

05 - ANÁLISIS DEL PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE CORREDORES PROFESIONALES DE FONDO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY.

CHRISTIAN FREIRE REYES.
 Universidad Politécnica Salesiana.
 ANDREA ZEAS GONZÁLEZ.
 Universidad de Cuenca

doi:10.16887/91.a1.5

Introducción.

La cineantropometría es la ciencia que estudia la estructura anatómica y la composición corporal de los individuos, usando ecuaciones matemáticas propuestas por diferentes autores, mismas que varían de acuerdo al género, estilo de vida, edad, etc, con el objetivo de obtener el denominado perfil antropométrico compuesto por somatotipo, componentes de la composición corporal y los índices de proporcionalidad.

En lo correspondiente al somatotipo Rodríguez et al (2014) en su investigación realizada en deportistas de alto rendimiento de Chile determino el siguiente somatotipo: endomorfia 2.9, mesomorfia 3.3, ectomorfia 3.0, denominado somatotipo central. Al analizar cada componente del somatotipo se determinó el siguiente diagnóstico: atletas con poca grasa subcutánea, contornos musculares y óseos visibles; desarrollo muscular esquelético relativo moderado, mayor volumen de músculos y huesos; linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura.

Otro de los aspectos relevantes del perfil antropométrico es la composición corporal Canda (2012) llevo a cabo un amplio trabajo de investigación en deportistas de España detallo que la masa adiposa y masa muscular juegan un papel importante en el rendimiento deportivo; un porcentaje bajo de adiposidad (8% - 10%) favorecerá directamente en pruebas de fondo, en lo correspondiente a la masa muscular indispensable en el movimiento un 49 % del peso corporal total.

En el deporte de alto rendimiento, el perfil antropométrico es utilizado para evaluar el estado nutricional y el desarrollo muscular esquelético, tanto en los procesos de maduración biológica normal, como las variaciones que ocurren durante un macro ciclo de entrenamiento y de esta manera comparar dichos perfiles con modelos de referencia mundial y establecer protocolos que nos ayudará a cumplir los objetivos planteados.

Al revisar la bibliografía se ha podido observar que existen numerosas investigaciones en donde asocian el rendimiento deportivo con ciertos parámetros antropométricos tales como el somatotipo, masa muscular y masa adiposa, sin tomar en cuenta un aspecto importante como es la estructura esquelética; Holway, F. (2011) en su investigación denominada "Composición corporal en nutrición deportiva" determinó que, un esqueleto puede pesar uno o dos kilogramos más que otro pequeño de similar estatura, pero cuando los llenamos de tejidos magros el grande puede pesar hasta diez kilogramos más sin tener más adiposidad, el segmento anatómico que mejor se asocia con el peso corporal es el diametro bi – crestal.

Otro aspecto que se logra evaluar es relacionar los límites alcanzables de masa muscular en relación al tamaño del esqueleto, usando el índice músculo – óseo, mismo que indica la relaciona los kilos de músculo que tiene un individuo y sus kilos de hueso. Los valores límites recomendado por expertos en la nutrición deportiva es de 5,2 en hombres y 4,5 en mujeres, y quienes lo logran suelen ser excepciones a la regla o estar utilizando esteroides anabolizantes. Otra variable importante de análisis es el índice adiposo muscular es el que expresa cuantos kilos de tejido adiposo tiene que transportar cada kilo de masa muscular. El índice locomotor, mismo que fisiológicamente los tejidos muscular y óseo representan una masa de tejido locomotor, encargada de sostener y propulsar a la estructura, mientras que los tejidos adiposo y visceral, basándonos también en su comportamiento fisiológico, actúan como una carga a transportar y la relación entre la carga y el tejido locomotor muestra la eficiencia del sistema; mientras mayor sea el tejido locomotor respecto a la carga se tendrá mayor eficiencia en el desplazamiento. Fernández, P. C. G., et al. (2017), Holway, F. (2011).

Un indicador muy importante a la hora de evaluar el estado nutricional de un deportista es el denominado índice AKS, el cual determina el desarrollo músculo esquelético para una disciplina deportiva específica. En lo correspondiente a nuestra presente investigación, estudios recomiendan que el valor de esta variable es de 1,09 en las diferentes etapas de preparación del deportista. Holway, F. (2011)

Los índices de proporcionalidad nos brindan información indispensable a la hora de analizar el impacto biomecánico que tienen los mismos en el desempeño deportivo; en atletas de fondo un esqueleto liviano y unas piernas largas beneficiaran a una mayor zancada al momento del desplazamiento Canda (2012).

Guzman, C. (2013). En su investigación que lleva el nombre Bolt vs Gay: velocidad, zancada y potencia en la carrera de los 100 metros, analizó a dos referentes mundiales de las pruebas de medio fondo. Dicho estudio analizó la medición de la velocidad, la zancada y la potencia; como consecuencia de las pruebas empleadas en este estudio se obtuvo los siguientes resultados:

- Usain Bolt (Jamaica) 100 metros/9.94= 36.2 km/h
- Tyson Gay (EE.UU.) 100 metros/9.75= 36.9 Km/h

Estos datos que observamos en los párrafos anteriores en el análisis realizado a Usain Bolt y Tyson Gay permite comprobar la veracidad de lo afirmado por dos Anjos et al (2003) en su estudio indica que los atletas de estatura alta pueden tener alguna ventaja sobre los atletas con longitudes corporales pequeñas, debido a la mayor longitud de las palancas, promoviendo así una mejor capacidad de desplazamiento por amplitud de movimientos mayores, con una menor frecuencia de movimientos.

Por tal motivo el objetivo de la presente investigación fue analizar la influencia de la estructura esquelética y del estado nutricional en el rendimiento deportivo de atletas profesionales fondo.

Metodología.

Población

El presente estudio es de tipo cuantitativo con enfoque descriptivo comparativo y se llevó a cabo en la ciudad de Cuenca-Ecuador.

Participantes

Los participantes para este estudio fueron atletas de fondo de alto rendimiento pertenecientes a la "Federación deportiva del Azuay, que representan la población total objeto de este estudio y que cumplen con los requerimientos de inclusión como son: género masculino y no presentar ningún tipo de discapacidad física e intelectual.

Instrumentos

Para las evaluaciones se utilizó un kit antropométrico profesional marca Calibres Argentinos y utilizando los protocolos de evaluación establecidos por la ISAK.

El kit antropométrico está compuesto de: un estadiómetro de pared con un rango mínimo en su escala de 60 cm. a 220 cm. con una exactitud de medida de 0,1 cm., una cinta antropométrica de acero flexible de 1,5 m. con escala en centímetros y graduaciones milimétricas, plicómetro con una compresión constante de 10 g.mm y divisiones para la lectura de 0.2 mm., paquímetro marca Calsize (precisión 1 mm); segmómetro marca Calsize (precisión 1 mm); calibre de grandes diámetros con ramas en forma de L (precisión 1 mm); cinta métrica para la medición de envergadura, una caja antropométrica con dimensiones: 40 cm. de alto x 50 cm. de ancho x 30 cm. de profundidad, una báscula digital Health & Meter profesional con una precisión de 100g, lápiz demográfico para marcar a los modelos.

Evaluación antropométrica

La toma de medidas se llevó a cabo en la oficina de fisioterapia de la Federación deportiva del Azuay, para lo cual se consideraron las siguientes medidas: peso (kg.), estatura (cm.), estatura sentada (cm.), pliegues (mm.) de: tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, pierna medial y muslo anterior; perímetros (cm.) de: brazo contraído y relajado, pierna y muslo; longitudes (cm): acromiale-radiale, radiale-styilion, mistyilion-dactilion y pie; diámetros (cm): biestiloideo de la muñeca, bicondileo del fémur, biepicondileo del humero, biileocrestal, biacromial y altura ilioespinal.

Las mediciones y las técnicas aplicadas en el presente proyecto estuvieron sustentadas por los parámetros establecidos por la ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry).

Determinación del somatotipo

Para determinar el somatotipo se utilizó el método antropométrico decimal de Heath & Carter (1990), por medio de la utilización de la planilla de cálculo en Excel de la ISAK.

Determinación de la composición corporal

En lo correspondiente a la composición corporal se la analizó aplicando las siguientes ecuaciones:

Para obtener la masa grasa se utilizó la ecuación propuesta por Withers (1987), para determinar la masa ósea se empleó la fórmula de Rocha (1975), para la masa muscular esquelética se aplicó la propuesta de Lee (2000); y para obtener el valor de la masa residual la constante propuesta por Wurch (1974).

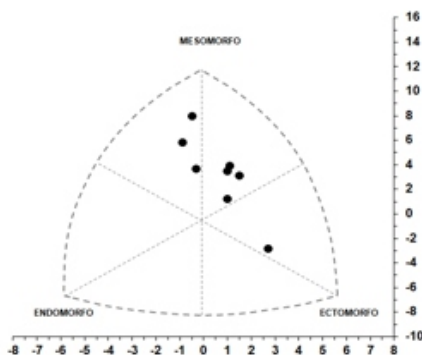
Determinación de índices de proporcionalidad corporal

Para obtener los resultados de los índices de proporcionalidad y otros índices de evaluación nutricional y biomecánica se utilizaron formulas avaladas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry

Resultados.

Grafico 1.

Somatocarta de los atletas evaluados.



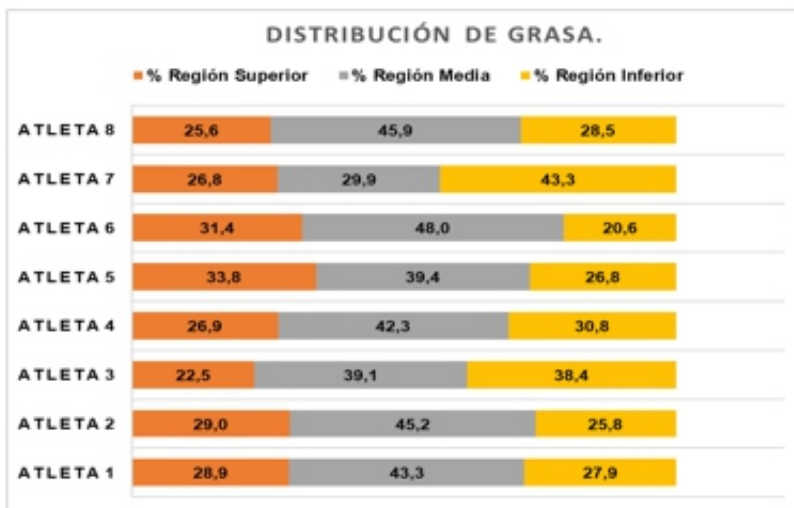
Fuente. Elaboracion propia del autor.

Tabla 1. Perfil antropométrico .

	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Atleta 4	Atleta 5	Atleta 6	Atleta 7	Atleta 8
Somatotipo.								
Endomorfia	2,7	2,3	2,9	2,5	1,8	3,5	1,8	2,3
Mesomorfia	5,1	3,5	4,6	4,4	4,1	3,7	4,3	2,3
Ectomorfia	1,8	3,4	2,5	2,8	3,3	3,0	2,9	5,0
Composición corporal.								
Masa adiposa %	10,0	9,1	12,1	9,2	6,4	12,0	10,0	10,0
Masa muscular %	49,9	49,5	45,7	42,1	50,5	46,4	49,1	47,1
Masa ósea %	15,9	17,3	18,1	24,6	19,1	17,5	16,9	18,8
Masa residual %	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1
Masa adiposa kg.	6,0	5,8	6,2	3,8	3,8	7,0	6,2	6,4
Masa muscular kg.	30,1	31,6	23,6	17,4	29,9	27,0	30,4	30,3
Masa ósea kg.	9,6	11,0	9,3	10,1	11,3	10,1	10,5	12,1
Masa residual kg.	14,5	15,4	12,4	9,9	14,3	14,0	14,9	15,5
Sumatoria 6 pliegues.	52,0	46,5	69,0	52,0	35,5	60,5	48,5	50,8
Índices de proporcionalidad								
L Acromio iliaco.	Tronco intermedio	Tronco trapezoidal	Tronco trapezoidal	Tronco intermedio	Tronco trapezoidal	Tronco trapezoidal	Tronco intermedio	Tronco intermedio
Circ. Torácica relativa.	Tórax medio	Tórax medio	Tórax medio	Tórax medio	Tórax medio	Tórax estrecho	Tórax medio	Tórax estrecho
Long. Rela. Extr. Inferiores	Ext. Inf. Intermedias	Ext. Inf. Intermedias	Ext. Inf. Largas	Ext. Inf. Intermedias	Ext. Inf. Intermedias	Ext. Inf. Intermedias	Ext. Inf. Intermedias	Ext. Inf. Intermedias
Índice cormico.	Tronco intermedio	Tronco corto	Tronco corto	Tronco corto	Tronco intermedio	Tronco intermedio	Tronco intermedio	Tronco intermedio
L Locomotivo.	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5
L Adiposo muscular	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
L Musculo óseo.	3,1	2,9	2,5	1,7	2,6	2,7	2,9	2,5
L Distribución de grasa.	0,8	0,7	1,1	0,9	0,7	0,6	1,4	0,7
L AKS.	1,3	1,0	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	0,9
Masa corporal Activa kg.	54,2	58,1	45,3	37,4	55,4	51,1	55,8	58,0

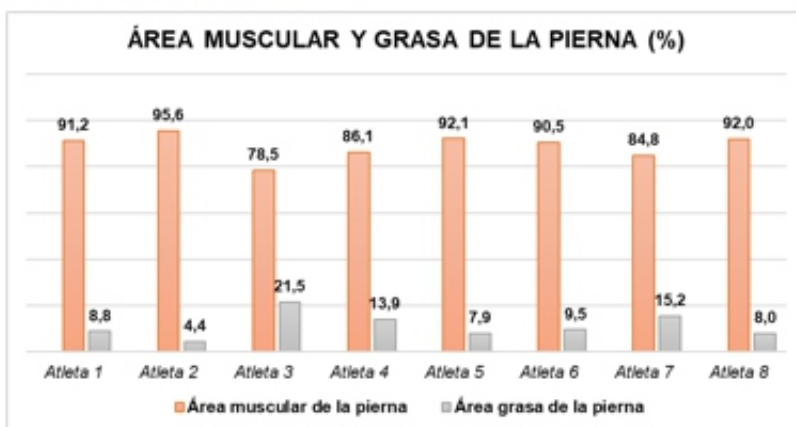
Fuente: Elaboración propia del autor.

Grafico 2. Distribución de grasa por regiones.



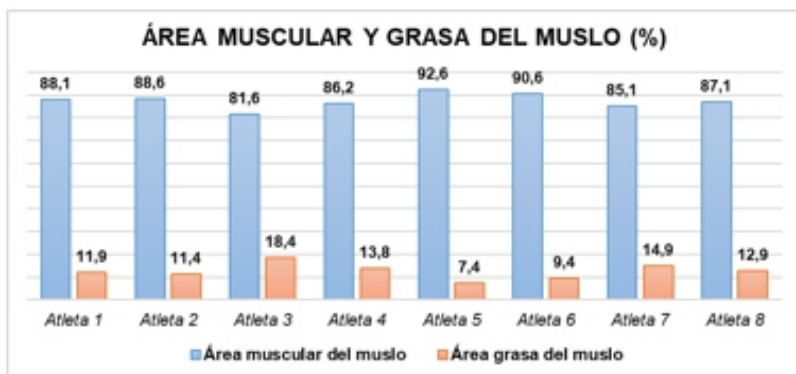
Fuente: Elaboración propia del autor.

Grafico 3. Área muscular y grasa de la pierna.



Fuente: Elaboración propia del autor.

Grafico 3. Area muscular y grasa del muslo.



Fuente: Elaboración propia del autor.

Discusión

En la presente investigación se analizó los aspectos más relevantes del perfil antropométrico. Al comparar los resultados obtenidos con atletas fondistas uruguayos Mañana, M., & Magallanes, C. (2017) se determinó que el 50% de atletas se asemejan al somatotipo promedio de dicha población, en lo correspondiente a la distribución de grasa por regiones, el 63% de deportistas evaluados presentan un menor porcentaje en adiposidad en la región superior, el 75% poseen un porcentaje mayor de grasa en la región media y finalmente el 75% un menor porcentaje de adiposidad en la región inferior.

En lo correspondiente a los índices de proporcionalidad se concluyó que el 38% de atletas presentan una estructura en relación a la investigación realizada por Canda, A. S. (2012) en donde recomienda un tronco de forma trapezoidal, piernas largas o intermedias, torax medio y un tronco corto, aspectos relacionados directamente con la biomecánica del movimiento.

Al analizar el índice AKS se determinó que un 1 deportista no se encuentra dentro de los rangos normales recomendados por

expertos, mientras que en relación al índice muscular óseo ningún deportista supera los valores recomendados en la literatura de Holway, F. (2011).

Conclusiones.

- El perfil antropométrico de los deportistas juega un papel muy importante en el rendimiento deportivo, sin embargo, no constituye un factor determinante en el éxito deportivo, debido a que existen otros aspectos como los fisiológicos, psicológicos, técnicos, etc que influyen para alcanzar importantes resultados deportivos.
- La determinación de perfiles antropométricos influye directamente al momento de direccionar correctamente al deportista en las diferentes pruebas del atletismo.

Bibliografía.

1. Holway, F. (2011). Composición corporal en nutrición deportiva. *Boullosa MB, Peniche ZC. Nutrición Aplicada al deporte. Primera edición. España: McGraw Hill*, 195-218.
2. Fernández, P. C. G., Jara, M. D. C. B., & Zamudio, R. A. U. (2017). El índice locomotivo, una perspectiva antropométrica de la eficiencia biomecánica. *Red: revista de entrenamiento deportivo*, 31(3), 3-11.
3. Mañana, M., & Magallanes, C. (2017). Perfil antropométrico y de rendimiento de corredores de fondo uruguayos de elite. *Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte*, (10), 38-47.
4. Canda, A. S. (2012). *Variables antropométricas de la población deportista española*. Madrid, Spain: Consejo Superior de Deportes, Servicio de Documentación y Publicaciones.
5. Konovalova, E. (2016). *Caracterización morfológica, motora y funcional de estudiantes nadadores pertenecientes a la selección de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali* (Tesis doctoral). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
6. Martínez-Sanz, J. M., Mielgo-Ayuso, J. y Urdampilleta, A. (2012). Composición corporal y somatotipo de nadadores adolescentes federados. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 16(4), 130 - 136.
7. Martínez-Sanz, J. M., y Urdampilleta, A. (2012). Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. *EFDeportes*, 17, (174). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd174/protocolo-de-medicion-antropometrica-en-el-deportista.htm>
8. Orozco Brito, D. C. (2015). *Somatotipo de los deportistas de la federación deportiva de Chimborazo-ecuador en comparación según la disciplina deportiva que practican, con deportistas de alto rendimiento; Riobamba 2015* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
9. Oviedo Caro, M. Á., Bueno Antequera, J. y Munguía Izquierdo, D. (2015). *Bioenergética, biomecánica y antropometría como determinantes del rendimiento en natación: revisión. Bioenergetics, biomechanics, and anthropometry as determinants of swimming performance*. (Tesis de pregrado). Universidad de Lleida, Lèrida, España.
10. Pons, V., Riera, J., Galilea, P. A., Drobnic, F., Banquells, M. y Ruiz, O. (2015). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 50(186), 65-72. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1886658115000031>
11. Roca, L. B., Vásquez, P. S., y González, R. G. (2016). Perfil antropométrico y somatotipo de los nadadores iniciados de la selección de Talca. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 17(1).