

Características Antropométricas y Somatotipo en Seleccionados Chilenos de Remo

Anthropometric Characteristics and Somatotype in Elite Chilean Rowers

Gutiérrez-Leyton, L.¹; Zavala-Crichton, J.¹; Fuentes-Toledo, C.² & Yáñez-Sepúlveda, R.³

GUTIÉRREZ-LEYTON, L.; ZAVALA-CRICHTON, J.; FUENTES-TOLEDO, C. & YÁÑEZ-SEPÚLVEDA, R. Características antropométricas y somatotipo en seleccionados chilenos de remo. *Int. J. Morphol.*, 38(1):114-119, 2020.

RESUMEN: El objetivo del estudio fue describir las características antropométricas y somatotipo de los seleccionados chilenos de remo. Se evaluaron a 21 deportistas (6 mujeres y 15 hombres) con edades promedio de $18,66 \pm 2,58$ años para las mujeres y de $22,06 \pm 4,71$ años para los hombres. El estudio se realizó previo al clasificatorio Panamericano Lima 2019, al momento de las evaluaciones, los deportistas se encontraban concentrados en el centro de entrenamiento olímpico (CEO) ubicado en Curauma en la región de Valparaíso en Chile. Las evaluaciones antropométricas se realizaron en base al perfil restringido de 25 variables propuesto por Ross & Kerr (1991), que permitió fraccionar la masa corporal en 5 componentes (tejidos: piel, residual, óseo, adiposo y muscular). Se midieron también la envergadura, la altura ilioespinal y los pliegues del bíceps y supracrestídeo, todas las medidas se realizaron en base al protocolo de marcaje y evaluación propuesto por ISAK. Se usó el método de Carter y Heath para calcular el somatotipo, describiendo los componentes de endomorfa, mesomorfa y ectomorfa respectivamente. Los resultados mostraron un porcentaje de grasa en hombres de $19,34 \pm 1,59$ % y en mujeres de $27,08 \pm 3,6$ % ($p=0,003$), la masa muscular de hombres fue de $52,69 \pm 1,78$ % y en mujeres de $45,68 \pm 4,19$ % ($p=0,003$), se apreció un somatotipo mesomorfo balanceado tanto en hombres (1,7-5,3-2,2) como mujeres (2,5-3,7-2,7). Se concluye que los seleccionados chilenos de remo presentan un alto desarrollo de masa muscular y un bajo porcentaje de masa grasa, además de un somatotipo mesomorfo balanceado.

PALABRAS CLAVE: Remo; Somatotipo; Composición Corporal; Antropometría.

INTRODUCCIÓN

Los parámetros fisiológicos y morfológicos específicos son componentes importantes del rendimiento en muchos deportes. Se ha confirmado que ciertas características físicas como la composición corporal, peso y talla pueden influir significativamente en los resultados deportivos (Duquet *et al.*, 2001). El remo se caracteriza por ser un deporte de potencia y resistencia (Jürimäe *et al.*, 2010; Jensen, 2011; Majumdar, Das, & Mandal, 2017), este deporte consiste en superar una distancia de 2000 metros oficiales (Boegman & Dziedzic, 2016; Majumdar *et al.*), en un intervalo de tiempo que varía entre los 320 y 460 segundos (Bourgeois *et al.*, 2014; Majumdar *et al.*). La competición se desarrolla en diferentes modalidades deportivas, en función del sexo y el peso del atleta, además del tipo de embarcación competitiva (Slater *et al.*, 2014; Boegman & Dziedzic).

La alta exigencia a nivel muscular y cardiovascular, hace del remo un deporte de los más exigentes a nivel físico y mental. En el alto rendimiento (Bechard *et al.*, 2009), las

demandas funcionales y fisiológicas dependen principalmente de las características antropométricas del atleta (Battista *et al.*, 2007; Rakovac *et al.*, 2011). En este sentido el remo es un deporte en donde se destacan las aptitudes de fuerza y resistencia, dos aptitudes físicas relacionadas con la composición corporal (Russell *et al.* 1998). Ciertos parámetros antropométricos del remero, como la estatura, la cantidad de tejido muscular y adiposo condicionan su potencia aeróbica y anaeróbica, es así como dichas características se transforman en elementos predictores de su propio rendimiento competitivo (Bourgeois *et al.*, 2014). Los remeros, especialmente aquellos de peso ligero, mantienen un equilibrio dinámico entre su peso corporal, altura y porcentaje de grasa con el fin de mejorar su rendimiento en la competición (Slater *et al.*, 2005; Fukuda *et al.*, 2017).

Las características antropométricas son parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo (Zuñiga Galaviz s& de León Fierro, 2007). Es

¹ Pedagogía en Educación Física, Facultad de Educación y Ciencias Sociales, Universidad Andres Bello, Viña del Mar, Chile.

² Club Deportivo Unión La Calera, La Calera, Valparaíso, Chile.

³ Grupo IRyS, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Viña del Mar, Chile.

por esto, que durante las últimas dos décadas se han desarrollado nuevas tecnologías para mejorar la evaluación de la composición corporal y se han multiplicado los estudios que intentan identificar la importancia del perfil morfológico ideal en diferentes disciplinas deportivas (Cabral *et al.*, 2011). La evaluación antropométrica es una de las herramientas más utilizadas en la caracterización de deportistas de distintas disciplinas y categorías debido a su accesibilidad y costos. Se ha demostrado que durante la etapa de especialización deportiva, los deportistas adquieren algunas características antropométricas diferenciales, en las cuales influyen factores sociales, hereditarios, nutritivos y de entrenamiento, entre otros (Reilly, 2008). Por lo que, mediciones precisas y fiables de su composición corporal proporcionarán información importante para entrenadores a la hora de monitorizar los programas de entrenamiento y nutrición (Slater *et al.*, 2014).

En base a lo señalado, la presente investigación tuvo por objetivo describir las características antropométricas y somatotipo de seleccionados chilenos de remo.

MATERIAL Y MÉTODO

Muestra: Estuvo constituida por 21 remeros chilenos elite, distribuidos en 6 mujeres ($18,66 \pm 2,58$ años) y 16 hombres ($22,06 \pm 4,71$ años). Esta investigación se realizó considerando las recomendaciones de la declaración de Helsinki para estudios con seres humanos. Al momento de las mediciones, todos los atletas se encontraban sanos, sin antecedentes de enfermedades crónicas o agudas.

Materiales: Para la recolección de medidas básicas, se utilizó una balanza digital TANITA® (Japón) con precisión de 100 g. La talla corporal sentado y de pie, fue medida con un estadiómetro marca SECA (Hamburgo, Alemania), dichas evaluaciones fueron realizadas a pies descalzos. Los diámetros óseos fueron medidos con un antropómetro corto y uno largo del kit de antropometría Health & Performance®, en la medición de los perímetros se utilizó una cinta métrica metálica marca CESCORF® (Sao Paulo, Brasil) con una resolución de medida: ± 1 mm. Finalmente para la toma de los pliegues cutáneos se utilizó un plicómetro científico de calibración manual marca AVANUTRI (Rio de Janeiro, Brasil) con una sensibilidad de 0,1 mm y una precisión ± 10 g/mm².

Evaluaciones: Las evaluaciones fueron realizadas en el centro de alto rendimiento (CEO) ubicado en Curauma, Valparaíso, Chile.

Las variables evaluadas fueron mayormente las que conforman el perfil restringido propuesto por la International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK) (Marfell-Jones *et al.*, 2006). Dichas medidas fueron realizadas por profesionales con certificación ISAK nivel II y III. Todas las evaluaciones se realizaron previo consentimiento informado, donde se señala al deportista acerca de los alcances del estudio, su metodología y los objetivos de la investigación.

Para la evaluación, se dividió al grupo entre mujeres y hombres. Se evaluó un total de 29 variables antropométricas, donde encontramos como medidas básicas (5): peso corporal (kg), talla sentado (cm), talla de pie (cm), envergadura (cm) y altura ilioespinal (cm). En lo que respecta a los diámetros óseos, fueron evaluados (6): biacromial, tórax transverso, tórax anteroposterior, biiliocrestídeo, humeral y femoral. Se midieron perímetros (10): cabeza, brazo relajado, brazo flexionado en tensión, antebrazo, tórax mesoesternal, cintura, cadera, muslo máximo, muslo medial y pantorrilla. Finalizando con la toma de datos se procede a evaluar los pliegues cutáneos (8): bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaco, supraespinal, abdominal, muslo frontal y pierna medial. En lo que respecta a la determinación de los 5 componentes del fraccionamiento de la masa corporal (piel, músculo, grasa, óseo y residual), se utilizó el método propuesto por Kerr y Ross (Keer, 1988; Ross & Kerr); dicho análisis fue interpretado por el programa Excel de Microsoft Office. Se realizó el cálculo de los valores Z según el modelo de proporcionalidad del Phantom de Ross & Marfell-Jones. El análisis y distribución del somatotipo se efectuó a través del método propuesto por Heath y Carter (Carter & Heath, 1990; Carter, 2002). Finalmente para calcular el índice músculo/óseo se dividió el tejido muscular con el tejido óseo en kilogramos.

Análisis estadístico: Para la descripción de las variables se utilizaron los estadísticos media y desviación estándar, los que fueron tabulados y calculados con los programas Microsoft Office Excel versión 2013® (Albuquerque, Estados Unidos) y Graphpad Prism versión 7.0® (California, Estados Unidos) respectivamente. El somatotipo fue calculado con el software Somatotype Calculation and Analysis Software versión 1.1 (San Diego, CA, EE.UU). El análisis de fiabilidad se realizó con el software SPSS versión 25.0 para MAC®. Para comparar los resultados según sexo se utilizó la prueba T de muestras independientes y se consideró un valor $p < 0,05$. Se realizó un análisis de fiabilidad para validar el método en la población considerando el peso estructurado y el peso real evaluado, los cuales muestran un coeficiente de correlación intraclase que fue de 0,989 ($p < 0,001$), la prueba de correlación de Pearson fue de 0,988 ($p < 0,001$) y el R² fue de 0,976 ($p < 0,001$), lo que muestra una alta fiabilidad, confiabilidad y validez interna del método en la población deportista evaluada.

RESULTADOS

Considerando la distribución de todos los componentes estudiados y representados en las siguientes tabulaciones y figuras, se representan los valores resultantes en cada variable, para finalmente describir las principales características morfológicas resumidas en somatocartas separadas según sexo.

Tabla I. Medidas básicas, diámetros, perímetros y pliegues en grupo de remeros evaluados diferenciados por género (n=21).

Variables	Mujeres (n=6)	Hombres (n= 15)	Valor p
<i>Medidas Básicas</i>			
Edad	18,66 ± 2,58	22,06 ± 4,71	0,050
Peso (kg)	62,93 ± 5,64 *	81,56 ± 7,63 *	0,000
Talla (cm)	170 ± 4,61 *	182,02 ± 4,42 *	0,000
Altura sentado (cm)	87,88 ± 2,49 *	92,84 ± 2,22 *	0,003
Envergadura (cm)	172,88 ± 4,90 *	188,66 ± 5,06 *	0,000
<i>Diámetros (cm)</i>			
Altura ilioespinal	96,68 ± 3,25 *	104,16 ± 3,43 *	0,001
Biacromial	37,2 ± 1,12 *	41,62 ± 1,36 *	0,000
Torax Transverso	25,05 ± 1,44 *	29,08 ± 1,30*	0,000
Tor. Anteroposterior	17,03 ± 0,93 *	19,67 ± 1,13 *	0,000
Bi-iliocrestídeo	25,55 ± 0,81*	27,26 ± 1,42 *	0,003
Humeral	6,5 ± 0,18 *	7,34 ± 0,34 *	0,000
Femoral	9,15 ± 0,49 *	10,27 ± 0,57 *	0,001
<i>Perímetros (cm)</i>			
Cabeza	54,55 ± 0,64 *	56,9 ± 0,83 *	0,000
Brazo Relajado	28,1 ± 1,72 *	32,55 ± 2,09 *	0,000
Brazo Flex. Máx	28,28 ± 1,49 *	34,49 ± 1,99 *	0,000
Antebrazo	23,76 ± 1,21 *	28,64 ± 1,29 *	0,000
Torax Mesoesternal	86,11 ± 4,06 *	100,44 ± 5,07 *	0,000
Cintura Mínima	67,75 ± 1,47 *	80,02 ± 3,06 *	0,000
Cadera Máx	91,76 ± 4,14 *	97,46 ± 4,80 *	0,021
Muslo Máx	54,41 ± 3,77 *	58,93 ± 3,56 *	0,034
Muslo Medio	50,85 ± 3,29 *	55,76 ± 3,05 *	0,012
Pantorrilla Max	33,36 ± 2,54 *	36,84 ± 1,97 *	0,018
<i>Pliegues Cutáneos (mm)</i>			
Bíceps	3,5 ± 1,3	2,46 ± 0,42	0,162
Tríceps	10,55 ± 5,18	6,89 ± 1,58	0,147
Subescapular	8,03 ± 1,79	6,84 ± 1,36	0,186
Supracrestideo	8,76 ± 2,25	10,04 ± 3,74	0,354
Supraespinal	6,33 ± 1,97	5,4 ± 2,04	0,357
Abdominal	10,51 ± 2,79	10,12 ± 3,50	0,790
Muslo Medial	13,23 ± 5,22	8,38 ± 2,23	0,073
Pantorrilla	9,46 ± 5,30*	4,12 ± 1,31*	0,008
<i>Sumatoria de pliegues (mm)</i>			
Σ 6 Pliegues	58,13 ± 16,81*	42,36 ± 10,19*	0,016
Σ 8 Pliegues	70,30 ± 16,80*	54,87 ± 13,76*	0,042
<i>Índice músculo óseo (músculo^{kg}/hueso^{kg})</i>			
IMO	4,09 ± 0,57*	4,68 ± 0,47*	0,027

*Diferencias significativas considerando p<0,05.

La Tabla I, resume los resultados obtenidos para las medidas básicas, diámetros, perímetros, pliegues, sumatoria de pliegues e índice músculo óseo (IMO) de ambos sexos.

En la Tabla II se presentan los resultados diferenciados por sexo de los valores medios y desviación estándar de los cinco componentes correspondiente al método pentacompartimental, categorizados en kilogramos, porcentaje y su respectivo Phantom Z.

En la Tabla III se exponen los componentes resultantes para el somatotipo de los remeros, diferenciados por sexo y su posterior clasificación. Obteniendo diferencias significativas en el componente Endomorfía y Mesomorfía, clasificando a ambos sexos en la categoría de mesomorfo balanceado, un cuerpo con un desarrollo de masa muscular elevado y con un porcentaje graso bajo que recubre los contornos corporales.

En la Figura 1 se aprecia la somatocarta obtenida para las mujeres pertenecientes a la selección nacional de remo, en esta se observa un somatotipo promedio con valores 2,5-3,7-2,7, el que se clasificó como mesomorfo balanceado.

A su vez, en la Figura 2, también se resumen los valores obtenidos para las somatocartas de los hombres, el cual en sus valores promedio de 1,7-5,3-2,2, el cual los categoriza en mesomorfo balanceado.

DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación evidencian, que los hombres presentan un peso mucho mayor (hombres: 81,56 ± 7,63 kg / mujeres: 62,93 ± 5,64 kg), lo mismo ocurre con la talla (hombres: 182,02 ± 4,42 cm / mujeres: 170 ± 4,61cm) y altura sentado (hombres: 92,84 ± 2,22 cm / mujeres: 87,88 ± 2,49 cm). Tras una revi-

Tabla II. Tejido Adiposo, muscular, residual, óseo, piel y componentes endomorfía, mesomorfía y ectomorfía del grupo de remeros elite evaluados.

Variable	Mujeres	Hombres	Valor p
<i>Tejido Adiposo</i>			
(%)	27,08 ± 3,64 *	19,34 ± 1,59 *	0,003
(Kg)	16,96 ± 2,01	15,82 ± 2,30	0,288
<i>Tejido Muscular</i>			
(%)	45,68 ± 4,19 *	52,69 ± 1,78 *	0,008
(Kg)	28,89 ± 4,86 *	43,02 ± 4,78 *	0,000
<i>Tejido Óseo</i>			
(%)	11,23 ± 0,69	11,33 ± 0,93	0,788
(Kg)	7,04 ± 0,48 *	9,20 ± 0,62 *	0,000
<i>Tejido Residual</i>			
(%)	9,92 ± 1,12 *	11,36 ± 0,53 *	0,025
(Kg)	6,11 ± 0,46 *	9,24 ± 0,66 *	0,000
<i>Tejido Piel</i>			
(%)	6,25 ± 0,43 *	5,25 ± 0,30 *	0,001
(Kg)	3,91 ± 0,20 *	4,26 ± 0,22 *	0,007

*Diferencias significativas considerando p<0,05.

Tabla III.- Somatotipo de los deportistas evaluados según sexo y su clasificación resultante.

Variable	Mujeres	Hombres	Valor p
<i>Endomorfía</i>	2,5 ± 0,72*	1,7 ± 0,49*	0,006
<i>Mesomorfía</i>	3,7 ± 1,03*	5,3 ± 0,81 *	0,001
<i>Ectomorfía</i>	2,7 ± 0,96	2,2 ± 0,62	0,136
<i>Clasificación del somatotipo</i>	Mesomorfo Balanceado	Mesomorfo Balanceado	

*Diferencias significativas considerando p<0,05.

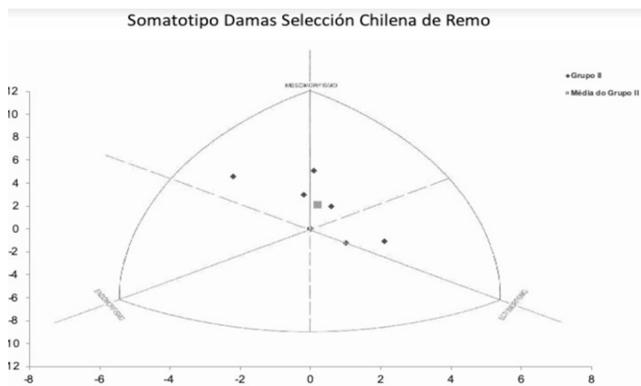


Fig. 1. Somatotipo en el grupo de mujeres (n=6).

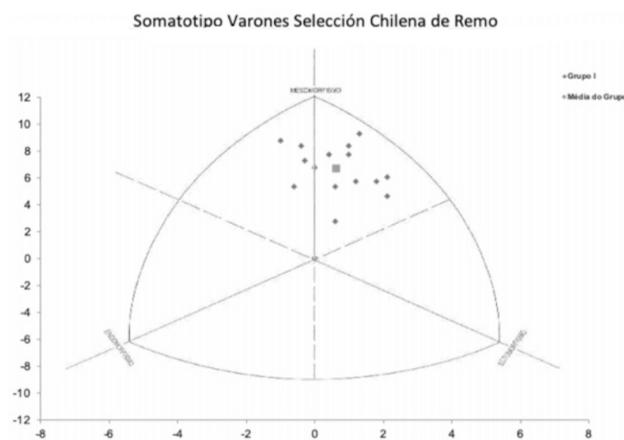


Fig. 2. Somatotipo en el grupo de hombres (n=15).

sión de la literatura, diversas investigaciones dan cuenta de la importancia de la composición corporal como una determinante del rendimiento deportivo. Akça (2014) concluyó que la altura del cuerpo (Media = 185,77 cm) y la masa corporal (Media = 80,23 kg) se correlacionaban significativamente con el rendimiento en remo. En la misma línea, Mikulic (2009) concluyó en su artículo, que los remeros de mayor éxito internacional son más altos (191,0

± 0,05 cm) y pesados (91,7 ± 5,9 kg), con una mayor altura sentados y con una masa grasa inferior (13,2 ± 2,3 %) a aquellos remeros que presentaban menor rendimiento. Otro estudio similar realizado en mujeres por Podstawski *et al.* (2012), concluyen que la altura (171,2 ± 7,67 cm) y el peso (63,98 ± 10,21 kg) estaban relacionados con el tiempo requerido para realizar 1000 m en remo, tanto en remeros de élite como en personas físicamente inactivas.

Los estudios antropométricos en remeros se centran en su mayoría en la importancia de la altura y tamaño de la masa corporal como un factor determinante del rendimiento en remo. Gran parte de las investigaciones centran su mirada en la altura y el tamaño de la masa corporal del deportista, sin embargo, las miembros especialmente largos, que acompañan al remero de gran estatura, favorecen un mayor recorrido de palada y un aumento de la potencia de impulso de ésta (Claessens *et al.*, 2005). El éxito deportivo en el remo, se ve aventajado por poseer miembros inferiores y superiores más largos, influyendo positivamente en la propulsión de la embarcación (Rakovac *et al.*).

Guereño y colaboradores en el año 2018 sugieren que la envergadura ($188,6 \pm 5,8$), parece ser de gran importancia para los remeros de elite, mientras que la altura promedio ($182,5 \pm 5,2$) puede no ser tan importante para el rendimiento. Para el caso de la presente investigación, mujeres y hombres obtuvieron valores significativamente mayores en relación a la envergadura (mujeres: $172,88 \pm 4,90$ cm / hombres: $188,66 \pm 5,06$ cm) en comparación con la talla (mujeres: $170 \pm 4,61$ cm / hombres: $182,02 \pm 4,42$ cm), por lo cual su rendimiento se ve favorecido debido a la hipótesis señalada por Guereño.

En cuanto al somatotipo promedio obtenido en el presente estudio, éste se clasifica como mesomórfico balanceado para mujeres (2,5-3,7-2,7) y hombres (1,7-5,3-2,2) respectivamente.

Los porcentajes de tejido adiposo en mujeres dieron como resultado $27,08 \pm 3,64$ % ($16,96 \pm 2,01$ kg), mientras que la masa muscular obtenida fue de $45,68 \pm 4,19$ % ($28,89 \pm 4,86$ kg). Por otra parte, los hombres obtuvieron un porcentaje de tejido adiposo de $19,34 \pm 1,59$ % ($15,82 \pm 2,30$ kg) y una masa muscular de $52,69 \pm 1,78$ % ($43,02 \pm 4,78$ kg).

En Chile existe solo un estudio que trató la misma temática en hombres (n=27) categoría juvenil ($16,95 \pm 0,97$ edad), utilizando el mismo criterio de evaluación (método pentacompartimental), obteniendo un somatotipo mesomórfico balanceado (2,62 – 4,75 – 2,41) (Gajardo *et al.*, 2013). Sin embargo, dicho estudio contemplaba solo a categorías juveniles y no se consideraba a mujeres dentro de su investigación. Recientes estudios realizados en remeros de elite (Guereño *et al.*, 2018), utilizando diferentes fórmulas para determinar el porcentaje graso, obtuvieron como resultados los siguientes valores: Fórmula de Carter 8,0 % ($\pm 1,2$); Withers 9,9 % ($\pm 2,0$); Yuhasz 8,6 % ($\pm 1,1$) y Faulkner 10,9 % ($\pm 1,1$). Respecto a la masa muscular, esta fue de 43,3 % ($\pm 2,4$) según la ecuación Lee y el somatotipo obtenido fue de 3,5 ($\pm 0,4$) – 4,7 ($\pm 0,6$) - 2,4 ($\pm 0,6$), clasificando a dichos deportistas con

un somatotipo endo-mesomorfo. Es importante conocer como se conforma la masa corporal de un remero de elite, es así como Izquierdo-Gabarren *et al.* (2010) en su investigación concluyen que los remeros que poseen un porcentaje graso bajo ($12,3 \pm 1$ %) versus un gran desarrollo de masa muscular ($73,7 \pm 4$ kg) tienen una mayor probabilidad de triunfar. En el caso de los remeros categoría ligeros, también alcanzan un mejor rendimiento aquellos que poseen un menor porcentaje de grasa corporal (mujeres: $7,1 \pm 1,3$ / hombres: $5,2 \pm 0,7$ %) y mayor masa muscular total (mujeres: $25,5 \pm 1,3$ % / hombres: $34,9 \pm 1,2$) (Slater *et al.*, 2005).

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran un gran desarrollo de la masa muscular, un bajo tejido graso y una gran envergadura, características positivas para el rendimiento de remeros elite chilenos. El somatotipo con clasificación mesomorfo balanceado en ambos sexos describe y orienta la composición y distribución corporal que presentan tanto hombres como mujeres. Los hombres presentan mayor desarrollo muscular y menor cantidad de tejido adiposo que las mujeres. Este artículo aporta la descripción de los remeros elite chilenos en ambos sexo, la cual puede ser utilizada para guiar los procesos de planificación, nutrición y monitorización del entrenamiento.

GUTIÉRREZ-LEYTON, L.; ZAVALA-CRICHTON, J.; FUENTES-TOLEDO, C. & YÁÑEZ-SEPÚLVEDA, R. Anthropometric characteristics and somatotype in elite Chilean rowers. *Int. J. Morphol.*, 38(1):114-119, 2020.

SUMMARY: The aim of the study was to describe the anthropometric characteristics and somatotype of the Chilean selected rowers. Twenty one 21 athletes (6 women and 15 men) with an average age of 18.66 ± 2.58 years for women and 22.06 ± 4.71 years for men were evaluated. The study was conducted prior to the Pan American qualification in Lima 2019. At the time of the evaluations, the athletes were concentrated in the Olympic Training Center (CEO) located in Curauma in the Valparaíso region of Chile. The anthropometric evaluations were carried out based on the restricted profile of 25 variables proposed by Kerr and Ross that allowed the fractionation of the body mass into 5 components (tissue: skin, residual, bone, adipose and muscle). The wingspan, the iliospinal height and the folds of the biceps and supracrestide were also measured; all measurements were based on the protocol of marking and evaluation proposed by ISAK. Carter and Heath method was used to calculate the somatotype, describing the components of endomorphy, mesomorphy and ectomorphy respectively. The results showed a percentage of fat in men of 19.34 ± 1.59 % and in women of 27.08 ± 3.6 % ($p = 0.003$), the muscle mass of men was 52.69 ± 1.78 % and in women of 45.68 ± 4.19 %

($p = 0.003$), a balanced mesomorphic somatotype was observed in both men (1.7-5.3-2.2) and women (2.5-3, 7-2.7). It is concluded that the Chilean rowing selected have a high development of muscle mass and a low percentage of fat mass, in addition to a balanced mesomorphic somatotype.

KEY WORDS: Rowing; Somatotype; Body Composition; Anthropometry.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akça, F. Prediction of rowing ergometer performance from functional anaerobic power, strength and anthropometric components. *J. Hum. Kinet.*, 41:133-42, 2014.
- Battista, R. A.; Pivarnik, J. M.; Dummer, G. M.; Sauer, N. & Malina, R. M. Comparisons of physical characteristics and performances among female collegiate rowers. *J. Sports Sci.*, 25(6):651-7, 2007.
- Bechard, D. J.; Nolte, V.; Kedgley, A. E. & Jenkyn, T. R. Total kinetic energy production of body segments is different between racing and training paces in elite Olympic rowers. *Sports Biomech.*, 8(3):199-211, 2009.
- Boegman, S. & Dziedzic, C. E. Nutrition and supplements for elite open-weight rowing. *Curr. Sports Med. Rep.*, 15(4):252-61, 2016.
- Bourgeois, J.; Steyaert, A. & Boone, J. Physiological and anthropometric progression in an international oarsman: a 15-year case study. *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, 9(4):723-6, 2014.
- Cabral, B. G. A. T.; Cabral, S. A. T.; de Miranda, H. F.; Dantas, P. M. S. & Reis, V. M. Discriminant effect of morphology and range of attack on the performance level of volleyball players. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*, 13(3):223-9, 2011.
- Carter, J. E. L. & Heath, B. H. *Somatotyping. Development and Applications*. Cambridge, Cambridge University Press, 1990. pp.398-420.
- Carter, J. E. L. *The Heath-Carter Anthropometric Somatotype. Instruction Manual*. San Diego, Department of Exercise and Nutritional Sciences, San Diego State University, 2002.
- Claessens, A. L.; Bourgeois, J.; Van Aken, K.; Van der Auwera, R.; Philippaerts, R.; Thomis, M.; Vrijens, J.; Loos, R. & Lefevre, J. Body proportions of elite male junior rowers in relation to competition level, rowing style and boat type. *Kinesiology*, 37(2):123-32, 2005.
- Duquet, W.; Carter, J.; In, S.; Eston, R. & Reilly, T. *Somatotyping*. In: Eston, R. & Reilly, T. (Eds.). *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual. Anthropometry*. 2nd ed. London, Routledge, 2001. pp.47-64.
- Fukuda, D. H.; Wray, M. E.; Kendall, K. L.; Smith-Ryan, A. E. & Stout, J. R. Validity of near-infrared interactance (FUTREX 6100/XL) for estimating body fat percentage in elite rowers. *Clin. Physiol. Funct. Imaging*, 37(4):456-8, 2017.
- Izquierdo-Gabarren, M.; Expósito, R. G.; de Villarreal, E. S. & Izquierdo, M. Physiological factors to predict on traditional rowing performance. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 108(1):83-92, 2010.
- Jensen, A. M. The use of Neuro Emotional Technique with competitive rowers: A case series. *J. Chiropr. Med.*, 10(2):111-7, 2011.
- Jürimäe, T.; Perez-Turpin, J. A.; Cortell-Tormo, J. M.; Chinchilla-Mira, I. J.; Cejuela-Anta, R.; Mäestu, J.; Purge, P. & Jürimäe, J. Relationship between rowing ergometer performance and physiological responses to upper and lower body exercises in rowers. *J. Sci. Med. Sport*, 13(4):434-7, 2010.
- Kerr, D. *An Anthropometric Method for Fractionation of Skin, Adipose, Bone, Muscle and Residual Masses in Males and Females Age 6 to 77 Years*. M. Sc. Kinesiology Thesis. British Columbia, Simon Fraser University, 1988.
- Majumdar, P.; Das, A. & Mandal, M. Physical and strength variables as a predictor of 2000m rowing ergometer performance in elite rowers. *J. Phys. Educ. Sport*, 17(4):2502-7, 2017.
- Marfell-Jones, M.; Stewart, A. & Carter, J. *International Standards for Anthropometric Assessment*. Sydney, UNSW Press, 2006.
- Mikulic, P. Anthropometric and metabolic determinants of 6,000-m rowing ergometer performance in internationally competitive rowers. *J. Strength Cond. Res.*, 23(6):1851-7, 2009.
- Podstawski, R.; Choszcz, D.; Siemianowska, E. & Skibniewska, K. A. Determining the effect of selected anthropometric parameters on the time needed to cover 1000-m on a rowing ergometer by physically inactive young women. *Isokinet. Exerc. Sci.*, 20(3):197-204, 2012.
- Rakovac, M.; Smoljanovic, T.; Bojanic, I.; Hannafin, J. A.; Hren, D. & Thomas, P. Body size changes in elite junior rowers: 1997 to 2007. *Coll. Antropol.*, 35(1):127-31, 2011.
- Reilly, T. The international face of sports science through the window of the Journal of Sports Sciences—with a special reference to kinanthropometry. *J. Sports Sci.*, 26(4):349-63, 2008.
- Ross, W. D. & Kerr, D. A. Fraccionamiento de la masa corporal: Un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts Med. Esport*, 28(109):175-88, 1991.
- Russell, A. P.; Le Rossignol, P. F. & Sparrow, W. A. Prediction of elite schoolboy 2000m rowing ergometer performance from metabolic, anthropometric and strength variables. *J. Sports Sci.*, 16(8):749-54, 1998.
- Slater, G. J.; Rice, A. J.; Mujika, I.; Hahn, A. G.; Sharpe, K. & Jenkins, D. G. Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success. *Br. J. Sports Med.*, 39(10):736-41, 2005.
- Slater, G.; Rice, A.; Jenkins, D. & Hahn, A. Body mass management of lightweight rowers: nutritional strategies and performance implications. *Br. J. Sports Med.*, 48(21):1529-33, 2014.
- Zuñiga Galaviz, U. & de León Fierro, L. G. Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. *Rev. Int. Cienc. Deporte*, 3(9):29-36, 2007.

Dirección para correspondencia:
Luis Gutiérrez-Leyton.
Universidad Andrés Bello
Dirección: Av. Los Castaños #404
Viña del Mar
Valparaíso
CHILE

Email: luis.gutierrez@unab.cl

Recibida : 08-07-2019
Aceptada: 05-08-2019