

Determinación de la composición corporal en los alumnos de nuevo ingreso a la Facultad de Enfermería Caribeña Raudillo Fleitas.

Lic. Alfredo Suárez García

FACULTAD DE CULTURA FISICA MATANZAS

Resumen

En nuestro trabajo se investigaron 14 alumnos de nuevo ingreso en la escuela de enfermería caribeña Raudillo Fleitas. A cada una de las mismos se le realizaron mediciones antropométricas de talla, peso corporal, diámetro biepicondilar del fémur, biepicondilar del húmero para determinar si los resultados de los indicadores objeto de investigación, talla, peso corporal, composición corporal, índice de masa corporal y la edad decimal y si los otros indicadores permiten asegurar que se alcanza sin dificultad las características corporales exigida para tener y mantener una salud óptima. Para la realización del trabajo se utiliza el Método Antropométrico como una vía para lo obtención de la composición corporal. Se efectúa un análisis amplio de los resultados de los indicadores investigados comparándolos con los reportados en otras investigaciones nacionales e internacionales en la literatura revisada; el procesamiento de los datos se ejecuto a través del programa estadístico. SPSS V12 para Windows 2005, se obtuvo estadísticos de tendencia central; homogeneidad y significancia a través de las pruebas no paramétricas de ANOVA de un factor.

Palabras claves: composición corporal en sus cuatro componentes.

INTRODUCCION

El peso corporal es una preocupación común, señalar un determinado número de kilogramos como peso ideal ó recomendable, carece de significado si no se toma en cuenta la composición corporal. Es más importante reducir la cantidad de grasa en el organismo ó aumentar la masa muscular en el mismo, que variar el número de kilogramos que señala la balanza.

Los métodos inadecuados de control de peso corporal acarrear riesgos para la salud. Para numerosas personas tratar de modificar el peso de su cuerpo ó la apariencia del mismo para ajustarse a las características impuestas por los medios de comunicación masivos, es una de las motivaciones principales por las cuales se ejercitan. Las personas no escapan a esta tendencia y en muchos casos el anhelo por alcanzar una ventaja estética con respecto a otras, añade una presión adicional al deseo de aumentar o reducir sus pesos. El peso deseable debería ser aquel que dé lugar a una salud óptima y a un mínimo riesgo de enfermedades. Un indicador importante en la salud es la determinación del peso ideal, deseable, u óptimo; el mismo debe estar basado en la composición corporal para evitar que se produzcan reducciones por debajo del nivel que pueda originar trastornos metabólicos. Amzallag, W. (2000); Ceballos, J.L. y Rodríguez R.R.N.(2001) hacen referencia a diferentes autores que plantean variadas ecuaciones para la determinar cual es el peso deseable, ideal u óptimo que debe poseer un individuo o atleta; unas determinando la talla y el peso corporal total, otras el porcentaje de grasa y estimando el porcentaje óptimo, teniendo presente diferentes estructuras esqueléticas.

Tratar de alcanzar un peso ideal o recomendable a toda costa, puede ser contraproducente cuando se utilizan como referencias clasificaciones que no toman en cuenta la composición corporal ni las diferencias individuales. La manipulación de la ingesta de alimentos, la cantidad y manera en la cual se hace ejercicio y el consumo de fluidos; puede ocasionar disminuciones en el rendimiento ó peor aún, perjudicar la salud si no se hacen siguiendo criterios científicos.

El desarrollo de la composición corporal puede reflejar las condiciones de vida de una población. Son realmente imprescindibles las observaciones del desarrollo físico, de la composición corporal, y del estado de salud de los niños y adolescentes; pero la simple observación no basta para valorar el desarrollo alcanzado a lo largo de un tiempo determinado y mucho menos para inferir la influencia de los factores ambientales reinantes sobre el proceso de crecimiento, desarrollo de la composición corporal y el estado de salud de la muestra en estudio.

Es necesaria la obtención de datos mediante mediciones que permitan evaluaciones mas precisas y objetivas y, a su vez, comparar las condiciones reales con aquellas que se consideran ideales para una edad y sexo dados.

En el sentido más amplio de la palabra, el proceso de valoración de la composición corporal comprende una serie de pasos que van desde la realización de las mediciones y evaluaciones hasta la valoración final. Esta valoración se expresa en una categoría o en un número representativo de una escala, que refleja la mayor cantidad posible de indicadores interrelacionados, y posibilita la ubicación del observado en o fuera de la norma establecida para su edad y sexo.

No es posible la caracterización de un grupo o colectivo sin la previa valoración individual de la composición corporal de cada uno de sus miembros, ni tampoco sin el conocimiento de los valores medios del desarrollo para cada edad y sexo.

Son múltiples las condiciones que influyen en el desarrollo de la composición corporal de los individuos, por lo general, la desviación de la misma de los parámetros que se consideran normales en el futuro podrá repercutir en forma desfavorable sobre la salud. A pesar de lo que ello significa nos encontramos con la siguiente Situación Problemática, en la actualidad no se controla los cuatro indicadores básicos de la composición

corporal en las alumnas de nuevo ingreso a la Facultad de Enfermería Caribeña Raudillo Fleitas y si estos, están en correspondencia con los indicadores admitidos como normales para una buena salud. Por estas razones el Problema de investigación del presente trabajo esté dirigido a dar respuesta a la siguiente interrogante, ¿Los indicadores de masa muscular, masa grasa, masa ósea y masa residual en las alumnas de nuevo ingreso a la Facultad de Enfermería Caribeña Raudillo Fleitas estarán en correspondencia con los indicadores admitidos como normales para una buena salud? De ahí que el Objeto de Estudio sea el proceso para la determinación de la composición corporal en sus cuatro indicadores básicos.

Objetivo general.

Determinar la composición corporal en las alumnas de nuevo ingreso a la Facultad de Enfermería Caribeña Raudillo Fleitas.

II DESARROLLO

2.1- Marco teórico conceptual

En la actualidad las informaciones sobre composición corporal son además de gran interés para investigaciones de consumo y almacenamiento de energía, masa proteica, densidad mineral del esqueleto, definir la hidratación relativa, y también en estudios de crecimiento y desarrollo aplicados a poblaciones normales y en deportistas.

Los estudios de composición corporal aportan un gran número de informaciones biológicas, para lo cual es necesario tener un amplio conocimiento de las diferentes formas de determinación de la misma. Canda, M.A.S. (1996) expresa que se han establecido diferentes modelos en la caracterización de los más de 30 componentes principales descritos.

El modelo más utilizado del análisis de la composición corporal es el que considera dos componentes, la masa grasa y la masa libre de grasa; sin embargo en muchas ocasiones es recomendable obtener una estimación de otras masas parciales como la masa muscular y la masa ósea, debido a que influyen al igual que la masa grasa en la obtención de los resultados en el deporte; en nuestra revisión bibliografía en nuestro país en el Instituto de Medicina Deportiva y en el Instituto de Cultura Física en el Dpto de CFT es el modelo más utilizado por los investigadores es el de dos componentes.

En los años cuarenta, el avance más importante en el análisis de la composición corporal, tuvo lugar durante las investigaciones realizadas por Behnke, A.R. (1942), en que introdujo el concepto de división del peso corporal en dos componentes, masa grasa y masa magra.

Pacheco del C.J.L.(1996) señala que en aquel entonces existían dos motivos principales para que el modelo bicompartimental que considera la masa grasa y la masa libre de grasa fuese el primero estudiado por los especialistas de la composición corporal, ya que por una parte se analizaban la función de la grasa en el organismo como protección ante situaciones especiales de naufragios, inmersiones y como factor decisivo en la obesidad; y en segundo factor que determino el establecimiento de este modelo fue la valoración de la densidad corporal. Behnke,A.R.,(1961) reconoce sin embargo que los principales constituyentes del cuerpo humano son las grasas, músculos y los huesos, y que por lo tanto la formulación del peso magro solo tiene motivos prácticos.

Carter,J.E.L (1981) señala basado en la definición de Behnke, A.R.(1969), y Behnke A.R y Wilmore J.H (1974), sobre la diferencia de la grasa corporal en grasa esencial y grasa de reserva, que según esta concepción se puede diferenciar dos modelos atendiendo al sexo; en los varones el peso magro se incluye entre un 2-4% de grasa esencial; y en las hembras, alrededor de un 4% que se acumula en las mamas, caderas glúteos y muslos.

El primer método que considero la fragmentación del cuerpo humano en más de dos componentes fue el del checo J. Mateigka que en 1921 el cual utilizo como variables predictoras, medidas antropométricas, y definió un modelo tetracompartimental (peso de grasa, peso óseo, peso muscular y peso residual). argumentando que dichos pesos guardan concordancia con medidas antropométricas relevantes: pliegues cutáneos para derivar la grasa+piel, perímetros sobre miembros para la muscular, diámetros sobre articulaciones para la masa ósea. Los tejidos no abarcados por los primeros tres los denominó "remanentes", y se calculan por defecto. La suma de variables relevantes al tejido se elevan al cuadrado, se multiplican por la talla y por un coeficiente de ajuste derivado de datos cadavéricos del siglo XIX. Drinkwater D.T et al (1984), realizaron una validación de las ecuaciones originales de J. Mateigka y calcularon nuevos coeficientes, a partir de los datos de 13 cadáveres no embalsamados. Con esta corrección, el error para la masa muscular en hombres baja de 11.5% a 3.2%.

Según Alvero, C.J.R et al.(2005) otro modelo es el tricompartimental, el cual requiere de las medidas de la densidad corporal(hidrodensitometría) y del agua corporal total (ACT) mediante un método de dilución isotópica.; señala que este modelo de partición tricompartimental divide a la masa libre de grasa en dos partes: contenido de agua y materiales sólidos como proteínas y minerales

De Rose,E.H. y Guimaraes,A.C.(1980); propusieron un modelo tetracompartimental de la composición corporal, (peso graso, óseo, muscular y residual), determinando el peso de grasa con la formula de Faulkner,J.A (1968); el peso óseo por la ecuación de Von Döblen (1964), modificada por Rocha (1975); el peso residual se valora a través de las relaciones propuestas por Wurch,A. (1974); y el componente muscular en forma indirecta a través del peso corporal total, al que se le resta el peso de los otros componentes.

Drinkwater,D.T y Ross,W.D. (1980), basándose en el modelo de 4 componentes de la composición corporal de J. Mateigka, (graso, muscular, óseo y residual), propusieron otro modelo siguiendo la estrategia de proporcionalidad del Phantom asexual desarrollado Ross y Wilson.(1974). Uno de los autores del estudio sobre cadáveres, Martin A.D.(1990 y 1991) desarrolló ecuaciones de regresión para la estimación de las masas muscular y ósea. Argumentó que en muchas ocasiones, como el deporte de elite, es más indicativo del rendimiento la masa muscular que la adiposa. Por ser ecuaciones de regresión, los datos que calcula son representativos de la muestra (ancianos belgas), y al medir atletas musculosos se tiende a sobreestimar la masa muscular.

Uno de sus colegas en el estudio, Drinkwater, D. T. (1984), desarrolló un modelo interesante basándose en el cálculo de volúmenes geométricos de conos truncados a partir de variables antropométricas. Dichos volúmenes se multiplican por una constante de ajuste derivada de los datos cadavéricos. Este modelo calcula así las masas de piel, adiposo, músculo, hueso y residual, y permite una regionalización cuantitativa de los tejidos, de gran utilidad para los especialistas de las ciencias aplicadas al deporte. Lamentablemente las fórmulas se derivaron a partir de la medición de alturas proyectadas, técnica substituida hoy en día por longitudes segmentarias. Esto hace muy difícil su aplicación.

Kerr, D. A. (1988) publica en su tesis de maestría una nueva versión del método de fraccionamiento anatómico en cinco componentes. Se basa en la estrategia de proporcionalidad, tomando el modelo metafórico de referencia humana unisexuado (el Phantom), y calculando las masas corporales a partir de desvíos en relación al modelo. Permite una cuantificación total, pero no regional de los tejidos. Para probar el modelo, calculó las masas y el peso estructurado (suma de las cinco masas) a partir de datos antropométricos de 1669, sujetos de ambos sexos de edades entre 6 y 77 años, nivel de actividad física y morfología diferentes. Su fórmula fue capaz de predecir el peso balanza con un error de sobre-estimación del 1.8% en varones y 1.3% en mujeres, un

coeficiente de correlación de 0.987, y un error de estimación estándar de 3.0 Kg. Dentro de estas muestras se encontraban los 25 cadáveres de Bruselas.

El modelo multicompartimental fue desarrollado por Wang,Z; Pierson, R.N. y Heymsfield, S.B (1992) y los clasifican en 5 niveles de complejidad creciente (atómico, molecular, celular, tisular y global), algo similar plantean Pietrobelli A, Heymsfield SB, Wang ZM, Gallagher D.,(2001) y Pietrobelli A, Heymsfield SB en el (2002).

Los cinco niveles de organización del cuerpo forman una estructura conceptual, dentro de la cual las diferentes investigaciones relativas a la composición corporal pueden ser incluidas. Es evidente que debe haber interrelaciones de los diferentes niveles que se constaten pudiendo establecer asociaciones cuantitativas y facilitando estimaciones de comportamiento anteriormente desconocidas. La comprensión de las interrelaciones de los diferentes niveles de complejidad evita la interpretación errónea de datos determinados en niveles diferentes, destaca Heyward, V.H y Stolarczyk, L.M. (2000).

Valorando la complejidad exigida en cada uno de los niveles, es posible percatarse que la evaluación corporal como un todo es aquella que está más próxima de la realidad de los profesionales que actúan en el área clínica o investigadores de terreno. Las valoraciones de las características físicas pueden ser analizadas a partir de medidas de la estatura, peso corporal, circunferencia, diámetro y el espesor de los pliegues cutáneos que no exigen equipamiento sofisticado o estudios de laboratorio, describen Wang,Z; Pierson, R.N. y Heymsfield, S.B. (1992)

Mcardle, Katch y Match V.L. (1991), señalan que la utilización de tablas en la valoración de la composición corporal ha estado muy extendido; el uso de las mismas que correlacionan el peso y la talla para evaluar el peso corporal teniendo en cuenta la edad, no proporcionan una información confiable con respecto a la composición corporal del individuo, aspecto que consideramos de importancia cuando se trata de la estimación del peso real en atletas.

Actualmente se sabe que el mejor y más adecuado método de evaluación de la composición corporal es el fraccionamiento del peso corporal total en sus diversos componentes (peso de grasa, peso muscular, peso óseo y peso residual, que comprende órganos, pelo, sangre, tejido epitelial, y sistema nervioso, describen Drinkwater D.T. y Ross, W.D. (1980) y Guedes y Guedes ,J.E.R.P.(1994).

Considerando que los componentes corporales que sufren mayor influencia en la actividad física y de las dietas, son la masa muscular y la masa grasa, la tendencia de los estudios en esa área ha sido fraccionar el peso corporal en dos compartimientos, masa grasa y masa muscular magra, señalan Heyward, V.H.(1991); Lohman, T.G.(1992); Guedes y Guedes ,J.E.R.P. (1994), cuestión que a nuestro criterio se contradice con las nuevas tendencias a nivel mundial enunciadas en el párrafo anterior.

Existen varias técnicas par la determinación de la composición corporal, pudiéndose clasificar estos procedimientos de determinación en métodos directos, indirectos y doblemente indirectos Martín, A. D (1991).

El método directo es aquel en que se hace la separación y pesaje de cada uno de los componentes corporales aisladamente, lo que es posible por disección de cadáveres.

Dentro de los estudios de mayor relevancia en esta área que utilizaron la metodología directa se encuentran los de Mateigka, J (1921) y Drinkwater D.T (1980).

En el estudio realizado por Drinkwater,D.T., entre Septiembre de 1979 y Junio de 1980 en 25 cadáveres en edades comprendidas de 55 a 90 años que fueron medidos y disecados, fue el único en que los datos de las medidas de superficie y composición anatómica fueron recogidos en los mismos cadáveres. Este trabajo contribuyo a la obtención de nuevos datos sobre las cantidades de los tejidos y órganos del cuerpo humano adulto, registrando las cantidades de estos tejidos y órganos por medidas corporales externas, aportando datos que pueden ser utilizados para la validación de varios métodos de estimación de la composición corporal humana en vivo y para el

desarrollo de nuevos métodos antropométricos. Clarys, J.P; Martin, A. D., y Drinkwater, D. T.(1984) también realizaron otras seis disecciones cadavéricas (3 varones y 3 mujeres) en Bélgica cuya diferencia consistió en la segmentación de los componentes menores de los miembros superiores e inferiores con el fin de aportar datos para utilizar en biomecánica. De este estudio resultaron ecuaciones de regresión para la estimación de masas segmentarias.

Es importante resaltar que la utilización de las ecuaciones propuestas por este estudio al estar compuesta la muestra por individuos de la tercera edad debe considerarse cuidadosamente al aplicarla en poblaciones de niños, jóvenes y atletas.

Los métodos indirectos son aquellos en los cuales no hay manipulación de los componentes separadamente, se usan a partir de principios químicos y físicos que certifican la extrapolación de las cantidades de grasa y masa muscular. Entre los métodos indirectos podemos citar los métodos químicos como el conteo de potasio radioactivo (K^{40} y K^{42}), la dilución de oxido de deuterio, la excreción de creatinina urinaria, etc.

Los métodos doblemente indirectos son aquellos validados a partir de un método indirecto, mas comúnmente es la densitometría. Los estudiosos españoles de la composición corporal, Porta, J.; Suso, J. M.G.; Galiano, D.; Tejedó, A.y Prat, J. A (1995) propusieron una división didáctica entre los diferentes procedimientos de determinación de la composición corporal (171, 4-13).

Con relación a los métodos físicos, los más conocidos son la densitometría, el ultrasonido, tomografía computarizada, la absorciometría dual fotónica de rayos X, la resonancia magnética.

El método de la Densimetría comenzó a desarrollarse a partir de los años 30, cuando la marina de los Estados Unidos estuvo interesada en conocer el porcentaje de grasa de los buceadores; desde ese momento el método de la Densimetría ha sido considerado como el método mas valioso para la determinación de la composición corporal, y se utiliza para validar los nuevos métodos. La Densimetría tiene su base en el principio de Arquímedes, que resumidamente dice que si conocemos la masa y densidad de un objeto, y las densidades de sus constituyentes, podemos calcular las masas parciales de cada uno de ellos. De esta forma, considerando un modelo bicompartimental de la composición corporal, siendo el peso libre de grasa y el peso graso los dos constituyentes, podríamos determinar la proporción de cada uno de ellos si conocemos la masa y densidad total, y las densidades de estos dos componentes.

Muestra y metodología.

Para el desarrollo de nuestra investigación se escogieron a 14 alumnos de la Facultad de Enfermería Caribeña Raudillo Fleitas.

Las mediciones se realizaron en un periodo que abarcó el espacio de un semestre. Es preciso señalar que la investigación llevada a efecto es de tipo Transversal.

En la ejecución de las mediciones participan además del investigador, personal de salud y profesores del centro seleccionado a los cuales se les hizo conocer previamente el objetivo de la investigación y su participación en la misma como apoyo en la organización y buen desarrollo de la misma.

Métodos.

Para poder llevar a cabo la presente investigación y evaluar de forma adecuada los resultados, se utilizaron los métodos teóricos, empíricos, análisis de documentos y estadísticos matemáticos:

-Procedimientos metodológicos para la determinación de la edad decimal y la composición corporal y otros indicadores con la utilización de mediciones antropométricas de estatura peso corporal diámetros biepicondilar del Fémur y del Húmero.

A partir de las mediciones anteriores se determina

De la composición corporal; el peso de masa muscular, peso masa ósea y peso residual con sus porcentajes con la aplicación de las siguientes ecuaciones:

Ecuación para el peso y porcentaje de la masa muscular.

De Rose y Guimaraes (1980)

Peso masa muscular (Kg): = Peso corporal – (P. graso + P. óseo + P. residual).

% masa muscular: = (peso MM x 100)/peso corporal

Ecuación para el peso y porcentaje óseo

Von Doblein, modificada por Rocha (1975)

Peso óseo (Kg) = $(H^2 \times R \times F \times 400)^{0.712} \times 3.02$

Donde

H= Talla elevada al cuadrado. ms.

R= Diámetro biepicondilar del Fémur. cm

F= Diámetro biepicondilar del Húmero. cm

% peso óseo: = (peso óseo X 100/peso corporal)

Ecuación para el peso residual Wurch (1974)

Peso residual (Kg.) = Sexo femenino: = (Peso total corporal x 0,21)

IMC = peso Kg / Talla m²

Para la determinación del peso ideal se aplicó la ecuación de William. D. Ross y Richard Ward (1989). $PP = P \cdot (170.18 / \text{talla})^{0.333}$

Para la evaluación del % de grasa corporal se utilizaron las tablas de Lohman T. G (1997).

Ecuación para la edad decimal (Ross y Carter 1999)

$$= \frac{(((\text{año de la prueba} \times 365.25) + (\text{Mes de la prueba} \times 30.6001) + \text{día de la prueba}) - ((\text{año de nacimiento} \times 365.25) + (\text{Mes de nacimiento} \times 30.6001) + \text{día de nacimiento}))}{365.25}$$

2.2.4- Los materiales a utilizar fueron:

Cinta métrica fibra de vidrio flexible China marca mariposa de una precisión de +-1, pesa digital marca Shangai con una precisión de ± 100 gr, Pie de rey con corredera corta, además de planillas y lápices, planillas con datos objeto de medición. Para la aplicación de diferentes mediciones antropométricas se tendrá en cuenta la metodología de Martín y Saller.

2.2.5- Análisis estadístico

Para el procesamiento de la información obtenida durante esta investigación se emplearon recursos estadísticos matemáticos que incluyen la creación de una serie de bases de datos en tablas de Excel para Windows, estos se llevaron al sistema SPSS 12 para Windows, donde en este procesador se seleccionaron los estadísticos de tendencia central y dispersión, además el análisis de varianza a través de la prueba de Anova de un factor.

2.2.6. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Después de haber aplicado los métodos seleccionados en la presente investigación, a fin de cumplir con los objetivos propuestos, fueron obtenidos los resultados que a continuación se exponen y analizan:

En la tabla 1 se muestran los estadísticos de tendencia central y dispersión para los indicadores antropométricos de las alumnas investigadas.

TABLA 1 Estadísticos de tendencia central y dispersión para los Indicadores antropométricos de las alumnas investigadas.

	Míni mo	Máxim o	Media	Desv. típ.
Edad decimal	21.00	26.00	22.57	1.82
talla	160.0	188.00	175.17	7.22

	0			
Peso corporal	55.00	93.00	73.57	10.84
Peso ideal	54.49	82.24	68.59	8.30
Peso ideal	57.78	87.19	72.72	8.80
Peso graso	7.05	20.63	13.20	3.78
Porcentaje graso	12.81	22.18	17.63	2.73
Masa corporal activa	27.03	39.40	33.78	3.82
Peso masa muscular	42.10	50.18	46.15	2.16
Porcentaje masa muscular	23,30	46,56	38,76	5,90
Peso masa ósea	7.15	10.89	8.92	1.10
Porcentaje de masa ósea	10.59	14.38	12.20	1.00
Peso residual	13.20	22.32	17.65	2.60
Índice masa muscular	19.96	27.77	23.87	2.20
Índice de robustez		1.200	1.55	1.36

Se puede observar que la edad decimal media de los alumnos investigados fue de 22.57 años, para un máximo y un mínimo de 21,00 y 26,00 años respectivamente. Se aprecia que la desviación estándar es de 1.82, la cual puede ser considerada baja respecto a otros indicadores investigados.

La talla promedio actual alcanza los 175.17 cm. para un máximo de 188,00 y un mínimo de 160,00cm. Se aprecia que la desviación estándar es de 7.22 por lo que se evalúa de alta,

El peso de masa corporal promedio logra los 73.57 Kg., para un mínimo de 55,00 y un máximo de 93,00 Kg., con una desviación estándar de 10.84 por lo que se considera de alta; de acuerdo a Berdasco, A y J.M. Romero (1991) se clasifica de estructura mediana y según Jordán J.R (1989).

El peso de la masa corporal ideal alcanza valores de 27.03 Kg en el mínimo y de 39.40 Kg en el máximo, con un valor medio de 33.78 Kg y una desviación de 36.82 que se valora de baja; se destaca que este valor medio de 33.78 Kg;

El peso de masa grasa corporal alcanza el valor medio de 13.20 Kg., un mínimo de 7.05 Kg y un máximo de 20.63 Kg., con una desviación estándar de 3,78 que se evalúa de baja en los alumnos investigados; se destaca que el valor medio de la masa grasa corporal es superior en 1.07 Kg a los valores (12,13 Kg) ajustados por Behnke y Wilmore (1974), donde 10 alumnas (42,55%) se encuentran por encima del mismo .

Al analizar el porcentaje de masa grasa corporal se aprecia que el mismo sus valores alcanzan el mínimo y máximo de 12.81 y el 22.18% con un valor medio de 17.63% y una desviación de 2.73 que se valora de baja; de acuerdo a la tabla de Lohman (1997), en los evaluados, 6 (42.8%) presentan un porcentaje de grasa entre 13.1 y 18.0 % que se valora en el rango de Bien; 8 (57.14%) obtienen un porcentaje de grasa entre 18.0 y 23.0 % que se estima de Moderada.

Este resultado nos indica que las medidas adoptadas en relación a las actividades físicas aplicadas y las orientaciones sugeridas desde el punto de vistas dietética han contribuido a la reducción de este indicador.

El peso de la masa muscular alcanza valores de 42.10 Kg en el mínimo y de 50.18% en el máximo, con un valor medio de 46.15 Kg y una desviación de 2,16 que se valora de baja; se destaca que este valor medio de 46.15 Kg ; sus porcentos se encuentran alejados de los estimados para la edad.

El peso de masa ósea alcanza el valor medio de 8.92 Kg, con resultados mínimo de 7.15 Kg y máximo de 10.80 Kg. y una desviación de 1.10 que se valora de baja.

El porcentaje de masa ósea indica valores mínimo de 10.59% y máximo de 14.39% con una media de 12.20% y una desviación de 1,00 que se considera baja. Logran los

porcientos aceptados internacionalmente (12.50-18.70%) según Martín A.D y Drinkwater D.T (1991).

El peso residual alcanza el valor medio de 17.85 Kg, con resultados mínimo de 13.20 Kg y máximo de 22.32 Kg, y una desviación de 2.60 que se valora de baja.

La valoración del Índice de masa corporal alcanza el valor medio de 23,87, con resultados mínimo de 19,96, un máximo de 27.77 y una desviación de 2,20 que se valora de baja; la misma indica en ambas mediciones que, según Grundy S., Blackburn G., Higgings M., Lauer R., Perri M.G. y Ryan D.(1999) y Van Itallie T.A. (1992), los resultados son positivos en la mayoría, pues se clasifican de normopeso con un rango aceptable en la primera medición 10 (71.42%) , 3 (21.42%) no aceptable con sobrepeso ligero y 1 (7.14%) no aceptable con sobrepeso moderado

CONCLUSIONES

El estudio realizado nos permitió concluir que:

Se da respuesta al problema científico de investigación y los objetivos planteados.

La talla promedio alcanza el percentil 50 de la población cubana de Jordán J.R. El peso corporal promedio se clasifica de estructura mediana y logra el percentil 75 de la población cubana; las diferencias del peso corporal con respecto al peso ideal no es notable ya que el mismo no excede en más de 3 Kg. El peso de grasa corporal se encuentra por encima del valor medio señalado en la generalidad de los investigados, no obstante, en la mayoría de los mismos el porcentaje de grasa corporal se evalúa en el rango de bien. El peso de la masa muscular se incrementa sustancialmente en los alumnos investigados, no obstante el porcentaje de masa muscular no se alcanza por la mayoría.

El resultado del peso óseo al igual que su porcentaje en los alumnos investigados podemos señalar que los resultados no son favorables, ya que pocos cumplimenta o se acerca a los valores establecidos, por lo que debe tener presente con el objetivo de evitar lesiones, ya que la densidad del mismo presenta peligros. El peso residual presenta resultados alejados de lo sugerido, no obstante se acercan a los indicadores sugeridos por otros investigadores. En la valoración del Índice de masa corporal los resultados son positivos en la mayoría, pues se clasifican de normopeso con un rango aceptable, lo que esta en correspondencia con el peso grasa y su porcentaje.

Los resultados del análisis de varianza de un factor para la comparación de las medias de cada indicador de la composición corporal se observan diferencias significativas que de acuerdo al estadígrafo de Fisher $P < 0.001$ en el peso masa grasa, porcentaje de masa grasa, peso masa muscular y porcentaje de masa muscular.

Se considera que la mayoría de los indicadores de la composición corporal no se encuentran en los parámetros que no constituyen riesgo para la salud

Bibliografía.

1. ABRAHAMSEN, B. ET AL (1996) IMPACT OF HEMODIALYSIS ON DUAL X RAY ABSORPTIOMETRY, BIOELECTRICAL IMPEDANCE MEASUREMENTS, AND ANTHROPOMETRY. ED AM. J. CLIN. NUTR 63 PP. 80-86.
2. ALVERO, C.J.R; DE DIEGO A.A.M., FERNÁNDEZ V.J Y GARCÍA R.J. (2005) MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL. TENDENCIAS ACTUALES (I). ARCHIVOS DE MEDICINA DEL DEPORTE 104 PP 535-540
3. AMZALLAG, W. (2000) DE PERDER PESO, AL CONTROL DEL PESO; EXPERIENCIA DE UN PROGRAMA. REVISTA CUBANA DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS NRO 19 (2) / EN LINEA/ CONSULTADO

NOVIEMBRE 2005/ DISPONIBLE EN INTERNET: [HTTP://WWW.GOOGLE.COM.CU](http://www.google.com.cu)

4. BENKE, A.R. (1942) PHYSIOLOGICAL STUDIES PERTAINING TO DEEP SEA DIVING AND AVIATION, ESPECIALLY IN RELATION TO THE FAT CONTENT AND COMPOSITION OF THE BODY. HARVEY LECT PP. 423-429.
5. ----- (1961) QUANTITATIVE ASSESSMENT OF BODY BUILD. ED. AM. PHYSIOLOGICAL. 201, 6 PP. 960-968.
6. ----- (1969). NEW CONCEPTS OF HEIGHT- WEIGHT RELATIONSHIPS. FILADELFA EN WILSON, N.L: (ED) OBESITY PP. 25-53.
7. .BENHKE, A. R, WILMORE, J.H. (1974). EVALUATION AND REGULATION OF BODY BUILD. ENGLEWOOD. CLIFFS: (ED) PRENTICE- HALL INC.
8. BERDASCO, A y J.M. ROMERO (1991) VALORES CRÍTICOS DE PESOPARA LA TALLA EN LA POBLACIÓN CUBANA ADULTA. REV. CUB MED., 30, 26.
9. BORKAN, G. A.; HULTS, D.E.; GERZOF, S.G.; BURROWS, B.A. Y ROBBINS, A.H. (1983) RELATIONSHIPS BETWEEN COMPUTED TOMOGRAPHY TISSUE AREAS; THICKNESSES AND TOTAL BODY COMPOSITION. ANN. HUM. BIOL., 10, 6 PP 537-546
10. BRAVO, B. C.A.; VILLANUEVA, DE B. I. (1999). EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO FÍSICO MÉXICO. EDITORIAL DIDÁCTICA MODERNA, S.A.PP. 41-89; 241-281.
11. Bray Ga. (1992). La obesidad: El auge histórico de ideas científicas y culturales. USA. Editora . Por Bjorn trop y Bernard N Brodoff JB, Lippincott Company.: El 281-290
12. (BRODIE, D. A. (1988 A). TECHNIQUES OF MEASUREMENT OF BODY COMPOSITION. PART I SPORTS MED. 11-40
13. (BRODIE, D. A. (1988B). TECHNIQUES OF MEASUREMENT OF BODY COMPOSITION. PART II SPORTS MED. PP.74-98
14. BROZEK, J. (1960). THE MEASUREMENT OF BODY COMPOSITION. HISTORICAL PERSPECTIVE. EN MONTAGU, A. (AUT). A HANDBOOK OF ANTHROPOMETRY. PP.78-120
15. BROZEK, J.; GRANDE F; ANDERSON J. T. Y KEYS A. (1963). DENSITOMETRIC ANALYSIS OF BODY COMPOSITION: REVISION OF SOME QUANTITATIVE ASSUMPTIONS. ANN N.YORK ACAD.PP. 110; 130-140.
16. (BROZEK, J. (1965). METHODS FOR THE STUDY OF BODY COMPOSITION: SOME RECENTS ADVANCES AND DEVELOPMENTS. EN BROZEK, J. 8ED). HUMAN BODY COMPOSITION OXFORD PP. 1-29
17. CANDA MORENO A.S 1996: ESTIMACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LA MASA MUSCULAR EN DEPORTISTA DE ALTO NIVEL MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN DEPORTISTAS MADRID ESPAÑA PP.12.
18. CARTER, J. E. L. (1981) SOMATOTYPES OF FEMALE ATHLETES. IN J. BORMS, M, HEBBELINK, AND A. VENERANDO EDS. MEDICINE SPORT PP. 55-88.
19. CASANUEVA ESTHER; MORALES M. (2002) NUTRICIÓN EN EL ADOLESCENTE. NUTRIÓLOGIA MÉDICA. MÉXICO. (ED) MEDICA PANAMERICANA PP.88-101.
20. CHAMORRO, M. (1994) ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA ADOLESCENCIA. PAMPLONA. LIBRO DE PONENCIA DEL V CONGRESO NACIONAL DE F.E.M.E.D.E. ARCHIVOS DE MEDICINA DEL DEPORTE. PP. 159-178.

21. CEBALLOS, J.L. Y RODRÍGUEZ R.R.N.(2001) TEMAS DE MEDICINA DEPORTIVA. EDITADO MÉXICO UNIV. JUÁREZ, DURANGO; BUAP PUEBLA MÉXICO 2001-2003. PP 15-16
22. CLARYS, J.P (1994): ALTERNATIVES FOR THE CONVENTIONAL METHODS OF BODY COMPOSITION AND PHYSIQUE ASSESSMENT. IN PERSPECTIE IN KINANTHROPOMETRY. DAY, J.A.P. (EDS), HUMAN KINETICS: CHAMPAING, PP 203-220.
23. CLARYS, J.P; MARTIN, A. D., Y DRINKWATER, D. T(1984) GROSS TISSUE MASSES IN ADULT HUMANS: DATA FROM 25 DISSECTIONS. HUMAN BIOLOGY.PP. 459-473.
24. DE ROSE E. H., Y GUIMARAES A. C. (1980) A MODEL FOR OPTIMIZATION OF SOMATO-TYPE IN YOUNG ATHLETES KINANTHROPOMETRY II. , DE OSTYN, M., G., SIMONS, J. BALTIMORE.
25. DRINKWATER, D.T. (1984) AN ANATOMICALLY DERIVED METHOD FOR THE ANTHROPOMETRIC ESTIMATION OF HUMAN BODY COMPOSITION. PH.D. THESIS, SIMON FRASER UNIVERSITY..
26. DRINKWATER D. T., Y ROSS W.D (1980) ANTHROPOMETRIC FRACTIONATION OF BODY MASS EN INTERNATIONAL SERIES OF SPORTS SCIENCE KINANTHROPOMETRY II BALTIMORE PP. 178-189.
27. DRINKWATER, D. T ET. AL (1984) VALUATION BY CADAVER DISSECTION OF MATIEGKA'S EQUATIONS FOR THE ANTHROPOMETRIC ESTIMATION OF ANATOMICAL BODY COMPOSITION IN ADULT HUMANS. EN. DAY J.A.P. (ED) PERSPECTIVES IN KINANTHROPOMETRY PP. 221-227.
28. DOUPLE M. B., ET. AL. (1997). A NEW FORMULA FOR POPULATION-BASED ESTIMATION OF WHOLE BODY MUSCLE MASS IN MALES. CAN .J. APPL. PHYSIOL. PP 598.
29. ENZI, G.; GASPARO, M.; BIONDETTI, P.R.; FIORE, D.; SEMISA, M. Y ZURLO, F. (1986)
30. FAULKNER, J.A (1968) PHYSIOLOGY OF SWIMMING AND DIVING. BALTIMORE ED. FALLS, H. EXERC. ACADEMIC PRESS.
31. FERNÁNDEZ V. JORGE A.; AGUILERA RAMÓN R.(2001). ESTIMACIÓN DE LA MASA MUSCULAR POR DIFERENTES ECUACIONES ANTROPOMÉTRICAS EN LEVANTADORES DE PESAS DE ALTO NIVEL. ARCHIVOS DE MEDICINA DEL DEPORTE. PAMPLONA ESPAÑA (ED) FEMEDE. NRO 86 PP.585-591.
32. FORBES, G. B. (1987) HUMAN BODY COMPOSITION GROWTH, AGING, NUTRITION, AND ACTIVITY. N. YORK. SPRINGER- VERLAG
33. FRIEDL, K.E. ET AL (1992) RELIABILITY OF BODY FAT ESTIMATIONS FROM A FOUR COMPARTMENT MODEL BY USING DENSITY, BODY WATER, AND BONE MINERAL MEASUREMENTS. ED. AM. J. CLIN NUTR. 55 PP 764-770
34. GARN, S.M., ROHMAN, C., AND WAGNER B (1967).BONE LOSS AS A GENERAL PHENOMENON IN MAN FRED. PROC. 26. PP.1729-1736
35. GOING, S.B. ET AL (1993) DETECTION OF SMALL CHANGES IN BODY COMPOSITION BY DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY. ED. AM CLIN NUTR. 57. PAG. 845-850.
36. GRAVES J.E; POLLOCK M.L; COLVIN A.B.;VAN, L.M, LOHMAN,T.G(1989) COMPARISON OF DIFFERENT BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYZERS IN THE PREDICTION OF BODY COMPOSITION AM. J. HUM BIOL 1. PP. 603-611
37. GUEDES D.P & GUEDES J.E.G.P. (1994). CRECIMIENTO, COMPOSICIÓN CORPORAL Y DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DEL

MUNICIPIO DE LONDRINA. PR. TESE DE DOCTORADO. UNIVERSIDAD SÃO PAULO.

38. ----- (1997). CRECIMIENTO, COMPOSICIÓN CORPORAL Y DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS Y ADOLESCENTES. SÃO PAULO:CRL BALEIRO
39. HAARBO,J.; GOTFREDSEN, A.; HASSAGER,C.Y CHRISTIANSEN,C. (1991) VALIDATION OF BODY COMPOSITION BY DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY (DXA) ED. CLIN PHYSIOL. PP. 331-341.
40. HART, P.D. ET AL (1993) DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY VERSUS SKINFOLD MEASUREMENTS IN THE ASSESSMENT OF TOTAL BODY FAT RENAL TRANSPLANT RECIPIENTS. ED. J. CLIN NUTR 47 PP. 347-352.
41. HAYES, P.A.; SOWOOD, P.J.; BELYAVIN, A.; COHEN, J.B. Y SMITH, F.W (1988). SUB CUTANEOUS FAT THIKNESS MEASURED BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING, ULTRASOUND, AND CALIPERS. ED. MEDICINE AND SCIENCE IN SPOTS AND EXERCISE 20. PP. 303-309.
42. HEITMANN, B. L (1990) EVALUATION OF BODY FAT ESTIMATED FROM BODY MASS INDEX, SKINFOLDS AND IMPEDANCE. A COMPARATIVE STUDY. EUR. J. CLIN NUTR. 44. PP. 831-837
43. HEYMSFIELD S.B.; MCMANUS C.; SMITH J.; STEVEN V.,Y NIXON, D. W.(1982) ANTHROPOMETRIC MEASUREMENT OF MUSCLE MASS; REVISED EQUATIONS FOR CALCULATING BONE FREE ARM MUSCLE AREA AM J. CLIN NUTR. 36 PP 680-690
44. HEYMSFIELD, S.B.; BAUMGARTNER, R.N.; WANG, J.; ROSS, R. (1997) HUMAN BODY COMPOSITION OF HUMANS: ADVANCES IN MODELS AND METHODS. ANNU. REV. NUTR. PP. 527.
45. HEYWARD, V. H. (1991) ADVANCED FITNESS ASSESSMENT AND EXERCISE PRESCRIPTION. 2DO. ED. CHAMPAING. ILLINOIS. HUMAN KINETICS BOOKS.
46. ----- (1996) VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y DE LOS COMPONENTES ANTROPOMÉTRICOS DEL FITNESS. BARCELONA. EN EVALUACIÓN Y PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO. .ED. PAIDOTRIBO. PP 122-146.
47. HEYWARD, V.H y STOLARCYK, L.M. (2000). AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL APLICADA. SÃO PAULO. BRASIL. (ED).
48. (Hoffer E. C.; Meador, C. K.; Simpson, D.C.(1969). Correlation of whole- body impedance with total body water volume. J. Appl pp.531-534.
49. HORBER, F.F. ET AL(1992) IMPACT OF HYDRATION STATUS ON BODY COMPOSITION AS MEASURED BY DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY IN NORMAL VOLUNTEERS AND PATIENTS ON HAEMODYALYSIS ED. BR.J:RADIOL 65 PP. 895-990
50. HOUSH, D.J.; HOUSH,T. J.; WEIR, J.P.; WEIR, L.L.; JOHNSON, G.O., Y STOUT, J.R.(1995). ANTHROPOMETRIC ESTIMATION OF THIGH MUSCLE CROSS SECTIONAL AREA. MED SCI SPORTS EXERC.27 (5) PP. 784-791.
51. JACKSON, A. S., POLLOCK, M.L. (1985). PRACTICAL ASSESSMENT OF BODY COMPOSITION. THE PHYSICIAN AND SPORTS MEDICINE NRO 13. PP.76-90.
52. JARAMILLO C., ET AL (2000). COMPOSICIÓN CORPORAL DE LOS ATLETAS INFANTILES PARTICIPANTES EN EL CAMPEONATO NACIONAL ESCOLAR DEL AÑO 2000. IMPRESO CONJEGIOL SANTIAGO DE CHILE NRO 255.

53. JEBB, S.A. Y ELIA, M. (1993) TECHNIQUES FOR THE MEASUREMENT OF BODY COMPOSITION. A. PRACTICAL GUIDE. INT. J. OBESITY 17(11). PP 611-621.
54. JOHANSSON, A.G. ET AL (1993) DETERMINATION OF BODY: A COMPARISON OF DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY AND HYDRODENSITOMETRY. ED AM J. CLIN. NUTR.57. PP. 323-326.
55. JOHNSTON, F.E. (1982) RELATIONSHIPS BETWEEN BODY COMPOSITION AND ANTHROPOMETRY. HUM BIOL. NRO 54 PP. 167-171
56. JONES, P.R.M; CORLETT, J.T (1980) SOME FACTORS AFFECTING THE CALCULATION OF HUMAN BODY DENSITY BONE MINERALIZATION. (EDS) KINANTHROPOMETRY II PP. 423-434. BALTIMORE. UNIVERSITY PARK PRESS.
57. JONES, P.R.M; DAVIES P.S.W, Y NORGAN, N. G (1986) ULTRASONIC MEASUREMENTS ADIPOSE TISSUE THICKNESS IN MAN. AM. J. PHYS. ANTRHOP. 71. PP.359-363.
58. JORDÁN. J.R.(1979) DESARROLLO HUMANO EN CUBA. C DE LA HABANA. EDITORA CIENTÍFICO TÉCNICA PP 150.
59. KERR, D.A. (1988) AN ANTHROPOMETRIC METHOD FOR THE FRACTIONATION OF SKIN, ADIPOSE, MUSCLE, BONE AND RESIDUAL TISSUE MASSES IN MALES AND FEMALES AGE 6 TO 77 YEARS. M. SC. THESIS. SIMON FRASER UNIVERSITY.
60. KHALED, M.A.; MCCUTCHEON, M; REDDY,S PEARMAN,P.L.; HUNTER,G.R; WEINSIER, R.L. (1988) ELECTRICAL IMPEDANCE IN ASSESSING HUMAN BODY COMPOSITION: THE BIA METHOD. (ED.) AM. J. CIN. NUTR. NRO 47 PP. 789-792.
61. KISS, M.A.P.D.M; BÖHME, M.T.S.; Y REGAZZINI, M. (1999) CINEANTROPOMETRÍA. SÃO PAULO BRASIL ED. BARROS, T Y GHORAYEB, N. LOS EJERCICIOS, PREPARACIÓN FISIOLÓGICA, EVALUACIÓN MÉDICA, ASPECTOS ESPECIALES PREVENTIVOS.
62. KUSHNER RF, KUNIGK A, ALSPAUGH M, ANDRONIS PT, LEITCH CA, SCHOELLER DA.(1990) VALIDATION OF BIOELECTRICAL-IMPEDANCE ANALYSIS AS A MEASURE OF CHANGE IN BODY COMPOSITION IN OBESITY. AM. J. CLIN. NUTR., 52: PP. 219-223.
63. LEE, R. C., WANG, Z., HEO, M., ROSS, R., JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B. (2000). TOTAL BODY SKELETAL MUSCLE MASS: DEVELOPMENT AND CROSS VALIDATION OF ANTHROPOMETRIC PREDICTION MODELS. AM. J. CLIN. NUTR PP. 796.
64. LOHMAN, T. G. (1981) SKINFOLDS AND BODY DENSITY AND THEIR RELATION TO BODY FATNESS: A REVIEW. HUM. BIOL. PP.181-225.
65. ----- (1986) APPLICABILITY OF BODY COMPOSITION TECHNIQUES AND CONSTANS FOR CHILDREN AND YOUTHS. EXER. SPORTS SCI REV. PP.325-357.
66. ----- (1992) ADVANCES IN BODY COMPOSITION ASSESSMENT; CURRENT ISSUES IN EXERCISE SCIENCE. MONOGRAPHY. CHAMPAING, ILLINOIS. HUMAN KINRTICS PUBLISHERS
67. -----.(1996) DUAL ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY ADVANCES IN BODY COMPOSITION ASSESSMENT CHAMPAING ED HUMAN KINETICS BOOKS PP. 65-76.
68. LOHMAN, T. G.; HOUTKOOPER L. y GOING S.B (1997) bODY FAT MEASUREMENTDENSITY GOES TO HIGH TECH: NOT ALL A CREATED EQUAL. ACMS S HEALTH Fit J. 7:30-35.

69. LÓPEZ CALBET, J.A; DORADO G.C.Y CHAVARREN C.J. (1996) EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL MEDIANTE ABSORCIOMETRÍA FOTÓNICA DUAL DE RAYOS X: APLICACIONES Y LIMITACIONES EN EL ÁMBITO DEL DEPORTE. MADRID ESPAÑA. (ED). MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. NRO 8 PP. 56-79.
70. LÓPEZ CALBET ET AL (1996). UNA ECUACIÓN ANTROPOMÉTRICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL EN VARONES JÓVENES DE LA POBLACIÓN CANARIA. BARCELONA. ESPAÑA. ED MED. CLIN. PRENSA.
71. (LUKASKI, H.C., JOHNSON, P.E.; BOLONCHUK, W. W., HALL,C.B. Y SIDERS, W.A. (1986).VALIDITY OF THE TETRAPOLAR BIOELECTRICAL IMPEDANCE METHOD TO ASSES HUMAN BODY COMPOSITION. JOURNAL OF APPLIED PHYSIOLOGY. NRO 60 PP.1327-1332.
72. (LUKASKI, H.C (1987). METHODS FOR THE ASSESSMENT OF HUMAN BODY COMPOSITION: TRADITIONAL AND NEWS. AM. J. CLIN. NUTR PP. 537-556.
73. MANILA R.M. (1984A) KINANTHROPOMETRIC RESEARCH IN HUMAN AUXOLOGY. N. YORK (ED). BORMS J. ET AL. HUMAN GROWTH AND DEVELOPMENT PP. 437-451.
74. ----- (1984B) MATURATIONAL CONSIDERATIONS IN ELITE YOUNG ATHLETES. ILLINOIS (ED). HUMAN KINETICS PP. 25-29.
75. ----- (1994) THE YOUNG ATHLETE: BIOLOGICAL GROWTH AND MATURATIONIN A BICULTURAL CONTEXT. IN. CHILDREN AND YOUTH IN SPORT. A BIOPSYCHOSOCIAL PERSPECTIVE. CHICAGO. (ED). BROWN Y BENCHMARK. PP. 161-186.
76. MANILA R.M., Y BOUCHARD C. (1991) GROWTH, MATURATION AND PHYSICAL ACTIVITY ILLINOIS (ED). HUMAN KINETICS. PP. 28-33
77. MANILA R.M., HARPER A.B. AVENT H.H., CAMPELL, D.E (1973) AGE AT MENARQUE IN ATHLETES AND NON ATHLETES MED. SCI SP. EXER.5 PP. 11-13.
78. ----- (1990) ANTHROPOMETRIC ESTIMATION OF MUSCLE MASS IN MEN. MEDICINE AND SCIENCE IN SPORT AND EXERCISE 22, (5), PP. 729-733.
79. ----- (1991) ANTHROPOMETRIC ASSESSMENT OF BONE MINERAL. IN ANTHROPOMETRIC ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS. , NEW YORK (EDITED BY J. HIMES). PP. 185-196.
80. MARTIN A.D.; ROSS W.D.; DRINKWATER, D.T.; CLARYS J.P.(1985) PREDICTION OF BODY FAT, BY SKINFOLD CALIPER: ASSUMPTIONS AND CADAVER EVIDENCE INT. J. OBESITY 9, SUPPL.1. PP. 31-39
81. MARTIN, A.D. DRINKWATER, D.T.: CLARYS, J.P.; ROSS, W.D. (1986). THE INCOSNTANCY OF THE FAT-FREE MASS: A REAPPRAISAL WITH IMPLICATIONS FOR DENSINTOMETRY. IN KINANTHTROPOMETRY III. REILLY, T, WATSON, J. AND BORMS, J (EDS) E & F.N. SPON. LONDON PP. 92-97.
82. MARTIN, A.D.; SPENST, L. F.; DRINKWATER, D.T.: CLARYS, J.P. (1991) ANTHROPOMETRIC ESTIMATION OF MUSCLE MASS IN MEN. MED. SCI. SPORTS EXERC. 22(5).
83. Martin, A.D. y Drinkwater, D.T. (1991) Variability in the measures of body fat Assumptions or technique. Sports Med, 11. pp. 277-288.
84. MCARDLE, W. D.; KATCH F.I. Y KATCH V.L (1990) FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO. ENERGÍA, NUTRICIÓN, Y RENDIMIENTO HUMANO. ED. ALIANZA DEPORTE. MADRID. ESPAÑA.PP 513-561

85. MATIEGKA, J. (1921) THE TESTING OF PHYSICAL EFFICIENCY AMERICAN J. PHYS. ANTHROP. NRO 4 PP. 223-230.
86. MATKOVIC,V., AND CHESNUT,C. 1987). GENETIC FACTORS AND ACQUISITION OF BONE MASS. J. BONE MINERAL RES, 2 SUPPL PP.329.
87. MAZESS,R.B.; BARDEN, H.S.; BISEK, J.P. Y HANSON, J. (1990) DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY FOR TOTAL BODY AND REGIONAL BONE MINERAL AND SOFT TISSUE COMPOSITION. ED. AM. J. CLIN. 51 PP.1106-1112.
88. MC ARDLE W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. (1986).EXERCISE AND THERMAL STRESS. PHILADELPHIA. ED. EXERCISE PHYSIOLOGY, ENERGY, NUTRITION, AND HUMAN PERFORMANCE PP. 441-466
89. MONTOYE, H. J. (1970).AN INTRODUCTION TO MEASUREMENT IN PHYSICAL ACTIVITY. BOSTON: ALLYN AND BACON. PP. 53.
90. MUKHERJEE, D.; ROCHE, A. F.(1984) THE ESTIMATION OF PERCENT OF BODY FAT, BODY DENSITY AND TOTAL BODY FAT BY MAXIMUM R² REGRESSION EQUATIONS. (ED). HUM BIOL., NRO 56 PP. 79-109.
91. NORD, R. LA H. Y PAYNE, R. K. (1994) LA COMPOSICIÓN BODY POR DXA-A RETROSPECTIVA DE LA TECNOLOGÍA. ASIA PACIFIC JOURNAL DEL CLÍNICO NUTRITION, 3 (SUPPL.)
92. NOWTON-JOHN, H.F; MORGAN D.B (1970). THE LOSS OF BONE WITH AGE, OSTEO POROSIS, AND FRACTURES. CLIN. ORTHOP. 71. PP.229-252
93. PACHECO DEL C. J.L. (1996) VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LA MASA GRASA EN ATLETAS ÉLITES. MADRID ESPAÑA. (ED). MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. NRO 8. PP. 28-54.
94. ----- (1999). ANÁLISIS DE UN MODELO CINEANTROPOMÉTRICO DE COMPOSICIÓN CORPORAL EN ATLETAS. ARCHIVOS DE MEDICINA DEL DEPORTE. PAMPLONA ESPAÑA (ED) FEMEDE.NRO 73 PP.415-420.
95. PIETROBELLI A, HEYMSFIELD SB. (2002) ESTABLISHING BODY COMPOSITION IN OBESITY.ED. J ENDOCRINOL INVEST 25:PAG.884-892.
96. PIETROBELLI A, HEYMSFIELD SB, WANG ZM, GALLAGHER D.(2001). MULTI-COMPONENT BODY COMPOSITION MODELS: RECENT ADVANCES AND FUTURE DIRECTIONS. EUR (ED)J CLIN NUTR NRO55. PP. 69-75.
97. POLLOCK, M.L; HICKMAN T; KEDRICK, Z;JACKSON,A.S.; LINNERUD, A.C. DAWSON; G (1976). PREDICTION OF BODY DENSITY IN YOUNG AND MIDDLE- AGED MEN. J. APPL. PHYSIOL. NRO 40 PP. 300-304.
98. POLLOCK, M.L; JACKSON, A.S. (1984) RESEARCH PROGRESS IN VALIDATION OF CLINICAL METHODS OF ASSESSING. BODY COMPOSITION. MEDICINE AND SCIENCE IN SPORTS AND EXERCISE, 16. PP.606-613.
99. PORTA, J.; SUSO, J.M.G; GALIANO, D.; TA. Y PRAT, J. A. (1995): BODY COMPOSITION ASSESSMENT. CRITICAL AND METHODOLOGICAL ANÁLISIS. PART I. CAR NEWS.7:4-13.
100. PRITCHARD, J.E ET AL (1993). EVALUATION OF DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY AS A METHOD OF MEASUREMENT OF BODY FAT. ED. EUR. J.CLIN NUTR 47 PP. 216-228.
101. RICE, C.L.; CUNNINGHAM, D.A.; PATERSON, D.H. Y LEFCOE, M.S.(1990) A COMPARISON OF ANTHROPOMETRY WITH COMPUTED TOMOGRAPHY IN LIMBS OF YOUNG AND AGED MEN. J. GERONTOL., 45, 5 PP175-179
102. ROCHA, M. S. L. (1975). PESO ÒSEO DE BRASILEÑOS DE AMBOS SEXOS ARCH. ANAT ANTROL. PP 445.

103. ROCHE AF, WAINER H, THISSEN D. (1975)"THE RWT METHOD FOR THE PREDICTION OF ADULT STATURE". PEDIATRICS; 56: PP1026-33.
104. ROCHE A. F, HEYMSFIELD,S.D; LOHMAN, T.G (1996). CHAMPAIGN. ED HUMAN KINETICS PP. 111
105. RODRÍGUEZ A. CARLOS., SÁNCHEZ R. G. (1986). CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DEL PERFIL MORFOLÓGICO DE ATLETAS CUBANOS DE ALTO RENDIMIENTO DEL SEXO MASCULINO. CUBA. EDITORA JOSÉ A HUELGA. INDER. NRO 1-2. PP. 6-24.
106. .ROSS, W. D. Y WILSON, N.C. (1974).A STRATAGEM FOR PROPORTIONAL GROWTH ASSESSMENT. BELGICA. ACT PEDIATRIC PP. 169-182
107. ROSS, W.D., MARFELL-JONES, M. J., Y STERLING, D. R. (1982) PROSPECTS IN KINANTHROPOMETRY. CANADA. UNIVERSITY OF VICTORIA. (ED): THE SPORT SCIENCES. EDUCATION SERIES NRO 4 PP. 134-150
108. ROSS, W. D.ET AL (1986) ALTERNATIVES FOR THE CONVENTIONAL METHODS OF HUMAN BODY COMPOSITION AND PHYSIQUE ASSESSMENT. EN: DAY, J.A.P. (ED): PERSPECTIVES IN KINANTHROPOMETRY
109. ROSS, W.D.: MARTIN, A.D.: WARD, R. (1987) BODY COMPOSITION AND AGING: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL IMPLICATIONS. COLL ANTROP.11: PP.15-44. .
110. ROSS, W.D. CRAWFORD, S.M, KERR, D.A.; WARD, R; BAILEY, D.A.; MIRWALD, R.L. (1988)THE RELATIONSHIP FOR THE BMI WITH SKINFOLDS, GIRTHS AND BONE BREADTHS IN CANADIAN MEN AND WOMEN AGE 20 TO 70 YEARS. AM. J. PHYS. ANTROP. 77: 2, PP.253-260.
111. ROSS, W.D.ET AL (1984) SYSTEM O. SCALE BODY COMPOSITION AND AGING: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL IMPLICATIONS. COLL ANTROP.11: PP.15-44. .
112. ROSS, W.D., CARR. R. V., M.GJ AND CARTER, J.E.L. (2003) INTERNATIONAL SOCIETY FOR ADVANCEMENT IN KINANTHROPOMETRY, (ISAK) ANTHROPOMETRY ILLUSTRATED. (CD-ROM) SURREY, CANADA: TURNPIKE ELECTRONIC PUBLICATIONS INC.
113. ROSS W.D.; LEGER, L.; MORRIS, D.; DE GUISE, J.; GUARDO, R (1992) GUANTIFICATION OF ADIPOSE TISSUE BY MRI; RELATIONSHIP WITH ANTHROPOMETRIC VARIABLES.J. APPL. PHYSIOL 72, 2 PP 787-795
114. ROSS W. D. Y DEBORAH A. (1993) FRACCIONAMIENTO DE LA MASA CORPORAL: UN NUEVO MÉTODO PARA UTILIZAR EN NUTRICIÓN, CLÍNICA Y MEDICINA DEPORTIVA. REVISTA DE ACTUALIZACIÓN EN CIENCIAS DEL DEPORTE.
115. ROSS, W. D. KERR, DEBORAH A. (2004) FRACCIONAMIENTO DE LA MASA CORPORAL: UN NUEVO MÉTODO PARA UTILIZAR EN NUTRICIÓN, CLÍNICA Y MEDICINA DEPORTIVA. REVISTA DE ACTUALIZACIÓN EN CIENCIAS DEL DEPORTE.
116. ROSS W.D Y MARFIL-JONES M.J. (1991). KINANTHROPOMETRY. EN. MCDUGALL, J.D.; WENGER, H.A.; GREEN, H.J.(EDS) PHYSIOLOGICAL TESTING OF HIGH PERFORMANCE ATHLETES. CHAMPAING, ILL HUMAN KINETICS PUBL PP223-308
117. RUSSELL- AULET, M. ET AL (1991) COMPARISON OF DUAL PHOTON ABSORPTIOMETRY SYSTEMS FOR TOTAL BODY BONE AND SOFT TISSUE MEASUREMENT: DUAL ENERGY X RAY VERSUS GADOLINIUM-153 ED. J. BONE MINER RES 6 PP. 411-415.
118. SEGAL, K. R.; VAN LOAN, M.; FITZGERALD, P.I., HODGDON, J. A., Y VAN ITALLIE, T.B. (1988). LEAN BODY MASS ESTIMATION BY BIOELECTRICAL

- IMPEDANCE ANALYSIS: A FOUR SITE CROSS VALIDATION STUDY. AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTR 47 PP. 7-14.
119. SEGAL KR, BURASTERO S, CHUN A, CORONEL P, PIERSON RN, WANG J.(1991) ESTIMATION OF EXTRACELLULAR AND TOTAL BODY WATER BY MULTIPLE-FREQUENCY BIOELECTRICAL-IMPEDANCE MEASUREMENT. AM. J. CLIN. NUTR. 54: PP. 26-29.
 120. SHEPHARD, R. J. (1991) BODY COMPOSITION IN BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY. CAMBRIDGE. CAMBRIDGE. UNIV. PRESS.
 121. SMITH, D.; NANCY, W.; WON KANG, K; CHRISTIAN, J; AND JOHNSTON, C. (1973). GENETIC FACTORS IN DETERMINING BONE MASS. J. CLIN. INVEST.52 PP.280-288
 122. SIRI, W. E. (1961) BODY COMPOSITION FROM FLUID SPACES AND DENSITY: ANALYSIS OF METHODS. WASHINGTON, DC. IN BROZEK, M.H & HENSCHEL, A. EDS. TECHNIQUES FOR MEASURING BODY COMPOSITION.
 123. STEWART, S.P., ET AL. (1993) ESTIMATION OF BODY COMPOSITION FROM BIOELECTRICAL IMPEDANCE OF BODY SEGMENTS; COMPARISON WITH DUAL X RAY ABSORPTIOMETRY IN VIVO. BR. J. CLIN. NUTR. 69. PP 645-655
 124. SVENDSEN, O.L.; HAARBO,J; HASSAGER,C Y CHRISTIANSEN,C. (1993) ACCURACY OF MEASUREMENTS OF BODY COMPOSITION BY DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY IN VIVO.ED. AM. J. CLIN NUTR 57 PP. 605-608
 125. TCHENG, T. K., AND. C. M. TIPTON (1973). IOWA WRESTLING STUDY: ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AND THE PREDICTION OF A MINIMAL BODY WEIGHT FOR HIGH- SCHOOL WRESTLERS. MED. SCI. SPORTS EXER. PP 1-10.
 126. VAN L.M.D Y MAYCLIN, P.L.(1992) BODY COMPOSITION ASSESSMENT; DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY (DEXA) COMPARED TO REFERENCE METHODS. EUR. J CLIN NUTR 46. PP 125-130.
 127. VON DÖBLEN, W. (1964) DETERMINATION OF BODY CONSTITUENTS IN: OCCURRENCES, CAUSES AND PREVENTION OF OVERNUTRITION. G. BLIX UPSALA, ALMQUIST AND WILKSELL.
 128. WANG, Z. M.; PIERSON, R. N. Y HEYMSFIELD, S. B. (1992): THE FIVE-LEVEL MODEL: A NEW APPROACH TO ORGANIZING BODY COMPOSITION RESEARCH. AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION.56: PP. 19-29.
 129. WANG, Z. M.; HESHKA, S.; PIERSON, R. N. Y HEYMSFIELD, S. B. (1995): SYSTEMATIC ORGANIZATION OF BODY COMPOSITION METHODOLOGY: AN OVERVIEW WITH EMPHASIS ON COMPONENT BASED. AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION.61: PP.457-65
 130. WARTENWEILER, J.; HESS,A Y WÜEST, B. (1974) ANTHROPOLOGIC MEASUREMENTS AND PERFORMANCE. IN, FITNESS, HEALTH AND WORK CAPACITY.INTERNACIONAL STANDARS FOR ASSESSMENT. NEW. YORK. EDITOR. MAC MILLAN PP.211-240
 131. (WEISS, L.W Y CLARK, F.C (1985A) ULTRASONIC PROTOCOLS FOR SEPARATELY MEASURING SUBCUTANEOUS FAT THICKNESS IN THE CALF AREAS. J.AM. PHYS THERAPY ASSN. 65, 4, PP.477-481.
 132. ----- (1985A)THE USE OF B MODE ULTRASOUND FOR MEASURING SUBCUTANEOUS FAT THICKNESS IN THE UPPER ARMS. RES.Q. EXER. SPORTS, 56, 1 : PP77-81
 133. WEITS, T VAN DER BEEK, E.J. Y WEDEL,M (1986) COMPARIION OF ULTRASOUND AND SKINFOLD CALIPER MEASUREMENT OF SUBCUTANEOUS FAT TISSUE. INT. J. OBESITY, 10: PP161-168.

134. WELLENS, R. ET AL (1994) BODY COMPOSITION IN WHITE ADULTS BY DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY, DENSITOMETRY, AND TOTAL BODY WATER. AM J. CLIN. NUTR 59. PP 547-555
135. WILMORE, W. H.(1983) BODY COMPOSITION IN SPORT AND EXERCISE: DIRECTIONS FOR FUTURE RESEARCH. MED. SCI. SPORTS AND EXER. PP 21-31
136. WITHERS, R.T ET.AL (1992). A COMPARISON OF FOUR METHODS OF ESTIMATING THE BODY COMPOSITION OF MALE ENDURANCE ATHLETES. EUR J CLIN NUTR PP 773-784.
137. WÜRCH, A. (1974) LA FEMME ET LE SPORT MED SPORT FRANÇAISE PP. 441-445.