

Artículo original

**COMPOSICIÓN CORPORAL EN JUGADORES DE LA PRESELECCIÓN
NACIONAL DE BÉISBOL. TAIPEI DE CHINA 2001.**

**BODY COMPOSITION OF NATIONAL BASEBALL PRESELECTION PLAYERS
TO CHINESE TAIPEI 2001**

**Gilberto Aurelio Ante Vidal¹, Ricardo Anillo Badía², William Carvajal Veitía³,
María Elena González Revuelta⁴**

avlopez43@inder.cu

¹ Especialista de Segundo Grado en Medicina del Deporte, Profesor Auxiliar.

² DrC. Médicas. Profesor Titular, Especialista en Medicina del Deporte

³ Lic. en Biología y MsC. en Antropología

⁴ DrC. Médicas. Prof. Titular, Especialista en Fisiología.

RESUMEN

Se realizó un estudio longitudinal retrospectivo para describir la composición corporal de la Preselección Nacional de Béisbol durante su preparación antes del Campeonato Mundial de China Taipei, 2001. Los objetivos fundamentales de este trabajo han sido describir el comportamiento de las variables de la composición corporal, teniendo en cuenta las ecuaciones para su cálculo por el método bicompartimental a través de la ecuación de Pariskova y Buzková (1971).

Para esto se utilizó una muestra de 36 peloteros que conformaron la Preselección Nacional durante la preparación antes del Campeonato Mundial de China Taipei, 2001. Se realizaron dos mediciones, al inicio de la PFG y al final de la PFG a toda la Preselección, también se analizaron los resultados por áreas de juego. Se hizo además una medición intermedia a los jugadores que presentaron sobrepeso mayor de 5Kg al inicio. Se encontraron modificaciones en las variables de la composición corporal y hubo diferencias significativas en el peso y % de grasa como equipo, en el peso, % de grasa y AKS en las áreas de juego, y en las tres mediciones realizadas a los atletas con sobrepeso para el % de grasa y el peso corporal. Se realizaron las estadísticas descriptivas (DE, valores mínimos y máximos), ANOVA con análisis post hoc de Tukey y prueba T de muestras pareadas para buscar diferencias significativas para un nivel de $P \leq 0.05$. El grupo estudiado fue proporcionalmente menor en peso y % de grasa, y mayor en MAC y AKS, encontrándose más diferencia en el peso y % de grasa dentro de los grupos que entre estos. Los jardineros se diferenciaron del resto con promedios más

bajos de peso corporal, % de grasa y MCA. Los lanzadores mostraron el menor AKS. La investigación hace una contribución al estudio de los indicadores antropométricos de los atletas élites de béisbol, propiciando la caracterización de los individuos al conocerse mejor los cambios de sus variables biológicas de acuerdo al desempeño competitivo.

Palabras Claves: AKS, Composición corporal, Beisbol, Grasa, MCA.

ABSTRACT

A longitudinal retrospective study to describe the corporal composition of the National Preselection of baseball during his preparation before the Championship Mundial of Chinese Taipei, 2001 was developed. The fundamental objectives of this work have been to describe the behavior of the variables of the corporal composition, taking into account the equations for his calculation for the method bicompartimental through Pariskova's and Buzková's equation (1971).

The sample Ad hoc was conformed by 36 baseball players from the National Preselection during the preparation before the Championship Mundial of Chinese Taipei, 2001. Two measurements, to the start of the PFG at the end of the PFG to all the Preselection and were performed, also they analyzed the results for areas of game. An intermediate measurement to the players that presented bigger overweight of 5Kg to the start was done besides. They found modifications in the variables of the corporal composition and there were significant differences in the weight and % of grease like team, in the weight, % of grease and AKS in the areas of game, and in three measurements accomplished to the athletes with overweight for the % of grease and the corporal weight. The descriptive statistics applied (DE, minimal values and peaks), ANOVA with analysis after hoc of Tukey and test T of matching samples to look for significant differences for a level of $P \leq 0,05$. The studied group was proportionally younger in weight and % of grease, and principal in ERM and AKS, finding more difference in the weight and % of grease within the groups that he enter these. The gardeners varied from the rest with lowermost heavy corporal averages, % of grease and CAM. The pitchers showed the lower AKS. The investigation does a contribution to the study of anthropometric indicators of athletes elites of baseball, propitiating individuals's characterization to better knowledge of the changes of its biological variables according to the competitive performance.

Key words: AKS, corporal Composición, Baseball, Grease, CAM.

INTRODUCCIÓN

La composición corporal de los deportistas ha sido de interés desde 1940. Welhem and Behnken, (1) midieron la composición corporal de todos los jugadores colegiales de fútbol americano, demostrando que estos deportistas presentaban sobrepeso según los estándares de peso y talla, pero no eran obesos.

Hay una amplia diversidad del tamaño físico y la composición corporal entre los deportistas de elite, de ahí la importancia de la estructura física y la composición corporal en muchos deportes. Se ha reconocido que existen diferentes aspectos que afectan el rendimiento deportivo los cuales son complejos e involucran aspectos bioquímicos, fisiológicos, psicológicos y morfológicos.

Las medidas y la composición corporal pueden contribuir a optimizar o limitar el rendimiento en aspectos metabólicos y mecánicos. Por ejemplo, una alta estatura es necesaria para el baloncesto siendo lo contrario para la gimnasia.

De igual forma sucede en los luchadores de sumo que requieren un gran peso a diferencia de los corredores de distancia.

De forma similar los componentes de la composición corporal son importantes, pues el exceso de grasa deteriora el rendimiento en muchas disciplinas deportivas y la masa libre de grasa (MLG) esta normalmente asociada a un mayor rendimiento deportivo.

El ejercicio y las dietas han sido utilizados de forma inadecuada en muchas ocasiones con el fin de bajar de peso a expensas de la grasa corporal, comprometiendo así la salud del deportista especialmente en deportes donde la apariencia y la clasificación por peso son requeridas.

El peso corporal puede ser funcionalmente dividido en 2 componentes: masa corporal libre de grasa (MLG) la cual incluye los tejidos y componentes que están funcionalmente involucrados en la producción y conducción de la fuerza; y la masa grasa. La influencia de la MLG y la masa grasa es compleja, teniendo ambos efectos negativos y positivos, dependiendo del tipo de actividad física que se desee realizar.

Por ejemplo, para un corredor de distancia la grasa representa un peso muerto que debe mover, mientras los componentes de la MLG incluye los tejidos que conducen y producen la fuerza, Ej.: músculo. En nadadores, en contraste con los corredores, una cierta cantidad de grasa puede tener una influencia positiva en la flotabilidad en el agua; por otro lado, una alta MLG puede tener efectos negativos, incluyendo menor flotabilidad, además de incrementar el requerimiento de energía para desplazar el cuerpo en el agua.

En general, la grasa corporal tiene influencias negativas en la actuación deportiva tanto a nivel metabólico como mecánico, en las actividades donde se requiere el desplazamiento del peso corporal. Mecánicamente, el exceso de grasa corporal deteriora la actuación deportiva cuando la aceleración del cuerpo es requerida vertical u horizontalmente, porque es adicionado el peso de una masa que no esta produciendo fuerza, ya que la aceleración es proporcional a la fuerza pero inversamente proporcional a la masa, y el exceso de grasa corporal a un nivel dado de aplicación de la fuerza impide un cambio en la velocidad, un importante componente en muchos deportes. Por otro lado un cierto nivel de adiposidad puede ser útil en deportes de contacto.

Metabólicamente el exceso de grasa incrementa el costo metabólico de muchos trabajos en actividades que requieren movimiento de toda la masa corporal, Boileau, R. y Craig, A. (2).

En general, la MLG se relaciona con tener efectos positivos en el rendimiento deportivo. Una gran cantidad de MLG es requerida frecuentemente en ciertas actividades en las que la fuerza es aplicada contra un objeto externo, debido a que el músculo esquelético comprende entre el 40 y 50% de la MLG y es quien genera fuerza. De otro lado, un exceso de MLG puede deteriorar el rendimiento en actividades deportivas como carreras de fondo, saltos y deportes de agilidad.

Si bien, diversos estudios han demostrado la relación entre la estructura física, la composición corporal y el rendimiento, en deportistas jóvenes y adultos, es importante resaltar que las intervenciones en deportistas jóvenes no debe afectar el curso normal de su crecimiento y desarrollo con el único pretexto de aumentar el rendimiento deportivo.

En resumen, el tamaño, la estructura física y la composición corporal son factores importantes que influyen en el rendimiento deportivo. En general, la grasa corporal influye negativamente en deportes que comprometen o requieren agilidad, velocidad, resistencia, desplazamientos y saltos.

De otro lado, la MLG esta asociada positivamente con deportes en donde se aplica la fuerza, como levantamiento de pesas, lanzamientos y bloqueos.

La valoración de la composición corporal es un aspecto importante en la evaluación del estado de salud, la aptitud física y el estado nutricional.

La conceptualización y medición de la composición del cuerpo humano tomó gran importancia en los años 40 y 50 con trabajos pioneros en el análisis químico de cadáveres de cuerpo entero y con el desarrollo de métodos in vivo como la densitometría y la hidrometría.

Estos estudios fueron la base del modelo clásico de los dos componentes, masa grasa y MLG, así como de otros modelos de uso actual.

Muchos métodos para el estudio de la composición corporal in vivo han sido utilizados como la densitometría, la hidrometría, el potasio corporal, el análisis de activación de neutrones, la excreción de creatinina y otros metabolitos, la tasa metabólica basal y la antropometría.

Además de los métodos tradicionales, nuevas tecnologías han sido desarrolladas como la impedancia bioeléctrica, la conductividad corporal total, la absorciometría dual de energía rayos X (DEXA), la interactancia de luz infrarroja, la resonancia magnética y tomografía axial computarizada. Dado que mucha de la información de los atletas ha sido obtenida por densitometría y que la mayoría de las técnicas han sido calibradas con este método, hablaremos un poco de él.

La Densidad Corporal (DC) es la proporción entre el peso y el volumen corporal. El volumen corporal total es normalmente medido por pesaje hidrostático con corrección del volumen residual. La medida de la densidad corporal se expresa como gramos por centímetro cúbico (g/cc) y debe transformarse en los componentes: grasa y MLG para ser efectivamente usados.

La densitometría tiene buena precisión y exactitud pero su aplicación está limitada al laboratorio, por ello, se han desarrollado otros métodos que generan mediciones de la composición corporal rápidas, seguras, económicas, exactas y precisas, además que puedan ser fáciles de realizar en deportistas en el consultorio y en el campo de entrenamiento.

En este contexto, los tres métodos más frecuentemente usados son el índice de masa corporal (IMC), la antropometría y el análisis de la impedancia bioeléctrica.

La antropometría, específicamente la medición de los pliegues cutáneos y los perímetros, es el método más frecuentemente utilizado para estimar la composición corporal de los deportistas, al igual que el IMC, es relativamente fácil y económico.

La estandarización y técnica para la toma de las medidas es descrita por Lohman, T.; Roche, A. y Martorell, R (3), en el Anthropometric Standardization Referente Manual. Considerando que la toma de los pliegues es relativamente fácil de obtener, la importancia de desarrollar una medición técnica y ágil no debe ser subestimada.

En teoría, la grasa subcutánea es el principal componente de la grasa corporal total: 50%, y por esto ha contribuido a dar una buena predicción de esta, aunque, en deportistas, posiblemente una menor cantidad de la grasa corporal total se encuentra localizada a nivel subcutáneo.

Las ecuaciones antropométricas para predecir la densidad corporal por medio de pliegues son específicas de población, y por ello, limitadas. Hay sin embargo, ecuaciones que son reconocidas por su amplia aplicabilidad y consideradas ecuaciones generalizadas.

Aunque estas ecuaciones no han sido desarrolladas para deportistas, las reportadas por Jackson y Pollock (4) para hombres, y las de Jackson, Pollock y Ward (5) para mujeres, son más precisas que cuando se evalúan hombres y mujeres deportistas con ecuaciones específicas.

Los errores de predicción asociados con estas ecuaciones para la estimación de densidad corporal son del 2 al 4 % cuando es expresada en términos del porcentaje de grasa, tanto para hombres como para mujeres.

Pocas ecuaciones antropométricas tienen características generalizadas que puedan ser aplicadas a adolescentes deportistas.

Es evidente que el amplio número de actividades requeridas en los deportes influye en el tipo de características físicas y de composición corporal, requeridas particularmente en deportistas de elite.

Debido a la importancia que tiene el tipo físico en el rendimiento, no es sorprendente que se requieran perfiles específicos de la composición corporal entre los diferentes grupos de deportistas.

Es también importante reconocer que hay una considerable variabilidad en los deportistas que practican deportes de conjunto. Un ejemplo son los deportes de equipo que requieren ciertas características físicas para realizar actividades o tareas específicas, según la posición en la que se juegue (fútbol americano).

Así, el uso de perfiles de la composición corporal y la estimación del peso requerido para un rendimiento óptimo pueden ser considerados importantes para la demanda física requerida para ciertas tareas o funciones en el deporte.

El uso de perfiles de la composición corporal para estimar el peso óptimo de los deportistas requiere al menos de dos suposiciones:

- a) que el nivel de grasa corporal del grupo de referencia sea considerado el más favorable para los requerimientos fisiológicos y biomecánicos del deporte;
- b) que esas características de composición corporal reflejen los deportistas más destacados por deporte.

Sin embargo, es importante considerar las diferencias individuales en la estructura, el peso y la composición corporal que pueden alterar de alguna forma el óptimo rendimiento deportivo. Cuando se impone un peso o una composición corporal según las referencias estándar muchas veces se puede causar una alta presión al atleta de tal forma que se llegue a prácticas no saludables.

Desde hace algún tiempo, en el deporte vienen realizándose investigaciones encaminadas a describir, desde diferentes aspectos médico-biológicos, como es o debe ser el perfil morfo-funcional de los atletas campeones.

El béisbol no escapa a dicha corriente, no obstante, aún no se ha presentado una normativa o perfil nítido que defina las características morfo-funcionales del pelotero, ya sea por áreas de juego, posiciones específicas u orden al bate.

El deporte de béisbol es de gran arraigo en la mayoría de los países que componen la región Centroamericana y del Caribe y en algunas regiones específicas del mundo, constituye uno de los deportes de más popularidad, como pueden ser los casos de América del Norte y los países asiáticos como Japón, China Taipei y Corea, que se encuentran entre las primeras potencias del mundo.

El procedimiento más importante que se utiliza para el estudio morfológico del atleta es la composición corporal, ya que esta influye en el éxito deportivo, tanto desde el punto de vista fisiológico, biomecánico y/o estético.

La teoría del béisbol moderno plantea que los aspectos defensivos de atrapar, recoger y lanzar la bola y los ofensivos de bateo y corrido de las bases, se diferencian en que requieren diferentes niveles de fuerza, potencia, agilidad y balance, coordinación, velocidad de desplazamiento, velocidad de brazos y piernas, tolerancia local muscular y tolerancia cardiorrespiratoria. Hay (6), y Rivera y Rivera-Brown (7).

Esto ha conducido a que los diferentes autores encuentren diferencias dentro de la composición corporal en jugadores que cumplen diferentes funciones en el terreno de juego, por lo que convierte al béisbol, en un deporte muy difícil de estudiar desde el punto de vista morfo y fisionómico. Tejedor y Col, (8).

En Cuba se han llevado a cabo varios estudios que han abordado la temática de la composición corporal en el béisbol y que hacen alusión a las diferencias existentes entre los diferentes roles de juego. Tejedor y Col. (8), Pérez (9), Jiménez (10) y Carvajal y Col. (11), La literatura del béisbol internacional también ha abordado la temática de la composición corporal y su importancia en el desempeño.

Lo poco que existe en la actualidad relacionado con este tema se refiere a atletas del más alto nivel competitivo, como pueden ser los estudios basados en peloteros de las ligas mayores de los Estados Unidos, Coleman (12), Hagerman y Col. (13) o en peloteros participantes de campeonatos mundiales amateur o Juegos Olímpicos que son la máxima expresión de este béisbol en el mundo, Rivera y Rivera-Brown (7 y 14).

Otros autores como Pinedo y Col. (15) han estudiado la composición corporal de peloteros latinoamericanos que para nadie es un secreto que muchos de estos se convierten en estrellas universales de este deporte, ya que la pelota de esta parte del mundo constituye el mayor reservorio con el que cuentan las grandes ligas que sin dudas es el máximo espectáculo de este deporte en el mundo, teniendo en cuenta la maestría de todos los peloteros.

Dentro de los estudios que aparecen en Cuba en esta temática podemos citar las caracterizaciones realizadas por Tejedor y Col. (8) a los peloteros participantes en la Serie Nacional 1985-1986; el realizado por Jiménez (10) al equipo de Camagüey Subcampeón Nacional de la serie 1990-1991 y el realizado por Pérez (9), que es un estudio comparativo de los macrociclos 1984-87 y 1987-1990, que sirvieron como referencia en su tiempo, ya que fue realizado con el mejor equipo de la pelota cubana desde el punto de vista de la composición del mismo.

Otro de los aspectos que se pudieran estudiar a través de la composición corporal son las tendencias que pueden ocurrir, teniendo en cuenta que a medida que corre el tiempo las exigencias pueden ir aumentando en el sentido del perfeccionamiento, aspecto que se ha visto en otros deportes de conjunto, Gualdi y Russo, (16)

La literatura científica presenta escasos datos sobre la caracterización morfológica de jugadores de béisbol y mucho menos del aspecto evolutivo de este, teniendo en cuenta las tendencias existentes en la composición corporal en los últimos años, Carvajal y Col., (17).

El porcentaje de grasa corporal y la masa magra corporal pueden valorarse mediante la utilización de calibres para pliegues cutáneos, dispositivos de impedancia bioeléctrica, pesaje hidrostático o absorciometría dual de rayos X.

La composición corporal es importante para un desempeño exitoso en el béisbol, especialmente en las posiciones de jardinero y para las carreras entre las bases.

Asimismo, el peso corporal y la masa magra corporal parecen tener una alta correlación positiva con la velocidad de bateo y con la velocidad de la bola bateada.

Una adecuada flexibilidad, fuerza muscular, potencia en extremidades inferiores, potencia de rotación, agilidad, velocidad de carrera, entre otras, son de gran importancia para un adecuado desenvolvimiento de los atletas durante el juego.

En particular, la velocidad de lanzamiento es un elemento que está altamente relacionado con las destrezas del béisbol y es esencial para el rendimiento en cualquier posición. Investigaciones hechas en este sentido, han hallado una correlación positiva entre la velocidad de lanzamiento y la masa magra corporal. Camacho, J. A., (18).

La velocidad de bateo también es considerada por los profesionales del entrenamiento del béisbol como un aspecto que está directamente relacionado con el éxito de esta tarea. Investigaciones realizadas indican que existe una relación positiva entre la velocidad de bateo, el peso corporal, la masa magra corporal, diferentes tipos de fuerza (prensión, tren superior, tren inferior, rotacional y velocidad angular).

La velocidad de la bola bateada está en relación directa con la velocidad de bateo y debe ser mayor o igual a la velocidad del bate. Numerosos estudios muestran una relación positiva entre la velocidad de la bola bateada, el peso corporal y la masa magra corporal.

Durante la realización de certámenes deportivos como los Juegos Panamericanos, los Campeonatos Mundiales, los Juegos Olímpicos u otros eventos de orden internacional, es común observar cómo cada día se mejoran las marcas deportivas. Esto obedece a los grandes esfuerzos realizados en la búsqueda por alcanzar el máximo rendimiento deportivo, labor que tiene como protagonista de primer orden al deportista y a un grupo interdisciplinario de profesionales trabajando por el mismo objetivo, en áreas como el entrenamiento deportivo, la medicina deportiva, la fisiología del ejercicio, la antropología física, la nutrición y dietética, la fisioterapia, la psicología, entre otras disciplinas.

El objetivo de esta Tesis, es determinar la composición corporal de los atletas de la Preselección Nacional de Béisbol durante su preparación del Campeonato Mundial de China Taipei 2001, como grupo y por áreas de juego y comparar sus resultados con los de otros jugadores élites nacionales e internacionales, así como el comportamiento de la composición corporal de los atletas con mayor sobrepeso en el equipo.

Determinar el comportamiento de indicadores de la composición corporal en atletas de la preselección nacional de béisbol durante la preparación realizada antes del Campeonato Mundial de China Taipei 2001.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal retrospectivo de la Preselección Nacional de Béisbol durante la preparación para participar en el Campeonato Mundial de China Taipei 2001.

Fueron estudiados 36 atletas que constituyeron la base para definir el equipo final a participar en dicho evento, para la selección de la muestra se utilizó la base de datos del Dpto de Desarrollo Físico del Instituto de Medicina del Deporte, por poseer la información más completa para realizar la investigación.

En la muestra se encuentran incluidos los atletas que constituyen la máxima expresión del béisbol en el país.

Número de representantes que fueron estudiados:

Posiciones	Número de Individuos
Receptores	4
Jugadores de cuadro	11
Jardineros	8
Lanzadores	13
Total	36

Se diseñó una base de datos en SPSS en la cual se incluyeron las mediciones tomadas a los atletas al inicio y final de la preparación y una medición intermedia a siete jugadores de esta preselección que presentaron un sobrepeso de más de 5kg. al incorporarse al equipo con relación a su peso ideal. Para la toma de las medidas pares siempre se midió en el hemicuerpo derecho.

Variables independientes. Definiciones y metodologías de las mediciones.

Las medidas de los atletas fueron tomadas en el Dpto de Desarrollo Físico del Instituto de Medicina del Deporte; las mediciones fueron realizadas en el horario de la mañana y los procedimientos para la recopilación de datos se hicieron siguiendo las recomendaciones técnicas propuestas por la Sociedad Internacional para el avance en cineantropometría, ISAK (43), que se expresan en La Convención Antropométrica de Airle, EE.UU., Lohman y Col. (44).

Peso corporal

Instrumento: Balanza de contrapesos marca Detecto.

Procedimiento: El sujeto se pesó según las siguientes normas: situado en el centro de la plataforma de la balanza; desnudo o la mínima cantidad de ropa cuyo peso esté estandarizado, es decir, se conocía el peso del vestuario para restarlo al valor obtenido.

Estatura

Instrumento: Estadiómetro tipo Holtain

La estatura se define como la distancia entre el vértex y la superficie en que se encuentre parado el sujeto en postura estándar erecta. El sujeto se midió en posición antropométrica, con el occipital, la espalda, los glúteos y los talones en contacto con la barra vertical del instrumento. Se tomó la distancia vertical desde el vértex al plano de sustentación.

Pliegue subescapular

Instrumento: Calibrador de pliegues cutáneos Holtain.

La localización del sitio es en el ángulo inferior de la escápula, un centímetro debajo de su vértice, el eje longitudinal del pliegue sigue la dirección del lado vertebral del omóplato. Sujeto en postura estándar erecta.

Pliegue tricipital

Instrumento: Calibrador de pliegues cutáneos Holtain.

La localización es sobre el punto mesobraquial y la dirección del eje longitudinal del pliegue es la misma que la del eje longitudinal del brazo. Sujeto en postura estándar erecta.

Pliegue bicipital

Instrumento: Calibrador de pliegues cutáneos Holtain.

El sitio se localiza en la parte anterior del brazo en el mismo nivel que el punto mesobraquial; el eje longitudinal del pliegue sigue la misma dirección que el eje longitudinal del brazo. Sujeto en postura estándar erecta.

Pliegue suprailio espinal

Instrumento: Calibrador de pliegues cutáneos Holtain.

El pliegue cutáneo se toma alrededor de 1cm, por encima del punto ilioespinal sobre la línea axilar anterior. El pliegue corre sobre el clivaje natural de la piel, medialmente hacia abajo en un ángulo alrededor de 45° con la horizontal. El sujeto se encontraba parado en posición antropométrica.

Métodos para determinar la composición corporal

Métodos bicompartimentales: Las siguientes ecuaciones fueron utilizadas para el cálculo de la composición corporal por el método bicompartimental

Ecuación de Pariskova y Buzková (1971)

$$\% \text{ grasa} = 0.745 + 0.08 * (\text{Se}) + 0.002 * (\text{Tr}) + 0.637 * (\text{Bi}) + 0.809 * (\text{Sin})$$

Donde:

Se: Pliegue Subescapular

Tr: Pliegue del Tríceps

Bi: Pliegue del Bíceps

Sin: Pliegue Suprailíaco anterior

Una vez determinado el % de grasa se procedió de la siguiente forma:

- Para la determinación de los Kg. de grasa se utilizó la siguiente ecuación

$$\text{Kg. de grasa} = \frac{\% \text{ grasa} \times \text{peso en la báscula}}{100}$$

- Para determinación de la Masa Corporal Activa (MAC) se restaron los Kg. de grasa del peso en la báscula.
- Se determinó el % de Masa Corporal Activa según la siguiente fórmula:
 $\% \text{ MCA} = (\text{Kg. de MCA (Kg.)} \times 100)$
- Para la determinación del Índice de Sustancia Corporal activa se utilizó la siguiente fórmula de Titel y Wutscherk (1972)

$$\text{IKS} = \text{Kg. (MCA x Kg.)} \times 1000 \times 100 / T^3 \text{ (cm)} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

- Se determinó el peso adecuado (PA) con la siguiente expresión:

-

$$\text{PA} = \text{Kg. MCA} \times (1 + \% \text{ Gre} / \% \text{ MCA})$$

Donde Gre es: % de grasa para la etapa en cuestión.

Los valores de referencia usados por Ante (42) para etapa competitiva son:

- 12 % para jardineros
- 11 % para jugadores de cuadros.
- 13 % para lanzadores y receptores.
- 12% equipo

Análisis estadístico

Se realizaron las estadísticas descriptivas (de valores mínimos y máximos) de todos los integrantes de la preselección nacional, así como clasificar estos por áreas de juego en las dos etapas de estudio.

Se realizó un ANOVA/ VIA con análisis post hoc de Tukey para establecer la existencia de diferencias estadísticas significativas para un nivel de $P \leq 0.05$ entre áreas de juego en cada una de las etapas.

Además se realizó una prueba T de muestras pareadas para buscar diferencias significativas para nivel de $P \leq 0.05$ entre etapas según áreas de juego.

Se confeccionó un subgrupo de deportistas que presentaron un sobrepeso mayor de 5Kg. Igualmente se realizaron las estadísticas descriptivas y comparativas para determinar el comportamiento del sobrepeso durante la preparación.

Para demostrar las diferencias significativas con un nivel de $P \leq 0.05$ se realizó una prueba T de muestras relacionadas en este grupo.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Comportamiento en las variables de composición corporal

Los datos disponibles sobre los cambios físicos, después de un ejercicio prolongado en el tiempo, demuestran que estos aumentan cualidades dentro de las que se encuentran: la fuerza, rendimiento competitivo, masa corporal activa y la hipertrofia de las fibras musculares (33 y 34).

En estudios realizados a individuos varones sometidos a un régimen de entrenamiento, se ha demostrado que al alcanzar un determinado nivel de entrenamiento, no bajan de peso, a expensas de la grasa corporal (35 y 36), es el caso de algunos deportes, como la Lucha y otros, entre los que llaman mayormente la atención el Voleibol y la Gimnasia Artística.

En la Tabla 1 se muestran los valores de Peso Corporal (Kg), Talla (cm), % de grasa (% G), Kg de Masa Corporal Activa (Kg MCA) e Índice AKS, (IAKS).

Se encontró diferencia significativa para el peso y el % de grasa, y una variación positiva para el resto de las variables.

Los valores de peso y talla de la preselección en general fueron de 88.6 Kg y 180.8cm respectivamente al final de la preparación, los cuales son superiores a los reportados en un estudio de 315 peloteros cubanos de élite durante el período 1993 al 2002 de Ciudad de La Habana, Espinosa, LN., (37).

También son superiores a los mostrados por jugadores latinoamericanos de equipos de República Dominicana, Puerto Rico y Venezuela que compitieron en los Juegos Centroamericanos y del Caribe de 1986 en Santiago de los Caballeros, República Dominicana. Pinedo, (15).

Otros equipos citados en la literatura como el de Puerto Rico, ganador de la medalla de bronce en los Juegos Olímpicos de Seúl, en el año 1988, ostentó promedios de peso y estatura menor que el de los peloteros de nuestro estudio.(15)

De los equipos profesionales de los EE.UU. reportados por la literatura especializada, solo los citados por Hagerman y Col. (13) poseen promedios de peso y estatura superior a los jugadores de este estudio; al igual que los promedios de talla reportados por Coleman (12) y el equipo EE.UU. 1990, (Tabla 3) cuyos valores oscilan entre 185.8 y 187.6 cm, los demás reportes internacionales son inferiores a los descritos en este trabajo.

Esto tiene su explicación desde el punto de vista antropológico debido a que los peloteros norteamericanos poseen una población con mayor estatura dada a que sus condiciones genéticas provienen fundamentalmente de individuos europeos con características diferentes a los latinos, que tienen otra base genética desde el punto de vista poblacional.

El equipo Cuba 1990 (39) y lo referido por Pollock y Col. para jugadores japoneses (Tabla 3) presentan una talla de 182.0 cm, la cual es ligeramente más elevada que el valor reportado en este trabajo, 180.8 cm.

Los estudios de Tejedor y Col. (8) y los reportes de la Comisión Médica Nacional correspondientes a la Selectiva del año 1988, (Tabla 3) arrojaron promedios de peso y talla que oscilan entre 77.8 Kg y 177.0 cm, que son inferiores a los nuestros. Los resultados obtenidos por Pérez (9) en el estudio de los jugadores de Pinar del Río en el cuatrienio 1987-1990, también fueron inferiores a los de este estudio.

Cuando se compararon los datos de peso y talla obtenidos por este estudio con los encontrados por diversos autores en la literatura nacional; se encontró que en todos los casos, exceptuando el equipo Cuba, participante en el Campeonato Mundial de Edmonton 1990, los promedios de peso y talla están por debajo de los peloteros preseleccionados.

De acuerdo a estos resultados podemos expresar que los valores que se derivan de esta investigación, están por encima de los ostentados por jugadores latinos (15) y solo son inferiores a los que poseen jugadores de equipos nacionales como los reportados por Cañarte (39) y por los de los peloteros norteamericanos y japoneses citados en la Tabla 3 por Pollock y Col., Coleman (12) y Hagerman (13). El % de grasa corporal promedio de nuestra Preselección Nacional fue de 12.31 al final de la preparación, el mismo fue menor a los reportados en el trabajo de

Espinosa, L. N., (37) durante nueve Series Nacionales en jugadores de béisbol élite de Ciudad de La Habana, excepto en los años 1993-94 donde reporta un valor promedio de % de grasa de 11.76, en la Serie 1994-1995 de 11.36 y en la correspondiente al 1996-1997 de 10.77, también fue mejor el valor de 12.31 señalado en relación al 12.99 referido en su trabajo del promedio de las nueve temporadas.

Además se constató que el valor de % de grasa 12.31 en la Preselección Nacional es similar a los referidos por Coleman y Col. (12), Hagerman y Col. (13) y también de jugadores de Equipo Nacional de EE.UU. que participaron en la Copa Intercontinental en 1989. Rivera y Rivera Brown, (14), y es inferior a la mayoría de los valores que presentan los equipos de alto nivel competitivo que se reflejan en la Tabla 3, excepto los reportados por Pollock y Col. (Tabla 3) de 10.2, por García, (41) de 10.4 y Rodríguez, (38) de 11.3.

El % de grasa que se muestra en la Tabla 1 se comporta acorde a los que poseen los equipos de alto nivel competitivo que se reflejan en la Tabla 3.

El valor promedio de AKS es de 1.30 g/cm.³ y el de Kg MCA es de 77.35, ambos están por encima de los reportados en el trabajo de Espinosa, L. N., (37) en cuanto al AKS su valor máximo fue de 1.25 en la temporada 1996-97 y el promedio total de las 9 series fue de 1.23 y en relación a los Kg de MCA el mayor valor reportado es de 72.35 en la serie 1993-1994 y el señalado como promedio total es de 70.89. Como puede observarse todos los valores de referencia para estas dos variables están por debajo de los encontrados en este estudio.

Analizando los reportes internacionales vemos que la mayor cifra encontrada es de 1.38 por Hagerman y Col (13), en jugadores profesionales, Pollock y Col. reportan en peloteros japoneses el valor de 1.30, que es igual al de este estudio, el resto de los datos para esta variable son inferiores (Tabla 3).

Esto se debe en lo fundamental a factores de selección para los equipos nacionales que entre sus requerimientos incluyen características del físico en los atletas y a factores del genotipo y su interacción con el entrenamiento.

Análisis por grupos de la composición corporal

Los gráficos del 1 al 4 muestran las características de la composición corporal por grupos: receptores, jugadores de cuadro, jardineros y lanzadores.

Los receptores ostentaron un peso de 89.60, un % de grasa de 13.1, Kg MCA 78.92, AKS de 1.31.

Los jugadores de cuadro presentaron valores de peso de 89.81, % de grasa 12.4, Kg, MCA, 78.34, AKS, 1.35. El área de los jardineros obtuvo cifras de peso 82.8 % de grasa 9.4, Kg MCA 74.0, AKS 1.33. El área de los lanzadores alcanzó un peso de 90.81, % de grasa 13.7, Kg, MCA 77.91, AKS 1.23

Cuando se realizó el ANOVA correspondiente a la comparación de las diferentes variables por grupos, se obtuvieron diferencias significativas para el peso en los jugadores de cuadro.

En el % de grasa de la 1ra y 2da medición en jugadores de cuadro y jardineros y en la segunda medición entre jardineros y lanzadores, se evidencia una mejoría con respecto a este parámetro. (Gráfico 2).

Para el AKS hubo diferencia significativa en la primera medición entre jugadores de cuadro y lanzadores (Gráfico 4). La MCA no mostró diferencia significativa (Gráfico 3).

En todos los casos los indicadores estudiados presentaron una variación positiva donde no hubo diferencia estadística.

Gráfico 1

El análisis de las variables estudiadas en los jugadores por áreas indica que los lanzadores fueron los de mayor peso: 90.81 y los jardineros presentaron el menor 82.80.

Se sabe que los jardineros son jugadores de gran movilidad al igual que los jugadores de cuadro, receptores y jugadores de cuadro presentaron valores similares 89.60 y 89.81 respectivamente.

El peso de los jugadores de cuadro presenta valores elevados, que no es habitual en deportistas de gran movilidad dentro del juego y que no suelen ser muy pesados, en esta área los jugadores preseleccionados son altos y fuertes sobre todo las 1ras y 3ras bases y en algunos casos también las 2das bases, lo que sin dudas incidió en que los mismos presenten la cifra más elevada para esta variable después de los lanzadores dentro de la preselección.

Otro elemento que puede haber incidido en este valor es que de los 7 atletas que iniciaron la preparación con un sobrepeso de más de 5 Kg, el 50% son jugadores de cuadro y aunque la dinámica entre la 1ra y la 2da medición mostró diferencia significativa, su valor de peso promedio es aún elevado.

También por lo general los jugadores de las esquinas (1ras y 3ras bases) dentro del área del cuadro, son corpulentos porque además del trabajo defensivo tienen una responsabilidad importante a la ofensiva dentro del equipo.

Los receptores tienden a ser habitualmente los atletas que presentan las cifras más altas para este indicador.

La teoría del béisbol moderno plantea que los aspectos defensivos de atrapar, recoger y lanzar la bola, y los ofensivos de bateo y corrido se diferencian en que se requieren varios niveles de fuerza, potencia, agilidad, balance, coordinación, velocidad de reacción, velocidad de desplazamiento, velocidad de brazos y

piernas, tolerancia local muscular y tolerancia cardiorrespiratoria, Hay (6). Por lo tanto, se deben esperar diferencias cuantitativas en peso, talla y composición corporal entre los diferentes especialistas por posiciones.

Los jugadores que se desenvuelven en el cuadro, exceptuando la 1ra base, necesitan un alto grado de potencia, agilidad y balance, por lo que, es común que presenten menor peso, talla y % de grasa que jugadores de otras posiciones (38). Los jugadores de cuadro de los equipos de alto nivel competitivo de EEUU (peloteros norteamericanos de Ligas Mayores) y equipo EE.UU. al Campeonato Mundial de Edmonton, Canadá, 1990 ostentaron cifras de peso de 83.2 y 88.5 respectivamente, y jugadores de esa misma área tuvieron cifras de 85.1 para las 3ras bases y 88.80 para las 1ras bases, Coleman y Col. (12). Tabla 4.

Gráfico 2

En cuanto al % de grasa el mayor valor es el de los lanzadores con 13.7, el de los jugadores de cuadro, 12.4, los jardineros con 9.45 ostentan el valor más bajo, y los receptores 13.1.

Gráfico 3

La MCA presentó su mayor valor en los receptores 78.92, seguidos por los jugadores de cuadro 78.34, los lanzadores 77.91 y los jardineros 74.0, que fue el valor más bajo.

Gráfico 4

En cuanto al AKS los jugadores de cuadro presentaron el mayor valor con 1.35, jardineros 1.33, receptores 1.31 y los lanzadores 1.23 que es el menor valor del grupo.

En cuanto a las diferencias que se encontraron en el AKS entre lanzadores y el resto se puede decir que por norma general uno puede encontrar lanzadores espigados y con bajo peso para su talla, alto % de grasa y baja MCA con respecto al resto de las posiciones, la que repercute en el AKS.

Si comparamos estos valores con los encontrados en el estudio de jugadores de béisbol élite de Ciudad de La Habana durante nueve temporadas 1993-2002, Espinosa, L. N. (37), vemos que el peso para los receptores y jardineros fue de 84.02, el cual es superior al valor referido en este trabajo para jardineros, 82.8, e inferior al encontrado en los receptores, 89.6.

Los jugadores de cuadro presentaron un peso corporal de 77.43 y los de este estudio 89.81, el cual es muy superior.

Los lanzadores presentan un valor de 81.95 Kg y el encontrado en este trabajo fue 90.81, también mayor.

El % de grasa que reportan para jugadores de cuadro es de 12.83, el cual es mayor al de los jugadores de cuadro, de 12.43 en este trabajo.

Para receptores y jardineros 13.07, similares a los que reportamos en este estudio para receptores de 13.1 y más altos en relación a los jardineros de 9.45.

Sus lanzadores ostentaron un % de grasa de 13.01 y los reportados en nuestro trabajo de 13.73, ligeramente más elevado.

En cuanto a los Kg de MCA receptores y jardineros tienen valores de 72.84.

En nuestro trabajo encontramos cifras de 78.92 para receptores y 74.0 para jardineros, ambos superiores.

Los jugadores de cuadro ostentaron 67.21 y nuestro estudio arrojó en esa área 78.34 que es un valor muy superior, en los lanzadores su estudio reportó 71.02 y el valor de este estudio, 77.91 es también superior.

Para el AKS el estudio sobre jugadores élites de béisbol de Ciudad de La Habana, reporta jardineros y receptores, 1.26, jugadores de cuadro, 1.26 y los lanzadores, 1.19. Los valores encontrados en nuestra investigación fueron de 1.31 para receptores, 1.33 para jardineros, 1.35 para jugadores de cuadro y 1.23 para lanzadores que como se observa son superiores en todas las áreas.

La Tabla 4 muestra valores de variables de la composición corporal por áreas de jugadores de nivel internacional, Coleman y Col. (12), refiere en su trabajo Jugadores Norteamericanos de Grandes Ligas con cifras de peso elevadas por áreas de juego, lanzadores 89.8, receptores 87.8, jardineros 85.6 y jugadores de cuadro 83.2, todas inferiores a las encontradas en nuestro estudio, excepto para los jardineros.

En cuanto al % de grasa 14.7 los lanzadores, 13.5 receptores, 12.0 jugadores de cuadro y 9.9 los jardineros. Los valores de nuestro estudio son más bajos, excepto en los jugadores de cuadro que son similares en ambos estudios.

El equipo de EE.UU., 1990 (Campeonato del Mundo en Edmonton, Canadá) presentó los siguientes valores de peso corporal: para lanzadores 85.9, receptores 88.6, jugadores de cuadro 85.5 y jardineros 80.5.

Los jugadores motivo de estudio en el presente trabajo presentan cifras superiores en todas las áreas.

En general, los valores de peso son superiores en todas las áreas, así como los % de grasa inferiores, en relación a los estudios nacionales e internacionales consultados. Pérez, 1990 (9) Equipo Pinar del Río, Cuatrienio 1987-1990, Cañarte, (39), Equipo Cuba 1990. Campeonato Mundial. Edmonton, Canadá. Tejedor y Col.

(8) Jugadores Serie Nacional 1986-1987, Carvajal y Col. (17) Equipo Cuba, Tabla 4.

Para el AKS, los reportes de Carvajal y Col. (17), Lanzadores 1.19., Carvajal y Col, (17) Pinar del Río, Lanzadores 1.20, Carvajal y Col, (17), Equipo Cuba Lanzadores 1.22. Pérez, (9), Equipo Pinar del Río, Cuatrienio 87-90. Lanzadores 1.57, Receptores 1.20, Jugadores de cuadro 1.24 y jardineros 1.25.

Sólo los lanzadores citados por Pérez (9) tienen un valor superior a los reportados en el presente estudio, cuyo rango oscila de 1.23 para lanzadores, receptores 1.31, jardineros 1.33 y jugadores de cuadro 1.35.

Tabla 2

Muestra la estadística descriptiva de la composición corporal en los atletas con sobrepeso, cuyos valores son: peso 97.68, talla- 182.73, % de grasa- 16.25, Kg. MCA- 82.81, AKS- 1.36.

En relación al peso corporal, su dinámica en las tres mediciones fue positiva, logrando una disminución estadísticamente significativa en las mismas, al igual que en el % de grasa; el resto de los indicadores también tuvieron una variación positiva entre las mediciones realizadas (MCA y AKS).

Los atletas que aparecen en esta tabla están incluidos en el análisis y la discusión de los resultados encontrados como preselección en general y por áreas de juego.

El Gráfico 5 también ilustra los resultados expresados en la Tabla 2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Welhem, W.C. and Behnke, A.R.: The Specific Gravity of healthy men. J. And Med ASSOC, 1942. 118: 495-501.
2. Boileau, R., y Horswill C.: Exercise and Sport Science. Edited by William E. Garret. Jr. and Donald T. Kirkendall. Lippincott William & Wilkins, Philadelphia. 2000.
3. Lohman, T.; Roche, R. Martorell,: No disponible. Anthropometric standardization referential. 2004.
4. Jackson, A.S., Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men, British J of Nutrition, 1978. 40: p 497-504.
5. Jackson, A.S., Pollock, M.L. y Ward, A.: Generalized equations for predicting body density of woman. Medical and Science in Sports and Exercise, 1978, 12: p 175-182.
6. Hay, J.G.: The mechanics of sports techniques. 2nd. Ed. Prentice Hall, New Jersey. 1978.
7. Rivera, M. A. y Rivera-Brown, A.: Perfil morfofuncional de jugadores puertorriqueños de alto nivel de destrezas. En: Motricidad Humana. 1991. 27-36.

8. Tejedor, O.; Haces, O.; Díaz, J. y Gutiérrez S.: Consideraciones sobre el somatotipo de atletas nacionales de béisbol. En: Estudios de Antropología Biológica IV Coloquio de Antrop. Física José Comas. 1986. Pp. 407-415.
9. Pérez, P.: Caracterización morfofuncional de peloteros pinareños de primera categoría (serie nacional y selectiva) Estudio del cuatrienio 1987-90. Trabajo para optar por el título de Especialista de Primer Grado en medicina Deportiva. La Habana, Instituto de Medicina Deportiva. 1990.
10. Jiménez, M.A.: Perfil morfológico de equipo de béisbol de Camagüey. Subcampeón nacional. Serie 1990. Trabajo para optar por título de Especialista de Primer Grado en medicina Deportiva. La Habana, Instituto de Medicina Deportiva. 1991.
11. Carvajal, W.; Sánchez, G.; Martínez, M. y García, I.: Valoración del Somatotipo y la Composición del Voleibol Cubano de elite durante los ciclos olímpicos del 1988 al 2000. Ponencia del Forum de Ciencia y Técnica. La Habana, Instituto de Medicina del Deporte. 2003.
12. Coleman, A.E: Physiological characteristics of major league baseball players. Phys Sports Med. 1982, (10): 51-57.
13. Hagerman, F.C.; Starr, L.M. y Murray, T.F.: Effects of a long term fitness program on professional baseball players. Phys Sports Med. (17), pp. 101-119. 1989.
14. Rivera, M. A. y Rivera-Brown, A.: Informe de datos antropométricos: IX Copa Intercontinental de Béisbol, SADCE, Salinas, Puerto Rico. 1989.
15. Pinedo, M. Rivera, M. A.; Matos, R.; Volquez, B. y Torres, N.: The Somatotype of Latin American baseball players. (Datos inéditos). 1988.
16. Gualdi, E. y Russo L.: Somatotype, role and performance in elite volleyball players. J. Sports Med Phys Fitness. 2001. 41:256-62.
17. Carvajal, W. y Col.: Estudio comparativo de jugadores de béisbol cubanos en el período 1990-2004. Ponencia del Forum de Ciencia y Técnica. Centro Provincial de Medicina del Deporte. Ciudad Habana. 2004.
18. Camacho, J. A.: Taller Congreso Panamericano de Medicina Deportiva, Universidad de Antioquia. Medellín, 1999. Pág. 71.
19. Matiegka, Jindrich: The testing of physical efficiency. Am J Phys Anthropol. 1921.
20. Drinkwater, D.T. y Ross, W.D.: Anthropometric fractionation of body mass. En: Ostyn, M.; Beunen, G., Simons, J. Ed. International. Series of Sports Science, Baltimore: University Park Press. 1980.
21. Siri, W.: Techniques for Measuring Body Composition, National Academy Sciences, Washington, DC, 1961. pp: 233-234.
22. Brozek J. Quantitative description of body composition: Physical anthropology fourth dimension. Current Anthropology. New York .1965; 4(1): 1-5.
23. Heymsfield, S., Wang Z, Baumgartner R.N. y Col.: Human body composition: advances in models and methods. Annual Rev. Nutr. 1997. 17: 527-558.
24. Fernández, J. A., Alvarez J. A., William, L.: Áreas musculares del muslo y la pierna estimadas por antropometría y tomografía axial computarizada en varones adultos. Rev. Cubana de Aliment Nutr. 2000. 14: 109-113.
25. Fernández, J. A., Alvarez J. A., William, L : Evaluación por tomografía axial computarizada de tres métodos antropométricos para estimar el área muscular del muslo. Rev. Cubana Aliment Nurt. 2001. 15: 31-36.

26. Rolland- Cachera, M.F., Brambilla P., Manzini, P. y Col.: Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J. Clin Nutr.* 1997; 65: 1709-1713.37.
27. Garrido, C.H.R., González R.P, Esposito M.I.: Valoración de la proporcionalidad mediante el método combinado. Estudio realizado con 233 jugadores de balonmano de Alto Nivel. *Public Standard.*2005; Pid: 427.
28. Martin, A.D., Spent, L.F., Drinwater D.T.: Anthropometric estimation of muscle mass in men. *Med Sci Sports Exerc.* 1990; 22: 729-733.
29. Shepard, R.J., *Body Composition in Biological Anthropology.* Cambridge University Press. London. 1991. pp:1-5
30. Ross, W.D., Kerr, D. A.: Fraccionamiento de la masa corporal. Un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apuntes.* Vol. XVIII.1991. Pág. 175-187.
31. Wang. W; Wang, Z.: Faith M.S.: Kother, D., Shih, R. y Heymsfield, S.B. regional skeletal muscle measurement: evaluation of a new dual energy X-ray absorptiometry model. *J Appl Physiol* 1999; 87:1163-1171.
32. Canda, A. S.: 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.
33. Bradley C. y Col.: Regional Body Composition changes in woman after six months of periodized physical training. *J Appl Physiol.* 2000. 88:2251-2259.
34. Slater, G.J y Col.: Validation of a skinfold based index for tracking proportional changes in lean mass. *Br J Sports Med.* 2006. Mar; 40(3): 208-13
35. Duthie G.H. y Col.: Anthropometry profiles of elite rugby players: quantifying changes in lean mass. *Br. J Sport Med.* 2006. Mar; 40(3): 202-207.
36. Webster, S., Rutt, R, Weltman, A.: Psychological effect of a Weight loss regimen practiced by college wrestlers *Med. Sci. Sports Excer* 1990, 22(2): 229-234.
37. Espinosa, LN.: *Composición corporal en jugadores del béisbol de elite en Ciudad de La Habana en el período 1993-2002 y sus tendencias.* Tesis de grado. 2005
38. Rodríguez, C. A. y Col: Contribution to the study of the morphological profile of highly competitive male Cuban athletes. *Boletín Científico Técnico, La Habana INDER.* 1986 1(2): 6-24.
39. Cañarte, A. A. y González, A. G.: Reporte de talla-peso del equipo Cuba participante en el Campeonato Mundial de Edmonton, Canadá. *Publicación de prensa.* 1990.
40. Ramírez, O. *Estudio del perfil morfológico de los peloteros cubanos de alto rendimiento.* Trabajo para optar por el título de especialista de 1er Grado en Medicina Deportiva. La Habana, Instituto de Medicina del Deporte.1976.
41. García, P. A.: *Estudio morfológico de un grupo de jugadores de béisbol amateur y aportes para una efectiva selección de los mismos según su posición de juego.* I Congreso de Educación Física y Ciencias Aplicadas al Deporte. Venezuela. 1985.
42. Ante, G.: *Manual de procedimientos biomédicos y psicológicos.* Comisión Médica de la Confederación Panamericana de Béisbol (COPABE). 1991
43. ISAK- International Society for the Advancement of Kinanthropometry. *International standards for anthropometric assessment.* Australia 2001, 133pp.

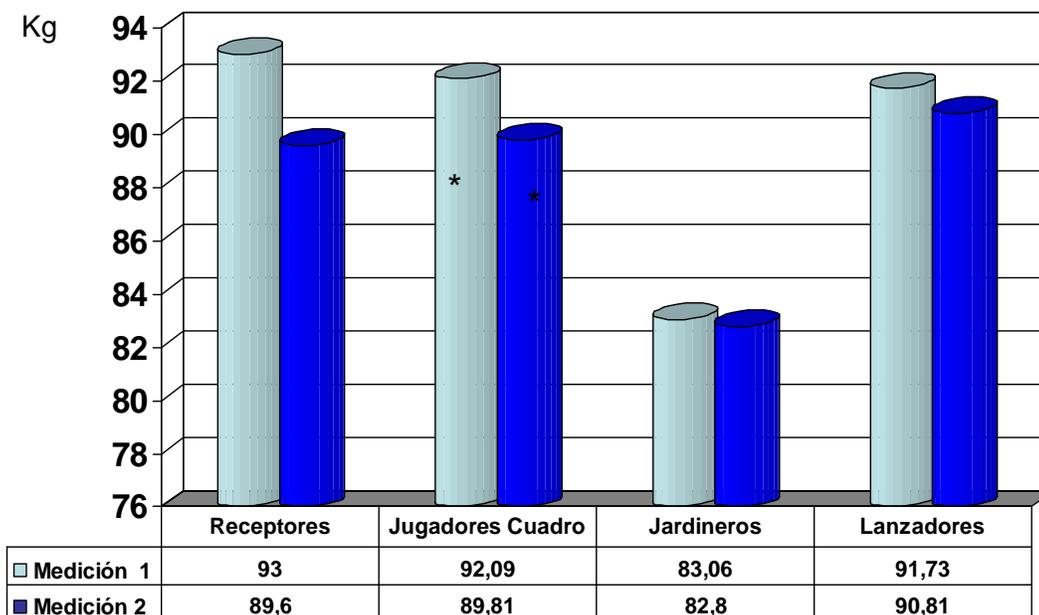
44. Lohman, T.; Roche, A. y Martorell, R.: Anthropometry Standardization Reference Manual, Human Kinetic Publishers, Illinois. 1988. pp:176

ANEXOS

Tabla 1. Estadísticas descriptivas para indicadores de composición corporal en la preselección nacional de béisbol

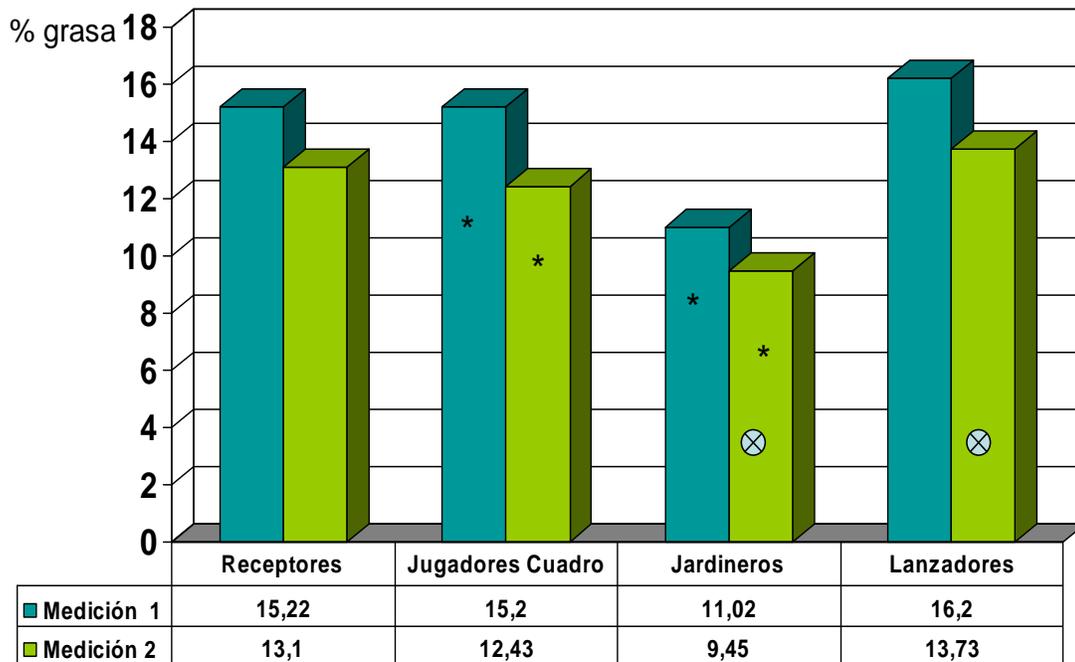
	1ra. Medición			2da. Medición		
	X	D E	MIN -MAX	X	D E	MIN -MAX
Peso (kg)	90,05	11,37 110,0	70,0 --	88,64	9,61	72,0 --- 107,0
Talla (cm)	180,83	6,63 195,90	169,80 –	180,83	6,63	169,80 – 195,90
% grasa	14,63	5,24	7,20 – 29,10	12,31	3,33	7,30 --20,0
Kg MCA	76,42	7,50 92,50	63,80 --	77,35	7,03	65,0 --91,50
AKS	1,29	0 ,10 1,51	1,02 --	1,30	0,08	1,10 - 1,49

Grafico 1. Comportamiento del peso corporal de los jugadores según áreas y mediciones realizadas.



* Diferencias significativas entre las dos mediciones para $p < 0,05$ en los jugadores de cuadro.

Gráfico 2. Comportamiento del porcentaje de grasa de los jugadores según áreas y mediciones realizadas.



* Diferencias significativas entre mediciones para $p < 0,05$ en jugadores de cuadro y jardineros
 ⊗ Diferencias significativas en la 2da. Medición para $p < 0,05$ entre jardineros y lanzadores

Gráfico 3. Comportamiento de la masa corporal activa de los jugadores según áreas y mediciones realizadas.

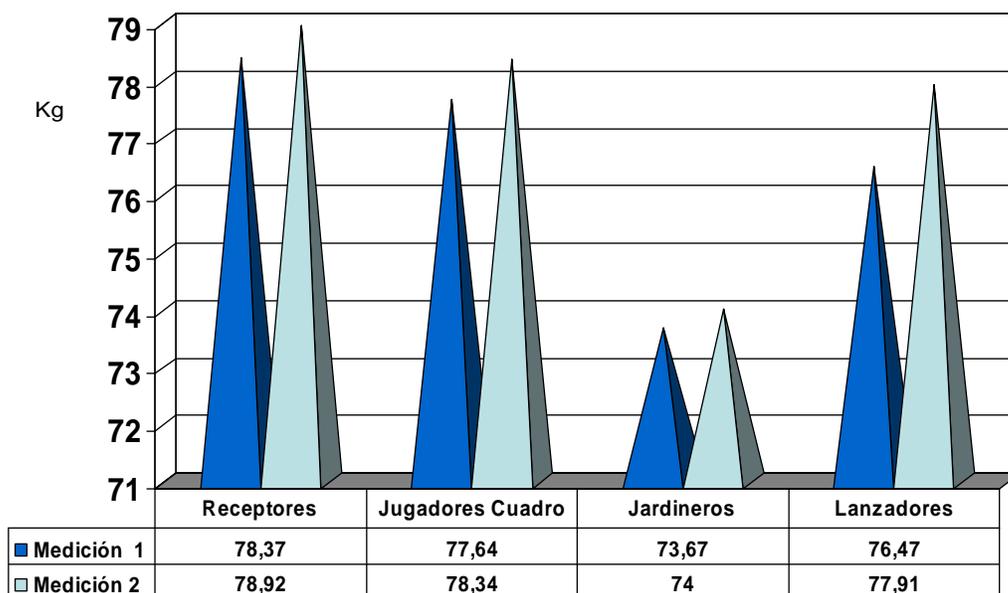
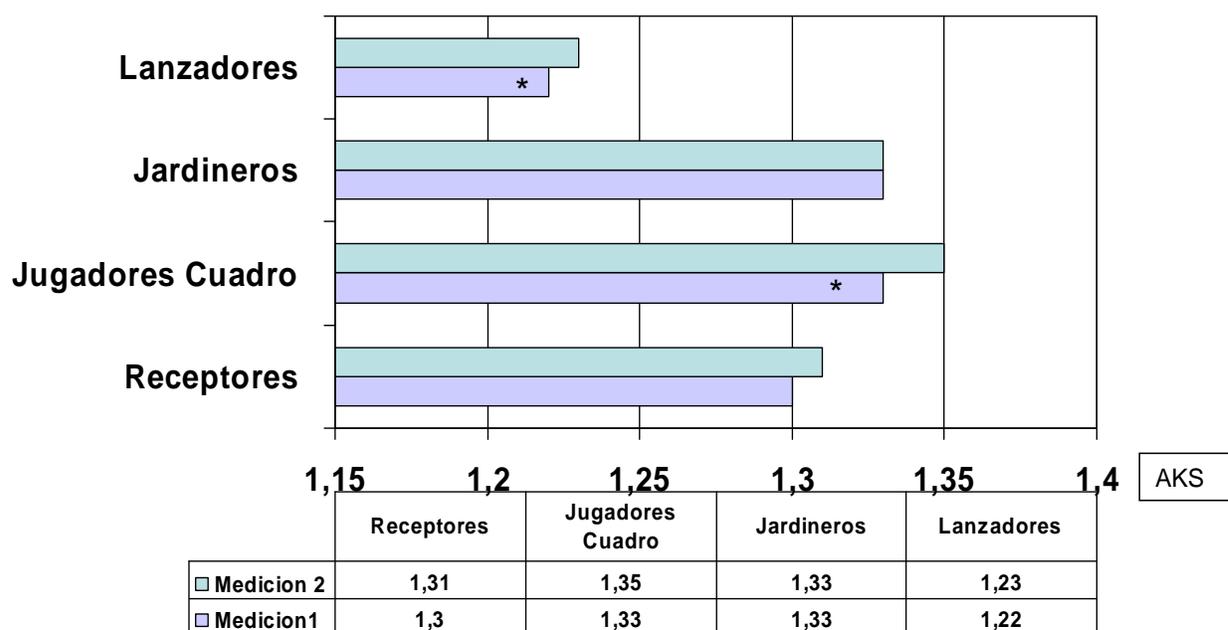


Gráfico 4. Comportamiento del índice aks de los jugadores según áreas y mediciones realizadas.



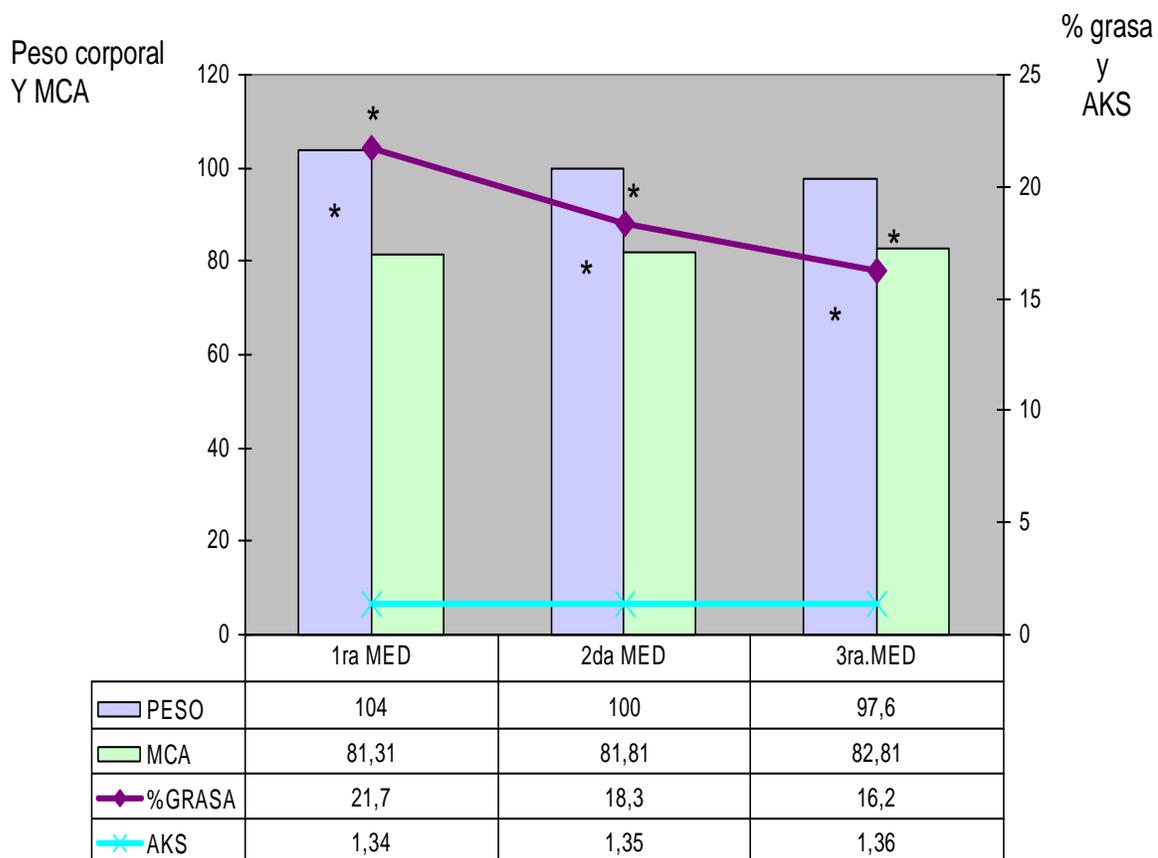
* Dif signif $p < 0,05$ en la 1ra. Medición entre jugadores de cuadro y lanzadores

Tabla 2. Estadística descriptiva de la composición corporal de los jugadores con sobrepeso.

	1ra Medición			2da. Medición			3ra. Medición		
	X	DE	MIN-MAX	X	DE	MIN-MAX	X	DE	MIN-MAX
Peso (Kg)	104 *	4,69	98 ---110	100,16 *	4,11	96 --107	97,68 *	3,01	94 --101
Talla (Cm)	182,73	4,41	179,7-191,10	182,73	4,41	179,7-191,10	182,73	4,41	179,7-191,10
% grasa	21,78 *	5,04	15 -- 29,10	18,33 *	4,25	13,10 --22,20	16,25 *	2,92	12,30 – 20
Kg MCA	81,31	5,92	73,7 -- 83,6	81,81	3,99	74,70 --86,40	82,81	4,14	76,20 – 86,90
AKS	1,34	0,16	1,06 –1,51	1,35	0,11	1,15 –1,48	1,36	0,10	1,19 –1,49

* Diferencias significativas para $< 0,05$ en el peso corporal y porcentaje de grasa entre las tres mediciones realizadas

Gráfico 5. Relaciones y comparaciones entre los indicadores de la composición corporal en deportistas con sobrepeso en las tres mediciones realizadas.



* Diferencia significativa para $p < 0,05$ entre mediciones tanto para el peso como para el de grasa

Tabla 3. Referencias internacionales de la Composición Corporal en equipos de béisbol amateur y profesional.

Referencia	Peso	Talla	% Grasa	AKS
Ramírez, 1976	76	176.3	13.5	1.19
Pollock y col, 1978 (peloteros japoneses)	82.1	182.0	10.2	1.30
Coleman y col., 1981	86.4	185.8	12.6	-
García, 1985	77.7	176.8	10.4	1.24
Rodríguez, 1986	78.5	177.9	11.3	1.24
Tejedor, 1986	76.2	177.0	13.8	-
Selectiva, 1986	-	-	15.8	1.21
Nacional, 1988	77.8	-	-	1.19
Selectiva, 1989	80.0	-	15.8	1.18
Hagerman y col, 1989 (Liga profesional USA)	89.3	186.5	12.0	1.38
Equipo USA, 1990	85.0	187.6	-	-
Equipo Cuba, 1990	80.1	182.1	-	-
Rivera y Brown, 1991 (Equipo Puerto Rico)	74.2	175.2	14.5	1.15
Pinedo y col, 1988 (Latinoamericanos)	78.1	177.9	-	-

Tabla 4. Referencias internacionales de la composición corporal en equipos de béisbol amateur y profesionales por posiciones de juego.

Referencias	Variables	Peso	Talla	% Grasa	AKS
Tejedor y col., 1986 (jugadores de la serie nacional 86-87)	Lanzadores	73.3	177.0	16.2	-
	Receptores	80.4	181.2	16.3	-
	J. Cuadros	72.8	174.3	14.9	-
	Jardineros	75.7	176.0	14.6	-
Equipo Cuba, 1990 (Campeonato del Mundo Edmonton, Canadá)	Lanzadores	83.2	186.0	-	-
	Receptores	85.0	181.0	-	-
	J. Cuadros	77.0	180.3	-	-
	Jardineros	83.0	180.7	-	-
Coleman y col., 1981 (Peloteros norteamericanos de Ligas Mayores)	Lanzadores	89.8	185.8	14.7	-
	Receptores	87.8	184.6	13.5	-
	J. Cuadros	83.2	183.1	12.0	-
	Jardineros	85.6	185.9	9.9	-
Equipo USA, 1990 (Campeonato del Mundo de Edmonton, Canadá)	Lanzadores	85.9	189.8	-	-
	Receptores	88.6	190.3	-	-
	J. Cuadros	85.5	189.6	-	-
	Jardineros	80.5	180.7	-	-
Pérez, 1990 (Equipo Pinar del Río Cuatrienio 87-90)	Lanzadores	79.4	178.5	15.8	1.57
	Receptores	79.4	175.7	14.2	1.20
	J. Cuadros	82.2	178.5	17.0	1.24
	Jardineros	79.1	177.8	14.8	1.25
Carvajal y col., 2004 (Talentos)	Lanzadores	85.6	182.9	12.5	1.19
Carvajal y col., 2004 (Pinar del Río)		91.7	187.6	12.7	1.20
Carvajal y col., 2004 (Equipo Cuba)		87.8	182.0	14.5	1.22