atletas (tabla 1), con una edad media de $20,4 \pm 1,76$ años, dividida en 625 hombres (con una media de edad de $20,6 \pm 2,04$ años) y 201 mujeres (con edad media de $20,4 \pm 1,03$ años).

Tabla 1. Características de la muestra

	Edad				Endomorfia				Mesomorfia				Ectomorfia				
	n	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE
Hombres	625	15,6	24,7	20,6	2,04	1,4	4,3	2,3	0,72	2,3	6,1	3,8	1,04	1,1	5,8	3	0,91
Mujeres	201	18,5	21,7	20,4	1,03	1,4	5,13	3,1	1,15	1,81	4,6	3,4	0,78	1,8	5	2,7	0,97

n: muestra; Min: mínimo; Max: máximo; Media: media aritmética; DE: desviación estándar.

Tabla 2. Somatotipo de los deportistas masculinos que practican taekwondo

Nivel	Edad	DE	n	EN	DE	ME	DE	EC	DE	Somatotipo	Referencia
Turquía selección nacional ≤58 kg	19,6	3	16	1,4	0,3	2,8	1,4	5,8	0,8	Mesoectomorfo	Revan et al., 2018 (28)
Turquía selección nacional 58-68 kg	20,9	3,1	16	1,5	0,4	3,4	1,1	4,6	1,2	Mesoectomorfo	
Turquía selección nacional 68-80 kg	22,1	3,5	19	1,8	0,5	3,8	1,5	3,8	1,2	Mesomorfo-ectomorfo	
Turquía selección nacional ≥80 kg	24,7	4,8	11	2,1	0,3	4,6	1,6	2,7	0,7	Ectomesomorfo	
Chile competitivo regional	18,8	2,6	4	2,5	1,1	4,1	0,7	3	0,8	Mesomorfo balanceado	Orellana Lepe et al., 2018 (1)
Corea élite: 55-74 kg	19,6	0,6	19	2,2	0,1	2,6	0,2	3,6	0,2	Ectomorfo balanceado	Ji-Wong Noh et al., 2013 (29)we first observed 51 elite TKD athletes and 30 non-athletes. The participants were measured with the modified somatotype method of Heath-Carter, resulting in three kinds of somatotypes (endomorph, mesomorph, and ectomorph)
Corea élite: 75-94 kg			11	2	0,2	2,7	0,2	2,9	0,2	Central	
Corea élite: 95-114 kg			1	4,3	0,3	3	1,2	1,1	0,4	Mesoendomorfo	
Corea élite: modalidad poomsae 55-74 kg			17	2,2	0,1	2,7	1,9	2,8	0,2	Central	
Corea élite: modalidad poomsae 75-94 kg	19,8	0,3	3	3,7	0,2	3,5	0,8	1,5	0,5	Mesomorfo-endomorfo	
Filipinas nacional universitario*			37	3,7	0,9	3,2	0,9	2,6	1,0	Mesomorfo-endomorfo	Do Kim et al., 2018 (30)
Filipinas nacional universitario**	20,1	2,0	12	2,9	1,3	2,4	1,0	3,4	1,0	Central	
Brasil competitivo regional	23	5	16	3,7	1,5	4,9	1,2	3	1,1	Endomesomorfo	da Silva Santos et al., 2018 (31)optimal load, and anthropometric characteristics in taekwondo athletes. Material and Methods. Sixteen black-belt taekwondo athletes volunteered to participate in the study. FSKT performance with durations of 10s and 90s, optimal load in jump squat and bench throw, and anthropometric characteristics were measured, including somatotype. Results. Significant correlations were found between height and FSKT10s (rs = -0.53 [large]; p = 0.017)
Polonia universitario	21,4	1,7	40	2,3	0,9	5,3	1,2	2,5	---	Mesomorfo balanceado	Burdukiewicz et al., 2018 (32)from sport-specific skills to anthropometric characteristics. Considering the latter, the literature has repeatedly indicated that athletes possess distinct physical characteristics depending on the practiced discipline. The aim of the present study was to apply univariate and multivariate methods to assess a wide range of morphometric and somatotypic characteristics in male combat athletes. METHODS: Biometric data were obtained from 206 male university-level practitioners of judo, jiu-jitsu, karate, kickboxing, taekwondo, and wrestling. Measures included height- and length-based variables, breadths, circumferences, and skinfolds. Body proportions and somatotype, using Sheldon's method of somatotomy as modified by Heath and Carter, were then determined. Body fat percentage was assessed by bioelectrical impedance analysis using tetrapolar hand-to-foot electrodes. Data were subjected to a wide array of statistical analysis. RESULTS: The results show between-group differences in the magnitudes of the analyzed characteristics. While mesomorphy was the dominant component of each group somatotype, enhanced ectomorphy was observed in those disciplines that require a high level of agility. Principal component analysis reduced the multivariate dimensionality of the data to three components (characterizing body size, height-based measures, and the anthropometric structure of the upper extremities)

Nivel	Edad	DE	n	EN	DE	ME	DE	EC	DE	Somatotipo	Referencia
Turquía selección nacional	22,4	4,2	27	1,7	0,3	3,8	1,5	3,8	1,2	mesomorfo-ectomorfo	Revan et al., 2017 (33)
Extranjero selección nacional	21	3,2	35	1,7	0,5	3,4	1,5	4,3	1,4	Mesoectomorfo	
Irán selección nacional	21,3	3	50	3,5	0,9	4,6	1,2	2,8	1,2	Endomesomorfo	Shariat et al., 2017 (20)
España selección nacional <58 kg	20,3	3,1	36	1,7	0,7	3,9	1	3,6	1,1	Ectomesomorfo	Pons et al., 2015 (34)
España selección nacional <68 kg	22,4	4,4	35	1,8	0,6	4,3	0,9	3,3	0,7	Ectomesomorfo	
España selección nacional <80 kg	21,2	4	28	2,2	0,8	4,5	1	2,9	1,2	Ectomesomorfo	
España selección nacional >80 kg	19,7	3,4	20	3	1,5	5,5	1,3	1,9	1,1	Endomesomorfo	
Chile formación	15,6	2,7	4	2,7	0,9	5	0,8	2,3	0,9	Mesomorfo balanceado	Godoy-Cumillaf et al., 2015 (35)has given rise to various sports programs for children and adolescents who require reliable assessments of anthropometric characteristics for sports. In this sense, this research aims to determine the anthropometric characteristics of adolescents belonging to different training sports schools (AD)
Corea élite <58 kg	19,7	0,2	7	2,1	0,2	2,7	0,2	3,9	0,3	Mesoectomorfo	J. W. Noh et al., 2013 (29)we first observed 51 elite TKD athletes and 30 non-athletes. The participants were measured with the modified somatotype method of Heath-Carter, resulting in three kinds of somatotypes (endomorph, mesomorph, and ectomorph)
Corea élite <68 kg			12	2,3	0,2	2,3	0,3	3,4	0,3	Ectomorfo balanceado	
Corea élite <80 kg			9	1,9	0,2	3,1	0,2	3,1	0,2	Mesomorfo-ectomorfo	
Corea élite >80 kg			3	2,9	0,7	2,8	0,6	1,9	0,5	Mesomorfo-endomorfo	
Corea élite modalidad poomsae			20	2,4	0,2	2,8	0,2	2,6	0,2	Central	
Turquía competitivo nacional	20,3	3,2	48	2,9	1,3	4,3	1,3	3,1	1,3	Mesomorfo balanceado	Catikkas et al., 2013 (36)
Brasil competitivo regional	20	6,3	17	2,7	1,4	4	1,5	2,2	1,5	Mesomorfo balanceado	Campos et al., 2012 (37)

n: muestra; DE: desviación estándar; EN: endomorfia; ME: mesomorfia; EC: ectomorfia. *Ganador; **No ganador.

En la tabla 2 se evidencia la descripción del somatotipo de la población masculina en 32 tipos de deportistas, en 14 estudios diferentes. En este sentido, se observa que los resultados para los 3 componentes del somatotipo son bastante variados y que no hay una marcada predominancia de ninguno. Por una parte, los niveles de endomorfia son muy dispares, con resultados bajos, como

los vistos en la selección española de las divisiones de 58 y 68 kg, al igual que la selección turca de 80 kg; por otro, y en contraste con lo anterior, es relevante mencionar que, en este sentido, se evidenció de manera particular que en los atletas coreanos de 95-114 kg el nivel de endomorfia es considerablemente alto.

Tabla 3. Somatotipo de deportistas femeninos que practica taekwondo

Nivel	Edad	DE	n	EN	DE	ME	DE	EC	DE	Somatotipo	Referencia
Turquía selección nacional ≤49 kg	19	2	6	1,4	0,3	2,8	1,4	5	0,8	Mesoectomorfo	Revan et al., 2018 (28)
Turquía selección nacional 49-57 kg	20,3	2,1	8	1,5	0,4	3,4	1,1	4,6	1,2	Mesoectomorfo	
Turquía selección nacional 57-67 kg	20,5	2,4	12	1,8	0,5	3,8	1,5	3,8	1,2	Mesomorfo-ectomorfo	
Turquía selección nacional ≥67 kg	19,4	1,8	5	2,1	0,3	4,6	1,6	2,7	0,7	Ectomesomorfo	
Chile competitivo regional	18,5	1,9	4	3,4	1,8	3,7	0,9	2,3	1,6	Mesomorfo-endomorfo	Orellana Lepe et al., 2018 (1)
Filipinas nacional universitario*	19,5	1,8	38	5,1	1,0	1,8	1,1	2,2	1,3	Endomorfo balanceado	do Kim et al., 2018 (30)
Filipinas nacional universitario**				4,6	0,9	2,2	1,2	2,5	1,0	Endomorfo balanceado	
Polonia universitario	21,2	1,8	30	3,1	0,9	3,9	1,0	2,7	1,0	Mesomorfo balanceado	Burdukiewicz et al., 2016 (38)
España selección nacional <49 kg	21,5	3,1	26	2,5	0,6	2,6	1,1	3,5	0,8	Ectomorfo balanceado	Pons et al., 2015 (34)
España selección nacional <57 kg	21,2	3,1	29	3,0	0,8	3,0	0,9	3,2	0,9	Central	
España selección nacional <67 kg	21,7	4,3	28	3,2	0,8	3,4	0,7	2,7	0,8	Central	
España selección nacional >67 kg	20,6	3,4	10	3,6	1,1	3,8	1,3	2,2	1,2	Mesomorfo-endomorfo	
Brasil competitivo regional	20	4,7	5	3,9	0,8	3,9	1,6	1,8	1,1	Mesomorfo-endomorfo	Campos et al., 2012 (37)

n: muestra; DE: desviación estándar; EN: endomorfia; ME: mesomorfia; EC: ectomorfia. *Ganador, **No ganador.

En cuanto a la mesomorfia, la tendencia es la presencia de niveles elevados de este componente, en general. Este parece ser el componente del somatotipo que, aun cuando tiene variaciones según cada estudio, presenta cierta predominancia sobre los demás. Por último, los resultados del componente de la ectomorfia son variados, en general, en los taekwondistas de las categorías de pesos más altas, quienes presentan niveles más bajos en este componente del somatotipo.

En la tabla 3 se describe el somatotipo para el sexo femenino, y se pueden evidenciar 13 muestras de 6 trabajos de investigación, lo que denota un menor número de muestras e investigaciones con relación a los resultados de los hombres. Es posible que esto se deba a un menor número de atletas femeninas que practique taekwondo o, en su defecto, a un menor interés de los investigadores en trabajar con esta población.

A la hora de analizar los resultados para los componentes del somatotipo encontrados en las mujeres taekwondistas, los resultados, al igual que en los hombres, muestran gran variabilidad. Los niveles más bajos del componente endomórfico se encontraron en las atletas de la selección nacional de Turquía de las divisiones <49 kg, <57 kg y <67 kg, respectivamente; en contraste, en las deportistas universitarias de Filipinas se evidencian los niveles más altos de endomorfia. Por otra parte, al analizar los resultados del compo-

nente mesomórfico, este presenta una tendencia a niveles ligeramente más altos, salvo el encontrado en las atletas filipinas universitarias, que arrojaron el único resultado inferior a 2,0 en este componente.

El nivel más alto encontrado para la mesomorfia fue el de las deportistas de la selección nacional de Turquía, de la división >67 kg. Por último, al analizar los resultados del componente ectomórfico, podemos ver que este presenta resultados más variados. Las atletas selección Turquía de la división <49 kg y <57 kg tuvieron los niveles más altos, respectivamente. El nivel más bajo de ectomorfia fue presentado por las deportistas brasileñas de nivel competitivo regional.

DISCUSIÓN

Al analizar los resultados de los 3 componentes del somatotipo encontrados en nuestra búsqueda (tabla 1), la media para los hombres da como resultado 2,3-3,8-3, y para las mujeres 3,1-3,4-2,7. Si clasificamos estos resultados según lo propuesto por Carter (39), el somatotipo medio para los hombres es ectomesomórfico y para las mujeres es el somatotipo central. Este análisis pareciera concluyente, de remitirse solamente a confiar en el resultado de la media; pero al graficar los resultados individuales en la somatocarta, es posible ver la gran dispersión de los resultados. En la figura 2B están los resultados para los hombres,

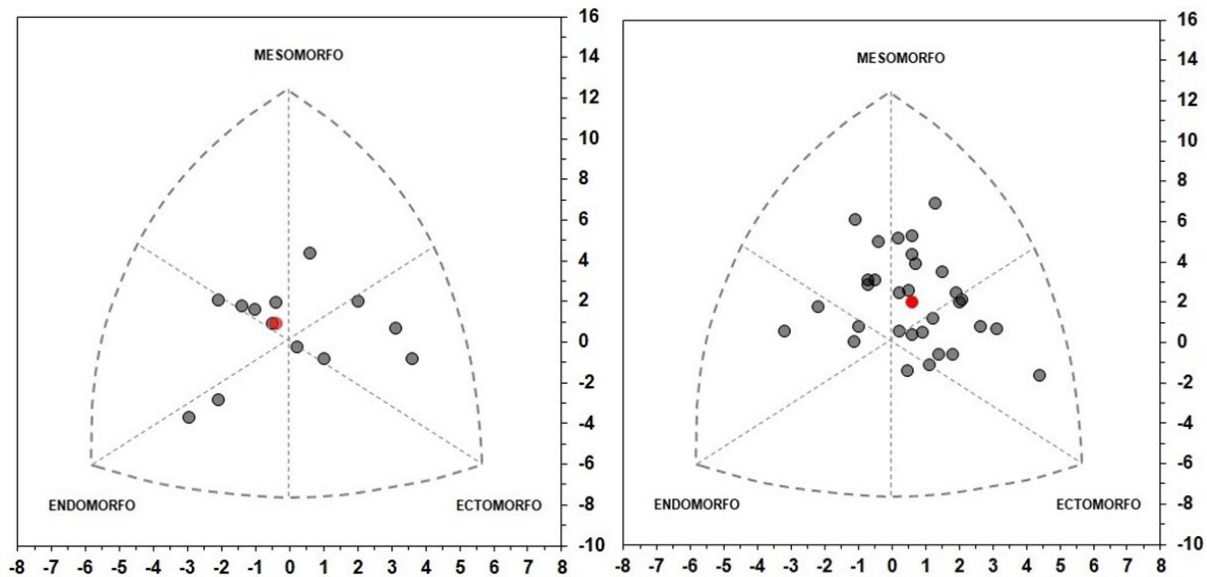
donde claramente se evidencia una dispersión de los datos entre los componentes mesomorfo y ectomorfo, que muestran igualmente una leve tendencia de los resultados hacia el centro de la gráfica.

Para el caso de las mujeres (figura 2A), también se registra una dispersión de los resultados en la gráfica hacia los 3 componentes del somatotipo, aunque para este caso es más evidente la distri-

bución de los datos hacia el centro de la somatocarta.

Ahora bien, es importante analizar el resultado de la clasificación del somatotipo de cada estudio. En la tabla 4 se presentan el número de deportistas y su tipo de somatotipo, ya que esto da una idea más clara sobre cuál fue la clasificación somatotípica hallada en mayor medida en los estudios revisados.

Figura 2. Somatocarta según sexo



Fuente: Autoras

Tabla 4. Clasificación de somatotipos encontrados

		Central	Endomorfo balanceado	Mesoendomorfo	Mesomorfo- endomorfo	Endomesomorfo	Mesomorfo balanceado	Ectomesomorfo	Mesomorfo- ectomorfo	Mesoectomorfo	Ectomorfo balanceado	Endoectomorfo	Endomorfo- ectomorfo	Ectoendomorfo
Hombres	Estudios	2	0	1	3	3	6	6	5	4	2	0	0	0
	n	57	0	1	43	86	132	145	83	74	31	0	0	0
	%	8,7	0	0,2	6,6	13,2	20,2	22,2	12,7	11,3	4,8	0	0	0
Mujeres	Estudios	2	2	0	3	0	1	1	1	2	1	0	0	0
	n	57	38	0	19	0	30	5	12	14	26	0	0	0
	%	28,4	18,9	0	9,5	0	14,9	2,5	6	7	12,9	0	0	0

n: muestra; %: porcentaje.

En el caso de los hombres (tabla 4), se encontraron 9 clasificaciones de somatotipo diferentes, de las 13 propuestas dadas por Carter (39). Por otra parte, los somatotipos mesomorfo balanceado y ectomesomorfo se encontraron en un total de 277 atletas, que constituyen un 44,3% del total de la muestra. Para el caso de la categoría femenina (tabla 4), se encontraron 8 clasificaciones de somatotipo diferentes, de las 13 propuestas por Carter (39). La clasificación somatotípica central fue la más frecuente y se observó en

57 deportistas, que representan el 28,4% del total de la muestra.

Si tomamos en cuenta que la mesomorfia se relaciona con el predominio del tejido músculo-esquelético, y la ectomorfia, con linealidad corporal relativa, los resultados medios encontrados en los hombres sugieren que los taekwondistas en general poseen un buen desarrollo muscular, una relativa delgadez y poca grasa, al presentar índices más bajos de endomorfia. Esto coincide con lo encontrado

por Bridge et al. (13) en su revisión de los perfiles físicos y fisiológicos de atletas de taekwondo. Así mismo, se puede relacionar con los porcentajes de grasa corporal que también se analizaron en esta revisión y que encontró en atletas masculinos porcentajes de 7%-14%, lo que corrobora los resultados más bajos en el componente endomórfico.

En cuanto a los resultados del grupo femenino, para Bridge et al. (13) fueron variados. Por un lado, en un grupo de competidoras internacionales evidenciaron niveles más altos de los componentes de mesomorfia y ectomorfia, pero también hallaron que un grupo de atletas internacionales sénior, juveniles y recreativas mostraban una clasificación central, lo que concuerda con lo encontrado en el presente trabajo. En todo caso, al comparar a las mujeres con los hombres, el grupo femenino mostraba una tendencia a niveles más altos de endomorfia.

Lo anterior puede deberse a que las mujeres, en general, presentan mayores niveles de grasa corporal que los hombres, debido a las acumulaciones que se dan en senos y caderas. Esto lo podemos comprobar al revisar los porcentajes de grasa corporal hallados en algunos trabajos, como el de Bridge et al. (13) los cuales encontraron en su revisión rangos del 12%-19%. El trabajo de Pons et al. (34) determinó en esgrimistas españolas de selección nacional porcentajes de grasa del 13,4%. En este mismo sentido,

Burdukiewicz et al. (38) establecieron en atletas universitarias polacas de judo, jiu-jitsu, karate, taekwondo y esgrima porcentajes de grasa entre el 11,59% y el 12,61%. Finalmente, Campos et al. (40) encontraron en taekwondistas competitivas regionales brasileras un porcentaje de grasa promedio del 19,1%.

CONCLUSIONES

El estudio de la composición corporal y el somatotipo es tan solo uno de los factores a la hora de analizar a un deportista o a un grupo de atletas. Se logra evidenciar, para los atletas de taekwondo, resultados variados, en función del nivel competitivo, del país o de la categoría de peso; pero hubo cierta tendencia a valores sobresalientes del componente mesomórfico y ectomórfico en varones. Así mismo, en las mujeres, aunque se encontraron menos trabajos para analizar, hubo una tendencia hacia una clasificación somatotípica central.

Sin embargo, para una mejor comprensión, futuros estudios deben analizar estos resultados teniendo en cuenta otros factores, como grasa corporal, porcentajes de masa muscular, medidas de las extremidades inferiores y superiores, así como pruebas de condición física, para medir su relación con la composición corporal. Se recomienda también tener en cuenta la premisa de clasificar a los deportistas con relación a su peso

de competencia, para tener una segmentación, ya que, como se pudo ver, la división de peso influye en el resultado de los factores analizados.

Finalmente, a pesar de la inclusión de todos los estudios relevantes en la literatura y la evaluación detallada de la calidad, es importante referenciar algunas limitaciones presentadas durante este estudio: debido al pequeño número de estudios elegibles, los resultados solo se basan en evidencia limitada; por lo tanto, es importante no generalizarlos sin precisar características como la categoría, el tiempo de entrenamiento, la condición física y la fase de temporada. Además, la falta exclusión de índices antropométricos, pues a pesar de que no era un objetivo del estudio, gran parte de las investigaciones incluidas en el análisis no reportaban dichos índices, los cuales pudieran llegar a aportar más información y determinar de esta manera un perfil descriptivo más apropiado para este deporte.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a todas las instituciones que hicieron posible este producto de investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Este proyecto no contó con ningún tipo de financiación, ni de instituciones públicas ni privadas.

REFERENCIAS

1. Orellana Lepe G, Warnier Medina A, Olivares Fernández P, Yáñez-Sepúlveda R, Herrera Valenzuela T, Zapata Bastías J. Somatotipo de atletas de taekwondo del centro de entrenamiento regional de Valparaíso, Chile. *Int J Morphol*. 2018 Mar 1;36(1):201-5. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000100201>
2. Kazemi M, Perri G, Soave D. A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors. *J Can Chiropr Assoc*. 2010 Dec;54(4):243-9.
3. Moenig U, Cho S, Song H. The modifications of protective gear, rules and regulations during Taekwondo's evolution-from its obscure origins to the Olympics. *Int J Hist Sport*. 2012 Jun 1;29(9):1363-81. <https://doi.org/10.1080/09523367.2012.691474>
4. Marković G, Mišigoj-Duraković M, Trninić S. Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. *Coll Antropol*. 2005 Jun;29(1):93-9.

5. Wazir MRWN, Hiel M Van, Mostaert M, Deconinck FJA, Pion J, Lenoir M. Identification of elite performance characteristics in a small sample of taekwondo athletes. *PLoS One*. 2019 May 1;14(5):e0217358. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217358>
6. Costa D de O, Oliveira L dos S, de Sena EA, de Lima FF, Silva AS. Pre-competition physical, physiological and psychosocial states of taekwondo athletes. *J Phys Educ*. 2018 Nov 20;29(1):e-2913. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2913>
7. Fong SSM, Ng GYF. Does Taekwondo training improve physical fitness? *Phys Ther Sport*. 2011;12:100-6. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.07.001>
8. Seo M-W, Jung H-C, Song J-K, Kim H-B. Effect of 8 weeks of pre-season training on body composition, physical fitness, anaerobic capacity, and isokinetic muscle strength in male and female collegiate taekwondo athletes. *J Exerc Rehabil*. 2015 Apr 24;11(2):101-7. <https://doi.org/10.12965/jer.150196>
9. Costarelli V, Stamou D. Emotional intelligence, body image and disordered eating attitudes in combat sport athletes. *J Exerc Sci Fit*. 2009 Jan 1;7(2):104-11. [https://doi.org/10.1016/S1728-869X\(09\)60013-7](https://doi.org/10.1016/S1728-869X(09)60013-7)
10. Lakes KD, Bryars T, Sirisinahal S, Salim N, Arastoo S, Emmerson N, et al. The healthy for life Taekwondo pilot study: a preliminary evaluation of effects on executive function and BMI, feasibility, and acceptability. *Ment Health Phys Act*. 2013 Oct;6(3):181-8. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2013.07.002>
11. Fleming S, Costarelli V. Eating behaviours and general practices used by Taekwondo players in order to make weight before competition. *Nutr Food Sci*. 2009;39(1):16-23. <https://doi.org/10.1108/00346650910930770>
12. Úbeda N, Gil-Antuñano NP, Zenarruzabeitia ZM, Juan BG, García Á, Iglesias-Gutiérrez E. Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate. *Nutr Hosp*. 2010;25(3):414-21.
13. Bridge CA, Ferreira Da Silva Santos J, Chaabène H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of Taekwondo athletes. *Sports Med*. 2014;44:713-33. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
14. Reale R, Burke LM, Cox GR, Slater G. Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *Eur J Sport Sci*. 2020 Feb 7;20(2):147-56. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1616826>

15. Urbinati KS, Valim M, Santos JFS. Parâmetros antropométricos e de composição corporal em atletas de taekwondo. *Rev UNIAN-DRADE*. 2013 Apr 30;14(1):77-88. <https://doi.org/10.18024/1519-5694/revuniandrade.v14n1p77-88>
16. Wojtaś A, Unierzyski P, Hurnik E. Fitness and skill performance characteristics of Polish female national taekwondo squad members. *Int J Perform Anal Sport*. 2007 Oct;7(3):1-8. <https://doi.org/10.1080/24748668.2007.11868404>
17. Kazemi M, Casella C, Perri G. 2004 Olympic Tae Kwon do athlete profile. *J Can Chiropr Assoc* [internet]. 2009;53(2):144-52. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2686035/>
18. Chiodo S, Tessitore A, Cortis C, Lupo C, Amendolia A, Iona T, et al. Effects of official taekwondo competitions on all-out performances of elite athletes. *J Strength Cond Res*. 2011;25(2):334-9. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182027288>
19. Buśko K, Gajewski J, Mazur-Różycka J, Michalski R, Łach P. Strength profile in young male athletes from different sports. *Biomed Hum Kinet*. 2013 Dec 5;5(1):77-83. <https://doi.org/10.2478/bhk-2013-0012>
20. Shariat A, Shaw BS, Kargarfard M, Shaw I, Lam ETC. Características cineantropométricas de atletas do sexo masculino de Judô, Karatê e Taekwondo. *Rev Bras Med Esporte*. 2017 Jul 1;23(4):260-3. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172304175654>
21. Estevan Torres I, Álvarez Solves O, Falcó Pérez C, Castillo Fernández I. Somatotipo del taekwondista masculino: un estudio sobre el equipo nacional español. *Kronos Act Física Salud*. 2008;7(14):81-6.
22. Pieter W. Body build of elite taekwondo athletes. *Acta Kinesiol Univ Tartu*. 2012;13:99. <https://doi.org/10.12697/akut.2008.13.08>
23. Martínez-Sanz JM, Urdampilleta A, Mielgo-Ayuso J, Janci-Irigoyen J. Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos. *Cuad Psicol del Deport*. 2012;12(2):89-94.
24. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
25. Moher D, Cook DJ, Eastwood S, Olkin I, Rennie D, Stroup DF. Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised con-

- trolled trials: the QUOROM statement. *Lancet*. 1999;354:1896-900. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)04149-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)04149-5)
26. Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. GRADE System: classification of quality of evidence and strength of recommendation. *Cir Esp*. 2014 Feb 1;92(2):82-8. <https://doi.org/10.1016/j.cireng.2013.08.002>
27. Manterola C, Astudillo P, Arias E, Claros N. Revisión sistemática de la literatura: qué se debe saber acerca de ellas. *Cir Esp*. 2013 Mar;91(3):149-55. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.07.009>
28. Revan S, Arikán Ş, Balci ŞŞ, Şhin M, Canbaz M. Comparison of somatotypes of elite Taekwondo athletes according to weight category. *Turkiye Klin J Sport Sci*. 2018. <https://doi.org/10.5336/sportsci.2017-58808>
29. Noh JW, Kim JH, Kim J. Somatotype analysis of elite Taekwondo athletes compared to non-athletes for sports health sciences. *Toxicol Environ Health Sci*. 2013 Dec;5(4):189-96. <https://doi.org/10.1007/s13530-013-0178-1>
30. Do Kim G, Pieter W, Bercades LT. Determinants of performance in university taekwondo athletes. *Sci Sport*. 2018;33(1):e19-24. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2017.08.005>
31. Santos JF da S, Loturco I, Franchini E. Relationship between frequency speed of kick test performance, optimal load, and anthropometric variables in black-belt taekwondo athletes. *Ido Mov Cult*. 2018;18(1):39-44.
32. Burdukiewicz A, Pietraszewska J, Stachoń A, Andrzejewska J. Anthropometric profile of combat athletes via multivariate analysis. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018 Nov 1;58(11):1657-65. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07999-3>
33. Revan S, Arikán Ş, Şahin M, Balci ŞŞ. Comparison of the body composition and somatotype of Turkish and foreign country national team taekwondo athletes. *Eur J Phys Educ Sport Sci*. 2017;3(12):287-94.
34. Pons V, Riera J, Galilea PA, Drobnic F, Banquells M, Ruiz O. Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes: datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. *Apunt Med l'Esport*. 2015 Apr 1;50(186):65-72. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2015.01.002>
35. Godoy-Cumillaf AER, Valdés-Badilla PA, Soler NS, Carmona-López MI, Fernández JJ. Características antropométricas de adolescentes pertenecientes a distintas escuelas deportivas formativas. *Int J Morphol*. 2015 Sep

1;33(3):1065-70. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000300041>

36. Catikkas F, Kurt C, Atalag O. Kinanthropometric attributes of young male combat sports athletes. *Coll Antropol.* 2013;37(4):1365-8.
37. Campos FAD, Bertuzzi R, Dourado AC, Santos VGF, Franchini E. Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *Eur J Appl Physiol.* 2012 Apr;112(4):1221-8. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2071-4>
38. Burdukiewicz A, Pietraszewska J, Andrzejewska J, Stachoń A. Morphological optimization of female combat sports athletes as seen by the anthropologists. *Anthropol Rev.* 2016 Jun 1;79(2):201-10. <https://doi.org/10.1515/anre-2016-0015>
39. Carter J. Part 1: the Heath-Carter Anthropometric Somatotype. *Instr Man.* 2002 March:1-25.
40. Peres Campos A, Leichtweis M, Volmar N, Afonso M. Composição corporal, Vo2max e parâmetros neuromusculares de lutadores de taekwondo do Rio Grande do Sul-Brasil. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc* [internet]. 2012;6(36):11. Disponible en: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/463>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional