

**Conclusiones.** Los resultados de este estudio muestran que el entrenamiento combinado mejora el rendimiento en el salto vertical en jugadoras de baloncesto y modifica el desplazamiento y las velocidades del centro de masas.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.007>

### Caracterización del saque en voleibol en el Campeonato de Europa de Selecciones Masculinas



A. Valhondo-Estévez, C. Fernández-Echeverría, C. Claver-Rabaz, J. González-Silva, M.P. Moreno-Arroyo  
**Palabras clave:** Voleibol; Saque; Alto nivel

**Objetivo.** Analizar las características del saque en voleibol masculino de alto nivel.

**Método.** La muestra está compuesta por 3292 acciones de saque, correspondiente a los 16 equipos participantes en el Campeonato de Europa de Selecciones Masculinas de categoría absoluta. Se estudiaron las siguientes variables: origen del saque, técnica de golpeo, dirección del saque, zona de envío, función del receptor, técnica de recepción y eficacia del saque.

**Resultados.** La categoría más frecuente de cada variable es: origen del saque: zona 1 (47.4%); técnica de golpeo: salto potente (57.7%); dirección del saque: diagonal media (40.8%); zona de envío: central (83.8%); función del receptor: receptor zaguero (38.7%); técnica de recepción: antebrazos (85.7%); eficacia del saque: no permite atacar (47.2%).

**Conclusiones.** El saque realizado por los jugadores de alto nivel se caracterizó por ser realizado desde zona 1, con un golpeo potente hacia zonas centrales del campo, con trayectorias diagonales medias, provocando fundamentalmente una recepción de antebrazos, tratando de evitar la recepción del jugador líbero y dificultando la construcción de primeros tiempos de ataque. Dichos resultados pueden ser considerados en el proceso de entrenamiento de esta acción de juego en voleibol masculino de alto nivel.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.008>

### Estrategias de prevención de lesiones en jugadores de baloncesto



I. Palmero  
**Palabras clave:** Estrategias; Prevención; Lesiones; Baloncesto

**Objetivo.** Realizar una revisión bibliográfica en la literatura científica sobre las estrategias de prevención de lesiones más utilizadas en baloncesto.

**Método.** Hemos realizado una búsqueda a través de PubMed, utilizando las palabras clave «strategies», «programs», «prevention», «injuries» y «basketball». De los 49 artículos encontrados, 16 se ajustaban a nuestro estudio.

**Resultados.** Hemos analizado programas de entrenamiento/calentamiento específicos, uso de material ortopédico, valoraciones funcionales, análisis biomecánico y de patrón motor. Las estrategias de prevención encontradas han sido muy diversas, la mayoría dirigidas a las lesiones de miembros inferiores; a las más graves producidas en baloncesto (LCA) y a las más comunes (lesiones de tobillo). En cuanto al sexo y la edad, la mayor parte de los estudios se centraban en el baloncesto femenino en edad de instituto y universidad. Cabe destacar que todos los estudios son muy recientes, la mayoría realizados en los últimos cinco años.

**Conclusiones.** Existe una gran variedad de estrategias de prevención de lesiones en miembros inferiores según la edad, el mecanismo de lesión y el nivel de práctica. No hay un patrón específico seguido por los técnicos a la hora de realizar un trabajo global de prevención de lesiones. En cambio, sí que encontramos una relación directa entre el tipo de lesión y las estrategias utilizadas. Especialmente en lesiones de ligamento cruzado anterior en mujeres, donde programas específicos de control del patrón motor, propiocepción y fortalecimiento de músculos isquiotibiales reducen este tipo de lesiones.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.009>

### Análisis de la acción de bloqueo en voleibol de categoría juvenil masculina



M. Conejero, F. Claver, C. Fernández-Echeverría, A. Práxedes, M.P. Moreno  
**Palabras clave:** Voleibol; Bloqueo; Toma de decisiones; Eficacia

**Objetivo.** Analizar las características del bloqueo en voleibol masculino de categoría juvenil.

**Método.** La muestra está compuesta por 1817 acciones de bloqueo, correspondientes a los 21 equipos participantes en el Campeonato de España de clubes de categoría Juvenil Masculina de voleibol. Se estudiaron las siguientes variables: tipo de bloqueo: individual, doble y triple; toma de decisiones: inadecuada y adecuada, valorando la actuación de cada uno de los jugadores participantes en el bloqueo; eficacia del bloqueo: error, permite atacar equipo bloqueado o *free-ball* del equipo bloqueador, no permite ataques a primeros tiempos para ambos equipos, *free-ball* para el equipo rival o permite atacar al equipo bloqueador, y punto directo.

**Resultados.** La categoría más frecuente de cada variable es: tipo de bloqueo: doble (75%); toma de decisiones: adecuada (61.3%); eficacia del bloqueo: error (32.5%).

**Conclusiones.** En categoría juvenil masculina de voleibol suele realizarse bloqueo doble, tomando los jugadores frecuentemente óptimas decisiones en bloqueo, pero con reducida eficacia en dicha acción. Optimizar la eficacia del bloqueo, debido a su importancia en juego, se convierte en una cuestión fundamental a considerar en el proceso de entrenamiento.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.010>

### Análisis de carga interna y externa en competición oficial con jugadoras semiprofesionales de baloncesto



H. Salazar, J. Calleja-González, I. Arratibel, A. Vaquera, N. Terrados  
**Palabras clave:** Baloncesto; Frecuencia cardíaca; Time-motion; Mujer

**Objetivo.** El objetivo de esta investigación es la descripción del baloncesto semiprofesional femenino. Por ello, se estudiaron las siguientes variables: frecuencia cardíaca (FC), concentración de lactato sanguíneo [bLa] y variables físicas como: distancia recorrida, número de aceleraciones y zonas de velocidad.

**Método.** Once jugadoras ( $176.4 \pm 11.7$  cm,  $70.82 \pm 11.27$  kg) de Liga Femenina 2 Española participaron en el estudio. Se analizaron seis partidos de temporada regular. Se registró la FC y variables físicas mediante acelerometría (Polar Team Pro) durante el «tiempo útil» de juego. Tras cada sustitución, se tomaba una muestra de [bLa] pasados 30 s en el banquillo. Antes del estudio, las jugadoras realizaron el «20-m Shuttle run test» para conocer su FCmáx.

**Resultados.** En cuanto a la carga interna, se obtuvieron  $163.0 \pm 11.7$  ppm ( $87.6 \pm 4.5\%$  FCmáx) y  $6.02 \pm 2.84$  mmol L<sup>-1</sup>. El 82.7% del tiempo las jugadoras lo pasaban a intensidades por encima del 80% FCmáx. Durante los partidos, las jugadoras recorrían una distancia por minuto de  $57.10 \pm 6.30$  m para un total de  $3517 \pm 1482$  m. El 87.60% de las aceleraciones registradas estaban comprendidas entre  $-1.9$  y  $1.9$  m s<sup>-2</sup>. Las jugadoras corrieron  $82.12 \pm 77.65$  m a velocidades superiores a  $19$  km h<sup>-1</sup>.

**Conclusiones.** Las altas demandas físicas y fisiológicas (87.55% FCmáx) ocurrientes durante los partidos describen el baloncesto femenino como un deporte intermitente de alta intensidad donde la contribución tanto de las vías aeróbicas como anaeróbicas cobran importancia en el transcurso del partido y deben ser correctamente entrenadas.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.011>

### Mediciones post-ejercicio para estimar el consumo de oxígeno pico en pruebas de 200 y 400 m de natación



D. Chaverri, X. Iglesias, F.A. Rodríguez  
**Palabras clave:** Retroextrapolación; Frecuencia cardíaca; Modelaje matemático

**Objetivo.** Comparar el VO<sub>2</sub> pico medido en dos pruebas máximas de 200 y 400 m con el estimado mediante procedimientos post-ejercicio al objeto de determinar su validez y precisión.

**Método.** Once nadadores de élite realizaron dos pruebas máximas de 200 y 400 m en sesiones separadas. El VO<sub>2</sub> y la FC se midieron durante prueba y recuperación (3 min). VO<sub>2</sub> pico (-20-0) fue la media del VO<sub>2</sub> de los últimos 20 s de ejercicio en la prueba de 200 m (criterio). Se compararon (RM ANOVA) diferentes métodos de estimación utilizando valores post-ejercicio: 1) media de los primeros 20 s [VO<sub>2</sub> pico (0-20)]; 2) retroextrapolación (RE) de los primeros 20 s (RE20), lineal y semilogarítmica de 3 y/o 4 intervalos de 20 s [RE (3U4 × 20; LOG (3U4 × 20)); y 3) modelaje matemático de la cinética de la FC y el VO<sub>2</sub> [pVO<sub>2</sub> (0-20)].

**Resultados.** No se observaron diferencias en el VO<sub>2</sub>máx entre pruebas ( $p=0.16$ ), ni se evidenció interacción prueba/método ( $p=0.14$ ). El valor criterio ( $3463 \pm 708$  mL min<sup>-1</sup>) no difirió del pVO<sub>2</sub> (0-20), el RE20 y el VO<sub>2</sub> pico (0-20). No obstante, el pVO<sub>2</sub> (0-20) (400 m:  $3570 \pm 587$  mL min<sup>-1</sup>; 200 m:  $3509 \pm 636$  mL min<sup>-1</sup>;  $p > 0.99$ ), mostró el error estándar de estimación más reducido (400 m:  $228$  mL min<sup>-1</sup>, 6.6%; 200 m:  $177$  mL min<sup>-1</sup>, 5.1%).

**Conclusiones.** En natación, el VO<sub>2</sub> pico puede ser estimado mediante medidas post-ejercicio siendo el modelo matemático basado en la cinética de la FC y el VO<sub>2</sub> el que muestra una mayor precisión. Una prueba máxima de 200 m permite determinar el VO<sub>2</sub>máx en nadadores.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.012>

### Rendimiento en pruebas de triatlón olímpico en las Series Mundiales de Triatlón 2015



D. Chaverri, X. Iglesias, F.A. Rodríguez  
**Palabras clave:** Natación; Ciclismo; Carrera a pie

**Objetivo.** Determinar la influencia de cada segmento y evaluar la capacidad predictiva de los modelos multivariados discriminantes en pruebas de triatlón olímpico de las Series Mundiales 2015 (WTS 2015).

**Método.** Los 40 primeros clasificados, mujeres (M) y hombres (H), se categorizaron en cuatro grupos en función de la posición final ( $1-10.^{\circ}$ ;  $11-20.^{\circ}$ ;  $21-30.^{\circ}$  y  $31-40.^{\circ}$ ) en cinco pruebas de triatlón olímpico (WTS 2015). Una vez comprobada la normalidad y la homocedasticidad, se estandarizaron (puntuaciones Z) las variables de rendimiento (tiempos por segmento, transiciones y final). Se valoró la capacidad predictiva del conjunto de variables en la posición final de cada prueba y para toda la temporada mediante el análisis multivariado de primera función discriminante con validación cruzada dejando uno fuera (LOO-CV).

**Resultados.** La carrera a pie fue el único segmento incluido en la primera función discriminante en todos los modelos, presentando el mayor poder discriminante (coeficiente estandarizado: M: 1.195-1.872; H: 1.000-1.554), seguido del ciclismo (M: 1.001-1.393; H: 0.825-1.112) y la natación (M: 0.610-0.837; H: 0.765-0.836). El porcentaje de triatletas clasificados correctamente por los modelos desarrollados analizando las carreras por separado (M: 78-100% [75-90% LOO-CV]; H: 83-90% [75-90% LOO-CV]), fue mayor que realizando el análisis conjunto de las cinco pruebas (M: 87% [86% LOO-CV]; H: 78% [76% LOO-CV]).

**Conclusiones.** El rendimiento en triatlón olímpico puede modelarse satisfactoriamente mediante el análisis multivariado de función discriminante. El tiempo en el segmento de carrera a pie presenta la mayor capacidad predictiva del rendimiento global.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.013>

### Efectos de un entrenamiento High Intensity Interval Training (HIIT) en condiciones de hipoxia sobre el consumo máximo de oxígeno y la serie roja en deportistas de resistencia



I. Martínez, R. Timón, M. Marcos,  
 A. Camacho-Cardeñosa, M. Camacho-Cardeñosa,  
 J. Brazo-Sayavera  
**Palabras clave:** Hipoxia normobárica;  
 Entrenamiento interválico de alta intensidad;  
 Hemoglobina; Hematocrito; VO<sub>2</sub>máx

**Objetivo.** Valorar el efecto que produce un *High Intensity Interval Training* (HIIT) en hipoxia sobre la serie roja y el rendimiento aeróbico.

**Método.** Veinticuatro deportistas de resistencia se asignaron aleatoriamente en dos grupos: hipoxia y normoxia. Los participantes realizaron ocho sesiones de entrenamiento con dos series de cinco sprints de 10 s con 20 s de recuperación entre sprints y 10 min entre series. Se determinó el hematocrito, la concentración de hemoglobina y el VO<sub>2</sub>máx con el YO-YO test. Las mediciones fueron realizadas antes, después y tras un periodo de 15 días de desentrenamiento.

**Resultados.** Tras el periodo de desentrenamiento, se observó que los valores de hemoglobina ( $15.82 \pm 0.77$  vs.  $13.63 \pm 1.31$  g/dL) y hematocrito ( $46.88 \pm 2.56$  vs.  $40.12 \pm 3.29\%$ ) del grupo hipoxia fueron significativamente mayores que los del grupo de normoxia. No se observaron diferencias significativas entre ambos grupos en los valores de VO<sub>2</sub>máx.

**Conclusión.** Ocho sesiones de HIIT en hipoxia aumentaron la serie roja tras un período de desentrenamiento de 15 días, aunque no resultó ser un estímulo suficiente para mejorar los niveles de VO<sub>2</sub>máx.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.014>