

ESTUDIO FUNCIONAL DEL EQUIPO DE BALONCESTO FEMENINO DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA (UMA). VALORACIÓN DE LA PRETEMPORADA 2003-2004.

M^a Carmen Martín Fernández, M^a Concepción Ruiz Gómez, Jerónimo García Romero, Jose Ramón Alvero Cruz.

**Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte
Universidad de Málaga
España**

RESUMEN

Estudio del equipo de baloncesto femenino de la Universidad de Málaga en la pretemporada 2002 – 2003. Son doce chicas de 17 a 26 años. Valorando cineantropometría, exploración del aparato locomotor y prueba de esfuerzo con cicloergómetro. La exploración del locomotor esta dentro de la normalidad excepto una jugadora que presenta hiperlaxitud general. El peso medio es 68.55 ± 11.97 Kg, la talla esta comprendida entre 158.5 – 188.2 cm, el peso graso (Faulkner) es de 15.09 ± 1.97 % y el de Carter es 17.69 ± 4.04 %, el peso óseo es de 14.65 ± 1.06 %, el peso muscular de 44.89 ± 3.46 %. El somatotipo es $4.23 \pm 0.8 - 3.5 \pm 1 - 2.07 \pm 0.8$. Las coordenadas X e Y son $(-1.6 \pm 1.95, 8.33 \pm 2.39)$, el índice de dispersión del somatotipo (SDI) es de 2.76. En la prueba de esfuerzo se obtienen unos valores indirectos de consumo de Oxígeno (VO₂) entre 34.97 y 60.9 ml/Kg/min.

Palabras claves: baloncesto femenino, valoración funcional, somatotipo, VO₂max.

INTRODUCCIÓN

El baloncesto es un deporte de equipo con un alto nivel de exigencia física, técnica y táctica. En los escasos estudios realizados sobre los que disponemos en la bibliografía (6, 8, 10, 14 – 23), se desprenden los siguientes datos:

Las altas frecuencias cardiacas son indicativas de una importante contribución del metabolismo aeróbico - anaeróbico.

Es importante destacar, como la forma de juego en cada partido y la inclusión de tiempos de descanso, juegan un papel importante en las respuestas fisiológicas que vamos a encontrar en el baloncesto.

Los resultados de estos trabajos evidencian que los requerimientos fisiológicos del baloncesto son altos, imponiendo unas demandas considerables sobre las capacidades cardiovasculares y metabólicas de los jugadores.

Fisiológicamente el baloncesto requiere, energía aportada por los sistemas aeróbicos y anaeróbico, fuerza-resistencia muscular y flexibilidad. Estas cualidades, deben dar como resultado el desarrollo de la potencia deportiva, definida como el rendimiento más rápido y explosivo con una menor fatiga (16).

Las pruebas de laboratorio que se utilizan para la valoración del perfil aeróbico (potencia aeróbica máxima y resistencia aeróbica) son básicamente dos: cicloergómetro y cinta rodante. Nos permite obtener las siguientes mediciones: frecuencia cardiaca, consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.), los umbrales ventilatorios aeróbico y anaeróbico, la carga máxima alcanzada (12 y 23).

Para estimar el nivel fisiológico de las jugadoras al inicio de la pretemporada planteamos como objetivos: Analizar la historia medicodeportiva de las jugadoras para determinar si existen datos que puedan contribuir un riesgo. Conocer su somatotipo y composición corporal comparándolos con modelos de referencia y de este modo conocer la tipología de la jugadora de baloncesto de la UMA. Explorar el aparato locomotor al objeto de estimar si

hay posibilidad de presentar mayor riesgo de lesión, alertando sobre los puntos débiles o desequilibrios músculo esqueléticos. Dar un nuevo valor de referencia de las características fisiológicas y antropométricas de las jugadoras de baloncesto universitario españolas.

Para conocer las mejoras físicas que tenemos que realizar se debe hacer una valoración inicial en la que tendremos en cuenta:

Historia clínica. Debemos hacer una recopilación de los antecedentes del jugador, para detectar enfermedades, intervenciones quirúrgicas anteriores, alergias, lesiones previas del aparato locomotor, etc.

Valoración del aparato locomotor. Prestamos especial atención a todas aquellas situaciones que pueden provocar un desequilibrio en el aparato locomotor, como son:

Columna: estudio de las flechas sagitales: cifosis, escoliosis, lordosis acentuada, desviación del eje de gravedad.

Miembros inferiores: disimetrías, efectos torsionales de fémur y / o tibia.

Rodillas: genu valgo, genu varo, rótula alta.

Pies: antepié aductus o abductus, pie pronado o supinado, desalineaciones o dismorfias digitales, alteraciones en la fórmula metatarsal, varismos, valgismos, pronaciones y alteraciones de los arcos.

Cineantropometría. Determinamos algunas medidas corporales relacionadas con el biotipo, sobre todo la proporción de segmentos corporales y el análisis de la composición corporal.

Fisiología (18). El baloncesto se clasifica por Dal Monte et als (6). Como un deporte aeróbico-anaeróbico alternado. Esto es, se producen demandas alternativas de las tres vías de producción de energía, con un frecuente acoplamiento de la energía aeróbica y anaeróbica.

MATERIAL Y METODOS

Las mediciones se hacen a todas las componentes del equipo de baloncesto en la pretemporada 2003 - 2004.

En la historia clínica se recogían datos de filiación, antecedentes familiares y personales, así como los antecedentes médico-deportivo.

Para la valoración del aparato locomotor: cuadrícula rectangular del 5 x 5 cm, plomada, inclinómetro, goniómetro, podoscopio.

Cineantropometría: Tallímetro precisión de 1 mm, báscula con una precisión de ± 100 gr, cinta métrica Rotary con una precisión de 1 mm, caliper Holtain con una precisión de 0.2 mm, diámetros óseos Mitutoyo precisión 1 mm.

Las mediciones se realizaron en el mismo lugar, por el mismo explorador y bajo controles de temperatura, presión atmosférica y humedad relativa, siguiendo para la cineantropometría todas las correcciones de Grupo Español de Cineantropometría (13). Las medidas antropométricas fueron las siguientes: talla, peso, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, muslo frontal, pantorrilla media), perímetros (brazo en tensión, pantorrilla máxima), diámetros (humeral, femoral, muñeca). Se estudio la composición corporal siguiendo la estrategia de De Rose y Guimaraes basada en el modelo clásico de Matiegka. Determinamos el porcentaje graso mediante la fórmula de Faulkner el peso residual por la fórmula de Wurch y el peso óseo fue estimado por la fórmula de Von Döblen modificada por Roche y para el peso residual la de Wurch. El somatotipo se valoro mediante el método antropométrico de Heath & Carter (7).

En la prueba de esfuerzo submáxima realizamos un protocolo PWC 170 modificado, siendo un Test incremental en Cicloergómetro Monark Ergomedic 828 - E, comenzando a 100 - 150 w dependiendo de la frecuencia cardiaca alcanzada en el calentamiento (que se realiza a 50 w, 1 kp, 50 rpm), aumentando 50 w cada dos minutos. Con los datos obtenidos del PWC se realizo una estimación indirecta del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) mediante el nomograma de Astrand (2).

Durante la prueba de esfuerzo se recogió al final de cada escalón la sensación subjetiva de fatiga (Escala de Borg de 0 a 10)(3).

Todas las deportistas fueron informadas de las pruebas a realizar dando su consentimiento. Una vez efectuada las mediciones correspondientes se procedió a realizar el análisis estadístico con el programa Antropos de la Universidad de Málaga.

RESULTADOS

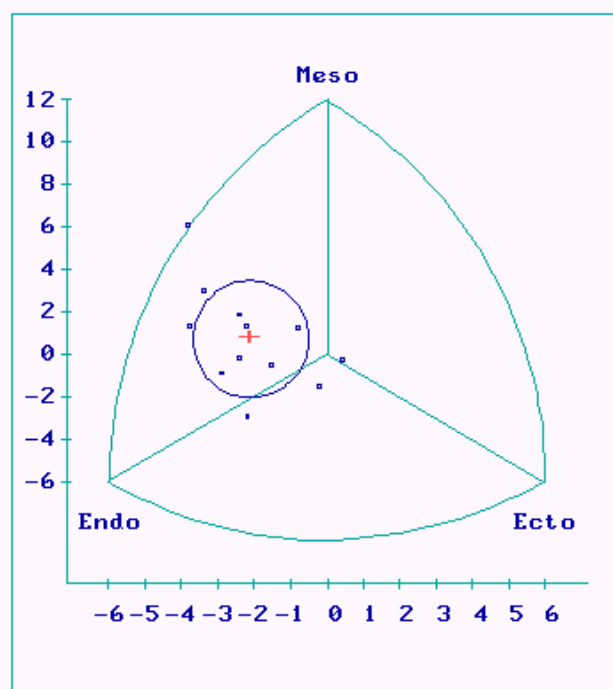
Las jugadoras tienen una edad media de 22 ± 4 años. En la exploración del aparato locomotor no observamos ninguna situación que pueda presentar un desequilibrio en el mismo salvo la presencia de hiperlaxitud en una jugadora. Los resultados obtenidos del estudio Cineantropométrico son expuestos en las tablas I y II y gráfica I. El valor medio de $VO_2\text{máx}$ expresado en ml/kg/min, la frecuencia cardiaca de reposo (FCR) y la frecuencia cardiaca máxima (FCMax), en función del puesto específico se recogen en la tabla III.

	talla	peso	Σ 4 pliegues	Σ 6 pliegues
bases	168.7 \pm 8.4	64.6 \pm 3.2	61.2 \pm 19.1	80.61 \pm 24.7
aleros	169.9 \pm 7.8	63.6 \pm 1.0	67.3 \pm 15.1	91.6 \pm 21.1
pivots	183.4 \pm 4.2	84.6 \pm 7.6	67.1 \pm 8.8	92.2 \pm 5.4
medias	172.9 \pm 8	68.5 \pm 12	65.6 \pm 13.8	88.5 \pm 19.2

Tabla I

	% grasa (Faulkner)	% grasa (Carter)	% óseo	% muscular
bases	14.2 \pm 2.7	13.8 \pm 1.1	14.8 \pm 0.6	48.4 \pm 1.4
aleros	15.4 \pm 2.2	18.3 \pm 4.1	14.5 \pm 1.5	44.1 \pm 3.9
pivots	15.4 \pm 0.6	21.2 \pm 1.7	14.8 \pm 0.5	43.1 \pm 1.4
medias	15.1 \pm 1.9	17.7 \pm 4.0	14.7 \pm 1.1	44.9 \pm 3.5

Tabla II



Gráfica I

PUESTO	$VO_2\text{máx}$	FCR	FCMax
Bases	44.3 \pm 4.1	58.1 \pm 5.9	165.6 \pm 3.2
Alero	51.4 \pm 6.2	66.4 \pm 2.7	162.3 \pm 12.2
Pivot	38.9 \pm 5.7	63.1 \pm 7.6	158.9 \pm 6..9
Medias	45.2 \pm 7.3	63.4 \pm 5.7	162.3 \pm 9.2

Tabla III

DISCUSIÓN

La exploración del aparato locomotor nos puede orientar sobre cuales son los puntos más débiles de las jugadoras. El hacer un buen estudio a las jugadoras del equipo de baloncesto es importante. Por un lado la historia clínica nos pone en antecedentes de posibles lesiones y recaídas que pueden padecer las jugadoras al conocer sus antiguas lesiones (Soriano, A y Galiano, D; 1998, 15).

Cineantropometría: se valoró según la posición que ocupaba en el equipo el porcentaje graso que va a ser para las bases de 14.22 ± 2.72 %, aleros 15.38 ± 2.2 %, pivots 15.4 ± 0.6 %. (16), al estudiar a jugadoras de baloncesto de categoría nacional encuentran que el porcentaje graso es mayor en las pivots, datos que coinciden con los nuestros, al igual que en el estudio realizado por Tsunawake, N. en escolares de la liga japonesa, cuya media es 15.7 ± 5.05 % (17). En otros estudios se encuentran diferencias significativas entre bases y pivots (19, 20, 21). El somatotipo medio de las jugadoras del estudio es (4.23 -3.50-2.07) estos datos coinciden con los de Canda, A (5); CNICD (4.5 – 3.7 – 2.3) y con los de Carter & Heath (4.0 – 3.5 – 2.7) del estudio realizado en 1976, difiriendo con los realizados por los mismos autores en 1970 y 1987 (7) cuyos resultados fueron (4.3 – 4.5 – 3.0) y (3.7 – 4.0 – 2.9) respectivamente (5)

Según diferentes autores(8, 9, 10, 17,22, 23), las jugadoras para estar aún nivel físico aceptable han de tener un VO₂máx mínimo que le permita desarrollar su juego sin ningún tipo de restricciones, habiéndose llegado a afirmar que el jugador de baloncesto de categoría superior no debe tener un VO₂máx por debajo de 50ml/kg/min (Layus, F. et als, 1990, 11). En nuestro estudio no hay diferencias significativas al determinar el VO₂max entre los distintos puestos de juego, aunque si se aprecia una tendencia a disminuir cuando la jugadora se acerca en su puesto a la canasta (base > alero-escolta > pivot). Coincidimos con lo propuesto por Vaquera Jiménez, A, et als; 2003 (16); VO₂max 50.07 ± 1.78 , si bien destacar la utilización de distinta metodología ellos determinan el VO₂max mediante dos test de campo (Course-Navette y Cooper y un test de laboratorio directo en tapiz rodante y analisis de gases). El VO₂máx de las jugadoras de nuestro estudio es: las bases es de 44.35 ml/kg/m, aleros 41.39 ml/kg/m y pivots 38.96 ml/kg/m siendo la media de 45.24 ± 7.34 ml/kg/m con un n= 12. También es parecido a los resultados obtenidos por Rodríguez Alonso et al. 1998, cuyo valor de VO₂max es 47.7 ± 5.6 ml/kg/min. En el estudio de Dal Monte realizado en 1987(6) con un n = 10 el VO₂max es 49.6 ml/kg/m, y en el de Hakkinen realizado en 1993 con un n = 10 el VO₂max es 48 ml/kg/m. Comparandolos con los obtenidos en nuestro estudio encontramos que el VO₂máx de las jugadoras es algo inferior.

CONCLUSIÓN

El análisis de las historias clínicas sugiere una gran importancia de la recogida de datos. Es importante que en las sucesivas temporadas continuar con la recogida rigurosa de datos de la historia clínica en la consulta de Médico Deportiva, para un adecuado seguimiento de las deportistas de la UMA.

El estudio del aparato locomotor debe ser un punto importante en la valoración de la jugadora de baloncesto, ya que aunque es definido como un deporte de no contacto, se producen situaciones muy variadas: repetición de gestos, aceleraciones y desaceleraciones rápidas, desplazamientos laterales...que pueden causar lesiones por sobrecarga o con mecanismo lesional múltiple.

En el estudio cineantropométrico el resultado del Somatotipo es endomesomorfo con un ligero predominio del componente endo, dato que también se muestra en el estudio del porcentaje graso. Como hemos visto que el baloncesto es un deporte aeróbico – anaeróbico, requiere practicantes con gran poder muscular (mesomorfia) y con una gran capacidad para proveer energía (endomorfia), aunque esto último puedan mermar algunas de las cualidades físicas como el salto.

En el estudio fisiológico destacar que los test indirectos infravaloran los resultados del VO₂máx, excepto cuando se estima en función de la velocidad máxima alcanzada

como en el Test de Course Navette. El base obtiene valores superiores al pívot en consumo de oxígeno relativo. En temporada el VO₂ debería aumentar para alcanzar un buen rendimiento fisiológico para afrontar adecuadamente las exigencias aeróbicas-anaeróbicas requeridas en este deporte. El mejor conocimiento de las demandas energéticas del baloncesto y del perfil fisiológico de los jugadores de este deporte, va a permitir mejorar el rendimiento, pues va a aportar información relevante para determinar el tipo de entrenamiento, la intensidad de las cargas y la selección de jugadores según su nivel de acondicionamiento orgánico, así como de la eficiencia de los programas de preparación física específicos. También permitirá prevenir y reducir la gravedad y número de lesiones deportivas. Es necesario seguir desarrollando pruebas específicas y genéricas que aporten datos útiles a entrenadores y preparadores físicos, así como realizar más estudios de investigación sobre las demandas fisiológicas en el terreno de juego.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvero Cruz, JR. (1992). Valoración cineantropométrica del deportista: Ciencias aplicadas al deporte. Bases médicas de la actividad físico deportiva. Cádiz.
2. Astrand, PO. y Ryhming I. (1954). A nomoram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during submaximal work. *Journal of applied physiology*. 83, 399-406.
3. Borg, G.A.V. (1982). Psychophysical of perceived exception. *Medicine and Science in Sport and Exercises*. 14, 377 – 381.
4. Caliana, J.S.; Sánchez – Lafuente Gemar, C. (2002). Prueba de esfuerzo cardiaca, respiratoria y deportiva. Espinosa. Edika med.
5. Canda, A. (1993). Valores cineantropométricos de referencia. En: Manual de Cineantropométria, Esparza Ros F. Pamplona, Femedede.
6. Dalmonte, A., Gallozi, C., Lupo, S. Marcos, E. y Mencatrinelli, C. (1987). Evaluación funcional del jugador de baloncesto y balonmano. *Apunts*, 24, 243-251.
7. Esparza Ros, F. (dir.) (1993). Manual de cineantropometría, Esparza Ros F. Pamplona, Femedede.
8. Franco Bonafonte, L. (1998). Fisiología del baloncesto. *Archivos de Medicina del Deporte*. 68, 471-477.
9. González Iturbi, JJ., Villegas García, JA. (1999). Valoración del deportista. Aspectos biomédicos y funcionales. Pamplona. Femedede.
10. Hakkinen, K. (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.
11. Layus, F., Muñoz, M. A., Quilés, J., Terreros, JL. (1990). Distribución por deportes de datos ergoespirometricos de referencia. *Archivos de Medicina del Deporte*; 7: 339 – 343.
12. Legido Arce, JC., Segovia Martínez, JC. y Silvarrey Varela, FJL. (1996) Manual de valoración funcional. Madrid. Eurobook.
13. Manual ISAK, 1999
14. Rodríguez Alonso, M., Terrados Cepeda, N., Pérez-Landaluce López, J., Fernández García, B., y García-Herrero Suárez, F. (1998). Déficit máximo acumulado de oxígeno en baloncesto femenino. *Archivos de Medicina del Deporte*, 64, 115-122.
15. Soriano, A. y Galiano, D. (1998). Valoración inicial del jugador de baloncesto. *Archivos de Medicina del Deporte*. 68, 43-469.
16. Vaquera Jiménez, A., Rodríguez Marroyo, JA., García López, J, Avila Ordás, C., Morante Rábago J.C. y Villa Vicente J.G. (2003). Consumo máximo de Oxígeno en baloncesto; influencia del sexo y del puesto específico. *Archivos de Medicina del Deporte*, 95, 205-212.

17. Tsunawake, N., 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. *Physiol Anthropol Appl Human Sci.*; 22(4): 195 – 201.
18. Lohman, TG., Pollock, ML., Slaughter, MH., Brandon, LJ., Boilean, RA. (1984). Methodological factors and the prediction of body fat in female athletes. *Med Sci Sports Exerc.* ; 16(1): 92 – 6.
19. Bale, P. (1991). Antropometric, body composition and performance variables of young elite female basketball players. *J Sports Med Phys Fitness.* ; 31(2): 173 – 7.
20. Hoare, DG. (2000). Predicting success in junior elite basketball players – the contribution of anthropometric and physiological attributes. *J Sci Med Sport.*; 3(4): 391 – 405.
21. Ackland, TR., Schreiner, AB., Kerr, DA. (1997). Absolute size and proportionality characteristics of World Championship female basketball players. *J Sports Sci.*; 15(5): 485 – 90.
22. Riezebos, ML., Paterson, DH., Hall, CR., Yuhasz, MS. (1983). Relationship of selected variables to performance in women's basketball. *Can J Appl Sports Sci.*; 8(1): 34 – 40.
23. Rabadán ruiz, M., Chicharo JL., y Segovia Martínez, JC. (1996). Test aeróbico directo. En: Legido Arce, JC., Segovia Martínez, JC. y Silvarrey Varela, FJL. *Manual de valoración funcional*. Madrid. Eurobook.