



Revista Chilena de Nutrición

ISSN: 0716-1549

sochinut@tie.cl

Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y
Toxicología
Chile

Rodríguez P., Ximena; Castillo V., Oscar; Tejo C., Juan; Rozowski N., Jaime
Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile
Revista Chilena de Nutrición, vol. 41, núm. 1, marzo-, 2014, pp. 29-39
Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46930531004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile

Somatotype of high performance athletes of Santiago, Chile

ABSTRACT

The aim of this study was to describe the somatotype of athletes from different disciplines at the High Performance Center of Santiago (CAR). Subjects and methods: We evaluated 309 male and female athletes during March 2010 to April 2011. Characteristics (mean and SD): Women: age 19.6 ± 4.8 years, weight 62.1 ± 10.1 kg, height, 162.7 ± 12.5 cm; somatotype, 4.0 to 3.7-1.9. Male: age 21.1 ± 5.9 years, weight 78.8 ± 11.6 kg, height, 176.5 ± 8.3 cm; somatotype, 3.0-5.0-2.2. Most Chilean elite athletes showed a mesomorph profile; however, there were a significant percentage of athletes who did not present this somatotype. Conclusions: This study could serve as a basis for correcting current deficiencies of Chilean athletes of high performance, being helpful for the technical team to develop a working plan for recruitment, selection and training of talents.

Key words: somatotype, athletes, Chileans.

Ximena Rodríguez P. (1)

Oscar Castillo V. (2)

Juan Tejo C. (3)

Jaime Rozowski N. (2)

(1) Programa de Magister en Nutrición, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

(2) Unidad de Intervención Nutricional, Departamento de Nutrición, Diabetes y Metabolismo, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

(3) Centro del Alto Rendimiento, Santiago de Chile.

Dirigir la correspondencia a:

Nutricionista

Ximena Rodríguez Palleres

Programa de Magister en Nutrición

Facultad de Medicina

Pontificia Universidad Católica de Chile

Marcoleta 377 subterráneo

Santiago, Chile

Fax: (56-2) 6338298

E-mail: xjrodriguez@uc.cl

Este trabajo fue recibido el 3 de Septiembre de 2013 y aceptado para ser publicado el 18 de Enero de 2014.

INTRODUCCIÓN

El estudio del somatotipo se remonta a la antigua Grecia, donde Hipócrates y Galeno utilizaban una clasificación la cual incluía dos tipos de sujetos; los delgados y los musculosos; los primeros eran aquellos que tenían un mayor desarrollo en el eje longitudinal y normalmente tenían una personalidad introvertida, en cambio los segundos tenían un mayor desarrollo en el eje transversal y poseían una personalidad más extrovertida.

En 1940 Sheldon definió un método basado en el estudio de fotografías denominado el método fotoscópico de Sheldon, en el cual estudió a 4000 sujetos tomando tres fotografías de cada sujeto con tres planos diferentes de modo de visualizar su forma corporal, de esta manera se creó el término somatotipo para designar lo que consideraba como una entidad genética, con una cuantificación de los tres componentes primarios del cuerpo humano que son grasa, músculo y linealidad, clasificando al sujeto en endomorfo, mesomorfo y ectomorfo. Endomorfismo representa la adiposidad relativa; el mesomorfismo representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa y el ectomorfismo representa la linealidad relativa o delgadez de un físico (1).

En la actualidad el método de somatotipo más utilizado es el método Heath-Carter, creado en 1964, el cual utiliza la cineantropometría para la obtención del somatotipo, modifi-

cando el método fotoscópico de Sheldon; demostrando que la biotipología no depende exclusivamente de la carga genética, sino también de otros factores externos como la actividad física y la nutrición, siendo modificables para conseguir el mejor rendimiento físico en el deporte practicado (2).

La combinación de los tres aspectos físicos como son endomorfo, mesomorfo y ectomorfo en una única expresión de tres números, constituye el punto fuerte del concepto del somatotipo, en donde la calificación nos dice qué tipo de físico se tiene. Entre las aplicaciones del somatotipo se utiliza para describir y comparar deportistas; caracterizar los cambios físicos durante el crecimiento, envejecimiento y el entrenamiento; y para comparar la forma relativa de hombres y mujeres.

Un mejor rendimiento deportivo no solo dependerá si las condiciones de entrenamiento físico, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo son iguales, sino que además será en aquellos deportistas con condiciones morfológicas más favorables para la práctica del deporte en cuestión (3). En este sentido, el estudio del somatotipo cobra importancia, ya que cada especialidad deportiva presenta una serie de exigencias que obliga, en la mayoría de los casos, a poseer una determinada anatomía en los deportistas con el fin de lograr un desempeño deportivo óptimo.

Debido a la escasez de este tipo de estudios en Chile, el

objetivo de este estudio fue describir el somatotipo mediante indicadores antropométricos de los deportistas pertenecientes a distintas disciplinas del Centro de Alto Rendimiento de Santiago, y de esta manera proveer información desde un punto de vista cineantropométrico.

SUJETOS Y MÉTODO

En este estudio descriptivo se evaluó antropométricamente a 309 deportistas de 40 disciplinas del CAR durante Marzo del 2010 hasta abril del 2011. Se trata de una muestra por conveniencia, donde el parámetro de inclusión fue que entrenaran de manera regular en el CAR.

Se midieron 124 mujeres pertenecientes a 28 deportes y 185 hombres que participaban en 33 disciplinas. En aquellos deportistas que fueron evaluados en diferentes oportunidades se consideró su última medición antropométrica.

Para la determinación del somatotipo se realizaron 12 mediciones en cada deportista: peso, estatura, pliegue tricipital, pliegue subescapular, pliegue supraespinal, pliegue pierna medial, perímetro braquial brazo relajado, perímetro braquial con brazo contraído, perímetro muslo medial, perímetro pierna media, diámetro bicondíleo de fémur y diámetro biepicondileo de húmero. Todas las mediciones las realizó Juan Tejo según el protocolo de la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría (ISAK).

El peso se midió empleando una balanza SECA modelo 714 con precisión de 100 gramos (rango 0,1-130 kilos), ubicada en una superficie plana y lisa y calibrada en cero. El deportista estaba descalzo y con el mínimo de ropa. Una vez ubicado en el centro de la plataforma, se mantuvo quieto sin que su cuerpo estuviera en contacto con objetos aledaños, con el peso distribuido uniformemente en ambos pies mirando hacia el frente.

La estatura se midió con un tallímetro incorporado a la balanza SECA modelo 714 con precisión de 0,1 mm (rango 60-200 cm). El sujeto se colocó de pie, descalzo con la cabeza orientada en el plano de Frankfort que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, brazos a ambos lados del tronco, extendidos y con palmas tocando cara externa de los muslos, talones juntos tocando el extremo inferior de la superficie vertical con el borde interno de los pies en el ángulo 45 a 60 grados, zona occipital, escapular, nalgas, cara posterior de las rodillas y pantorrillas tocando superficie vertical del antropómetro.

Para clasificar el estado nutricional se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC = $\text{Peso en kg} / \text{Talla}^2$ en m) con la referencia OMS.

Los pliegues cutáneos fueron medidos con un adipómetro Harpenden con precisión de 0,1 milímetros. Los perímetros

musculares fueron medidos con una cinta métrica SECA modelo 201 metálica, flexible pero no extensible con una precisión de 0,1 cm. Los diámetros óseos se midieron con un antropómetro corto FAGA con una precisión de 0,1 cm.

Con las mediciones mencionadas se determinó el somatotipo antropométrico matemático de Health-Carter ingresándolas a las siguientes fórmulas:

Endomorfia: $-0.7182 + 0.1451 \times \Sigma F - 0.00068 \times \Sigma F2 + 0.0000014 \times \Sigma F3$

$\Sigma F3 = (\text{Pliegue tricipital} + \text{pliegue subescapular} + \text{pliegue supraileo}) \times (170,18 / \text{Estatura})$. Estatura en cm. El resultado es de un número del 1 al 14.

Mesomorfia: $(0.858 \times \text{Diámetro Húmero} + 0.601 \times \text{Diámetro Fémur} + 0.188 \times \text{Perímetro Corregido del Brazo} + 0.161 \times \text{Perímetro Corregido de Pantorrilla}) - (\text{Estatura} \times 0.131) + 4.5$
 $\text{Perímetro corregido del brazo (cm)} = \text{Perímetro del brazo} - \text{Pliegue tricipital (cm)}$
 $\text{Perímetro corregido de la pierna (cm)} = \text{Perímetro de la pierna} - \text{Pliegue pierna (cm)}$

El resultado es de un número del 1 al 14.

Ectomorfia: Su valor está entre el 0,5 y 9 y para el cálculo de la ectomorfia se debe calcular el Índice Ponderal.

Índice Ponderal = $\text{Estatura (cm)} / \text{Raíz cúbica del peso (kg)}$

Una vez obtenido el Índice Ponderal se calcula la ectomorfia con los siguientes criterios:

Si IP > 40,75	Ectomorfia = $(IP \times 0,732) - 28,58$
Si IP < 40,75 y > 38,28	Ectomorfia = $(IP \times 0,463) - 17,63$
Si IP ≤ 38,28	Ectomorfia = 0,1

Una vez que se han calculado los tres componentes deben convertirse en x e y para elaborar la somatocarta. Dicha conversión se realiza por las siguientes formulas:

$X = \text{Ectomorfia} - \text{Endomorfia}$

$Y = (2 \times \text{Mesomorfia}) - (\text{Ectomorfia} + \text{Endomorfia})$

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se presentan las variables numéricas como promedio ± desviación estándar. Los datos se analizaron con el programa SPSS versión 15 para Windows.

RESULTADOS

La tabla 1 resume las características generales de los deportistas de sexo femenino en estudio, que fueron el tamaño

TABLA 1

Características generales (promedios ± DE) de 124 deportistas de sexo femenino de 28 disciplinas del Centro del Alto Rendimiento Santiago de Chile.

Disciplina	n		Edad	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC
Andinismo	3	Media	33,6	60,7	158,3	24,1
		DE	4,7	9,2	9	0,9
Atletismo carrera medio fondo	6	Media	19,3	54,9	163,8	20,4
		DE	3,8	5,2	4,5	1,4
Atletismo carrera velocidad	3	Media	20,6	54,6	162,6	20,6
		DE	2,3	3,4	12,3	0,7

Atletismo lanzamiento disco	2	Media DE	27,5 0,7	86,4 14,3	172,5 3,5	28,9 3,6
Atletismo lanzamiento jabalina	3	Media DE	18,6 2	68,9 8	162,3 5,1	26,2 2,5
Atletismo salto largo	1	Media DE	15 -	63 -	171 -	21,5 -
Atletismo valla	1	Media DE	21 -	52,1 -	163 -	19,6 -
Basquetball	10	Media DE	18,5 5,2	68,9 6,5	174,1 3,9	20,9 5,7
Bicicross	3	Media DE	16,6 2,8	58,4 1,4	155,6 7,3	24,1 1,7
Bowling	2	Media DE	21 1,4	80 24,4	164,5 10,6	29,2 5,2
Canotaje	1	Media DE	19 -	54,4 -	155 -	22,6 -
Ciclismo	7	Media DE	19,5 4	56,5 7,6	185,7 5,3	22,4 3,1
Esgrima	4	Media DE	18,7 3,5	58,6 7	163 4,6	22 1,9
Gimnasia artística	4	Media DE	23,7 5,5	53,7 8,1	155,7 7,8	22 1,8
Handball	25	Media DE	19,4 3,9	68,1 11,1	167,7 7	24,1 3,2
Judo	3	Media DE	17,6 2,5	58,8 7,8	153 3,4	25,1 2,5
Karate	2	Media DE	27,5 2,1	60,8 0,4	161 1,4	23,5 0,5
Levantamiento pesa	2	Media DE	22 2,8	55,5 1,2	152 2,8	24 0,3
Mountainbike	2	Media DE	18,5 0,7	57,2 0,1	164,5 2,1	21,1 0,6
Nado sincronizado	1	Media DE	17 -	58,5 -	158 -	23,4 -
Patinaje artístico	1	Media DE	14 -	74,1 -	164 -	27,6 -
Patín carrera	23	Media DE	17,7 4,2	58,8 7,3	161,9 6	22,3 1,9
Salto ornamental	3	Media DE	16 2,6	52,6 1,7	158 5,5	21,1 1,1
Taekwondo	4	Media DE	25 4,2	60,9 6,6	166 7,2	22 0,8
Tenis de mesa	5	Media DE	17,4 4,8	57,9 6,3	161,2 6,4	22,2 1,4
Tiro al arco	1	Media DE	16 -	73,1 -	169 -	25,6 -
Tiro al vuelo	1	Media DE	20 -	54,8 -	160 -	21,4 -
Volleyball playa	1	Media DE	23 -	72,6 -	173 -	24,3 -
Total	124	Media DE	19,6 4,8	62,1 10,1	162,7 12,5	22,9 3,1

de la muestra, edad, peso, estatura e IMC. Dichas deportistas tenían un promedio de edad de 19 años con 6 meses, cuyo peso estaba entorno a los 62 kilos y la estatura en alrededor de 162 cm. El promedio de IMC fue de 22,9 clasificándose como estado nutricional normal. En cuanto a la edad, la deportista de patinaje artístico presentó la menor edad, en cambio la mayor edad fue de las deportistas de andinismo. Sobre el peso, las deportistas de salto ornamental tuvieron el menor peso, a diferencia de lanzamiento del disco cuyas deportistas obtuvieron el mayor peso. Las deportistas de levantamiento de pesa presentaron la menor estatura y las más altas fueron las deportistas de ciclismo. Se destaca que el valor mínimo de IMC es corresponde a atletismo valla y el máximo pertenece a bowling.

La tabla 2 muestra las características generales de los deportistas de sexo masculino de este estudio, que fueron las mismas que los deportistas de sexo femenino. La edad de los deportistas fue de alrededor de los 21 años, con un peso y estatura promedio de 75,8 kilos y 176,6 cm respectivamente. En cuanto al estado nutricional se clasificó como normal. Los nadadores presentaron la menor edad, a diferencia de los andinistas que presentaron la mayor edad. Se destaca que el menor peso corresponde al deportista de salto ornamental y el máximo pertenece al lanzamiento del martillo. Sobre la estatura el deportista de salto ornamental obtuvo la menor estatura, en cambio los voleibolistas indoor fueron los más altos. El menor IMC correspondió a los atletas de carrera de medio fondo y el mayor al deportista de lanzamiento del martillo.

La somatocarta de los deportistas de sexo femenino se muestra en la figura 1 y 2 en donde se grafican las 26 disciplinas que practicaban las deportistas de este estudio.

Para el caso de los deportistas de sexo masculino la somatocarta se grafica en la figura 3 y 4 con los 32 deportes que practicaban los deportistas en este estudio.

DISCUSIÓN

En este estudio se describe el somatotipo de las de las distintas disciplinas del Centro de Alto Rendimiento de Santiago de Chile, siendo comparado con los somatotipos reportados en otros estudios.

Deportistas de sexo masculino

Los deportistas de salto largo, lanzamiento de bala, lanzamiento de martillo, jabalina, bicicross, bowling, buceo, canotaje, mountainbike, patinaje artístico, remo y salto ornamental, obtuvieron un somatotipo predominantemente mesomórfico, lo que se traduce en sujetos con bajo contenido graso para su estatura, gran cantidad de tejido muscular y desarrollo óseo para su estatura y una figura general en donde la linealidad de su cuerpo es relativamente baja.

En el esquí acuático el somatotipo que predominó fue el ectomórfico, lo que indica una linealidad relativa, vale decir predominio de la linealidad sobre la masa muscular asociado a bajo porcentaje de masa grasa y poco desarrollo de la masa muscular. Caso contrario es el grupo de andinistas en donde el somatotipo predominante fue el endomórfico el que representa un alto contenido de grasa para su estatura.

En el caso de los karatecas, judocas, esgrimistas, boxeadores, gimnastas, ciclistas y nadadores, ellos obtuvieron un perfil predominantemente mesomórfico, el cual coincide con deportistas de élite para dichas disciplinas. Este somatotipo presenta un nivel medio de grasa y predominio de la masa muscular, lo que favorece a la performance de estos atletas (4-15).

En las disciplinas que se practican en patines como son hockey patín y patín carrera, los deportistas chilenos presentaron un somatotipo mesomorfo, somatotipo que fue reportado en otros estudios realizados en deportistas de alto rendimiento (16,17).

En los deportes en donde la composición corporal cobra mayor relevancia por ser deportes de contacto físico con sus

TABLA 2

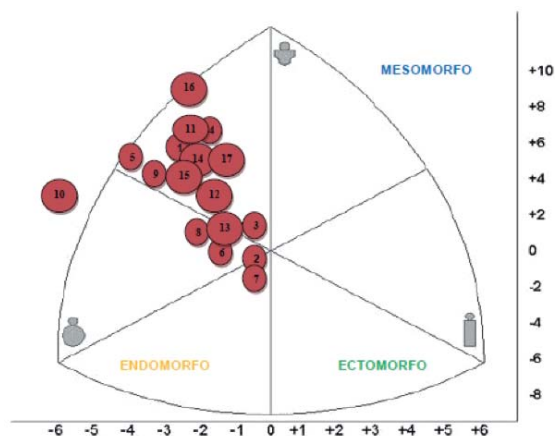
Características generales (promedios \pm DE) de 185 deportistas de sexo masculino de 33 disciplinas del Centro del Alto Rendimiento, Santiago de Chile.

Disciplina	n		Edad	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC
Andinismo	4	Media	30,5	77,5	173,5	25,7
		DE	3,8	8,3	2,8	2,2
Atletismo carrera medio fondo	8	Media	20,3	67,6	180,2	20,8
		DE	3,9	3,8	5	0,4
Atletismo carrera velocidad	6	Media	23	73,4	175,5	23,8
		DE	7,3	11,9	5,2	3,3
Atletismo lanzamiento bala	1	Media	19	99,7	184	29,5
		DE	-	-	-	-
Atletismo lanzamiento jabalina	1	Media	18	81	184	23,9
		DE	-	-	-	-
Atletismo lanzamiento martillo	1	Media	23	111,7	179	34,9
		DE	-	-	-	-
Atletismo salto largo	1	Media	24	76,5	181	23,4
		DE	-	-	-	-
Bicicross	7	Media	18	76,6	175,4	24,9
		DE	2,1	12,3	4,9	4

Bowling	4	Media	19	76,5	177,7	21,4
		DE	4,8	6,7	8,9	2,7
Boxeo	8	Media	18	69,2	173,3	23
		DE	1,5	9,1	6,8	1,8
Buceo	1	Media	32	72,9	170	25,2
		DE	-	-	-	-
Canotaje	2	Media	24	76,8	177	24,3
		DE	4,2	19,1	9,8	3,3
Ciclismo	6	Media	20,8	74,7	174,3	24,5
		DE	7,4	15,5	5,9	4,1
Esgrima	8	Media	25,5	79,5	175,2	25,8
		DE	6,3	7,6	8	1
Esquí acuático	1	Media	24	89,5	178	23,5
		DE	-	-	-	-
Gimnasia artística	5	Media	27,2	72,1	173,8	23,9
		DE	3,8	4,5	7,3	0,8
Handball	18	Media	21,1	80	181,1	24,3
		DE	3,1	11,4	7,7	2,2
Hockey patín	13	Media	18,5	77,1	176	24,8
		DE	2,7	8,2	6	2
Judo	4	Media	18,7	82,6	178,2	26
		DE	2,2	4,8	6,8	1,9
Karate	3	Media	21,6	78,8	175,3	25,4
		DE	1,5	14	10,7	1,8
Levantamiento pesa	7	Media	21,1	81,8	170,8	27,9
		DE	3,1	17,2	8,7	4,6
Lucha libre	3	Media	20	82,3	173,3	27,1
		DE	3	17	9,8	2,8
Mountainbike	5	Media	25,6	64,8	171,8	21,8
		DE	15,8	9	8,3	1,3
Natación	9	Media	16,4	68,9	175,2	22,4
		DE	1,6	6,4	2,8	1,7
Patín carrera	17	Media	18,4	70,5	172,8	23,4
		DE	2,6	8,3	7	1,9
Patinaje artístico	1	Media	19	76,4	175	25
		DE	-	-	-	-
Remo	1	Media	20	81,2	181	24,8
		DE	-	-	-	-
Rugby	14	Media	23,5	85	178,4	26,7
		DE	2,8	5,3	5,9	1,4
Salto ornamental	1	Media	17	57,9	165	21,3
		DE	-	-	-	-
Taikwondo	5	Media	22,6	69,6	173	23
		DE	3,8	14,2	9,7	2,4
Tenis de mesa	6	Media	28	71,7	166,3	26
		DE	15,5	12,1	13	4,3
Volleyball indoor	14	Media	18,7	78,1	188,9	21,8
		DE	5	11,1	7,6	2,7
Volleyball playa	1	Media	21	81,1	169	22
		DE	-	-	-	-
Total	185	Media	21,1	75,8	176,5	24,2
		DE	5,9	11,6	8,3	3,0

FIGURA 1

Somatocarta de los deportistas de sexo femenino de las disciplinas 1 a la 17 del Centro de Alto Rendimiento, Santiago de Chile.



Nº	Disciplina		Endomorfo	Mesomorfo	Ectomorfo	X	Y
1	Andinismo	Media	3,7	5,3	1,1	-3,0	5,7
		DE	0,4	0,2	0,1		
2	Atletismo carrera medio fondo	Media	2,9	3,3	3,0	0	-5,2
		DE	0,9	1,0	0,7		
3	Atletismo carrera velocidad	Media	3,1	0,3	2,8	0,1	-0,3
		DE	0,2	6,0	0,2		
4	Atletismo lanzamiento disco	Media	4,7	5,9	0,5	-4,2	6,5
		DE	1,0	0,2	0,6		
5	Atletismo lanzamiento Jabalina	Media	4,4	6,3	0,7	-3,6	7,2
		DE	1,2	0,6	0,7		
6	Atletismo salto largo	Media	4,2	3,6	2,9	-1,2	0
		DE	-	-	-		
7	Atletismo valla	Media	3,5	3,0	3,4	-0,1	-0,8
		DE	-	-	-		
8	Basquetball	Media	4,3	0,3	2,5	-2,2	-8,3
		DE	0,7	5,5	0,9		
9	Bicicross	Media	4,4	2,1	1,1	-3,2	-1,3
		DE	1,1	5,9	0,8		
10	Bowling	Media	5,1	7,7	0,5	-6,6	3,5
		DE	1,3	2,0	0,2		
11	Canotaje	Media	3,1	6,2	1,4	-1,7	7,8
		DE	-	-	-		
12	Ciclismo	Media	3,8	1,7	1,9	-1,3	-0,09
		DE	1,8	4,7	1,5		
13	Esgrima	Media	3,9	3,4	2,4	-1,5	1
		DE	1,0	0,8	0,7		
14	Gimnasia artística	Media	3,0	2,6	1,9	-1,3	4,3
		DE	1,1	4,6	0,8		
15	Handball	Media	4,7	4,9	1,7	-2,9	2,4
		DE	1,3	1,3	1,2		
16	Judo	Media	3,6	6,5	0,7	-2,8	8,6
		DE	1,3	0,5	0,3		
17	Karate	Media	3,1	5,2	1,4	-1,6	5,8
		DE	0,2	0,07	0,3		

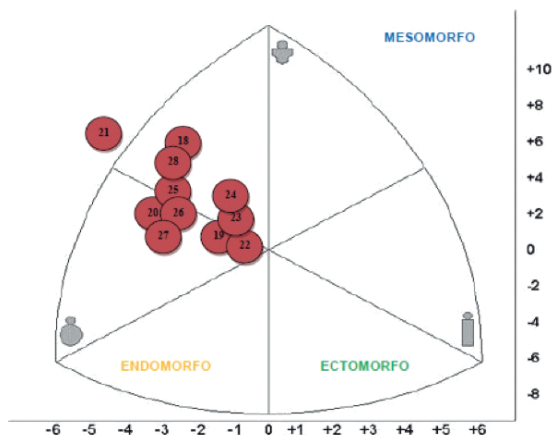
contrincantes como son el rugby y la lucha libre, o en el caso del levantamiento de pesa en donde se tiene que levantar cargas de gran peso, los atletas de estas disciplinas que participaron en este estudio presentaron un mayor predominio del desarrollo músculo-esquelético, siendo similares a estudios llevados a cabo en deportistas de olimpiadas. Este elevado

valor del componente mesomorfo se correlaciona con la necesidad de un desarrollo muscular importante necesario para enfrentar a los contrincantes (13,18-21).

En las disciplinas de tenis de mesa, handball, taekwondo, atletas de carrera de medio fondo y velocidad los somatotipos encontrados en este estudio no coinciden con los reportados

FIGURA 2

Somatocarta de los deportistas de sexo femenino de las disciplinas 18 a la 28 del Centro de Alto Rendimiento, Santiago de Chile.



Nº	Disciplina		Endomorfo	Mesomorfo	Ectomorfo	X	Y
18	Levantamiento pesa	Media	3,2	5,8	0,8	-2,3	7,5
		DE	0,5	0,8	0,2		
19	Mountainbike	Media	3,6	3,8	2,7	-0,9	1,3
		DE	2	0,1	0,4		
20	Nado sincronizado	Media	5,2	4,8	1,3	-3,9	3,1
		DE	-	-	-		
21	Patinaje artístico	Media	5,7	6,4	0,5	-5,1	6,6
		DE	-	-	-		
22	Patín carrera	Media	3,4	2,9	2,0	-1,1	1
		DE	1,0	3,2	0,7		
23	Salto ornamental	Media	3,4	4,4	2,2	-1,0	2,9
		DE	0,7	0,8	0,9		
24	Taekwondo	Media	3,1	4,2	2,3	-0,7	2,9
		DE	0,7	0,7	0,4		
25	Tenis de mesa	Media	4,6	4,4	1,9	-2,6	2,1
		DE	0,7	0,7	0,8		
26	Tiro al arco	Media	5,7	5,1	1,1	-4,6	3,3
		DE	-	-	-		
27	Tiro al vuelo	Media	5,5	4,2	2,3	-3,2	0,5
		DE	-	-	-		
28	Volleyball playa	Media	4,9	4,3	1,8	-3,0	1,9
		DE	-	-	-		
	Total	Media	4,0	3,7	1,9	-2,1	1,3
		DE	1,2	3,2	1,0		

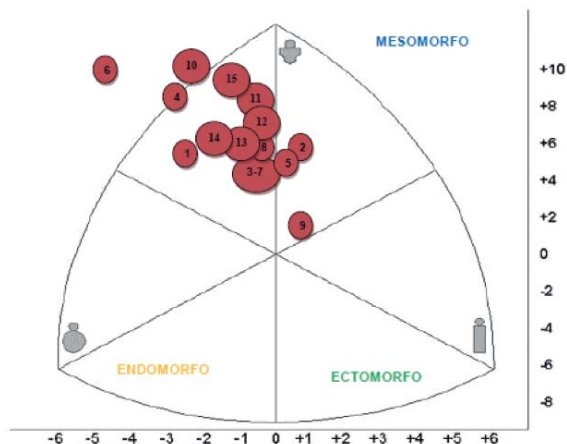
en otros estudios llevados a cabo en deportistas de alto rendimiento (3,4,22-25).

En voleibol indoor el somatotipo de los jugadores depende de la posición en la que juegue, por lo que no existe

un consenso del somatotipo del jugador de voleibol, es por ello que se han reportado distintos somatotipos en dichos jugadores. En este estudio el somatotipo encontrado fue del tipo meso-ectomorfo, mismos somatotipo se encontró es

FIGURA 3

Somatocarta de los deportistas de sexo masculino de las disciplinas 1 a la 15 del Centro de Alto Rendimiento, Santiago de Chile.



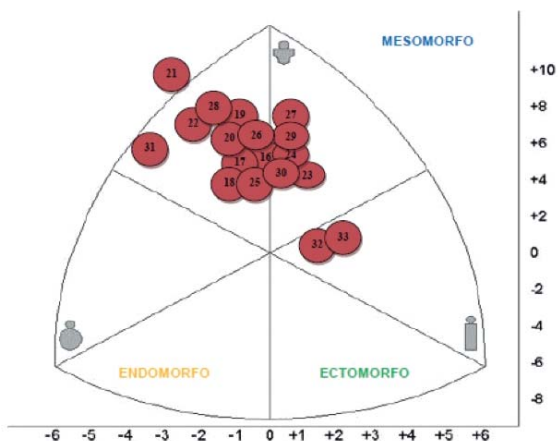
Nº	Disciplina		Endomorfo	Mesomorfo	Ectomorfo	X	Y
1	Andinismo	Media	8,1	6,2	1,6	-2,6	5,9
		DE	9,7	1,1	1,1		
2	Atletismo carrera medio fondo	Media	2,0	4,0	3,8	-1,0	6,3
		DE	0,5	0,8	0,4		
3	Atletismo carrera velocidad	Media	2,3	1,2	2,3	1,6	1,8
		DE	1,4	6,4	1,3		
4	Atletismo lanzamiento bala	Media	3,4	7,4	0,8	-0,6	7,2
		DE	-	-	-		
5	Atletismo lanzamiento jabalina	Media	2,4	5,3	2,6	-3,1	2,3
		DE	-	-	-		
6	Atletismo lanzamiento martillo	Media	6,4	9,4	-0,4	2,0	1,8
		DE	-	-	-		
7	Atletismo salto largo	Media	1,6	5,6	2,7	0,5	2,4
		DE	-	-	-		
8	Bicicross	Media	3,3	5,9	1,9	-1,5	7,0
		DE	1,3	1,5	1,2		
9	Bowling	Media	2,4	3,7	3,4	-1,5	4,1
		DE	0,3	1,4	1,7		
10	Boxeo	Media	2,5	5,3	2,4	-0,8	9,9
		DE	0,8	0,8	0,7		
11	Buceo	Media	2,1	6,7	1,3	0,2	5,7
		DE	-	-	-		
12	Canotaje	Media	2,3	5,7	2,1	-2,6	10,6
		DE	0,7	1,2	0,8		
13	Ciclismo	Media	3,0	5,7	2,0	-0,7	6,2
		DE	1,3	1,3	1,2		
14	Esgrima	Media	3,6	6,2	1,3	-0,1	5,5
		DE	0,8	0,5	0,5		
15	Esquí acuático	Media	2,8	3,0	7,4	0,9	7,4
		DE	-	-	-		

voleibolistas de India e Indonesia (26,27). Sin embargo en jugadores profesionales de voleibol de Brasil y voleibolistas turcos el somatotipo encontrado fue mesomorfo balanceado (11,28,29).

Deportistas de sexo femenino
Las deportistas de las disciplinas de andinismo, bowling, canotaje, lanzamiento de la jabalina, lanzamiento de disco, mountainbike, y salto ornamental se evidenció un somatotipo

FIGURA 4

Somatocarta de los deportistas de sexo masculino de las disciplinas 16 a la 33 del Centro de Alto Rendimiento, Santiago de Chile.



16	Gimnasia artística	Media	2,1	5,5	2,0	-0,2	6,9
		DE	0,3	0,2	0,7		
17	Handball	Media	2,9	5,5	2,3	-0,6	5,6
		DE	1,0	0,8	0,9		
18	Hockey patín	Media	3,5	4,8	1,8	-2,2	7,4
		DE	1,0	1,6	0,7		
19	Judo	Media	2,6	3,2	1,5	-2,2	10,9
		DE	0,3	7,3	0,9		
20	Karate	Media	3,0	5,8	1,5	-3,0	8,8
		DE	1,0	0,6	0,4		
21	Levantamiento pesa	Media	3,3	5,8	0,8	0,01	-2,2
		DE	1,6	5,0	1,2		
22	Lucha libre	Media	4,0	6,9	0,9	1	4,8
		DE	2,2	1,9	0,3		
23	Mountainbike	Media	1,7	4,7	2,8	1	1,8
		DE	0,2	0,4	0,6		
24	Natación	Media	2,2	3,7	2,7	-0,4	6,8
		DE	0,5	3,6	0,7		
25	Patín carrera	Media	2,2	5	2,8	-0,4	4,9
		DE	0,7	1,1	0,6		
26	Patinaje artístico	Media	2,3	5,6	1,6	-6,7	12,8
		DE	-	-	-		
27	Remo	Media	1,5	5,7	2,1	1,8	2,1
		DE	-	-	-		
28	Rugby	Media	2,7	6,4	1,3	-1,4	8,8
		DE	0,8	0,9	0,6		
29	Salto ornamental	Media	1,6	5,8	2,5	1	6,8
		DE	-	-	-		

predominantemente mesomorfo, lo que refleja deportistas con bajo porcentaje de masa grasa para su estatura, mayor masa muscular y desarrollo ósea para su estatura y una figura general en donde la linealidad de su cuerpo es relativamente baja. Las levantadoras de pesas y las karatecas de estudio también presentaron un somatotipo mesomórfico el cual coincide con el somatotipo encontrados en otros estudios (11, 30).

Las taewondokos chilenas al tener un somatotipo mesomorfo no se asemeja al perfil sugerido de las taewondoko de élite, el que corresponde a un somatotipo ecto-mesomórfico (24).

En el caso de las atletas de salto largo, corredoras de velocidad, bicicross, tiro al arco, tiro al vuelo, esgrimistas y las jugadoras de patín carrera reportaron un somatotipo endomorfo, lo que se traduce en mayor adiposidad relativa, el cual es un factor perjudicial en su rendimiento deportivo a la hora de obtener mayores resultados (9,14,17).

Situación similar ocurrió en las jugadoras de handball y la jugadora de volleyball playa en donde el somatotipo predominante fue el mesomórfico. Dicho somatotipo no es el ideal en la práctica de estos deportes en donde se ha reportado que las jugadoras de élite muestran valores superiores en peso corporal y masa libre de grasa, producto de un mayor porcentaje de masa muscular (31).

En disciplinas en donde la figura corporal es de gran importancia como ocurre en la gimnasia y patinaje artístico, las deportistas de élite de dichas disciplinas debiesen presentar un somatotipo meso-ectomórfico, sin embargo el somatotipo de las deportistas de este estudio es más bien endomorfo, lo cual representa mayor adiposidad relativa (32-34).

En el caso del nado sincronizado y el basquetball, las deportistas de ambas disciplinas en este estudio arrojaron un somatotipo más bien endomorfo, el cual defiere de las deportistas de elite de estos deportes, en donde el somatotipo reportado en estas atletas es del tipo central (32,35).

Las atletas de carrera de medio fondo y valla presentaron un somatotipo del tipo central, el que corresponde a un equilibrio entre los tres componentes del somatotipo; sin embargo no pueden ser comparados dichos somatotipos ya que no existe una referencia internacional para las disciplinas en cuestión.

En el presente estudio reveló el somatotipo de los deportistas de élite chilenos tanto de sexo masculino como femenino, en donde la mayoría presentó un perfil mesomórfico, sin embargo existe un porcentaje de deportistas que no posee dicho somatotipo, sino más bien uno del tipo endomórfico, lo cual representa una desventaja a la hora de tener un óptimo rendimiento deportivo, debido al predominio de adiposidad corporal. Es por ello que todo programa de entrenamiento debe incluir rutinas de entrenamiento y una adecuada nutrición para lograr un mayor desarrollo de la masa musculo-esquelética del atleta, con el propósito de mejorar y optimizar su componente mesomórfico y, con ello incrementar el desempeño atlético, con el fin de lograr mayores logros deportivos a nivel internacional.

CONCLUSIÓN

En conclusión se describe el somatotipo de los deportistas pertenecientes a distintas disciplinas del Centro de Alto Rendimiento de Santiago de Chile, entregando información desde un punto de vista cineantropométrico al equipo multidisciplinario que trabaja con los distintos deportistas.

Los resultados de este estudio son de base para corregir las deficiencias actuales de los deportistas chilenos de alto

rendimiento y además para completar la escasa información existente. También estos resultados son de ayuda para entrenadores, preparadores físicos, médicos, kinesiólogos y nutricionistas por nombrar algunos en la elaboración de planes de trabajo de captación, selección y formación de talentos, con la idea de contar con la mayor cantidad de deportistas de primer nivel.

Es por ello que es necesaria la elaboración de este tipo de estudios referentes con el somatotipo de nuestros deportistas, ya que aporta un punto de referencia para el equipo multidisciplinario que está detrás de estos atletas.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue describir el somatotipo de los deportistas de distintas disciplinas del Centro de Alto Rendimiento de Santiago (CAR). Sujetos y métodos: Se evaluaron antropométricamente 309 deportistas de ambos sexos durante Marzo del 2010 hasta Abril del 2011. Características (promedio y D.E.): Mujeres: edad $19,6 \pm 4,8$ años; peso, $62,1 \pm 10,1$ kg; estatura, $162,7 \pm 12,5$ cm; somatotipo, $4,0-3,7-1,9$. Hombres: edad $21,1 \pm 5,9$ años; peso, $78,8 \pm 11,6$ kg; estatura, $176,5 \pm 8,3$ cm; somatotipo, $3,0-5,0-2,2$. La mayoría de los deportistas de élite chilenos presentaron un perfil mesomórfico, sin embargo hay un porcentaje importante de deportistas que no obtuvo este somatotipo. Conclusiones: Este estudio podría servir de base para corregir las deficiencias actuales de los deportistas chilenos de alto rendimiento, siendo de ayuda para el equipo técnico en la elaboración de planes de trabajo de captación, selección y formación de talentos.

Palabras clave: somatotipo, deportistas, chilenos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rebato E, Rosique J. Estudio del somatotipo en la comarca de Busturia. Cuadernos de Antropología-Etnografía 1995; 12: 11-77.
2. Carter JEL. The Somatotypes of athletes – A review. Human Biol. 1970; 42: 535-69.
3. Pradas de la Fuente F, Carrasco L, Martínez E, Herrero R. Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. Rev Int Cienc Deporte 2007; 7: 11-23.
4. Carrasco L, Martínez E, Nadal C. Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes piragüistas. Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte 2005; 20: 270-282.
5. Bagnall K, Kellett D. A study of potential Olympic swimmers: I, the starting point. Brit J Sports Med 1977; 11(3): 127-32.
6. Ramírez E, Rivera J. Plan gallego de tecnificación deportiva: características morfológicas de sus nadadores. <http://www.efdeportes.com> 2006; 103.
7. Garay AL, Levine L, Carter JEL. Genetic and anthropological studies of olympic athletes. New York, Academic Press, 1974.
8. Luque A, Martínez A, López F, Martínez A, Villegas J. Valoración multimétodo de la composición corporal en karatecas. Arch Med Deporte 2006; 112: 109-15.
9. Pieter W, Bercades L. Somatotypes of combative sport athletes. Brazilian J Biomotr. 2009; 3 (1): 21-30.
10. Sterkowicz-Przybycień K.L. Body composition and somatotype of the top of polish male karate contestants. Biol Sports 2010; 27: 195-201.
11. Krawczyk B, Sklad M, Jackiewicz A. Heath-Carter somatotypes of athletes representing various sports. Biol Sports 1997; 14(4): 305-10.

12. Irurtia A, Busquets A, Marina M, Galilea P, Carrasco M. Talla, peso, somatotipo y composición corporal en gimnastas de elite españoles desde la infancia hasta la edad adulta. *Apunts Med Esport* 2009; 161: 18- 28.
13. Betancourt H, Aréchiga J, Carvajal W. Estimación antropológica de la forma corporal de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate. *Antropo* 2009; 19: 23-32.
14. Carrasco M, Irurtia A, Pons V, Iglesias X, Vidal E, Brotons D. Valoración nutricional de los hábitos alimentarios en jóvenes esgrimistas de competición. *Apunts Medicina de l'Esport* 2008; 159: 118-26.
15. Foley JP, Bird SR, White JA. Anthropometric comparison of cyclists from different events. *Brit J Sports Med* 1989; 23: 30-3.
16. Mathur DN, Toriola AL, Igbokwe NU. Somatotypes of nigerian athletes of several sports. *Brit J Sports Med* 1985; 19(4): 219-20.
17. Lozano R, Contreras D, Navarro L. Descripción antropométrica de los patinadores de velocidad sobre ruedas participantes en los Juegos Deportivos Nacionales de Venezuela. *Rev Efdeportes*. Año 11 – N° 102 – Noviembre 2006.
18. Betancourt H, Sánchez G, Martínez M, Echevarría I. El somatotipo de Heath Carter en luchadores cubanos de alto rendimiento de los estilos libre y grecorromano. *Rev Efdeportes*. Año 8 - N° 45 - Febrero de 2002.
19. Aamtya DL. Anthropometry physical fitness relative strength and heart rate study of nepalese weightlifters anthropometry physical fitness relative strength and heart rate response of nepalese weightlifters. <http://dlamatya-sports.com>
20. Casagrande G, Viviani F. Somatotype of Italian rugby players. *J Sports Med Phys Fitness* 1993; 33(1): 65-9.
21. Rodríguez F, García S, Barraza F, Cabrera C, Siviero E. Variables antropométricas y su relación con el rendimiento físico en jugadores de rugby. *Rev Efdeportes*. Año 13 – N° 127 – Diciembre 2008.
22. Yurian L, Gon F. Estudio de algunos indicadores de la selección de talentos en balonmanistas de la categoría 13-14 años de ambos sexos en la EIDE. *Revista Efdeportes*. Año 10 - N° 69 - Febrero de 2004.
23. Pelegrini A, Silva K. Perfil antropométrico e somatotipo de atletas da seleção brasileira de handebol junior participante do campeonato sulamericano. *Rev Efdeportes*. Año 11 - N°101 - Octubre de 2006.
24. Chan W, Pieter W, Moloney K. Kinanthropometric profile of recreational taekwondo athletes. *Biol Sport* 2003; 20 (3): 175-79.
25. Muñoz C, Requena B, Zabala M. Determinación del perfil antropométrico de jóvenes corredores de medio fondo de élite. *Rev Efdeportes*. Año 8 - N° 58 - Marzo de 2003.
26. Bandyopadhyay, A. Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. *J Physiol Anthropol*. 2007; 26: 501-505.
27. Rahmawati N, Budiharjo S, Ashizawa K. Somatotypes of young male athletes and non-athlete students in Yogyakarta, Indonesia. *Anthropological Science* 2007; 115: 1-7.
28. Andaki R, Andaki A, Mendes E. Perfil somatotípico de jugadores de voleibol profesional brasileño. *Revista Efdeportes*. Año 15 - N° 145 - Junio de 2010.
29. Pelin C, Kırkçuoğlu A, Özener B, Canan A. Anthropometric Characteristics of Young Turkish Male Athletes. *Coll Antropol*. 2009; 33(4): 1057-63.
30. García O, Gutiérrez R. Descripción morfológica (masas segmentales, composición corporal y somatotipo) de la selección de levantamiento de pesas categoría femenina de Santander, Colombia. *Rev Efdeportes*. Año 12 - N° 112 - Septiembre de 2007.
31. García J, Cañadas M, Parejo I. Una revisión sobre la detección y selección de talento en balonmano. *Rev Digital Deportiva e-balonmano.com* 2007; 3(3): 39-46.
32. Betancourt H, Arechiga J, Ramirez CM. Análisis bioantropológico de la forma corporal de bailarinas de ballet y atletas de élite de deportes estéticos de Cuba. *Rev Esp Antrop Fís* 2009; 30: 75-82.
33. Díaz M, Mauri E, García Y, Jiménez C. Perfil antropométrico comparativo de la selección nacional de gimnasia artística femenina (2008) y el perfil del campeonato mundial en Róterdam, Holanda (1987). *Rev Efdeportes*. Año 13 - N° 123 - Agosto de 2008.
34. Riffo C, Vallespir M, Barraza F. Caracterización del somatotipo y la composición corporal de gimnastas femeninas de nivel competitivo del Club Mabel González de Viña del Mar. *Rev Efdeportes* Año 15 - N° 154 - Marzo de 2011.