

Normas de la Composición Corporal para el voleibolista cubano de élite (Parte I)

Standards of Body Composition for the elite Cuban volleyballist (Part I)

Lic. Wiliam Carvajal Veitía¹; Dr. Julio Miñoso Molina²; Miriam Martínez Acosta³

¹ Licenciado en Biología. Master en Antropología. wiliam.carvajal@hotmail.com

² Especialista en Medicina del Deporte. Aspirante a Investigador.

³ Técnica Antropometrista.

RESUMEN

En este trabajo se empleó la Bioestadística con el objetivo de diseñar normas para la evaluación de la composición corporal de la población cubana de voleibol. Para esto se seleccionó el universo de atletas de voleibol (44 mujeres y 54 hombres) que estuvieron involucrados en los cuatrienios olímpicos correspondientes a Barcelona 1992, Atlanta 1996 y Sidney 2000. Se utilizó la base de datos existentes en el Instituto de Medicina del Deporte se diseñaron los rangos de normalidad y extremos para el porcentaje de grasa e Índice de Sustancia Corporal Activa, Peso y Talla. Teniendo en cuenta el éxito alcanzado por Cuba en la pasada década, en la que fue considerada la principal potencia del mundo en varias ocasiones estas normas permitirán la evaluación de voleibolistas cubanos, teniendo en cuenta la individualidad.

Palabras Claves: Normas, Composición Corporal, Voleibol.

ABSTRACT

The aim of the present research was to applied bioestatistical method in order to designe the rules to evaluated the body composition of the cuban population practicing valleyball. The universe of study was componed by the ethletes of valleyball (44 female and 54 males), which were included in the selection in view to the Olympical cycles to the games to be held in Barcelona 1992, Atlanta 1996 and Sidney 2000. Date base available in the Institute of Sport Medicine was employed to establih the normal values as well as the extremal values and for the quantification of percentage fatty and the rate of Active Corporal Mass, weight and tail. Taking into account the success attained by Cuba in the last decade, in the one that was considered the principal potency of the world in several occasions these standards will permit the evaluation of the Cuban valeyballists, considering the individuality.

Keywords: Standards, body Composition, Volleyball.

INTRODUCCIÓN

Cuando se conoce que una variable sigue la distribución normal, o aproximadamente normal, suele considerarse como normal el rango comprendido entre $\mu - \sigma$ y $\mu + \sigma$, en riesgo aquel comprendido entre $\mu - 2\sigma$ y $\mu - \sigma$ ó $\mu + \sigma$ y $\mu + 2\sigma$ y patológico el que se encuentra por debajo de $\mu - 2\sigma$ o por encima de $\mu + 2\sigma$ (1).

Este criterio es aplicado con mucha frecuencia para describir y evaluar poblaciones humanas partiendo del principio de que en el rango normal se encuentran el 99% de los individuos de la muestra o que existe un 99 % de probabilidad que al seleccionar un individuo tenga un valor para la variable determinada que se encuentre en este rango.

Otro tipo de metodología utilizada para realizar evaluaciones es la de los percentiles. Diversos autores han aplicado esta herramienta en biología humana para determinar rangos de normalidad de variables en una población (2). La interpretación, en este caso, se realiza de manera diferente, o sea, sea p un porcentaje, el percentil de orden P de la variable x es el puntaje X_p tal que por debajo de él se halla el $p\%$ de la distribución de x y por encima de él se halla el $(100-P)\%$ de ella (3).

La estimación por intervalos es un recurso usado en ocasiones en estadística para estimar un determinado grado de precisión donde se encuentra el valor promedio de la población para una variable, lo particular que tiene con respecto a los métodos anteriormente debatidos es que incluye para su cálculo el error estándar de la media muestral, que permite medir la dispersión con respecto a la población completa y no respecto a la media de la muestra (4-5).

Por último se hará referencia a la estimación puntual, ya que este es el método más utilizado para el establecimiento de normas y referencias (6-8) en las diferentes poblaciones deportivas. El inconveniente que presenta esta metodología es que no permite ser flexible a la hora de evaluar a un atleta, ya que sólo da un valor puntual y no permite establecer límites como los otros.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer un modelo de evaluación de atletas a través de uno de los diferentes métodos explicados que servirá como referencia para la metodología generalizada en los diferentes deportes a todos los niveles de la pirámide deportiva del alto rendimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo con carácter retrospectivo utilizando como muestra el 95 por ciento de los voleibolistas de ambos sexos (44 mujeres y 54 varones) que estuvieron involucrados en las preselecciones nacionales de mayores que fueron la base de los equipos que participaron en los Juegos Olímpicos de Barcelona 92, Atlanta 96 y Sidney 2000. El momento en el cual se realizó el estudio fue el final de la preparación especial.

Para el procesamiento de datos y diseño de las normas se utilizó una base de datos existente en el laboratorio de Cineantropometría del Instituto de Medicina del Deporte y se emplearon en el estudio las siguientes variables.

- Peso (Kg.)
- Talla (cm.)
- % de Grasa por los métodos de Yuhasz (9), Parízková y Buzková (10) y Durning y Rahaman (11)
- Índice de Sustancia Corporal Activa (AKS) para la cual se utilizó la fórmula de Tittel y Wutscherk (12)

-La AKS se obtuvo a partir de los datos de la composición corporal obtenida por los tres métodos referidos anteriormente.

Análisis Estadístico

Los indicadores que se utilizaron para la estadística descriptiva fueron:

X: Media

DS: desviación Típica

CV: Coeficiente de Variación

Se realizó un análisis de datos atípicos.

Para la el establecimiento de las normas se utilizó el siguiente principio:

Rango muy bajo: $X - 2DS$ (<95% de confianza)

Rango bajo: $X - DS$ (95% de confianza)

Norma: $X - DS$ - $X + DS$ (99% de confianza)

Rango alto: $X + DS$ - $X + 2DS$ (95% de confianza)

Rango muy alto $X + 2DS$ (<95% de confianza)

Para el procesamiento estadístico se utilizó el paquete STATGRAPHICS Plus 5.1

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el establecimiento de normas, generalmente se parte de la suposición de que lo que se intenta medir se distribuye en la población siguiendo la distribución Gaussiana o Normal. Aunque esto no pasa siempre, si ocurre con gran frecuencia. Generalmente se parte de este supuesto y la práctica ha confirmado su utilidad, aunque es conveniente tener clara conciencia de este supuesto teórico (13).

El Coeficiente de Variación para el porcentaje de grasa, predicho por los métodos de Yuhasz y Durning y Rahaman, para el sexo femenino fue 17,61% y 14,06% y en el sexo masculino fue 18,73 y 22,98, para el % de grasa calculado por los métodos de Yuhasz y Pariskova-Buzkova respectivamente. Esto demuestra que estas variables no poseen un comportamiento homogéneo, si se tiene en cuenta que para la selección de muestras altamente homogéneas se trata de que el coeficiente sea menor o igual a 10%(14).

La explicación de este fenómeno descansa en el hecho de que dentro de muestras de individuos de una misma modalidad deportiva de conjunto, existen diferencias debido a los roles de desempeño, al factor racial, a la herencia, etc., lo que le impone al individuo mecanismos de respuestas que están modulados por estos aspectos.

El Test de Grubbs en el análisis de casos atípicos no arrojó diferencias significativas para $p < 0,05$. El % de grasa por los métodos de Yuhasz y Durning y Rahaman arrojó valores de $p = 0,3348$ y $p = 1$ en el sexo femenino y $p = 1$ y $p = 0,87$ para la AKS derivada de los mismos métodos. En el sexo masculino el test se comportó de manera similar con valores de $p = 0,1639$ y $p = 0,019$ para el porcentaje de grasa predicho por los métodos de Yuhasz y Parizkova-Buzkova y

para la AKS derivada de estos métodos los valores de probabilidad fueron $p = 1$ y $p = 1$. Esto permitió trabajar sin excluir casos de la muestra.

Las Tablas 1 y 2 muestran las normas para % de Grasa, AKS, Peso y Talla en ambos sexos. Los criterios de normalidad y rechazo fueron establecidos anteriormente en el diseño metodológico.

Los criterios normales para el % de grasa por todos los métodos aplicados, están comprendidos dentro de las normas y referencias revisadas en la literatura nacional e internacional para este deporte (15, 16).

Es necesario destacar que al contrario del sistema de Rodríguez que está basado en la estimación puntual por etapas referida al % de Grasa y la AKS por los métodos de Durning y Rahaman y Parizkova, este sistema no evalúa etapas, sino casos normales y anormales de distribución basados en la teoría de las probabilidades.

Según Rodríguez una atleta con 25% de grasa estaba evaluada de mal en la etapa especial, ya que el % de grasa que se requería para esta fase de la preparación era de 20%. En el sistema establecido en este estudio esta atleta está en los límites de la normalidad para la población ya que el 99% de las atletas de este deporte deben estar entre 18,10 y 24,03 para estar normal en este indicador. Viviani y Baldin (17) obtuvieron valores entre 21,3 % y 23 % para voleibolistas juveniles y mayores de la Liga Italiana Amateur.

La tendencia de cada atleta dentro de un rango determinado debe ser evaluada de forma individual, ya que cada individuo posee una norma de reacción (18) que individualiza su respuesta. Existen atletas dentro del rango normal que poseen tendencias al valor central y otras que tienen tendencias a estar en los extremos. Existen en esta muestra jugadores que se encuentran en los extremos y todos tuvieron un rendimiento que los hizo ser regulares dentro de la alineación por sus resultados competitivos.

Independientemente a esto último hay que tener en cuenta que los deportes de conjunto como el voleibol tienen características diferentes por posiciones de juego, lo que contribuye a incrementar la dispersión con respecto a la medida de tendencia central que tiende a agrupar a atacadores opuestos, cruzados y auxiliares y puede alejar a pasadores, liberos y atacadores centrales.

Algunos estudios como los de Gualdi y Russo en la liga Italiana Profesional de la división A1 y A2 y el de Carvajal revelan las diferencias biotipológicas por roles (19,20).

De manera general se puede decir que tanto en el sexo femenino como en el masculino los rangos normales obtenidos para las diferentes variables incluyen al voleibolista promedio cubano de los últimos veinte años e incluye a una gran cantidad de países que se encuentran dentro de la élite del voleibol mundial (21-23).

Hay que tener en cuenta que en el caso de los países europeos en las variables de peso y talla existe un corrimiento hacia la derecha de los rangos, debido a que sus poblaciones poseen un promedio de estatura superior que viene determinado por las características de su genofondo poblacional.

CONCLUSIONES

1- Los resultados aportan un modelo de evaluación para el voleibolista cubano élite que ha sido constatado con resultados históricos del voleibol de primera categoría.

Tabla 1. Valores de referencias para variables antropométricas en voleibolistas cubanas

Evaluación del Rango	% Grasa yuhasz X=13,57	% Grasa Durning X=21,01	AKS Yuhasz X=1,08	AKS Durning X=0,98	Peso X=73,40	Talla X=180,36
Muy Bajo	-∞-8,82	-∞-15,13	-∞-0,91	-∞-0,83	-∞-60,43	-∞-172,03
Bajo	8,83- 11,19	15,14- 18,09	0,92- 0,99	0,84- 0,90	60,44- 66,91	172,04- 176,10
Normal	11,20- 15,94	18,10- 24,03	1,00- 1,16	0,91- 1,05	66,92- 80,24	176,20- 184,52
Alto	15,95- 18,31	24,04- 27,00	1,17- 1,24	1,06- 1,12	80,25- 87,08	184,53- 188,68
Muy Alto	18,32- ∞	27,01-∞	1,25-∞	1,13-∞	87,09-∞	188,69-∞

Tabla 2. Valores de referencias para variables antropométricas en voleibolistas cubanos.

Evaluación del Rango	% Grasa yuhasz X=6,98	% Grasa Parizkova X=9,67	AKS Yuhasz X=1,12	AKS Parizkova X=0,95	Peso X=89,57	Talla X=195,25
Muy Bajo	-∞-4,36	-∞-5,22	-∞-0,91	-∞-0,76	-∞-74,34	-∞-185,21
Bajo	4,37- 5,66	5,23- 7,44	0,92- 1,01	0,77- 0,85	74,35- 81,95	185,22- 190,23
Normal	5,67- 8,29	7,45- 11,89	1,02- 1,22	0,86- 1,04	81,96- 97,18	190,24- 200,26
Alto	8,30- 9,60	11,90- 14,11	1,23- 1,32	1,05- 1,13	97,19- 104,79	200,27- 205,27
Muy Alto	9,61-∞	14,22-∞	1,33-∞	1,14-∞	104,80- ∞	205,28-∞

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina. Bioestadística y Computación. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana; 1987, p. 129-132
- 2- Jordán J. Desarrollo Humano en Cuba. Editorial Científico Técnica. La Habana ; 1979
- 3- Egaña E. La Estadística herramienta fundamental en la Investigación pedagógica. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana; 2003, p. 23
- 4- Snedecor GW. And Cochran WG. Statistical Methods. Sixth edition. The Iowa State University Press AMES, IOWA; 1976, p. 125
- 5- Hopkins WG(2002). Statistical vs. Clinical practical significance (Slideshow) Sports science 6. , Disponible en: [http://sports.ci.Org/tour/0201/ Statistical vs Clinical .ppt](http://sports.ci.Org/tour/0201/Statistical%20vs%20Clinical.ppt) (1507 words) (Consultado el 2 de Junio del 2006)
- 6- Carter JEL, Yuhasz MS. Skinfold and Body Composition of Olympic Athletes. En: Pacheco del Cerro JL. Valoración antropométrica de la masa grasa en atletas elites. En: Métodos de estudio de la composición corporal en deportistas. ED. Ministerio de educación y cultura, Madrid IDC; 1996, 8:27-49.
- 7- Rodríguez CA. Aproximación hacia el cálculo del peso adecuado en la preparación del deportista. Boletín Científico-Técnico, INDER. C. Habana; 1989, 2: 5.32.
- 8- Canda AS. Estimación de la masa muscular en deportistas de alto nivel. En: Métodos de estudio de la composición corporal. ed. Ministerio de Educación y Cultura, Madrid, ICD ;1995, 8:9-26.
- 9- Yuhaz MS. The body composition and body fat patterning of male and female athletes. In: Growth and Development, Physique, O.G. Eiben (Ed.).Budapest: Akademiai Kiado ;1977, pp: 449-57.
- 10- Pariskova J, Buzkova P. Relationship between skinfold. Thickness measured by Harpenden Caliper and densitometric analysis of total body fat in men. J. Biology ; 1971, 43(1): 15-21.
- 11- Durnin JVGA, Rahaman MM. The assessment of the amount of fat in human body from measurement of skinfold thickness. Br J Nutr ; 1967, 21:681-93.
- 12- Tittel K, Wutschert H. Sportanthropometrie. Leipzig: Johann Ambrosius Bath 1972.
- 13- Estevez, M, Arroyo, M. Gonzalez, C. La Investigación Científica en la Actividad Física su metodología. Editorial Deportes. La Habana ; 2004, pp.237-238
- 14- Toledo E. Elementos de Metodología de la Investigación. En Universalización de la cultura Física. Materiales bibliográficos [CD-ROM] La Habana, ISCF Manuel Fajardo; 2002. p.64
- 15- Sport Coach. (1997) Yuhasz Skinfold Test Disponible en: [http:// www sports-coach .net/ prewp/ clog-briad.html](http://www.sports-coach.net/prewp/clog-briad.html). (Consultado en Julio del 2005)

16- Rodríguez CA. Lop. Cit.

17- Viviani F, Baldin F. The somatotype of amateur Italian female volleyball players. J Sports Med Phys Fitness; 1993, 33:400-04.

18-Carvajal W. Norma de Reacción Fenotípica y Deporte élite. Rev.Cub.Med.Dep., C. Habana; 2006, 6

19- Gualdi E, Russo L. Somatotype, role and performance in elite volleyball players. J Sports Med Phys Fitness; 2001, 41:256-62.

20- Carvajal, W. Valoración del comportamiento de los diferentes indicadores antropométricos en el voleibol cubano de elite en el periodo 1992-2000 y sus tendencias. Tesis para optar por el grado académico de Master en Antropología. Facultad de Filosofía e Historia. Universidad de la Habana; 2005.

21-Revista de la Federación Cubana de Voleibol (FIVB). Reporte de la Liga Mundial; 2005, pp.88.

22-Newton RU, Kraemer WJ, Hakkinen K. Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. Med Sci Sports Exer.; 1999, 31:323-30.

23- Gualdi E, Russo L. Lop. Cit.