



Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2015; Vol. 10, Núm. 2

ISSN: 1728-922X

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL OESTE BELGRANO, REPUBLICA ARGENTINA

Artículo original

Comportamiento morfológico en el atletismo de alto rendimiento deportivo de Argentina.

Morphological behavior in the athletics of high sports performance of Argentina.

Autor:

Gerónimo Maximiliano Gris
Licenciado en Educación Física
geronimo.gris@hotmail.com
+54.11.67671181

Docente de la cátedra Evaluación de la Actividad Física y el Deporte de la Licenciatura en Educación Física, en la Universidad Nacional del Oeste Belgrano 369, San Antonio de Padua (B1718GLG), Partido de Merlo, Provincia de Buenos Aires, República Argentina

RESUMEN

Introducción: El somatotipo es una herramienta aplicada en la determinación del talento deportivo. Su uso se efectúa cada vez en edades más tempranas, debido al desarrollo actual competitivo de élite que acorta tiempos de trabajo y exige anticipar acciones. Existen deportes donde con el tiempo las formas de los cuerpos prototípicos se modifican, constatándose la necesidad de realizar considerables ajustes. El conocer biotipos que permanezcan estables en el alto rendimiento deportivo provee información precisa que señala una dirección consolidada.

Objetivos: El objetivo principal de esta investigación es indagar la persistencia morfológica del atletismo en el alto rendimiento de Argentina.

Material y método: En esta investigación cuantitativa, retrospectiva y transversalmente comparativa, se trabajó con los somatotipos medios en el atletismo de lanzamiento, de resistencia y de velocidad. Se cotejaron dos cuatrienios (1999-2002 y 2009-2012) del Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo. Estadísticamente se priorizó el uso de la Distancia Actitudinal del Somatotipo (SAD). Secundariamente se aplicó tratamiento descriptivo, somatotype t ratio, prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, y t de Student desapareada.

Manuscrito recibido el 20-12-2014; aceptado para su publicación el 18-03-2015

Resultados: En el atletismo la mayoría de los conjuntos han mantenido una figura corpórea dadas las SAD de 0.14 (resistencia femenino), de 0.50 (resistencia masculino), de 0.93 (velocidad femenino) y de 0.09 (velocidad masculino). Solamente ofreció valores con diferencias significativas el atletismo de lanzamiento: 1.08 en mujeres y 1.16 en hombres.

Discusión y conclusiones: Fueron halladas disciplinas deportivas en Argentina donde perduran sus morfologías ideales, coincidiendo con estudios de los Juegos Olímpicos entre atletas mujeres de 1968 y 1976, y entre atletas varones de 1960, 1968 y 1976. La presente uniformidad es más evidente en masculinos que en femeninos. Por otro lado, se ofrecen biotipos más actualizados.

PALABRAS CLAVE

Somatotipo - Atletismo - Rendimiento Deportivo - Estabilidad

ABSTRACT

Introduction: The somatotype is a tool applied in the determination of sporting talent. Its use is effected every time in earlier ages, due to the current competitive development of elite shortens times of work and it is required to anticipate actions. There are some sports where with the time the forms of the prototypical bodies are modified, there being stated the need to realize significant adjustments. To know biotypes that remain stable in the high sports performance provides precise information that indicates a consolidated direction.

Objetives: The main objective of this research is to inquire the morphologic persistence of the athletics in the high performance of Argentina.

Material and method: In this quantitative, retrospective and cross-comparative research, was worked with the average somatotype at the athletics of throwing, of resistance and of speed. Two four-year (1999-2002 and 2009-2012) of the National Center of High Sports Performance were collated. Statistically there prioritized the use of the Somatotype Attitudinal Distance (SAD). Secondarily descriptive treatment was applied, somatotype t ratio, Shapiro-Wilk normality test, and unpaired Student t test.

Results: In the athletics the majority of the sets have kept a corporeal figure given the SAD of 0.14 (female resistance), of 0.50 (male resistance), of 0.93 (female speed) and of 0.09 (male speed). Only it offered values with significant differences the athletics of throwing: 1.08 in women and 1.16 in men.

Discussion and conclusions: Sports disciplines were found in Argentina where his ideal morphologies last, coinciding with studies of the Olympics Games between athletes women of 1968 and 1976, and between athletes men of 1960, 1968 and 1976. The present uniformity is

more evident in masculine than in feminine. On the other hand, they offer biotypes more updated.

KEYWORDS

Somatotype – Athletics – Sports Performance - Stability

INTRODUCCION

En el extenso recorrido del individuo que llega a ser un destacado deportista, desde sus orígenes, pasando por su apogeo y hasta su alejamiento de la actividad competitiva, existen elementos relevantes como el preámbulo de la actividad física, la detección de talentos, el entrenamiento de rendimiento y los cuidados en el tránsito al retiro.

Específicamente la elaboración de competidor de élite, con sus ingredientes innatos y adquiridos, es una tarea que lleva mucha dedicación y requiere interdisciplinariedad. En ese sentido Pila Teleña y Novoa López (2014) se refieren a la construcción del deportista diciendo: “constituye un largo camino plagado de peligros a salvar para llegar a la meta deseada”. Ellos declaran que debe iniciarse, por lo general, en el estadio prepuberal (10 a 11-12 años) y darse por finalizada cuando cesa el crecimiento anatómico-fisiológico (16-17 en las chicas y 18-19 años en los chicos). Además posee un contexto multifacético al definirla como “la etapa dentro de las edades evolutivas en que el entrenamiento técnico-físico, ayudado por otros factores como la alimentación, el descanso, una vida higiénica y el entrenamiento psicológico, hace posible el desarrollo armónico anatómico-fisiológico del deportista que conduce a su máximo rendimiento”.¹

Según Pila Hernández (2003), talento para la iniciación deportiva "es toda manifestación sobresaliente del ser humano, que se traduce potencialmente en altos índices de rendimiento motor y morfofuncionales, que propician una adecuada iniciación y desarrollo en el proceso pedagógico complejo, denominado entrenamiento deportivo".²

El referido Doctor en Ciencias del Deporte por la Universidad de Ciencias de la Cultura Física “Manuel Fajardo” de La Habana, expone una forma para seleccionar talentos sustentada sobre bases más científicas la cual “permite a través de sus normas de evaluación, establecer un sistema de clasificación de las potencialidades motrices y somatotipológicas para una adecuada iniciación en la práctica de los deportes”.

Ross y Marfell-Jones (1995) relatan “el somatotipo puede ser el mejor método para describir la configuración humana”; y aclaran que “sirve como referencia general para identificar el talento deportivo”.³

Un somatotipo permite categorizar la variedad del físico humano en escalas numéricas, al concluirse que una persona posee los tres mismos componentes interrelacionados, pero en distintas intensidades relativas. Comas (1966) los cataloga así: el endomorfo indica la presencia relativa de formas blandas redondeadas en las diversas regiones del cuerpo, el mesomorfo implica una tendencia relativa de la masa músculo-esquelética, y el ectomorfo comprende la predisposición relativa de formas lineales sobre transversales.⁴

En la actualidad el Somatotipo Antropométrico Matemático propuesto por la antropóloga física norteamericana Bárbara Ritchie Honeyman Heath Roll y por el antropometrista de origen neocelandés John Edward Lindsay Carter, es el dispositivo de valoración más empleado dentro de la especialidad y como refieren sus autores es “adecuado para una descripción de la variación individual en la especie humana”.⁵

Está bien fundamentado como Carter (2003) señala que “los atletas que tienen o adquieren, el físico óptimo para un evento, tienen mayores probabilidades de triunfar que aquellos a quienes les faltan estas características”.⁶ En el mismo sentido, Hawes y Sovak introducen en 1994 el concepto de prototipo ideal individual a través de la optimización de características somáticas.⁷

En concordancia, en el capítulo once del libro Antropométrica, Kevin Norton, Tim Olds, Scott Olive y Neil Craig plantean “las formas corporales distintivas, observadas hoy dentro de los deportes, han surgido tanto por la selección natural de tipos corporales que han triunfado a lo largo de generaciones consecutivas, como por la adaptación a las demandas de entrenamiento en la generación moderna”.⁸

El detalle de las formas corporales proyectadas a alcanzar por un talento, hace que se pueda conocer el itinerario para su consecución. A propósito en una de sus fases Díaz Suárez *et al* (2008) lo plantean dentro del proceso de formación, siendo éstas la “Determinación del Talento” que describe las capacidades, cualidades morfofuncionales y comportamientos necesarios para triunfar en una disciplina deportiva; la “Detección de Talentos” que reconoce el rendimiento potencial que está subyacente en sujetos no practicantes de un deporte concreto; la “Identificación de Talentos” que selecciona niños y adolescentes, utilizando pruebas relativas a cualidades morfológicas, fisiológicas y de habilidad; el “Desarrollo de Talentos” también denominado “Promoción o Fomento de Talentos” que ofrece al deportista el entorno adecuado para favorecer su aprendizaje; y la “Selección de Talentos” que escoge sujetos en distintas etapas con niveles de rendimiento para incluirlos en un determinado equipo.⁹

La tendencia en la modernidad deportiva hace que el descubrimiento de promesas comience en épocas más precoces. En consonancia Pancorbo Sandoval (2002) asevera “el desarrollo actual competitivo de alto rendimiento compulsado por los recientes logros en los deportes en edades

cada vez menores, hacen indispensables la detección de talentos deportivos en edades tempranas de la vida y su correcto seguimiento para su posterior conducción y especialización a la alta competición, sin poner en peligro el futuro deportivo del atleta y lo que es más importante, su salud".¹⁰

Esta contemporánea propensión acorta los plazos para los mecanismos de trabajo y exige que se deban anticipar acciones para evitar corregir rumbos futuros. En disciplinas deportivas donde con el paso de los años existen cambios notorios en las figuras de los cuerpos modelos, se constata la necesidad de realizar considerables ajustes y el valioso tiempo puede ser desperdiciado.

La disponibilidad de hipotetizar que recientes biotipos permanecen estables hace que su hallazgo posibilite el manejo de información adelantada en la dirección correcta.

Esto incluso podría generar una promoción de políticas deportivas, como factibilizar una búsqueda de requisitos somáticos por sectores del país y revelar a sus poseedores la oportunidad de tener un futuro promisorio dentro de la actividad física y el deporte.

Así el objetivo principal de esta investigación es indagar a través del somatotipo la persistencia morfológica del atletismo en el alto rendimiento de Argentina, en un decenio pasado.

Paralelamente estos nuevos arquetipos nacionales serán útiles como patrones corpóreos para sus colegas de niveles municipales, regionales y provinciales.

MATERIAL Y METODO

Una de las muestras de 72 atletas (32 mujeres y 40 hombres) pertenece a los 1336 competidores del Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo de Argentina que fueron evaluados de 1999 a 2002, y cuyo estudio fuera publicado por la revista española Archivos de Medicina del Deporte en el año 2004.¹¹ El otro grupo de 49 personas (21 mujeres y 28 hombres) surge de la base antropométrica del mismo establecimiento público, entre los años 2009 y 2012. El criterio de inclusión fue optar por la última medición corporal en todos los sujetos de los seleccionados evaluados en esos períodos. En dichas fuentes de segunda mano con individuos distintos se mantuvieron las divisiones para el atletismo como "Lanzamientos", "Resistencia" y "Velocidad" según el trabajo original.

Se hallaron los valores de los somatotipos medios (SM) en ambas épocas diferenciados por sexos. Fue necesario cuantificar la masa del cuerpo (kg); la estatura (cm); los pliegues cutáneos (mm) de tríceps, subescapular, supraespinal y de pantorrilla medial; los diámetros biepicondilares (cm) de fémur y de húmero; y los perímetros (cm) de brazo flexionado y contraído, y de pantorrilla. Se siguieron los lineamientos fundamentales de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK),¹² y las tomas fueron efectuadas

por el mismo personal del Laboratorio de Fisiología del Ejercicio de la entidad, que resguardó su calidad. Se respetó el perfil bioético que rige en esa institución, basándose en el consentimiento informado que implica conocimiento, voluntad, consideración, intención y comprensión del evaluado, y se acataron las normas internacionales sobre investigación clínica según la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

El instrumental requerido incluyó a la balanza CAM modelo P-1001 (Manrique Hnos SRL, Lomas del Mirador, Argentina), al tallímetro de pared Stanley Mobo 04-116 Microtoise (Stanley Tools, New Britain, USA), al plicómetro Harpenden Skinfold Caliper (Baty International LTD, West Sussex, Reino Unido), al calibre de pequeños diámetros Mitutoyo Vernier Caliper 530 Series adaptado (Mitutoyo Corporation, Takatsu-Ku, Japón) y a la cinta antropométrica Lukfin Executive Thinline W606PM (Cooper Tools, Houston, USA). Con la voluntad de conseguir los resultados morfológicos se confió la tarea al software antropométrico equANTHROPOS (versión ORO 2.0.79, Argentina).

La investigación planteada dentro de un abordaje cuantitativo, se apoya en un diseño retrospectivo, preponderantemente univariada con muestras extensivas, y aplicada a estudios transversales comparativos.

Teniendo en cuenta la integridad del somatotipo, para el análisis estadístico se priorizó el uso de la “Distancia Actitudinal del Somatotipo” (SAD) con el interés de verificar la estabilidad entre las medias grupales. Cabe aclarar que la expresión originaria “Somatotype Attitudinal Distance” (Duquet & Hebbelinck, 1977) puede encontrarse en algunos lugares con otras propuestas denominativas como “Distancia Espacial do Somatotipo” (SSD) en Brasil (Araujo, 1985), “Distancia Morfogénica del Somatotipo” (SAD) en España (Esparza Ros & Alvero Cruz, 1993), o “Distancia Posicional Somatotípica” (DPS) en México (Rivera Sosa, 2006).^{13 14 15 16}

Para su cálculo se manejó la siguiente ecuación:

$$SAD = [(En_A - En_B)^2 + (Me_A - Me_B)^2 + (Ec_A - Ec_B)^2]^{0.5}$$

Sabiendo que En = Endomorfia Media; Me = Mesomorfia Media; Ec = Ectomorfia Media; A = Primera muestra; y B = Segunda muestra.

Este genuino análisis tridimensional del somatotipo (SAD) es análogo al usual modelo bidimensional llamado “Distancia de Dispersión del Somatotipo” (SDD),¹⁷ puesto que a mayores cifras se incrementa la desigualdad entre las formas físicas confrontadas.

Así como el Dr. Marcel Hebbelinck *et al* establecieron que una SDD $\geq \cdot 2$ ofrece un alejamiento estadístico ($p < .05$) entre los biotipos,¹⁸ el Dr. Claudio Gil Soares de Araujo luego de trabajar diez años con el somatotipo de Heath-Carter en Brasil, demostró matemáticamente que una SAD ≥ 1 se relaciona con variaciones corporales significativas.¹⁴

Carter y Heath (1990) esclarecieron que para la contrastación de dos muestras independientes y distribuidas normalmente, es propicia la utilización de su denominada somatotype t ratio.¹⁹ Fue incluida como testeo soporte y su fórmula se detalla a continuación:

$$t = \frac{SAD_{A-B}}{\left\{ \left[\sum (SAD^2_A) + \sum (SAD^2_B) \right] / (n_A + n_B - 2) \times (1/n_A + 1/n_B) \right\}^{0.5}}$$

Siendo que SAD² = Elevación al cuadrado de cada SAD; n = Cantidad de casos; A = Primera muestra; y B = Segunda muestra.

Considerando el contexto global del somatotipo se decidió simplemente observar la resultante de las similitudes entre cada componente. Para ello se verificó la normalidad aplicándose la prueba de hipótesis de Shapiro-Wilk (p < .01), donde en todos los casos H0 fue aceptada. Los datos paramétricos fueron tratados con la t de Student desapareada para comprobar diferencias entre medias. Salvo que se exprese lo contrario, se escogió un nivel de significación estadística del 95 % (p < .05).

RESULTADOS

Las muestras del atletismo variaron entre 3 y 19 sujetos cada una, como puede apreciarse en la Tabla 1. Estos grupos no difirieron en peso ni en talla (p < .05) con su par temporal, lo que expresa homogeneidad en tales indicadores.

Tabla 1. Valores medios y desvíos estándares de peso, talla y edad en el atletismo de alto rendimiento deportivo de Argentina.

P R U E B A S D E L A N Z A M I E N T O S											
SEXO FEMENINO						SEXO MASCULINO					
PERIODO 1999 - 2002 (n 3)			PERIODO 2009 - 2012 (n 8)			PERIODO 1999 - 2002 (n 8)			PERIODO 2009 - 2012 (n 13)		
PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}
85.9	173.6	19.7		71.3	169.9	17.9		95.1	184.2	25.7	
21.8	7.0	3.7	s	14.9	8.7	6.2	s	7.0	5.1	10.6	s
P R U E B A S D E R E S I S T E N C I A											
SEXO FEMENINO						SEXO MASCULINO					
PERIODO 1999 - 2002 (n 15)			PERIODO 2009 - 2012 (n 5)			PERIODO 1999 - 2002 (n 13)			PERIODO 2009 - 2012 (n 4)		
PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}
56.0	161.7	30.0		51.8	156.2	21.8		65.8	172.4	27.4	
4.2	5.0	6.9	s	5.6	12.0	5.1	s	8.4	5.9	7.2	s
P R U E B A S D E V E L O C I D A D											
SEXO FEMENINO						SEXO MASCULINO					
PERIODO 1999 - 2002 (n 14)			PERIODO 2009 - 2012 (n 8)			PERIODO 1999 - 2002 (n 19)			PERIODO 2009 - 2012 (n 11)		
PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	\bar{x}
59.7	169.2	22.3		60.1	166.0	22.0		78.5	181.2	25.3	
5.5	4.5	3.9	s	4.5	5.8	3.4	s	9.0	7.4	8.7	s

Exceptuados el peso corporal en las mujeres de velocidad y la estatura en los hombres de resistencia, los conjuntos más antiguos son los que obtuvieron mayores cuantías.

Las cifras y las categorías de los biotipos renovados en el atletismo argentino de alta performance pueden ser localizadas en las Tabla 2. Si bien como era de esperarse los colectivos masculinos tienen mayores mesomorfias y los femeninos superiores endomorfias que sus pares sexuales, en las ectomorfias no se registra un patrón determinado.

Tabla 2. Somatotipos medios y categorías del somatotipo en el atletismo para ambos sexos y periodos.

P R U E B A S D E L A N Z A M I E N T O S												
SEXO FEMENINO						SEXO MASCULINO						
PERIODO 1999 - 2002 (n 3)			PERIODO 2009 - 2012 (n 8)			PERIODO 1999 - 2002 (n 8)			PERIODO 2009 - 2012 (n 13)			
ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	
4.7	5.3	1.0		4.8	4.4	1.7		3.4	5.6	1.2	3.4	
2.4	2.1	1.4	s	1.3	1.2	1.0	s	0.7	1.7	1.0	1.3	
meso - endomórfico				endomorfo - mesomorfo				meso - endomórfico			meso - endomórfico	
P R U E B A S D E R E S I S T E N C I A												
SEXO FEMENINO						SEXO MASCULINO						
PERIODO 1999 - 2002 (n 15)			PERIODO 2009 - 2012 (n 5)			PERIODO 1999 - 2002 (n 13)			PERIODO 2009 - 2012 (n 4)			
ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	
2.9	3.9	2.4		3.1	3.9	2.4		1.7	4.5	2.8	1.8	
0.9	0.6	0.8	s	0.5	1.7	1.4	s	0.4	1.0	0.9	0.4	
mesomorfismo balanceado				meso - endomórfico				meso - ectomórfico			meso - ectomórfico	
P R U E B A S D E V E L O C I D A D												
SEXO FEMENINO						SEXO MASCULINO						
PERIODO 1999 - 2002 (n 14)			PERIODO 2009 - 2012 (n 8)			PERIODO 1999 - 2002 (n 19)			PERIODO 2009 - 2012 (n 11)			
ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	ENDO MORFIA	MESO MORFIA	ECTO MORFIA	\bar{x}	
2.5	3.4	3.2		3.0	3.8	2.5		1.9	5.2	2.5	1.8	
0.8	1.0	1.0	s	0.8	1.4	1.1	s	0.8	1.3	1.0	0.3	
ectomorfo - mesomorfo				mesomorfismo balanceado				meso - ectomórfico			meso - ectomórfico	

Los SM entre cortes cronológicos que tridimensionalmente han modificado en forma significativa su forma corporal externa son solamente los de atletismo lanzamientos, tanto en el subgrupo femenino (SAD 1.08) como en el masculino (SAD 1.16). Todos los otros conjuntos se han mantenido sin diferencias significativas: atletismo de resistencia (SAD 0.14 para las mujeres y 0.50 para los hombres), y atletismo de velocidad (SAD 0.93 con las hembras y 0.09 con los machos).

Paradójicamente el atletismo masculino tiene el detalle de haber sido el que más ha cambiado (lanzamientos), pero también el que menos lo ha hecho (velocidad).

La observación secundaria referida a las somatotype t ratio, y a los estadísticos para las endomorfias, las mesomorfias y las ectomorfias no presentaron desigualdades evidentes entre las franjas temporales ($p < .05$).

Es destacable que las tres modalidades masculinas del deporte han mantenido las categorías del somatotipo, mientras que en las secciones femeninas ha sucedido lo opuesto.

Los valores X e Y de cada SM son exhibidos en las Figuras 1 y 2. A pesar de ser las somatocartas representaciones bidimensionales, se pueden apreciar las mayores lejanías en las pruebas de lanzamientos ($p < .05$) que en las otras dos disciplinas del atletismo (ns).

De los 12 subconjuntos examinados, exclusivamente uno (atletismo de resistencia, hombres, de la etapa 2009-2012) tuvo una distancia reducida en la Media Actitudinal Somatotípica (SAM de 0.68) evidenciado homogeneidad. Consecuentemente todas las otras comunidades de atletas son catalogadas como heterogéneas (SAM de 1.08 a 2.63).

En forma genérica los SM para el atletismo femenino fueron de 2.9-3.8-2.6 (mesomorfismo balanceado) en la banda 1999-2002 y de 3.7-4.0-2.2 (endomorfo - mesomorfo) en la cohorte 2009-2012. Respectivamente para el atletismo masculino fueron de 2.1-5.1-2.3 (mesomorfismo balanceado) y de 2.6-5.8-1.9 (meso - endomórfico).

DISCUSION

Coincidentemente con la tendencia mayoritaria de estabilidad en este escrito, Carter y Heath (1990) en referencia a las 116 atletas olímpicas de pista y campo femeninas evaluadas afirmaron que “no hubo indicios de cambio en los somatotipos entre 1968 y 1976, excepto en el caso de las velocistas y las corredoras de vallas”. Este subgrupo lo conformaron 35 mujeres. También indicaron que “los atletas en los mismos eventos de diferentes Juegos Olímpicos eran similares entre sí”, con relación a los 452 biotipos masculinos encontrados en las disciplinas del atletismo analizadas de los Juegos Olímpicos de 1960, de 1968 y de 1976.¹⁹

De tal modo y haciendo una recopilación de la evolución morfológica de los atletas en el siglo XX, Norton y Ods (2001) comentaron que “hay deportes que exigen una estrecha gama de características morfológicas. En estos deportes el tamaño de los atletas más exitosos durante la centuria pasada se ha mantenido constante, a pesar del curso de las características de la población de la que se extraen”.²⁰

Los resultados del cuatrienio 2009-2012 se confrontaron con el último estudio masivo antropométrico en un Juego Olímpico que incluyó al atletismo, es decir el MOGAP (Montreal Olympic Games Anthropological Project).²¹ Las mediciones primarias surgieron específicamente de los datos de ese proyecto y se agruparon en función de los tres conjuntos presentes. Los SM de sus atletas femeninas en el MOGAP fueron de 3.7-5.2-1.8 para las 3 mujeres en lanzamientos con una SAD de 1.03; de 1.8-3.2-3.7 para las 2 personas de resistencia con una SAD de 1.06; y de 2.2-3.1-3.7 para las 28 jóvenes de velocidad con una SAD de 0.97. Paralelamente en los deportistas masculinos fueron de 2.6-7.2-1.5 para los 5 lanzadores con una SAD de 1.00; de 1.2-3.9-4.1 para los 9 corredores en resistencia con una SAD de 1.02; y de 1.6-5.0-2.9 para los 24 velocistas con una SAD de 0.95.

Sobresale del párrafo precedente que lo sustancial no es verificar si estrictamente las diferencias son significativas o no ($SAD \geq 1$), sino por el contrario visualizar que esta representación nacional tiene cierta similitud a una olímpica a pesar de los 36 años que las separan.

La Dra. Alicia Sofía Canda Moreno del Centro Nacional de Medicina del Deporte en la ciudad de Madrid publicó en 1993 abundantes valores de SM y sus desvíos estándares. Estos fueron para mujeres de lanzamientos ($n = 8$) 4.4-4.8-1.4 (± 1.4 ; 1.3; 1.2); para fondo ($n = 11$) 2.0-2.8-3.9 (± 0.7 ; 0.8; 1.0); y para velocidad ($n = 31$) 2.5-3.4-3.0 (± 0.6 ; 0.5; 0.7). Y en hombres para lanzamientos ($n = 12$) 4.6-6.2-0.9 (± 1.2 ; 1.3; 0.7); para fondo ($n = 35$) 1.9-3.8-3.6 (± 0.5 ; 0.9; 0.8); y para velocidad ($n = 30$) 1.9-4.8-2.8 (± 0.3 ; 1.0; 0.9).²²

Únicamente en las corredoras de fondo y en los lanzadores se obtuvieron figuras corporales disímiles del 2009-2012, como se desprende de sus correspondientes SAD: 0.95; 1.08; 0.98; 1.03; 0.96; y 0.95.

En una investigación de Singh *et al* (2012) se halló el somatotipo de 8 mujeres de la India que eran lanzadoras de martillo.²³ Estas atletas de rendimiento que despedían el elemento entre 50 y 55 metros tuvieron un SM de 3.7-3.2-1.0, con sus desvíos estándares concernientes de 0.80, 1.89 y 1.02. Al cotejarlas con las lanzadoras argentinas dieron una SAD de 1.09 para el lapso 1999-2002 y de 1.06 para el período 2009-2012.

Un estudio de la Universidad de Zagreb en Croacia se ocupó de atletas masculinos de nivel nacional. Vucetic y colaboradores (2008) ubicaron a 15 velocistas en un SM de 2.0-4.2-3.0 (± 0.5 ; 1.1; 1.0), que al equiparlo con ambas muestras de este texto las SAD coincidieron en 1.02. Sus 13 deportistas de larga distancia tenían un SM de 1.9-3.4-3.6 (± 0.4 ; 0.9; 0.6) y ofrecieron una SAD de 1.03 con los deportistas respectivos de 1999-2002 y de 0.99 con el conjunto de 2009-2012.²⁴

Cuando se contrastaron los grupos específicos con las 10 saltadoras en alto de élite de la India, expuestas por Sukhdev Singh *et al* (2010) se observó que la más notoria disparidad se localizó entre las ectomorfias.²⁵ Sus 2.3-2.8-3.9 (± 0.2 ; 0.2; 0.5) del SM fueron más parecidos a los ejemplares de 1999-2002 (SAD 1.01) que a los integrantes de 2009-2012 (SAD 1.07).

En la revista Ciencia y Deporte del año 2007 se publicó una investigación de la Mg. Cecilia Alicia Abensur Pinasco, donde se reportaron los somatotipos de 34 deportistas femeninas participantes en el Campeonato Nacional de Atletismo en Mayores y Juveniles de Perú.²⁶ Las lanzadoras (10 de bala, 15 de disco, 9 de jabalina y 5 de martillo) tuvieron un SM de 5.8-4.8-1.2 (± 1.4 ; 1.6; 1.0) que al cotejarlo con los participantes determinados de 1999-2002 y de 2009-

2012 se encontraron unas SAD de 1.02. En este caso la mayor desemejanza apareció entre las endomorfias.

La última confrontación pero con igual consideración, es una tarea longitudinal de Frantisek Langer del 2007 donde se publicaron somatotipos de los mejores saltadores en alto checos, eslovacos, daneses y también franceses de primera línea.²⁷ Se seleccionaron sus guarismos del 1995-1996 y del 2002-2005 en ambos sexos, para corroborar si permanecieron constantes. Entre los hombres no hubo cambios significativos pues la SAD fue de 0.96 (3.1-3.7-4.2 vs. 2.4-3.8-4.0), mientras que en las mujeres si variaron los físicos dada la SAD de 1.05 (3.5-3.2-4.1 vs. 3.6-2.0-5.1).

Contemplando los datos del MOGAP de 1976 y de Madrid de 1993 en referencia a la muestra argentina de 2009-2012, existe una menor variación de la figura corporal en el atletismo de hombres que en el de mujeres, dado que son más bajas las SAD reveladas (SAD de 0.95 a 1.02 en el sexo masculino vs. SAD de 0.95 a 1.08 en el sexo femenino).

Al tratar como conjuntos globales los datos aquí elaborados (1999-2002 vs. 2009-2012) se evidenció que son más uniformes las contexturas del atletismo de los varones (SAD de 0.93), que del de las mujeres (SAD de 0.95).

Con el apoyo de los resultados encontrados se planea continuar esta línea de investigación, y realizar comparaciones en la mayoría de las disciplinas presentadas en el artículo inicial de Lentini *et al* (2004).¹¹

Como conclusiones se pueden obtener las siguientes:

- * La mayoría de las disciplinas del atletismo en ambos sexos mantuvieron estables los somatotipos medios en aproximadamente la primera década del siglo XXI.
- * De acuerdo a varios criterios la persistencia del somatotipo en el atletismo es mas evidente en el sexo masculino que en el femenino.
- * Es de preponderar que las formas de los cuerpos del atletismo en velocidad en ambos sexos del ciclo 2009-2012 no solamente son semejantes a los del transcurso 1999-2002, sino también a los de su especialidad en los Juegos Olímpicos de 1976.
- * Se proporcionan actualizados biotipos del atletismo de alto rendimiento deportivo de Argentina para su utilización pertinente.

Agradezco por su inmensa colaboración a todo el personal del Laboratorio de Fisiología del Ejercicio del Ce.N.A.R.D. de Argentina y en especial a su director científico el Dr. Néstor Lentini.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pila Teleña A, Novoa López JA. Preparación física. Madrid. Editorial Pila Teleña; 2014. p. 19-72.
2. Pila Hernández H. Selección de talentos para el deporte, 27 años de experiencia en Cuba. Lecturas: Educación física y deportes (revista electrónica) Julio de 2003 (consultado 24/02/2015). Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd62/talento.htm>
3. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Somatotipo. En: Mac Dougall JD, Wenger HA, Green HJ. Evaluación Fisiológica del Deportista. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1995. p. 317.
4. Comas J. Manual de antropología física. Ciudad de México. Imprenta Universitaria de la UNAM; 1966. p. 316-47.
5. Heath BH, Carter JEL. A Modified Somatotype Method. Am. J. Phys. Anthropol. 1967; 27: 57-74.
6. Carter JEL. Factores morfológicos que limitan el rendimiento humano. PubliCE Standard (revista electrónica). 2003 (consultado 27/04/2006). Disponible en www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/PCE/Articulo.asp?Ida=139
7. Hawes MR, Sovak D. Morphological prototypes, assessment and change in elite athletes. J Sports Sci. 1994; 12: 235-42.
8. Norton KI, Olds T. Antropométrica. Rosario. Biosystem Servicio Educativo; 2000. p. 188.
9. Díaz Suárez A, Morales Baños V, Calvo García JA. Acercamiento a la detección de talentos deportivos. Lecturas: Educación física y deportes (revista electrónica) Junio de 2008 (consultado 27/02/2015). Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd121/deteccion-de-talentos-deportivos.htm>
10. Pancorbo Sandoval AE. Medicina del deporte y ciencias aplicadas al alto rendimiento y la salud. Caxias do Sul. EDUCS - Edotira da Universidade de Caxias do Sul; 2002. p. 257-96.
11. Lentini NA, Gris GM, Cardey ML, Aquilino G, Dolce PA. Estudio somatotípico en deportistas de alto rendimiento de Argentina. Arch Med Deporte. 2004; Vol XXI (104): 497-509.
12. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter JEL. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom. ISAK; 2006. p. 21-102.
13. Duquet W, Hebbelinck M. Application of the somatotype attitudinal distance to the study of group and individual somatotype status and relations. En: Eiben OG (Eds). Growth and Development: Physique. Budapest: Hungarian Academy of Sciences; 1977. p. 377-84.

14. Araujo CGS. Dez anos do somatótipo Heath-Carter no Brasil - um posicionamento crítico. En: Araújo CGS (Eds.). Fundamentos Biológicos – Medicina Desportiva. Rio de Janeiro: Livro Técnico; 1985. p. 65-85.
15. Esparza Ros F, Alvero Cruz JR. Somatotipo. En: GREC (Eds). Manual de Cineantropometría. Pamplona: FEMEDE; 1993. p. 80.
16. Rivera Sosa JM. Valoración del Somatotipos y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. Rev. int. med. cienc. act. fis. deporte (revista electrónica). 2006 (consultado 14/12/14). Disponible en <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista21/artfutbol21.htm>
17. Ross WD, Wilson BD. A somatotype dispersion index. Research Quarterly. 1973; 44: 372-4.
18. Hebbelinck M, Carter JEL, de Garay A. Body build and somatotype of olympic swimmers, divers, and waterpolo players. En: Lewillie L, Clarys JP (Eds.). Swimming II. Baltimore: University Park Press; 1975. p. 285-305.
19. Carter JEL, Heath BH. Somatotyping - development and applications. New York. Cambridge University Press; 1990. p. 244-407.
20. Norton K, Olds T. Morphological Evolution of Athletes Over the 20th Century. Sports Med. 2001; 31 (11): 763-83.
21. Carter JEL (Ed.) Physical Structure of Olympic Athletes. Part I. The Montreal Olympic Games Anthropological Project. Medicine and Sport. Vol 16. Basel. S. Karger; 1982. p. 158-64.
22. Canda Moreno AS. Valores cineantropométricos de referencia. En: GREC (Eds). Manual de Cineantropometría. Pamplona: FEMEDE; 1993. p. 171-7.
23. Singh S, Deol NS, Kang SS. Somatotype of Indian female hammer throwers of different performance levels. Int. J. Behav. Soc. Mov. Sci. 2012; 1 (4): 95-9.
24. Vucetic V, Matkovic BR, Sentija D. Morphological Differences of Elite Croatian Track and Field Athletes. Coll. Antropol. 2008; 32 (3): 863–8.
25. Signh S, Singh K, Singh M. Anthropometric measurements, body composition and somatotyping of high jumpers. Braz J Biomotricity. 2010; 4 (4): 266-71.
26. Abensur Pinasco CA. Somatotipo femenino en relación a las marcas en las pruebas de lanzamiento. Cienc Des. 2007; 8: 71-96.
27. Langer F. Somatometric characteristics of high jumpers. Acta Univ. Palacki. Olomuc. Gymn. 2007; 37 (3): 37-47.

FIGURAS

Figura 1. Coordenadas somatotípicas en el atletismo femenino.

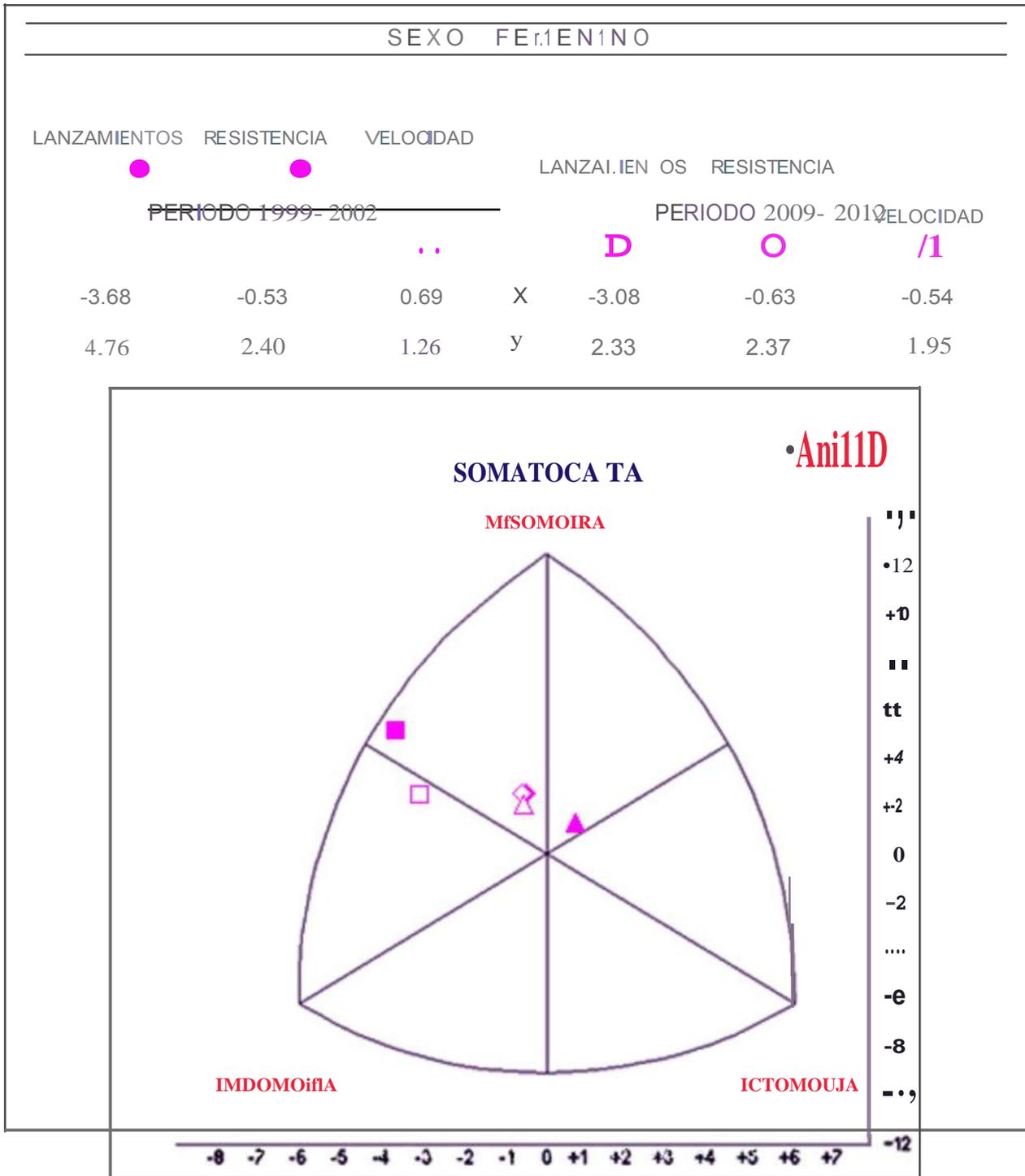


Figura 2. Coordenadas somatotípicas en el atletismo masculino.

