

Artículo original

ISSN: 1728-922X

CARACTERISTICAS MORFOFUNCIONALES DEL DEPORTISTA GUATEMALTECO DE 10 A 19 AÑOS DEL GRUPO DE DEPORTES DE RESISTENCIA

**Adán F. Sanchez-Martínez¹, Gladys del P. Castellanos-Delgado², María E.
González-Revuelta³, William Carvajal-Veitia²**

¹ Departamento de Investigaciones, Instituto de Medicina del Deporte.

² Departamento de Pruebas Funcionales, Instituto de Medicina del Deporte.

³ Departamento de Docencia, Instituto de Medicina del Deporte.

Correspondencia: Adán F. Sánchez Martínez
Laboratorio de Investigaciones Médico Biológicas,
Instituto de Medicina del Deporte,
Calle 10 esquina 100. Embil, La Habana, Cuba
Email: adansanchez@infomed.sld.cu

RESUMEN

La aplicación práctica de la actividad física a la población general como una forma de emplear el tiempo libre, ofrece no solo la ventaja de disfrutar, sino además de incrementar los diferentes valores como son el patriotismo, la competitividad, la solidaridad y muchos otros. No es posible preparar a alguien para una actividad cualquiera y menos en el deporte, sin conocer cuáles son las particularidades potenciales que requieren de un mayor o menor tratamiento y desarrollo para enfrentar óptimamente las exigencias objetivas que le presentan la actividad de entrenamiento y competencia en el deporte elegido. Caracterizar desde el punto de vista morfo funcional a los alumnos deportistas de los Centros de Superación y Perfeccionamiento atlético (CENASPA) de Guatemala según sexo de los deportes pertenecientes al grupo de resistencia, y establecer valores de referencia para la evaluación morfo funcional de estos deportistas. Se realizó un estudio prospectivo, de corte transversal, cuantitativo no experimental, de tipo descriptivo con 485 determinaciones de la composición corporal y la capacidad funcional de los alumnos deportistas del grupo de resistencia comprendidos entre 10 y 19 años de edad, de ambos sexos, pertenecientes a los Centros de Superación y Perfeccionamiento Atlético (CENASPA) de Guatemala.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

Las pruebas se realizaron al inicio de la Preparación General en un período de dos años, con el objetivo de caracterizar desde el punto de vista morfofuncional a dichos deportistas y de esta forma poder establecer valores de referencia para evaluar a la población deportiva guatemalteca comprendidas en estas edades. Se discuten los resultados y se presentan en forma de tablas y gráficos.

Palabras Claves: Preparación física, Resistencia, Deportes infantiles, Guatemala.

ABSTRACT

The practical application of physical activity to the general population, as a way to spent free time, offers not only the advantage of better time enjoyment, but increase different values as patriotism, competitiveness, solidarity and many others. It is not possible to train people even in a defined the sport, without a previous knowledge of potential particularity, which are required for a high or low development to facing the typical characteristics required for training as well as for competences. The aim of the present research was to characterize from the morphofunctional point of view the young sportsmen from the Centros de Superación y Perfeccionamiento atlético (CENASPA) in Guatemala according to sex belonging to stretch sport and at the same time to establish reference values for morphofunctional characteristics of those athletes. A prospective and descriptive study was developed, quantitative and non experimental prospective. Samples was constituted by 485 measurements of body composition and functional capability in sportsmen aged 10 and 19 years belonging to the Centros de Superación y Perfeccionamiento Atlético (CENASPA) of Guatemala. Tests were developed at the beginning of the general training during a period of two years.

Key words: Resistance, students, morphofunctional, characteristics

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

INTRODUCCIÓN

La utilización de la actividad física, en una población, como vía para el empleo del tiempo libre, ofrece la ventaja de una distracción sana además de elevar los valores de competitividad, patriotismo, solidaridad etc.

Las organizaciones de un país trabajan para el desarrollo de sus atletas. Los resultados deportivos dependen, entre otros factores, de las particularidades morfo funcionales del individuo, su conocimiento, así como disponer de índices óptimos, pueden ayudar a seleccionar y preparar a los deportistas con más posibilidades futuras.

El éxito en la planificación del entrenamiento deportivo, visto desde la óptica de las ciencias, depende de una buena caracterización del deportista.

No es posible preparar a alguien para una actividad cualquiera y menos en el deporte, sin conocer cuáles son las particularidades potenciales que requieren de un mayor o menor tratamiento y desarrollo para enfrentar óptimamente las exigencias objetivas que le presentan la actividad de entrenamiento y competencia en el deporte elegido.

Es por ello que cobra una mayor relevancia el poder estudiar mediante el método científico y la aplicación de las técnicas y procedimientos investigativos las variables y los indicadores morfo fisiológicos, bioquímicos, médico biológico, sociológico, psicológico, y otros que permitan el diagnóstico integral apropiado para determinar las características del deportista que se pretende desarrollar.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

OBJETIVO GENERAL.

Caracterizar desde el punto de vista morfo funcional a los alumnos deportistas de los Centros de Superación y Perfeccionamiento atlético (CENASPA) de Guatemala según sexo de los deportes pertenecientes al grupo de resistencia, y establecer valores de referencia para la evaluación morfo funcional de estos deportistas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la composición corporal de los alumnos deportistas de los Centros de Perfeccionamiento deportivo en Guatemala , pertenecientes al grupo de resistencia
- Determinar indicadores de la capacidad funcional según edad , sexo y deporte
- Establecer valores de referencia para evaluar el desarrollo morfo funcional de los deportistas del grupo de resistencia

DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de estudio

Se realizó un estudio prospectivo, de corte transversal, cuantitativo no experimental, de tipo descriptivo, de la composición corporal y la capacidad funcional de los alumnos deportistas del grupo de resistencia comprendido entre 10 y 19 años de edad, de ambos sexos y pertenecientes a los Centros de Superación y Perfeccionamiento Atlético (CENASPA) de Guatemala.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

Fueron incorporados en la investigación todos los alumnos que estaban presentes en el Centro los días fijados para las pruebas y que gozaban de un buen estado de salud, excluyéndose de la misma los atletas que no cumplimentaran los exámenes de rutina establecidos, los lesionados o enfermos así como los que no diesen su consentimiento informado de forma verbal para ser estudiados.

Las pruebas se realizaron durante un periodo de 2 años según cronograma previamente establecido por la Clínica Médica deportiva de la Confederación deportiva autónoma de Guatemala (CDAG) y que fue hecho coincidir con las etapas de preparación física general de los macrociclos de entrenamiento de las diferentes especialidades deportivas que se incluyeron en el estudio.

A todos los alumnos de los Centros de Perfeccionamiento Deportivo se les determinaron variables antropométricas como el peso, la estatura y los pliegues de grasa en las regiones del tríceps, sub escapular, supra iliaco y abdominal, y a partir de estos se determinó, el porcentaje de grasa mediante la fórmula de Yugasz modificada por Faulkner. ⁽¹⁾

$\% \text{ GRASA} = \Sigma (t, se, si, a) \times 0.15 + 5,783$ en el sexo masculino

$\Sigma (t, se, si, a) \times 0.213 + 5,783$ en el sexo femenino

$\Sigma =$ (Sumatoria de los pliegues)

A partir del peso corporal y del % de grasa se calculó el peso de la grasa corporal, Posteriormente al peso corporal total se le restó el peso en grasa y se obtuvo el peso de la masa muscular activa (MCA) expresado en Kg.

Para el desarrollo músculo esquelético se determinó el índice AKS

Según la fórmula de Title y Wuscherk ⁽²⁾

$\text{AKS} = \text{MCA} / \text{Estatura}^3$

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

En relación con la capacidad funcional a todos los deportistas se les realizó una prueba en banda sin fin utilizando un protocolo consistente en una velocidad inicial de 8 km/h para las mujeres y 10 km/h para los hombres, y subiendo cada dos minutos la velocidad en 2 km/h hasta la extenuación.

Para la estimación del MVO_2 se utilizó la ecuación propuesta por Mader para velocidades de carrera en banda por encima de 9 Km/h, donde, MVO_2 (ml/Kg /min) = $8 + y (2.58)$ donde y es la velocidad máxima alcanzada en la estera durante la prueba ergométrica.

Para la obtención del MVO_2 absoluto se multiplicó el valor obtenido mediante la fórmula de Mader por el peso corporal del deportista, expresado en Kg.

También se determinó el Pulso de oxígeno como indicador de la eficiencia cardiovascular de los deportistas, mediante la fórmula MVO_2 absoluto /Fc máxima alcanzada al final de la prueba ergométrica

El rendimiento energético en METS se estimó indirectamente mediante la fórmula $MVO_2/Kg / 3,5$.

Para el procesamiento estadístico de todos los datos, se utilizó el paquete estadístico SPSS 11.5 para Windows, y para el análisis de los resultados se empleó el método estadístico descriptivo, con medidas de tendencia central y de dispersión.

Los resultados se han resumido en tablas y gráficos.

En la Tabla 1 se observa un resumen del número de casos estudiados según las especialidades deportivas y grupos de edades.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

Tabla 1. Composición de la muestra

	EDAD	10 – 11		12 – 13		14 – 15		16 – 17		18 – 19		+ 19	
	SEXO	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Resistencia	ATLETISMO					20	14	27	12	15	9	10	10
	NATACIÓN	16	12	21	23	31	22	18	12				
	REMO					22	16	29	15	12	7		
	CICLISMO					16	19	1	16	12		47	1

En los Anexos de este Trabajo se encuentran incluidas las Tablas con los valores promedio y las desviaciones estándar de todas las variables morfológicas y funcionales estudiadas en los alumnos deportistas que formaron parte de este estudio.

Las mismas incluyen las diferentes especialidades deportivas incluidas en los cinco grupos metodológicos de deportes: Resistencia, Fuerza rápida y Velocidad, Combate, Juegos Deportivos y Artes competitivas y coordinación.

Para la presentación y análisis de los resultados comprendidos en este trabajo de Tesis, seguiremos el ordenamiento establecido en relación a los grupos de Deportes.

Grupo de deportes de resistencia

En este grupo el peso corporal se comportó de forma creciente con la edad, tal y como es de esperar siendo los más pesados los deportistas de atletismo de ambos sexos y de los grupos de etaréos mayores. (Ver en Anexos Tablas 2 a la 5)

En la bibliografía revisada se ha encontrado en atletas españoles masculinos de medio fondo valores promedio de 57,4, 63,1, y 62,7 Kg en edades de 16, 17 y 19 años respectivamente ⁽³⁾

Estos resultados son inferiores a los encontrados en este estudio en atletas de iguales edades en los que los valores promedio fueron de 65,06 Kg, para el grupo de 16 y 17 años, y de 71,78Kg para las edades de 18 y 19 años

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

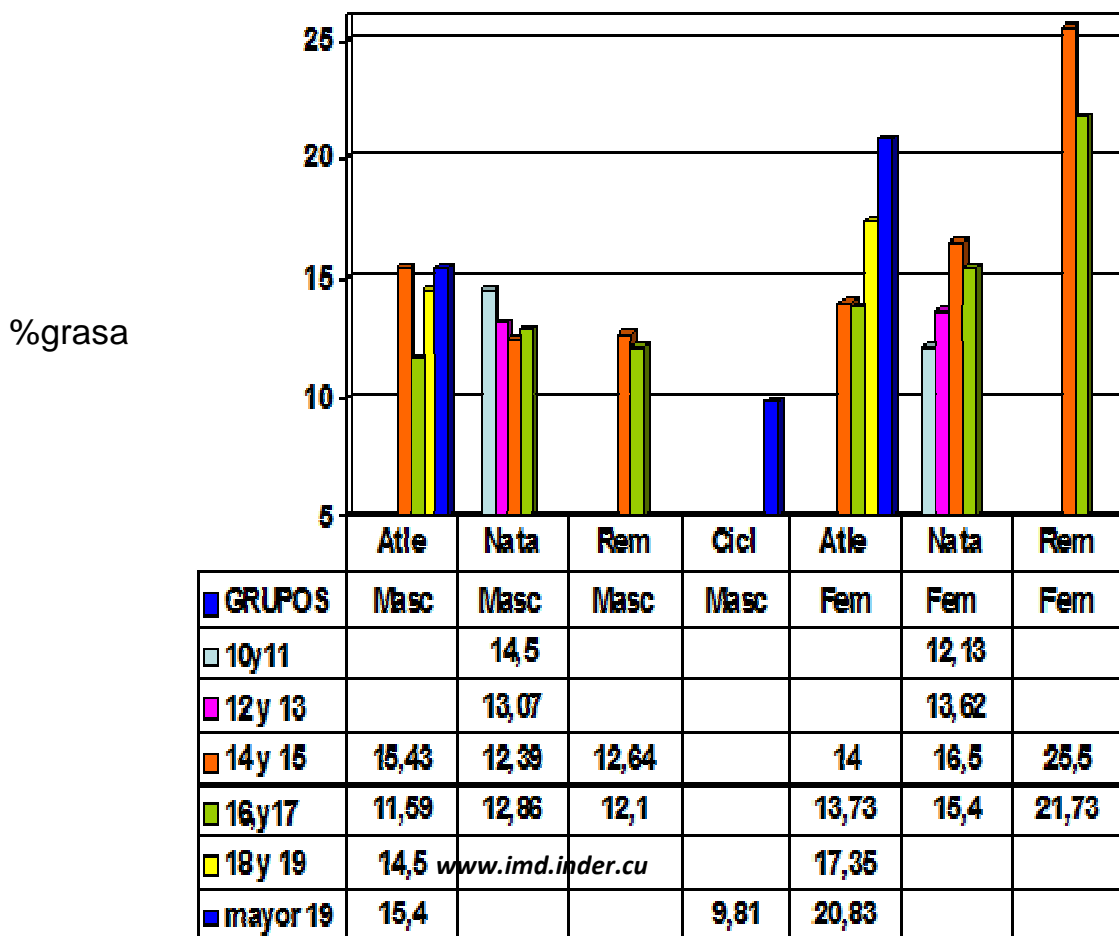
Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

En Cuba para Remeros elite encontramos para el sexo femenino valores de 64.9 Kg y para el masculino de 79.25 en ⁽⁴⁾

En cuanto a la talla la mayoría de los deportistas mostraron tallas por encima de los 160 cm con excepción de todas las nadadoras y los nadadores del grupo de 10 y 11 años. Igualmente los deportistas de mayor estatura fueron los de atletismo masculino mayor de 19 años con valor promedio de 177,29 cm. (Ver en Anexo Tablas 2 a la 5)

En los Gráficos 1 al 4 se reflejan los resultados de la composición corporal en los deportistas pertenecientes al Grupo de Resistencia

Gráfico 1. Valores promedio del % de grasa en deportistas del grupo de resistencia según sexo y grupos etáreos



Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

En relación a los porcentajes de grasa (**Gráfico 3**) los valores más elevados correspondieron a las remeras del grupo 14 y 15 años, seguidas de las del grupo 16 y 17 años, con cifras de 25,5 y 21,73 % de grasa respectivamente. Los valores de referencia de remeras Cubanas son de 14.0 y de los varones de 7.20 ⁽⁴⁾ con cifras de % de Grasa en remeros españoles de 9,2 % a 10.4 % en varones y de 15.9 % 18 % en mujeres, ⁽⁵⁾ cifras inferiores y más adecuadas que las que presentamos

Alcanzaron también valores elevados las atletas femeninas mayores de 19 años con cifras de 20,83%, seguidas de las atletas femeninas de 18 y 19 años con valor promedio de (17,35). En el sexo femenino los más bajos valores como es de esperar correspondieron a las niñas de los grupos etáreos más bajos, seguidas de las atletas de 14 y 15 / 16 y 17 años.

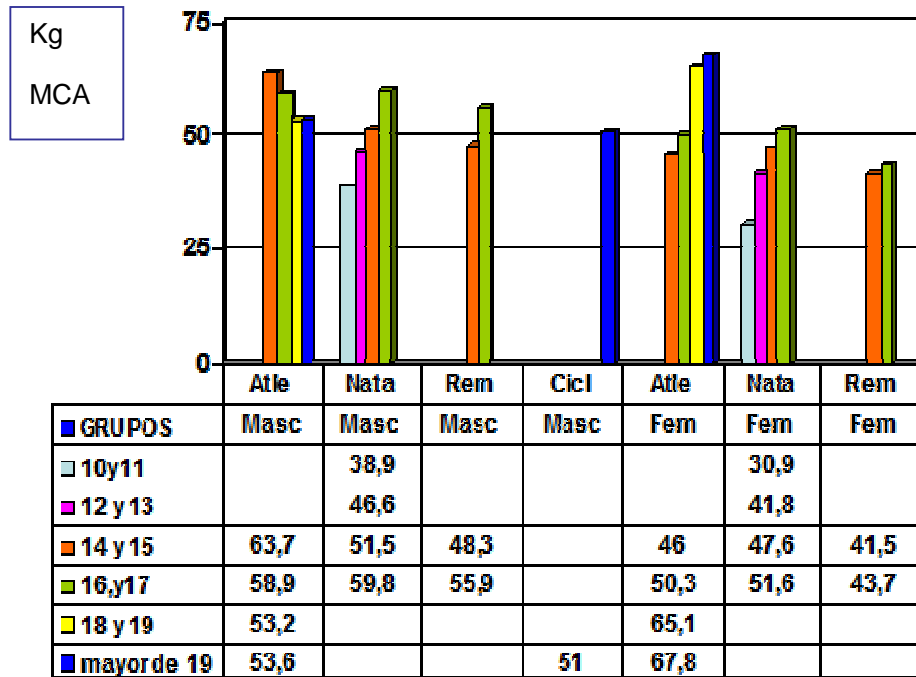
Todos los deportistas del sexo masculino presentaron valores de % de grasa por debajo del 15 % con excepción de los varones atletas del grupo de 14 y 15 años, en que estuvo ligeramente por encima de 15%. Los valores más bajos de todos correspondieron a los ciclistas los que mostraron un % de grasa de 9,81%.Pancorbo (1) expone como valores de referencia de % de G para Atletismo M cifras de 8 % y para el femenino de 12 %, para Remo de 11 y 15 % para masculino y femenino respectivamente, las cifra de natación oscilan entre 10 y 12 para los varones y entre 15 y 17, para los ciclistas entre 9 y 11 los masculinos y entre 15 y 14 las féminas, Willmore y Costill ⁽⁶⁾ propone valores similares a Pancorbo, aunque de debemos señalar que estos valores son para elites.

En contraste con el alto porcentaje de grasa que presentaron las remeras, se observa que fueron ellas también, las que presentaron el más bajo peso de MCA, (41,5 y 43,7 Kg respectivamente, (Gráfico 2), bastante por debajo del resto de los deportistas pertenecientes al grupo, y con la excepción lógica de los atletas pertenecientes a los grupos de edades más pequeño.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

Gráfico 2. Valores promedio del peso de la MCA en deportistas del grupo de Resistencia según sexo y grupos etáreos



Esta inadecuada composición corporal mostrada por las deportistas de remo, pueden estar ocasionadas por diferentes causas, en primer lugar debido a una mala selección para el deporte en cuestión, segundo a un inadecuado régimen de entrenamiento, y /o un inadecuado régimen nutricional.

El valor más elevado de MCA correspondió a las atletas femeninas de +19 años (67,8kg) seguidas de las atletas femeninas del grupo de 18 y 19 años (65,1 Kg) y los atletas masculinos del grupo de 14 y 15 años (63,7 kg)

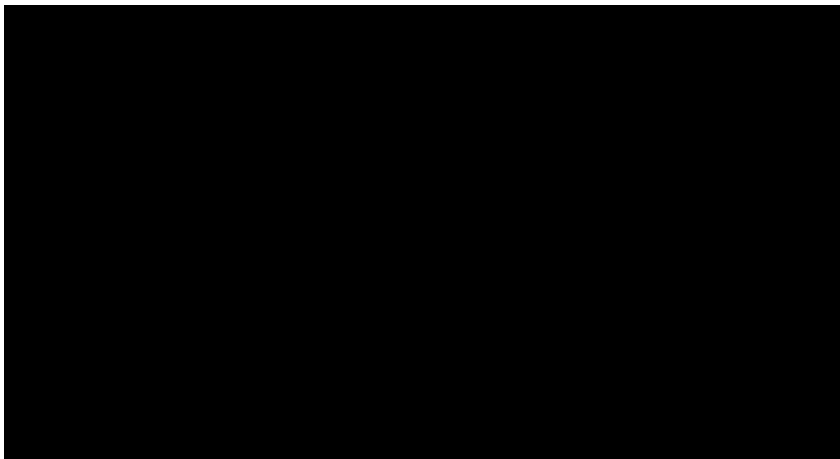
Es precisamente el atletismo, la disciplina que mostró dentro del grupo de deportes de Resistencia los mejores resultados deportivos, de estas escuelas, en algunas de las competencias que se realizaron en la etapa de estudio.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitia

Como puede apreciarse en el Gráfico 3 la proporciones relativas de grasa y MCA en las remeras y atletas del grupo de Resistencia se corresponden con los resultados deportivos demostrados por estas deportistas, donde contrastantemente con las atletas que según ya expresamos fueron las que mejores resultados exhibieron en la etapa estudiada, las remeras por el contrario, mostraron resultados más pobres, lo que es de esperar debido al lastre que representa para estas deportistas el porcentaje alto de grasa corporal cuyo valor promedio está en correspondencia con los valores de porcentaje de grasa de mujeres obesas de una población normal.

Gráfico 3. Diferencias entre las proporciones de grasa y MCA de acuerdo al peso corporal en las remeras y atletas femeninas estudiadas



www.imd.inder.cu

En el Gráfico 3 se observa lo señalado más arriba en relación a las diferentes proporciones de grasa y MCA entre remeras y atletas, destacándose, como los mayores porcentajes de grasa se acompañan en estas deportistas de un detrimento de la MCA, elemento que resulta indispensable para la ejecución deportiva, donde la cualidad fuerza, así como resistencia a la fuerza son de gran importancia y están estrechamente relacionadas con el desarrollo de la MCA.

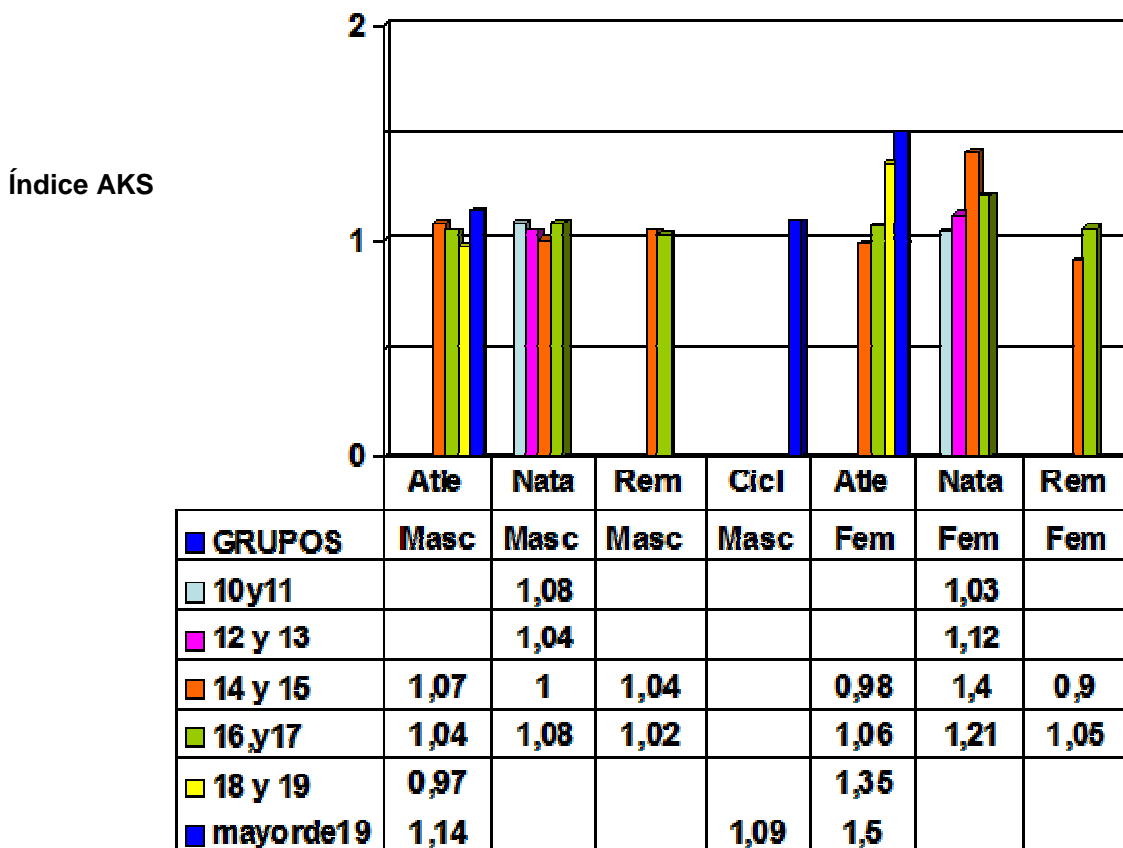
www.imd.inder.cu

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

En el Gráfico 4 se observan los resultados relacionados con el índice AKS.

Gráfico 4. Valores promedio del Índice AKS en deportistas del grupo de resistencia según sexo y grupos etáreos



En relación con el índice AKS, como indicador del desarrollo muscular podemos señalar que la mayoría de los deportistas mostraron valores por encima de 1,00. Se exceptúa de este comportamiento a las deportistas de remo de 14 y15 años con 0,9 lo que se corresponde con lo discutido anteriormente, así como los atletas masculinos de 18y 19 años con 0,97, y las atletas femeninas de 14 y 15 años con 0,98.

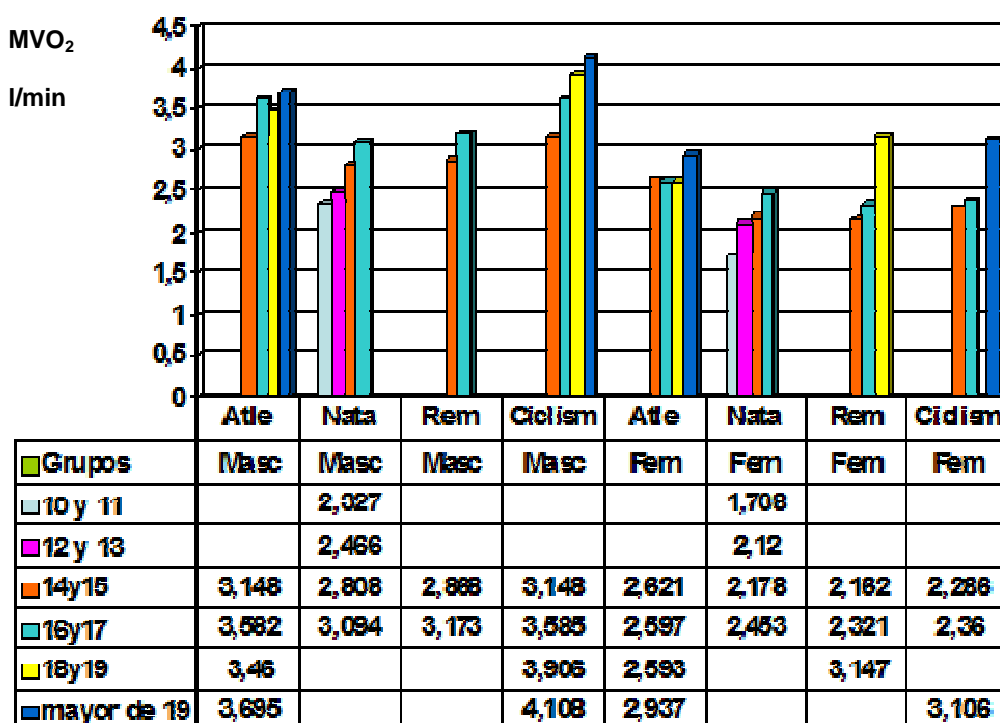
Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitia

Comparando los valores encontrados en este estudio con los de Pancorbo y los del Instituto de Medicina del Deporte de la Habana ⁽⁵⁾ encontramos valores similares excepto en Atletismo Masculino de las edades de 18 – 19 y Remo que los nuestros son inferiores.

En los **gráficos** del 5 al 9 se muestran los resultados de las características funcionales de los deportistas del grupo de **resistencia**.

Gráfico 5. Valores promedio del MVO₂ (L /min) en deportistas del grupo de Resistencia según sexo y grupos etáreos



En el Gráfico 5 se aprecia la gran variabilidad en los valores encontrados para el MVO₂ en los deportistas estudiados.

Esta gran variabilidad puede depender de factores muy diversos tales como la dotación genética, aunque también influyen otros factores como la edad, el sexo, el peso y el grado de entrenamiento. ⁽⁷⁾

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

La magnitud del $VO_2\text{max}$ resulta determinante en deportes de duración de 3-10 minutos (Resistencia de media duración) y máxima intensidad, así como en las modalidades denominadas aerobias de mayor duración (atletismo de fondo, carrera de ciclismo, esquí de fondo, remo, etc.).

Son precisamente los deportistas de estas disciplinas los que presentan las cifras más altas de Potencia Aerobia. ⁽⁷⁾

Como puede apreciarse fueron los ciclistas masculinos de más de 19 años los que mostraron los valores más altos de MVO_2 seguidos de los ciclistas masculinos de 18 y 19, con 3,906 l /min y remeros masculinos de igual grupo etáreo con 3,094 l /min. Los atletas mayores de 19 años siguieron en orden decreciente, siendo de 3,695 l/min. Los valores más bajos fueron los de nadadoras femeninas de 10 y 11 años, como es de esperar, seguidas de las de 12 y 13 años, y a continuación en orden descendente, remo femenino de 14 y 15, aspecto que en este grupo en particular puede estar determinado por las características ya analizadas de la composición corporal.

Los valores de MVO_2 obtenidos en los ciclistas pueden estar condicionados en primer lugar además de por la carga genética de los deportistas, también por el régimen de entrenamiento que es aplicado a ellos.

El grado de entrenamiento aeróbico por los cambios que induce tanto en relación al reclutamiento de fibras oxidativas, en el aumento mitocondrial, en el aparato enzimático, así como por las adaptaciones cardiorrespiratorias que induce, pueden aumentar hasta un 20% el $VO_2\text{max}$.

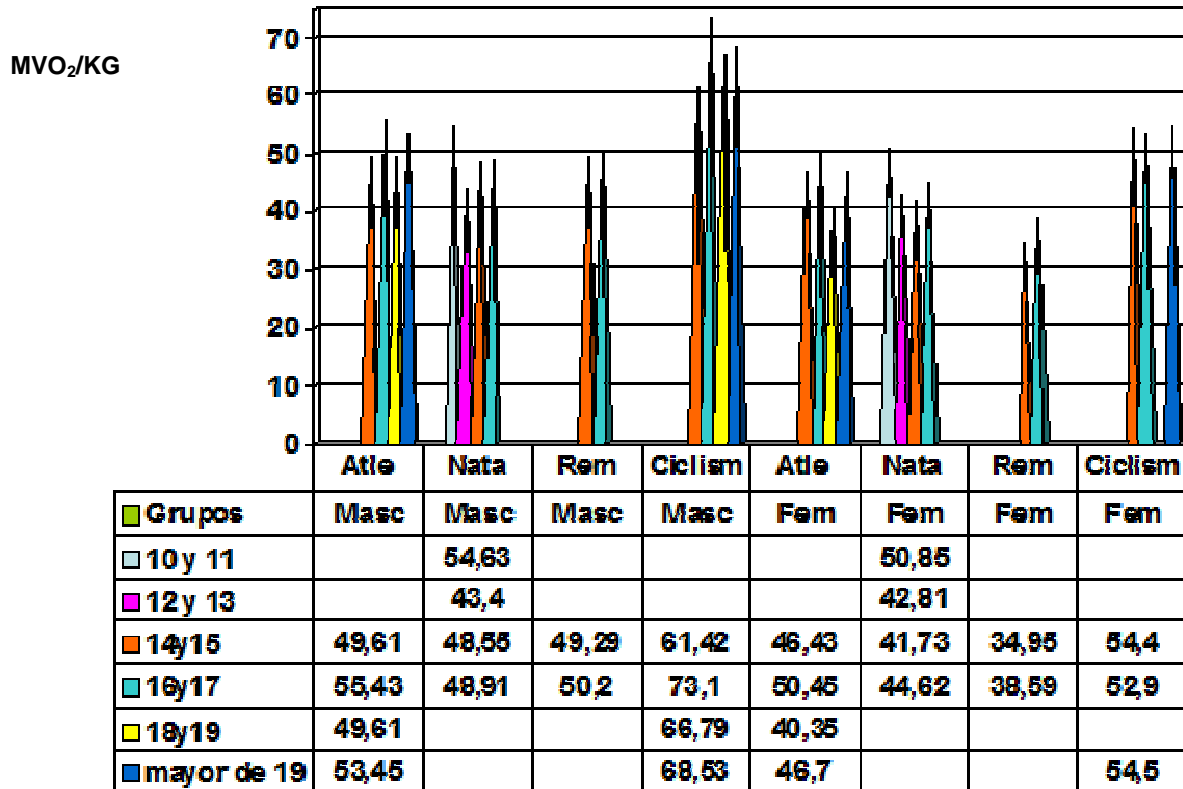
Este es un deporte que goza de gran popularidad en Guatemala, y a la preparación de los deportistas se dedican grandes esfuerzos y recursos.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

En el Gráfico 6 se muestran los resultados del MVO_2 /KG de Peso corporal.

Gráfico 6 Valores promedio del MVO_2 /Kg (ml/Kg/min) en deportistas del grupo de RESISTENCIA según sexo y grupos etáreos.



De forma general puede apreciarse que todos los deportistas de este grupo mostraron valores promedio por encima de los 50 /ml/kg/min, siendo los valores más elevados los de los ciclistas y dentro de este deporte los del grupo etáreo de 16 y 17 años.

En la literatura se han reportado valores de referencia para hombres y mujeres que practican deportes de resistencia de alto rendimiento, pero son valores mucho más elevados que el promedio general obtenido en el grupo estudiado. (6), (8).

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

Así por ejemplo se han reportado los siguientes valores para especialidades pertenecientes a este grupo de:

Atletismo Fondo: 75-80 ml/Kg/min en hombres y de 65-70 ml/Kg/min en mujeres.

Ciclismo carrera: 72-82 ml/Kg/min en hombres y 55-65 ml/Kg/min en mujeres
Remo (peso ligero): 65-70 ml/Kg/min en hombres y 55-65 ml/Kg/min en mujeres.

Natación 60-70 ml/Kg/min en hombres y 55-60 ml/Kg/min en mujeres

Por otra parte existen valores reportados de deportistas cubanos masculinos de Resistencia con peso promedio de 70 Kg, entre 60 y 70 ml/kg/min ⁽⁹⁾, Pancorbo ⁽¹⁰⁾ encontró valores de 78 y 83 ml /kg en nadadores españoles.

Los deportistas comprendidos en este trabajo son deportistas infanto-juveniles siendo los más jóvenes los de natación con deportistas de 10 a 13 años y los mayores, los ciclistas con más de 19 años, por lo que obviamente es de esperar valores más bajos que los comentados más arriba.

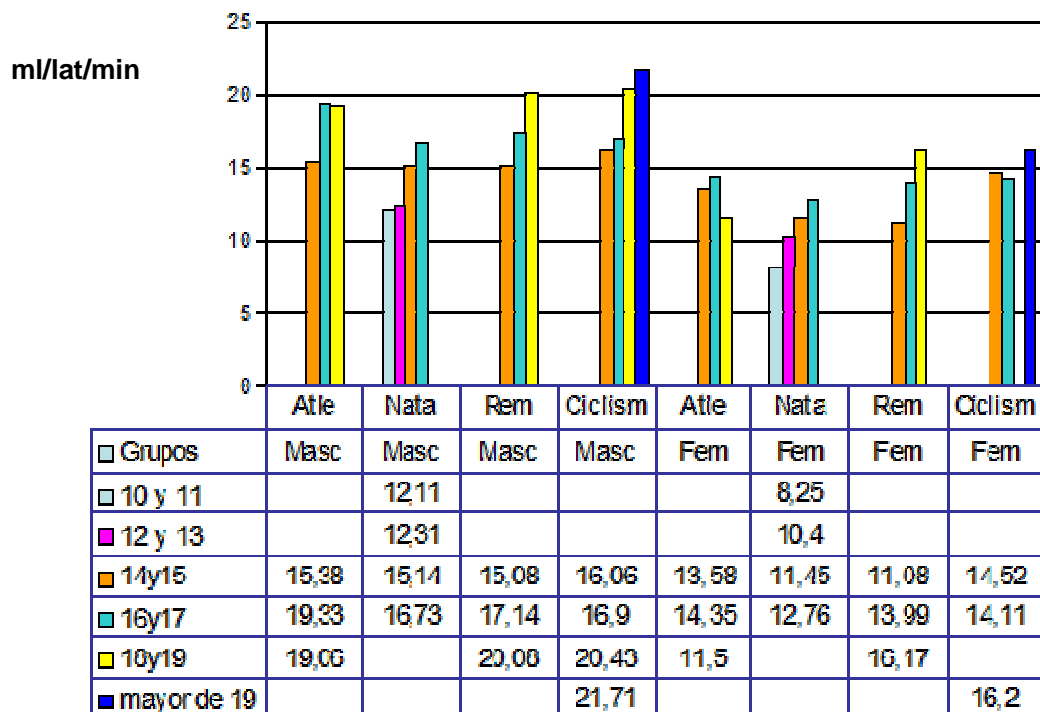
Sin embargo los ciclistas masculinos del grupo de 16 -17 años alcanzaron cifras de 73,1 ml/kg/min y las mujeres de igual grupo etáreo cifras de 54,4 ml/kg/min, es decir dentro de los límites referidos para deportistas adultos de alto rendimiento o muy próximo a estas cifras, lo que denota un enorme potencial deportivo en estos estudiantes.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

En el **Gráfico7** se observan los resultados obtenidos para el Pulso de Oxígeno (MVO₂/FC) en los deportistas del grupo de resistencia

Gráfico 7. Valores promedio del MVO₂/FC (pulso de Oxígeno) en (ml/lat/min) en deportistas del grupo de Resistencia según sexo y grupos etáreos



En relación al pulso de oxígeno (MVO₂/FC) los valores más altos correspondieron a los ciclistas de más de 19 años seguidos de los ciclistas de 18 y 19 y de los remeros de 18 y 19, quienes obtuvieron cifras muy similares y en tercer lugar los atletas masculinos de 16 y 17 y 18 y 19 años.

Los valores más bajos fueron sin lugar a dudas de las nadadoras lo que es obvio debido a que son las deportistas más jóvenes del grupo estudiado.

En Cuba se han reportado valores de Pulso de Oxígeno para atletas masculinos de resistencia de alto rendimiento con valores entre 19 y 23 y mayores ⁽⁵⁰⁾

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

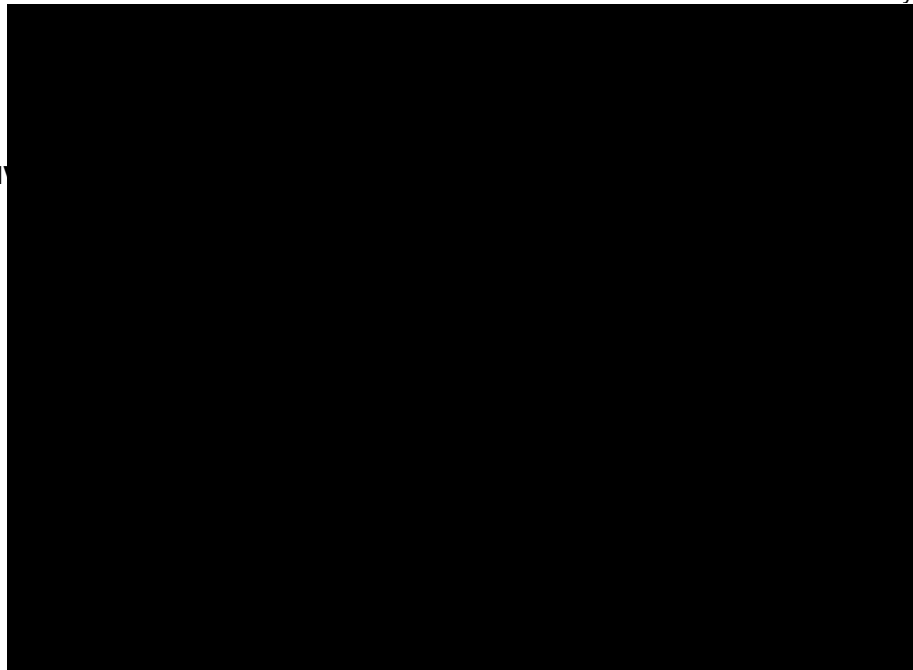
Llama la atención que los ciclistas de 16 y 17 años, quienes fueron los que alcanzaron el valor de MVO_2 relativo más alto demostraron un pulso de oxígeno más bajo que los restantes ciclistas de grupos de edades mayores

En el **Gráfico 8** se muestran las relaciones entre el MVO_2/KG y el Pulso de Oxígeno así como los promedios de las frecuencias cardíacas finales obtenidas en la prueba de esfuerzo realizada y los pesos promedio de tres grupos de ciclistas, 16 y 17, 18 y 19, y más de 19 por ser estas dos variables las que más influyen en los valores de Pulso de oxígeno.

Gráfico 8. Relaciones entre el MVO_2/KG , el MVO_2/lat y las variables peso y frecuencia cardíaca

FC y Peso corporal

MVO_2/kg y M



Se observa que el grupo de ciclistas de 16 y 17 años que fueron los que mayor MVO_2/Kg alcanzaron, lograron un menor Pulso de oxígeno (16,9) es decir mostraron durante el trabajo una menor eficiencia cardiovascular. Esto se debe al hecho de que las cifras alcanzadas de MVO_2/Kg fueron logradas por un mayor esfuerzo realizado durante la prueba, lo que indudablemente los llevó a obtener cifras más elevadas de frecuencia cardíaca finales así como que su

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

peso corporal promedio resultó ser ligeramente más bajo, por lo que al calcular el indicador el valor del mismo resultó ser más bajo. Sin embargo en el caso de los ciclistas mayores de 19 años, además de que alcanzaron valores más altos del MVO_2 , lo que pudiera estar directamente relacionado a que son mayores, a que tienen más peso corporal y tampoco se puede descartar que tuvieran una mejor preparación física lograda por las adaptaciones provocadas por el entrenamiento, lograron concluir la prueba con un pulso ligeramente más bajo pero lo suficiente como para obtener un pulso de oxígeno mayor 21,71, denotando esto un trabajo en condiciones más aerobias que el resto de los ciclistas, y correspondiéndose éste con una mejor eficiencia cardiovascular.

Estos resultados demuestran la necesidad de que a la hora de caracterizar morfo funcionalmente a los sujetos no debe hacerse solamente por el resultado que pueda brindar un solo indicador, sino que debe realizarse un análisis integrado de variables para poder lograr una mayor objetividad en la interpretación de los resultados.

CONCLUSIONES GENERALES

1. Se determinó la composición corporal y la capacidad funcional de los alumnos deportistas del grupo de resistencia de los Centros de perfeccionamiento Deportivo en Guatemala.
2. El porcentaje de grasa corporal en los diferentes grupos de deportes se correspondió de forma general con los valores reportados en la literatura, correspondiendo los valores más elevados a las remeros del grupo 14 y 15 años.
3. El desarrollo de la MCA y correspondientemente el valor del índice AKS fueron adecuados según el sexo, grupo etáreo y deporte practicado, aunque en algunos casos se encontraron valores relativamente, más bajos en correspondencia con los porcentajes más elevados de grasa corporal, como en las remeros
4. Se encontró una gran variabilidad de los valores promedios del MVO_2 , siendo los valores más elevados el de los ciclistas, los que se correspondieron con lo reportado en la literatura según la edad, sexo y deporte.
5. Se encontró que no siempre los valores más elevados de pulso de oxígeno se corresponden con la mejor eficiencia cardiovascular.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Faulkner J.A.: Physiology of swimming and diving, en: Falls H Exerc. Physiol. Baltimore Academic Press, 1968
2. Titel, K., Wutseher, K.H. Sport anthropometric. Leipzig. Johan Ambrosius Bart. 1972
3. Determinación del perfil Antropométrico de jóvenes corredores de medio fondo elites. Carlos Cristobal M; Bernardo Requeira A; Mikel Zabala D. efe deportes Buenos Aires Argentina Año 8 no 58 Mayo 2003. Disponible en <http://www.efdeportes.com>.visitado 6-11-10
4. Carvajal Veitía W.; Martínez Acosta M.; Edhavarria Garcia I.; Castillo Rodríguez M.A. Valores de referencia para evaluación de la Composición Corporal y el Somatotipo en el deporte cubano de alta maestría. Manual para el control Cineantropométrico del Entrenamiento Deportivo registrado por CENDA (oficina nacional de derecho de autor) 2007.
5. Boraita en Adaptación Cardiovascular, capacidad funcional y polimorfismo inserción/delección de la enzima de conversión de angiotensina en deportistas de élite. Rev Esp Cardiol. 2010; 63 : 7810-9
6. Willmore, J.H.; Costill, D.L. Fisiología del esfuerzo del deporte. Barcelona, 3 Edición Paidotribo 2000.
7. González Revuelta ME, Sánchez Martínez A. Sistema de Transporte de Oxígeno. En: Folleto de Recopilación Temática de Fisiología del Ejercicio (versión electrónica 1.0). Ciudad de la Habana: IMD ; 2003.p77
8. González Gallego. Fisiología de la Actividad Física y el Deporte. Ed Interamericana Mc Graw Hill. Madrid 1995.
9. Castellanos Delgado G P, González ME" Folleto Pruebas Respiratorias" Recopilación temática programa docente (versión electrónica) Ciudad de la Habana IMD 2003.
10. Pancorbo Sandoval A. Medicina y Ciencias del Deporte. Mahjahonda (Madrid). Ergon. 2008.

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitía

ANEXOS

GRUPO DE RESISTENCIA

Tabla 2. Valores de la Media y Desviación Standard de las variables Morfológicas de los Deportistas de Atletismo de ambos sexos.

ATLETISMO											
		MASCULINO					FEMENINO				
GE		Peso Kg.	Talla cm	% grasa	MCA	AKS	Peso Kg	Talla cm	% grasa	MCA	AKS
14- 15	D.S	11.97	5.53	4.52	9.21	0.16	7.56				
	X	64.64	174.36	15.43	63.7	1.07	53.43	168.00	14.00	46.0	0.98
16-17	D.S	7.39	9.42	3.60	10.6	0.13	9.64	3.29	2.13	0.14	0.05
	X	65.06	176.13	11.59	58.9	1.04	55.63	166.00	13.73	50.3	1.06
18-19	D.S	9.05	12.26	7.98	10.6	0.15	22.72	2.83	5.02	13.3	0.21
	X	71.78	174.03	14.50	53.2	0.97	77.50	171.00	17.35	65.1	1.35
19	D.S	39.10	10.86	9.69	23.1	0.26	16.52	5.48	5.86	12.6	0.13
	X	81.36	177.29	15.40	53.6	1.14	79.35	163.07	20.83	67.8	1.50

Tabla 3. Valores de la Media y Desviación Standard de las variables Morfológicas de los Deportistas de Natación de ambos sexos.

NATACIÓN											
		MASCULINO					FEMENINO				
GE		Peso Kg.	Talla cm	% grasa	MCA	AKS	Peso Kg	Talla cm	% grasa	MCA	AKS
10-11	D.S	10.49	6.98	3.29	5.09	0.10	1.92	4.16	2.15	1.78	0.06
	X	42.60	151.00	14.50	38.9	1.08	33.60	143.33	12.13	30.9	1.03
12-13	D.S	10.53	9.53	2.08	9.04	0.08	7.45	4.74	3.02	7.06	0.15
	X	51.82	161.32	13.07	46.6	1.04	49.63	155.15	13.62	41.8	1.12
14-15	D.S	10.52	10.48	2.71	8.8	0.08	7.10	5.6	4.67	0.28	0.14
	X	58.71	168.94	12.39	51.5	1.00	52.97	149.00	16.50	47.6	1.40
16-17	D.S	8.01	8.16	2.73	7.9	0.12	6.97	4.98	1.96	1.16	0.12
	X	65.38	176.43	12.86	59.8	1.08	54.64	158.86	15.14	51.6	1.21

Características morfofuncionales del deportista guatemalteco de 10 a 19 años del grupo de deportes de resistencia

Sánchez-Martínez, Castellanos-Delgado, González-Revuelta, Carvajal-Veitia

Tabla 4. Valores de la Media y Desviación Standard de las variables Morfológicas de los Deportistas de Remo de ambos sexos.

REMO											
		MASCULINO					FEMENINO				
GE		Peso Kg.	Talla cm	% grasa	MCA	AKS	Peso Kg.	Talla cm	% grasa	MCA	AKS
14-15	D.S	7.79	4.41	2.36	3.61	0.10	7.09				
	X	58.20	168.00	12.64	48.3	1.04	61.53	167.00	25.50	41.5	0.90
16-17	D.S	6.75	7.41	1.68	4.97	0.07	2.83	1.35	5.41	2.20	0.05
	X	61.25	173.63	12.1	55.9	1.02	59.56	162.30	21.73	43.7	1.05

Tabla 5. Valores de la Media y Desviación Standard de las variables Morfológicas de los Deportistas de Ciclismo de ambos sexos.

CICLISMO											
		MASCULINO					FEMENINO				
GE		Peso Kg.	Talla cm	% grasa	MCA	AKS	Peso Kg.	Talla cm	% grasa	MCA	AKS
19	D.S	5.27	6.45	0.87	3.07	0.12					
	X	59.14	164.88	9.81	51.0	1.09					