

Características antropométricas, composición corporal, somatotipo y rendimiento anaeróbico y aeróbico de mujeres juveniles baloncestistas chilenas

Anthropometric characteristics, body composition, somatotype and anaerobic/aerobic performance of young chilean female basketball players

Vicente García Guajardo,¹
Miguel De Arruda,²
Hugo Aránguiz Aburto,³
Sergio Rojas Díaz⁴
Paula García Krauss⁵

Resumen

El objetivo del estudio fue describir y comparar las características antropométricas, la composición corporal, el somatotipo y el rendimiento de las variables anaeróbicas y aeróbicas de un grupo de mujeres juveniles baloncestistas chilenas en función a la posición de juego. Fueron evaluadas 16 atletas juveniles con una media de 16,9±1,3 años, donde fueron medidas 10 variables antropométricas con el propósito de determinar la composición corporal y el somatotipo, así como los niveles de saltabilidad (*Squat Jump*, *Counter Movement Jump*, Saltos 15s, Abalakow), velocidad 20 m., distancia de 0-5m y el componente aeróbico mediante la predicción del VO_{2max} . Para el análisis estadístico se utilizó la estadística descriptiva de media aritmética, desviación estándar y para verificar las diferencias significativas entre

las posiciones de juego se aplicó ANOVA y la prueba de especificidad ($P<0,001$).

Los resultados muestran diferencias significativas ($p<0,001$) en relación a la estatura y peso corporal entre pivotes (Estatura=1,721±0,03m, Peso=70,3±4,6kg), bases (Estatura=1,647±0,0, Peso=61,4±2,1) y aleras (Estatura=1,664±0,02, Peso=65,8±8,0), así como en relación a la velocidad de 0-5m entre bases (0,93±0,13) con aleros (1,15±0,1) y pivotes (1,13±0,08) respectivamente. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en las variables del somatotipo, % de grasa, velocidad 20 m, test de saltos, Abalakow y VO_{2max} , ya que el presente grupo estudiado muestra relativamente homogeneidad en su rendimiento físico. Finalmente se concluye que los resultados muestran comparativamente rangos inferiores en relación con las características

Recibido: 20/ 12/ 2010. Aprobado: 20/ 01/ 2011.

¹ Magíster en Ciencias del Deporte. Universidad de Concepción, Departamento de Educación Física, Laboratorio de Evaluación de la Condición Física. vgarcia@udec.cl

² Doctor en Ciencias del Deporte. Facultad de Educación Física, Universidad Estadual de Campinas, Brasil.

³ Doctor en Educación. Universidad de Concepción, Departamento de Educación Física, Laboratorio de Evaluación de la Condición Física

⁴ Magíster en Ciencias del Deporte. Universidad de Concepción, Departamento de Educación Física, Laboratorio de Evaluación de la Condición

⁵ Magíster en Ciencias del Deporte. Universidad de Concepción, Departamento de Educación Física, Laboratorio de Evaluación de la Condición

Cómo citar este artículo: García Guajardo, V., De Arruda, M., Aránguiz, H., Rojas, S. & García, P. (2010). Características antropométricas, composición corporal, somatotipo y rendimiento anaeróbico y aeróbico de mujeres juveniles baloncestistas chilenas. En *Revista educación física y deporte*, 29 (2), 255-265.

antropométricas con referencias internacionales. **Palabras clave:** baloncesto, mujeres, posición de juego, composición corporal, somatotipo, saltabilidad.

Abstract

The objective was to describe and compare the anthropometric, body composition, somatotype and performance of anaerobic and aerobic variables of a group of young female basketball players according to Chilean playing position. 16 young athletes were evaluated with an average of 16.9 ± 1.3 years old; 10 anthropometric variables were measured in order to determine body composition, somatotype and jumping levels (Squat Jump, Counter Movement Jump, Jumping 15s, Abalakov), speed 20m., 0-5m distance and aerobic component by predicting VO_{2max} . For statistical analysis, descriptive statistics were used for arithmetic mean, standard deviation and to verify the significant differences between playing positions ANOVA was applied and tested for specificity ($P < 0.001$).

The results show significant differences ($p < 0.001$) in relation to height and body weight between pivots (Height = 1.721 ± 0.03 m, weight = 70.3 ± 4.6 kg), bases (Height = 1.647 ± 0.0 , Weight = 61.4 ± 2.1) and eaves (Height = 1.664 ± 0.02 , weight = 65.8 ± 8.0) and in relation to the speed of 0-5m between bases (0.93 ± 0.13) with eaves (1.15 ± 0.1) and pivots (1.13 ± 0.08) respectively. However, we found no significant difference in the somatotype variables, % fat, Speed 20m, jumping test, abalakov and VO_{2max} , as this study shows a relatively homogeneous group in their physical performance. Finally it was concluded that the results show comparatively lower ranks in relation to anthropometric characteristics with international benchmarks.

Keywords: Basketball, women, playing position, body composition, somatotipo, jumping.

Introducción

El rendimiento en deportes como el básquetbol, tal como sucede en otros como el fútbol, es de

carácter multifactorial (Reilly & Doran Dominic, 2003). Es así como la práctica del baloncesto como de otros deportes de balón, requiere, entre otros factores, del dominio de aspectos técnicos y tácticos, como también un elevado nivel de rendimiento de las diferentes expresiones de la condición física CF de cada uno de los participantes. Durante el desarrollo del juego se alternan momentos de elevadas sollicitaciones energéticas en el mecanismo anaeróbico, *sprints*, cambios de dirección y saltos con o sin balón con momentos de acciones de baja intensidad, en las cuales se sollicita el mecanismo aeróbico (Hakkinen, 1993, Apostodilis et al. 2003).

Por otro lado, uno de los aspectos más relevantes a considerar tanto en los procesos de entrenamiento como en el rendimiento del baloncesto competitivo es el estudio sistemático del perfil fisiológico de la CF de los deportistas, conjugado con aspectos técnicos, tácticos y psicológicos. En la actualidad, los estudios buscan definir el perfil desde un punto de vista fisiológico, de acuerdo a las características de los deportes, básicamente en cualidades biocinéticas ligadas a expresiones de tipo anaeróbica aláctica o láctica y aeróbica, como también las características de los jugadores de tipo antropométrico, composición corporal y somatotipo. La información recogida, analizada y sistematizada sirve para valorar los niveles iniciales de los deportistas, estudiar los posibles efectos de entrenamiento, como también en la dinámica de la detección de talentos deportivos, entre otros enfoques (Maud, 2006; Hoffman, 2006).

Existen varias propuestas para el estudio de la CF de los atletas de baloncesto (Apostodilis et al. 2003; Hakkinen, 1993; Bale, 1991; Hoare, 2000; Stapff, 2000). Según Stapff (2000), la Comisión Deportiva Australiana realiza una valoración de tipo general, como son las características antropométricas (altura y peso corporal), composición corporal y somatotipo. Desde el punto de vista específico, en el componente anaeróbico se estudia la capacidad de *sprint* o de aceleración sobre tramos cortos. Los test que valoran esta capacidad consideran tramos de 20 a 30 m, y en ellos es importante la toma de tiempo parcial de los primeros 5 o 10 metros para detectar la

capacidad de aceleración en tramos cortos. Otro componente importante a evaluar son los niveles de saltabilidad o expresiones de fuerza rápida de la musculatura extensora de las piernas, dado que los basquetbolistas realizan una gran cantidad de saltos, tanto en acciones ofensivas como defensivas durante el desarrollo del juego. La realización de los saltos solicita tanto el mecanismo anaeróbico aláctico, cuando se ejecutan en forma aislada, y anaeróbico láctico cuando se realizan una gran cantidad en cortos períodos de tiempo. La mayoría de los estudios en la actualidad consideran la propuesta desarrollada por Bosco (1982, 1993) de una batería de test para valorar la capacidad de realizar saltos en distintos regímenes de contracción muscular.

Al igual que todos los deportes, el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) es un componente importante a evaluar, ya que en el caso del baloncesto buenos niveles de esta cualidad aseguran la mantención de un alto nivel de ritmo de juego como también una rápida recuperación después de esfuerzos de alta intensidad (Rodríguez et al. 2003, Bangsbo, 2003). Sin embargo, por el alto costo económico en equipos sofisticados, el tiempo requerido y el personal altamente especializado que se requiere para evaluar el VO_{2max} en laboratorios se han creado y validado test de terreno, como es el caso del test Navette (Leger et al. 1988). Varios estudios indican que este test tiene una alta fiabilidad y es utilizado preferentemente en deportes colectivos (Stapff, 2000).

Otro aspecto relevante en el estudio de la CF de los atletas de baloncesto, tal como ocurre en otros deportes como el fútbol y el voleibol, es el análisis de los jugadores de acuerdo a las funciones de juego que realizan durante un partido. En el baloncesto el análisis se hace dividiendo las funciones de juego en aleros, bases y pivotes (Rodríguez et al. 2003; Fernández-Río et al. 2000). Citando varios estudios, Sallet et al. (2005) resaltan la importancia de evaluar y estudiar a los jugadores de acuerdo a sus funciones de juego, dado que durante el desarrollo del evento los pivotes se caracterizan por disputar la posesión del balón en acciones ofensivas y

defensivas bajo el cesto aprovechando su estatura, mientras que los bases tienen más tiempo la posesión del balón, manteniéndose relativamente alejados del cesto, y los aleros asisten a los bases en las acciones ofensivas y ayudan los pivotes en las defensivas.

Por otra parte, en un escenario en el cual un deporte como el baloncesto femenino está poco difundido en el plano nacional de Chile, y ante la carencia de estudios científicos sobre la real CF de grupos seleccionados juveniles, se desarrolló el presente estudio, que tuvo los siguientes propósitos.

- a) Caracterizar el perfil fisiológico de la CF de un grupo de damas baloncestistas juveniles seleccionadas de la Octava Región, Chile, y compararlo con referentes internacionales.
- b) Verificar si existían diferencias significativas en cada una de las variables evaluadas de acuerdo a funciones de juego.

Material y métodos

Muestra

Participaron 16 mujeres basquetbolistas pertenecientes a la selección de la Octava Región, Chile, seleccionadas para los Juegos de la Araucanía del año 2005, cuyo promedio de edad era de 16.9 ± 1.3 años. Cabe mencionar que este equipo fue campeón de estos juegos, que reúne anualmente selecciones de las provincias de Argentina y las regiones del sur de Chile, respectivamente. En el momento de ser evaluadas las participantes tenían un promedio de práctica de cuatro años y se encontraban en el período de competencias, caracterizado por una frecuencia de cuatro sesiones de entrenamiento, más dos partidos semanales en promedio.

Previo al comienzo de la evaluación las participantes respondieron voluntariamente un cuestionario y firmaron un formulario de consentimiento, se les informó el propósito de la evaluación y se les aseguró la confidencialidad de la información.

Instrumentos y materiales

Características antropométricas: todas las mediciones las realizó un evaluador experimentado siguiendo las directrices de la Internacional Society for Advances in Kineanthropometry (ISAK) (Norton et al. 2000). La estatura fue medida con un estadiómetro (Holtain Ltd., Crymmyck) con una precisión de 0.01m y el peso corporal con una balanza (Seca) con una precisión de 0.1 kg. Por otro lado, se utilizó un caliper (Holtain Ltd., Crymmyck) para medir siete pliegues cutáneos. Cada pliegue fue medido dos veces, promediándose los valores. En el caso de diferencias de más de 2 mm se realizó una tercera, promediándose los valores más cercanos. Se midieron los diámetros de húmero y fémur con un antropómetro (Holtain Ltd., Crymmyck) y perímetros de bíceps y pantorrilla contraídos con una huincha antropométrica (Lufkin 606PM).

Procedimientos de cálculo: se calcularon los siguientes indicadores. Índice de masa corporal (IMC) resultado del peso corporal dividido por estatura en m^2 (kg/m^2). Para el cálculo del porcentaje de grasa por la edad de las participantes, todas menores de 18 años, se utilizó la ecuación de Slaughter et al. (1988) que considera la suma de dos pliegues (tríceps y subescapular). Finalmente, se utilizaron diez variables para calcular el somatotipo antropométrico (Carter, Heath, 1990), estatura, peso corporal, cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespinal y pantorrilla), diámetros biepicondilar de húmero y fémur y perímetros de bíceps y pantorrillas contraídos. Para el cálculo del somatotipo se utilizó un software especializado (Goulding, 2002).

Test de saltabilidad: se aplicó la batería de test propuesta por Bosco (1983, 1993), para lo cual se utilizó una plataforma de contacto (Globus, Ergojumper, Italia). Los test aplicados fueron los siguientes: Squat jump (SJ), Counter movement jump (CMJ), Abalakow (ABAL) y Saltos durante 15 segundos (Saltos_{15seg}.)

En la ejecución de SJ se buscó la máxima elevación vertical, ejecutándolo con manos en caderas,

partiendo desde una posición estacionaria de media sentadilla, con un ángulo en las rodillas de 90°. Counter movement jump (CMJ), con manos en caderas, partiendo desde una posición de pie, rodillas extendidas; realizaron un descenso, llegando la posición de media sentadilla para a continuación buscar la máxima elevación. Abalakow (ABAL), realizado al igual que el CMJ pero utilizando en forma libre los brazos. Saltos durante 15 segundos (Saltos_{15seg}), las participantes ejecutaron durante 15 segundos saltos en forma continua, con manos en caderas, buscando la máxima elevación en cada uno de ellos. En los test SJ, CMJ y ABAL se ejecutaron tres intentos, con un descanso de 1 a 2 minutos entre cada uno de ellos, promediándose sus valores. El test de Saltos15seg se realizó solo una vez.

Test de velocidad de 20 m. Para medir el tiempo se utilizó el sistema Ergo Tester. Las participantes partieron desde una posición estacionaria de pie, activándose el cronómetro manualmente cuando se despega del suelo el pie trasero, controlándose el tiempo parcial de 0-5m y el de 0-20m automáticamente con el sistema de células fotoeléctricas. Se realizaron dos intentos con descanso intermedio 1,5 a 2 minutos, considerándose el mejor tiempo para el análisis final.

Consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}): para predecir el VO_{2max} se aplicó el test Navette (Leger et al. 1988), y para los cálculos de predicción se utilizó la ecuación de Ramsbottom et al. (1988). A todas las participantes se les controló la frecuencia cardíaca mediante un monitor cardíaco (Polar). El test se realizó corriendo ida y vuelta en un tramo demarcado de 20 metros, siguiendo el ritmo marcado (velocidad promedio) por una señal sonora proveniente de un CD de audio con el protocolo previamente grabado (Australian Sports Commission, 2000). El test se consideró terminado cuando las participantes no pudieron en dos veces consecutivas llegar a las líneas demarcatorias y/o abandonaron por cansancio. Se controló el tramo y el nivel logrado para los cálculos de predicción y la frecuencia cardíaca alcanzada al terminar el test para detectar el nivel del esfuerzo logrado.

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos del grupo se utilizó la estadística descriptiva de promedio y desviación estándar. Para determinar las diferencias significativas en función a las posiciones de juego se utilizó ANOVA one way ($p < 0,001$) y la prueba de especificidad de Sheffe. Todos los resultados fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS 13.0 para Windows.

Resultados

En la tabla 1 se muestran los resultados del grupo en sus características demográficas, antropométricas, composición corporal y somatotipo. La edad promedio por funciones de juego no tuvo diferencias significativas entre los grupos, con un promedio total de 16.9 ± 1.3 años.

El grupo de pivotes tuvo diferencias significativas, $p < 0.02$, en estatura (172.1 ± 0.03 cm) comparados con aleros (166.4 ± 0.02 cm) y bases $p < 0.01$

(164.7 ± 0.01 cm). En relación al peso corporal las pivotes (70.3 ± 4.6 kg) tuvieron valores más elevados que las aleras (65.8 ± 8.0 kg) y bases (61.4 ± 2.1 kg) respectivamente. El promedio del IMC fue bastante homogéneo entre los tres grupos, bases 22.6 ± 0.8 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$, aleros 23.7 ± 2.7 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ y pivotes 23.8 ± 1.8 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$. Finalmente, respecto al porcentaje de grasa, las pivotes muestran 27.7 ± 4.1 %, siendo levemente superiores a las aleras 25.9 ± 2.7 % y bases 25.0 ± 3.1 % respectivamente.

Respecto al análisis del somatotipo, los resultados muestran claramente el predominio del componente endomorfo comparados con los otros componentes, siendo el más elevado en las pivotes (5.2 ± 1.3), bases (4.9 ± 0.8) y aleros (4.6 ± 0.8). Sin embargo el grupo de bases tuvo valores más elevados en el componente mesomorfo (4.5 ± 0.9) y muy similares las pivotes (3.3 ± 1.0) y aleras (3.1 ± 0.4). En el componente ectomorfo las aleras (2.3 ± 0.4) tuvieron promedios más elevados que las pivotes (1.9 ± 0.9) y bases (1.6 ± 1.0).

Tabla 1. Resultados datos demográficos y características antropométricas, composición corporal y somatotipo, selección de basquetbol mujeres Octava Región.

	Aleros n= 6	Bases n= 4	Pivotes n = 6	Todas n = 16
Edad (años)	17.0 ± 1.3	16.9 ± 1.1	16.9 ± 1.6	16.9 ± 1.3
Estatura (cm)	166.4 ± 0.02^a	164.7 ± 0.01^b	172.1 ± 0.03	168.1 ± 0.04
Peso corporal (kg)	65.8 ± 8.0	61.4 ± 2.1	70.3 ± 4.6	66.4 ± 6.5
IMC ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)	23.7 ± 2.7	22.6 ± 0.8	23.8 ± 1.8	23.5 ± 2.0
Porcentaje de Grasa (%)	25.9 ± 2.7	25.0 ± 3.1	27.7 ± 4.1	26.3 ± 3.4
Somatotipo				
Endomorfo	4.6 ± 0.8	4.9 ± 0.8	5.2 ± 1.3	4.9 ± 1.0
Mesomorfo	3.1 ± 0.4	4.5 ± 0.9	3.3 ± 1.0	3.5 ± 1.0
Ectomorfo	2.3 ± 0.4	1.6 ± 1.0	1.9 ± 0.9	1.9 ± 0.8

^a= $p < 0.02$ aleros con pivotes
^b = $p < 0.01$ bases con pivotes

En los test de saltabilidad (Tabla 2) no hubo diferencias significativas entre los tres grupos. En el SJ el promedio más alto fue el de las bases (28.1 ± 2.6 cm), luego las bases (28.1 ± 2.6 cm) y finalmente las aleras (27.3 ± 5.5 cm). Respecto al CMJ los resultados muestran similares promedios entre las atletas de las tres posiciones de juego. Las bases muestran (29.4 ± 5.5 cm), las

aleras (29.2 ± 3.4 cm) y las pivotes (28.5 ± 6.8 cm). En el caso del test de Abalakow, las bases muestran un promedio (36.4 ± 5.2 cm) ligeramente superior a las aleras (34.9 ± 3.7 cm) y a las pivotes (31.8 ± 6.3 cm). Finalmente, en el test de Saltos-15seg, las bases presentan un promedio superior (25.8 ± 2.1 cm) a las aleras (24.6 ± 3.5 cm) y a las pivotes (22.1 ± 2.3 cm).

Tabla 2. Resultados de los test de saltabilidad de acuerdo a la propuesta de Bosco (1993), Squat jump (SJ), Counter movement jump (CMJ), Abalakow, Saltos durante 15 seg (Saltos_{15seg}).

	Aleros n= 5	Bases n= 4	Pivotes n = 6	Todas n = 15
SJ (cm)	27.3±5.5	28.1±2.6	26.8±4.9	27.3±4.3
CMJ (cm)	29.2±3.4	29.4±5.5	28.5±6.8	29.0±5.1
Abalakow (cm)	34.9±3.7	36.4±5.2	31.8±6.3	31.1±5.3
Saltos _{15 seg} (cm)	24.6±3.5	25.8±2.1	22.1±2.3	23.9±3.2

En el consumo de oxígeno (VO_{2max}) no hubo diferencias significativas (ver tabla 3). Los valores promedios fueron los más elevados en las aleras ($42.9 \pm 5.1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) que las bases ($38.4 \pm 1.7 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$) y pivotes ($38.9 \pm 3.7 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$). Respecto

a la frecuencia cardíaca las aleras ($194 \pm 7.4 \text{ lat} \cdot \text{min}^{-1}$) tuvieron promedios más altos que las pivotes ($190.1 \pm 13.4 \text{ lat} \cdot \text{min}^{-1}$) y bases ($182 \pm 7.0 \text{ lat} \cdot \text{min}^{-1}$), respectivamente.

Tabla 3. Resultados resistencia aeróbica (VO_{2max}), frecuencia cardíaca en el test Navette y velocidad test de 20m con tiempo parcial de 0-5 m.

	Aleros n= 6	Bases n= 4	Pivotes n = 6	Todas n = 16
VO_{2max} ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	42.9±5.1	38.4±1.7	38.9±3.7	40.3±4.3
Frecuencia Cardíaca (lat·min)	194±7.4	182±7.0	190.1±13.4	189.5±10.7
Velocidad, 20 m				
0-5m (seg)	1.15±0.1	0.93±0.13 ^{a,b}	1.13±0.08	1.09±0.13
0-20m (seg)	3.54±0.18	3.26±0.28	3.65±0.23	3.51±0.26

^a= $p < 0.013$ bases con aleros
^b= $p < 0.025$ bases con pivotes

En el test de velocidad hubo diferencia significativa, $p < 0.013$, en el tramo de 0 a 5m entre las bases ($0.93 \pm 1.3 \text{ seg}$), con las aleras ($1.15 \pm 0.1 \text{ seg}$) y $p < 0.025$ con las pivotes ($1.13 \pm 0.08 \text{ seg}$). Por otro lado, en el tramo de 0 a 20 metros el mejor rendimiento promedio fue el de las bases ($3.26 \pm 0.28 \text{ seg}$) y similares resultados fueron encontrados en las aleras ($3.54 \pm 0.18 \text{ seg}$) y las pivotes ($3.65 \pm 0.23 \text{ seg}$).

Discusión

Se puede aseverar que no existen los estudios científicos que caracterizan el perfil fisiológico de la CF de deportistas seleccionados en el plano nacional de Chile y son escasos en el ámbito sudamericano. Es así que cuando se requiere comparar un equipo juvenil con la literatura

internacional se debe recurrir a información de poblaciones adultas, y en algunos casos de otros deportes que tienen características similares, como es el caso de voleibol.

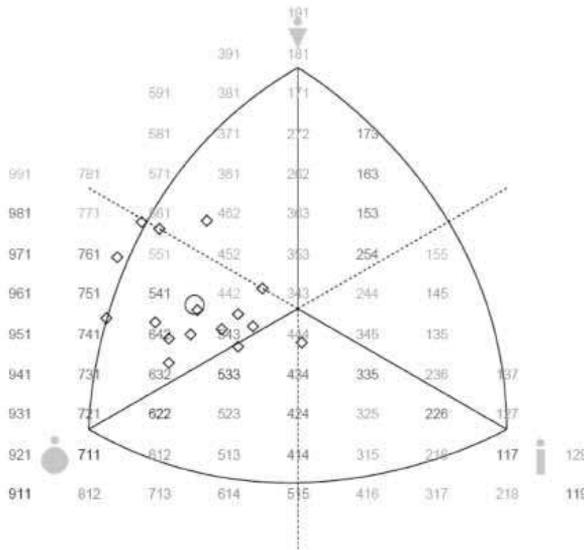
En relación con los componentes antropométricos y de somatotipo, las mujeres que participan en el baloncesto de alto nivel de rendimiento se caracterizan por una elevada estatura y equilibrio en los componentes del somatotipo, donde sobresale levemente el mesomorfo. Un estudio reciente realizado por Carter et al. (2005), (ver tabla 4), en una muestra seleccionada de 168 jugadoras participantes en un campeonato mundial con promedio de edad de 25.3 ± 3.45 años señala promedios de estatura de $180.00 \pm 0.1 \text{ cm}$, peso corporal de 72.3 kgs y promedio en el componente endomorfo de 3.0, mesomorfo de 3.5 y ectomorfo de 3.0. Otro estudio realizado

por Bale (1991) en una muestra seleccionada de mujeres baloncestistas juveniles (15.6 ± 2.3 años) reporta una estatura promedio de 170.6 cm y una predominancia del componente mesomorfo de (4.1 ± 0.9) sobre los otros componentes. En el presente estudio, teniendo en cuenta que la muestra es pequeña y considerando el promedio de edad juvenil, se encontraron en el equipo valores promedios de estatura (168.1 ± 0.04 cm) y peso corporal menores (66.4 ± 6.5 kg). Cuando son comparados con otros estudios (Carter et al. 2005, Bale, 1991, Rodríguez et al. 2003) estos resultados indican que la tendencia en la estatura por funciones de juego del grupo estudiado se

caracteriza porque las pivotes son las más altas, seguidas de las aleras y finalmente por las bases.

Por otro lado, Carter et al. (2005) señala que en el somatotipo de un deporte como el baloncesto femenino, tal como ocurre con el masculino, predomina la robustez ósea y muscular (mesomorfo), secundariamente hacia la linealidad (ectomorfo) y terciariamente hacia la redondez de la forma física (endomorfo). Por lo tanto, considerando los resultados del presente estudio, la predominancia fue en primera instancia hacia la endomorfia, luego a la mesomorfia y finalmente a la ectomorfia (ver fig. 1).

Fig. 1. Somatocarta grupo O= endomorfo 4.9, mesomorfo 3.5 y ectomorfo 1.9



Respecto al análisis por las ubicaciones de juego como, aleros, bases y pivotes, los resultados permiten observar la predominancia de los componentes endomorfo sobre el mesomorfo.

Para el análisis de de la composición corporal se utilizó la ecuación de porcentaje de grasa propuesta por Slaughter et. al. (1988) para niños y adolescentes. Se usó este criterio, dado que hay una gran cantidad de propuestas, principalmente para poblaciones adultas y/o específicas (Hak-

kinen, 1993; Bale, 1991; Rodríguez et al. 2003; Tsunawake et al. 2003) y porque las participantes pertenecen categorías juveniles (16.9 ± 1.3 años). Los porcentajes promedios de grasa corporal comparados con tablas de referencia de poblaciones normales indican que el grupo está con sobrepeso. Analizados los resultados por funciones de juego son la pivotes (27.7 ± 4.1 %) las que tienen porcentajes más elevados, lo que concuerda con su tendencia dominante en el somatotipo hacia el componente endomorfo.

Tabla 4. Información encontrada en estudios internacionales y regionales en las variables de edad/altura, peso, porcentaje de grasa corporal y componentes del somatotipo en basquetbol mujeres.

Autores	País	n	Edad	Altura	Peso	% grasa corporal	Somatotipo		
							Endo	Meso	Ecto
Carter et al. (2005) BB	12 países	168	25±3.45	1.800±0.1	73.2±		3.0±0.89	3.5±1.02	3.0±0.98
Hakkinen K. 1991, BB	Finlandia			1.746±6.3	71.9±8.7	26.2±2.3			
Rodríguez et al. 2003 BB	España Internacional Nacionales	14	25.8±2.1	1.809±8.0	71.7±7.6				
Bale 1991 BB	USA	18	15.6±2.3	1.706±8.4	63.6±7.8	18.0%	3.6±0.8	4.1±0.9	3.2±1.0
Tsunawake et al. (2003)	Japón	11	17.6±0.88	1.665±	58.8±	18.4±3.29			
Selección BB 2004	VIII Región	11	16.4±1.0	1.640±1.0	65.9±5.8	25.3±4.2			
Actual estudio BB 2005	VIII Región	16	16.9±1.3	1.680±0.04	66.4±	26.3±3.4	4.9±3.4	3.5±1.8	1.9±0.8

Las propuestas realizadas por Bosco (1983 y 1993) tienen una amplia aceptación para evaluar la capacidad de realizar saltos verticales con diferentes regímenes de contracción muscular en deportes como el fútbol, el voleibol y el baloncesto, entre otros. Aparentemente, los niveles de las jugadoras estarían en un rango aceptable comparado con referentes de dos estudios realizados en Finlandia con equipos de baloncesto y voleibol (Hakkinen, 1993). No obstante, si

se compara con otros deportes como el de un grupo de velocistas mujeres españolas (Tous Fajardo, 1999) existen grandes diferencias en el rendimiento en cada uno de los test, aplicando los mismos protocolos de evaluación. No hubo diferencias significativas entre los distintos grupos de acuerdo a funciones de juego; no obstante, los promedios en cada de uno de los test indica que son las jugadoras bases las que logran los valores más elevados y las pivotes los más bajos.

Tabla 5. Rendimientos de los test Squat jump (SJ), Counter movement jump (CMJ), Abalakow y Saltos durante 15 segundos (Saltos_{15seg}) encontrados en estudios internacionales y regionales.

Autor(es)	SJ	CMJ	ABAL	Saltos _{15seg}	Comentarios
Hakkinen K.(1993)	24.2±2.4	26.3±2.9			Básquetbol adultas , FINLANDIA
Hakkinen K.(1993)	31.6±1.3	34.3±1.3			Voleibol adultas FINLANDIA
Tous Fajardo(1999)	39.7±6.2	45.2±7.0	51.5±6.5		Velocistas damas ESPAÑA
Garrido Y González (2004)	26.3±4.5	29.5±11.0	33.5±5.3	22.7	Varios deportes , ESPAÑA
García V. (2004)	28.2±4.5	28.6±3.9	33.8±4.6	24.4±3.5	Básquetbol mujeres juveniles VIII REGION
BB JJ Araucanía (2005)	27.3±4.3	29.0±5.1	34.1±5.3	23.4±3.0	Básquetbol mujeres juveniles VIII Región

Por otro lado, la resistencia aeróbica es una capacidad fundamental para desarrollar un elevado ritmo de juego en el baloncesto. La predicción del VO_{2max} mediante la aplicación del test Na-

vette, utilizando la ecuación de Ramsbottom et al. (1988), indica que el promedio del grupo se encuentra en rangos inferiores a lo que se reporta en estudios internacionales (ver tabla 6). No

obstante, para los autores el nivel promedio de rendimiento se podría considerar aceptable si se toma en cuenta la edad juvenil de las evaluadas. Por funciones de juego las aleras tuvieron los promedios más elevados en relación a las bases y pivotes. En ese sentido, Fernández et al. (2003)

reporta valores promedios, donde las jugadoras bases son los que tienen mejores niveles de VO_{2max} comparativamente. Estos resultados obtenidos explican que las aleras son las atletas que recorren mayor cantidad de metros durante los partidos.

Tabla 6. Rendimientos en el consumo de oxígeno (VO_{2max}) y de la velocidad con el test de 20m señalados en varios estudios a nivel internacional y regional

Autor(es)	VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	Nivel	Velocidad		Comentarios
			20 m (seg)	0-5 m (seg)	
Wilmore Y Costill (1998)	43-60*				Mujeres basquetbolistas 18 a 30 años Estados Unidos
Häkkinen K. (1993)	48.0*				Básquetbol Adultas , Finlandia
Häkkinen K. (1993)	48.1*				Voleibol adultas , Finlandia
Stapff A. (2000)	49.5*	11	3.30# 3.30#	1.15# 1.05#	Juveniles Adultas , basquetbolistas, Australia
Rodríguez M. et al. (2003)	50.3* 44.0*				Selección adulta de básquetbol. Selección de club España
V. GARCIA (2004)	42.2à	8.2	3.33		Básquetbol , juveniles damas Octava Región
VB JJ Araucanía (2005)	37.9	7.1	3.75#	1.24#	Voleibol , juveniles damas Octava Región
BB JJ Araucanía (2005)	40.0	7.6	3.51#	1.09#	Básquetbol , juveniles damas Octava Región

* = Valores del VO_{2max} medido en forma directa por análisis de gases en laboratorio.

◆ = Valores de predicción medida el VO_{2max} en forma indirecta por el test de Navette.

= Valores medidos en forma electrónica automática.

Respecto al nivel de rendimiento de la velocidad, los resultados muestran que el test de 20m muestra diferencias significativas en el tramo parcial de 0-5m entre bases con aleros y pivotes. En relación a la distancia de 0-20 m., las bases fueron las que lograron los mejores niveles de rendimiento, pero no se encontraron diferencias significativas. Por otro lado, cuando fueron comparados con un estudio realizado en Australia por Stapff (2000), los resultados del presente estudio muestran rangos inferiores.

Conclusiones

A través de los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede concluir que se observó

diferencias significativas en relación a la estatura y peso corporal cuando fueron comparados las pivotes con las aleras y las bases, respectivamente. Así también, se encontró diferencias significativas en la prueba de velocidad de 0-5m., siendo las bases más rápidas que las aleras y pivotes. Finalmente, no se encontraron diferencias respecto al somatotipo, % de grasa, velocidad 20m, test de saltos, Abalakow y VO_{2max} , ya que el presente grupo estudiado muestra relativamente homogeneidad en su rendimiento físico. Sin embargo, se observa comparativamente rangos inferiores con relación a las características antropométricas con referencias internacionales.

Referencias

1. Apostidilis, N., Nazis, G.P., Bolatoglou, T. & Geladas, N. (2003). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, **43**, 157-63.
2. Bale, P. Anthropometric, body composition and performance variables of young elite female basketball players. (1991). *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, **31**, 173-177.
3. Bangsbo Jens. (2003). Physiology of training. *En Science and Soccer*. Reilly T. & Williams Mark editors. Edit Routledge.
4. Bosco, C. (1993). Proposte metodologiche di valutazione delle capacità fisiche nei giovani ai fini di individuare le caratteristiche specifiche delle varie proprietà fisiologiche coinvolte nelle diverse specialità dell' atletica leggera. *Atletica Studi*, **6**, 361-376.
5. Bosco, C., Luthanen, P. & Komí, PV. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, **50**, 273-282.
6. Carter, J.E.L., Ackland, T.R., Kerr, D.A. & Stapff, A.B. (2005). Somatotype and size of elite female basketball players. *Journal of Sports Sciences*, **23 (10)**, 1057-1063.
7. Fernández-Río, J., Rodríguez, A., Terrados-Cepeda, N., Fernández-García, B. & Pérez-Landaluce, J. (2000). Valoración fisiológica en jugadoras de baloncesto. *Apunts, Medicina de L'Sport* **32**, 15-17.
8. Garrido, R. P., & González Ch., M. (2004). Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel. En *Lecturas: EF y Deportes* <www.efdeportes.com
9. Goulding, M. (2002). Somatotype-1.1. Mitchell Park, SA Sweattechnologies.
10. Hakkinen, K. (1993). Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* **33**, 223-232.
11. Hakkinen, Keijo (1993). Changes in physical fitness profile in female basketball players during the competitive season including explosive type strength training. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* **33**, 19-26.
12. Hoare, D. G. (2000) Predicting success in junior elite basketball players - the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport* **3**, 391-405.
13. Hoffman, J. (2006). *Norms for Fitness, Performance and Health*. Editorial Human Kinetics.
14. Leger, L.A., Marcier, D., Gadoury, C. & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences* **6**, 93-101.
15. Maud, P. J. (2006). Fitness assessment defined. En *Physiological Assessment of Human Fitness*. 2nd edition. Maud Peter & Foster Carl, editors, Human Kinetics Edit.
16. Noriaki, T., Tahara, Y., Moji, K., Muraki, S., Minowa, K. & Yukawa, K. (2003). Body Composition and Physical Fitness of Female Volleyball and Basketball Players of the Japan Inter-high School Championship Teams. *Journal of Physiological anthropology and Applied Human Science* **22**, 195-201.
17. Norton, K., Marfell-Jones, M., Whittingham, N., Kerr, D., Carter, L., Saddington, K. & Gore, C. (2000). Anthropometric Assessment Protocols. En *Physiological Test for Elite Athletes*. Australian Sports Commissions; Christopher J. Gore, editor, Edit Human Kinetics.
18. Ramsbottom, R., Brewer, J. & Williams C. (1988). A progressive shuttle run to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sport Medicine* **22**, 141-144.
19. Reilly, T. & Doran, D. (2003). Fitness assessment. En *Science and Soccer*. Reilly T. & Williams Mark editors. Edit Rutledge.
20. Rodríguez-Alonso, M., Fernández-García, B., Pérez-Landaluce, I. & Terrados, N. (2003). Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* **43**, 432-436.

21. Sallet, P., Perrier, D., Ferrer, J.M., Vitelli, V. & Graverel, G. (2005). Physiological differences in professional basketball players as a function of playing position and level of play. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 45, 291-294.
22. Slaughter, Mh., Lohman, Tg., Boileau, Ra., Horswill, Ca., Stillman, Rj., Van Loan, Md. & Bemben, D. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology* 60, 709-723.
23. Stapff, A. (2000). Protocols for physiological Assessment of Basketball Players. En *Physiological Test for Elite Athletes*. Australian Sports Commissions. Christopher J. Gore editor.
24. Thomas, J., Nelson, J. (1996). *Research Methods in Physical Activity*. Editorial Human Kinetics 3rd. Edition, USA.
25. Tous Fajardo, J. (1999). *Nuevas tendencias en FUERZA Y MUSCULACIÓN*. Barcelona, España: Edit. Ergo.
26. Wilmore, Jh. & Costill, D. (1998). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.