

ENTRENAMIENTO Y MEJORA DEL RENDIMIENTO

TRAINING AND PERFORMANCE IMPROVEMENT

P-17. EFICACIA DE DOS PROTOCOLOS INCREMENTALES HASTA ALCANZAR EL VO₂ MÁX EN RATAS WISTAR

Martín S¹, Nebot E¹, Clemente V², Aparicio VA¹, Kapravelou G¹, Porres JM¹, Urbano G¹, Aranda P¹.

¹Departamento de Fisiología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. ²Laboratorio Entrenamiento Deportivo. Facultad CC Deporte Toledo. Departamento Actividad Física y Deporte. UCLM.

Introducción: La utilización del volumen máximo de oxígeno (VO₂ máx.) para la realización de planes de entrenamiento en ratas ha sido una de las medidas más utilizadas en la bibliografía especializada. Se han utilizado protocolos incrementales con una duración total superior a los 30' para la obtención del VO₂ máx. en ratas. Por el contrario, en los protocolos realizados en humanos se recomienda no sobrepasar los 15' de prueba para alcanzar el VO₂ máx. (Smith, *et al.*, 2000).

El presente estudio pretende estudiar la eficacia de dos protocolos incrementales para la consecución del VO₂ máx. en ratas con incrementos de diferente duración.

Material y método: La muestra estaba compuesta por 10 ratas Wistar divididas en dos grupos de 5 ratas cada uno, el peso medio (g) del grupo 1 fue 310.73 ± 5.82g y del grupo 2 fue 327.2 ± 18.7g. El primer grupo realizó un protocolo incremental consistente en 5' a 25cm/s e incrementos de 3cm/s cada 2' hasta la extenuación. El grupo 2 realizó un protocolo incremental consistente en 5' a 25 cm/s e incrementos de 3cm/s cada minuto hasta la extenuación.

Resultados: Los resultados muestran cómo no existen diferencias significativas (p<0.05) en el VO₂ máx. absoluto (22.36 ± 1.13 vs. 29.97 ± 1.04 ml/min), VO₂ máx. relativo (72.10 ± 4.07 vs. 67.38 ± 1.60 ml/kg/min), VCO₂ máx. (25.33 ± 1.7 vs. 26.37 ± 1.49 ml/min), RQ (1.14 ± 0.01 vs. 1.20 ± 0.03), tiempo de prueba (1490.6 ± 234.05 vs. 960.0 ± 21.90 seg) y velocidad final (52.2 ± 4.85 vs. 54.8 ± 1.80 cm/s).

Conclusión: Con estos resultados podemos concluir que en un test incremental con aumentos de un minuto se consigue alcanzar una intensidad con la cual se obtiene el mismo VO₂ máx. que con un test incremental con aumentos de 2'. Por ello es más eficiente la realización de un protocolo corto.

Palabras clave: VO₂ Máx. Ratas. Protocolo incremental.

P-10. HABITO DE IR A DORMIR EN ALTURA EN DEPORTISTAS DE ESQUÍ DE MONTAÑA

López A, Reguant A.

VITALSPORT. Centro de Atención Integral al Deportista. Andorra.

Introducción: dormir en altura es un método cada vez más utilizado con el fin de obtener una mejoría en las capacidades aeróbicas de los deportistas. El esquí de montaña es un deporte minoritario y poco estudiado, en el que se compite con frecuencia a alturas superiores a 2000m y dónde el metabolismo aeró-

bico es determinante en el rendimiento deportivo. El objetivo de este estudio fue conocer con qué frecuencia y a qué altura van a dormir los deportistas de élite de esquí de montaña, así como los beneficios percibidos de esta práctica.

Material y métodos: Los 249 participantes en la prueba de los Mundiales de Esquí de Montaña 2010 en Andorra fueron encuestados mediante cuestionario completado por 127 deportistas, 10 se desecharon por defectos de cumplimentación, quedando para el estudio 117 cuestionarios válidos: 73 hombres (edad: 28,03±8,003) y 44 mujeres (edad: 24,50±8,617).

Resultados: Un 80,34% de los deportistas afirma no ir a dormir en altura. Un 19,66% (edad 27,78±7,856) va a dormir en altura con la siguiente distribución: 26,08% (1000-1999m), 65,21% (≥2000-2999m) y un 8,69% (≥3000). Referente a la percepción en los beneficios de esta práctica: un 4,35% no refiere beneficios respecto a un 96,65% que si los percibe. La distribución del tipo de beneficios percibidos son: objetivos (34,8%), subjetivos (17,4%), objetivos+subjetivos (43,5%).

Conclusión: Un 19,66% de los encuestados afirma ir a dormir en altura. La altura más frecuente a la que van se sitúa entre 2000-2999m (65,21%). Un 96,65% de los deportistas percibe beneficios con esta práctica. Sería interesante en próximos estudios investigar la distribución a lo largo de la temporada deportiva de este hábito en deportistas de élite de esquí de montaña.

Palabras clave: Esquí de montaña. Dormir. Altura.

P-37. VALORACIÓN FUNCIONAL DE FUTBOLISTAS AFICIONADOS MEDIANTE EL SISTEMA OMEGAWAVE

Cruz-Márquez JC¹, Cruz-Campos JC¹, Cruz-Campos A¹, Campos Blasco, MT², García-Jiménez CM², Cueto-Martín MB¹, García Mármol E¹, García-Pérez L¹.

¹Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. ²Servicio Andaluz de Salud

Introducción: Hemos utilizado el sistema Omegawave para relacionar los niveles de entrenamiento con el estado físico con el objeto de prevenir sobreesfuerzos y acomodar el nivel de entrenamiento de forma objetiva.

Material y métodos: Hemos utilizado el sistema Omegawave en 24 jugadores aficionados (20,3 ± 4,9 años) de fútbol a lo largo de dos meses de entrenamiento, con determinaciones todos los lunes de 9 a 11 a.m. antes del entrenamiento. Variables dependientes: Índice Omega, el índice de estrés, la capacidad aeróbica, la anaeróbica, el estado del sistema nervioso autónomo y el estado de fatiga general. Se realizó un análisis de las varianzas utilizando el programa informático SPSS v 15.0.

Resultados: El nivel de estrés funcional de los deportistas estudiados fue mayor en la segunda semana de entrenamiento, así como en la 7ª y 8ª. (p<0.05) en relación, fundamentalmente, con el efecto acumulado de los entrenamientos previos. No hubo modificaciones en los registros ECGráficos a lo largo del estudio (p>0,1), pero el sistema Omegawave pudo determinar diferencias

significativas en los valores aeróbicos ($p < 0.01$), con los que se pudieron establecer niveles de entrenamiento más objetivos. En reposo, el índice Omega mostró diferencias significativas entre la primera y la 8ª semana ($p < 0.05$), que fueron más acentuadas tras realizar cinco suaves flexiones de tronco en decúbito supino (ejercicio de abdominales) como ejercicio aeróbico de baja intensidad según el protocolo recomendado por el fabricante.

Conclusiones: El sistema Omegawave ayuda a optimizar los resultados de cada sesión de entrenamiento y una óptima preparación funcional. El sistema Omegawave proporciona una visión global del estado del deportista de forma no invasiva, se realiza en reposo, y se puede evaluar casi en cualquier lugar en tan sólo dos minutos. El sistema Omegawave es rápido, fácil de utilizar y sensible a las modificaciones del esfuerzo físico realizado por futbolistas aficionados.

Palabras clave: Fútbol. Omegawave. Nivel de entrenamiento.

P-19. RENDIMIENTO EN FUTBOLISTAS JÓVENES: RELACIÓN CON LA EDAD CRONOLÓGICA Y ÓSEA, TESTOSTERONA Y DEHIDROEPIANDROSTERONA

Bidaurrazaga I¹, Gravina L², Lekue JA³, Amado M³, Gil SM¹

¹Departamento de Educación física. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). ²Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina y Odontología. UPV/EHU. ³Athletic Club de Bilbao.

Introducción: La edad biológica influye significativamente en la capacidad funcional de jugadores de entre 13 y 15 años; pero, este hecho no es tan evidente en jugadores más jóvenes. Por ello, el objetivo del estudio fue analizar la relación entre la edad cronológica y la maduración (edad ósea, testosterona y dehidroepiandrosterona) y el rendimiento de jugadores jóvenes de élite.

Material y métodos: 51 jugadores de fútbol del Athletic Club Bilbao (categoría alevín: 10-11 años) participaron en este estudio. Se realizaron las siguientes mediciones al principio de la temporada: 1-Rendimiento: velocidad (30m), agilidad (test de Barrow), test Yo-Yo intermitente nivel 1 (Yo-Yo IT1), salto (CMJ), dinamometría manual (DM) (kp). 2-Edad cronológica decimal (EC). 3-Edad biológica: método de Tanner-Whitehouse II (EOTW) por radiografía de muñeca. 4- Dehidroepiandrosterona (DHEA) y testosterona en saliva. Se realizaron análisis descriptivos y correlaciones simples usando el programa SPSS v17.

Resultados: El rango en la edad ósea fue de 3.7 años, y existió una gran variabilidad en los valores de las hormonas salivares (Tabla 1). Se observó una correlación positiva significativa entre ambas hormonas salivares ($R=0.297$, $p < 0.05$). La EOTW se relacionó únicamente con la DHEA ($R=0.451$, $p=0.01$). La EC se correlacionó con la EOTW ($R=0.403$, $p < 0.05$), pero no con las hormonas salivares. La EC se correlacionó con el test de agilidad ($R = -0.484$, $p < 0.01$), Yo-Yo IT1 ($R=0.542$, $p < 0.01$) y la DM ($R=0.721$, $p < 0.001$).

Tabla 1. Bidaurrazaga I, et al. Parámetros biológicos y hormonales

	Media \pm d.t.	Mínimo	Máximo
EC (años)	11.03 \pm 0.62	9.82	11.79
EOTW (años)	11.13 \pm 0.96	8.90	12.60
Testosterona (pg/ml)	7.98 \pm 8.26	0.59	22.50
DHEA (pg/ml)	2.74 \pm 1.49	0.77	6.37

d.t. = desviación típica

La testosterona se relacionó significativamente con la velocidad ($R = -0.412$, $p < 0.01$) y el CMJ ($R = 0.401$, $p < 0.01$). A su vez la EOTW con la DM ($R=0.362$, $p < 0.05$). Conclusiones: La EC influye en capacidades como la agilidad, la resistencia y la fuerza de extremidades superiores no entrenada (DM). Mientras que la velocidad y la capacidad de salto están relacionadas con la maduración (testosterona). Sería interesante ampliar el estudio para corroborar la relación entre DHEA salivar y EOTW, dado que siendo un método no invasivo, y sin radiación, podría utilizarse como método de determinación de la maduración.

Referencias:

1. Malina RM, Eisenmann JC, et al. *Eur J Appl Physiol.* 2004;91(5-6):555.
2. Figueiredo AJ, Gonçalves CE, et al. *Ann Hum Biol.* 2009;36(1):60.

Este estudio fue parcialmente financiado por el Gobierno Vasco, Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica 2009 (UE 09+/07).

P-40. ANTROPOMETRIA Y RENDIMIENTO EN JUGADORAS DE FUTBOL DE ELITE A LO LARGO DE UNA TEMPORADA

Badiola A¹, Granados C¹, Gravina L², Sesma J¹, Lekue JA³, Gil SM¹

¹Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de CC de la Actividad Física y del Deporte. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). ²Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina (UPV/EHU). ³Athletic Club Bilbao

Introducción: El objetivo del estudio fue conocer la evolución de parámetros antropométricos y del rendimiento durante una temporada, en equipos de fútbol femenino de las dos mejores categorías a nivel estatal.

Material y métodos: Participaron los equipos del Athletic Club de Bilbao: *élite* (E), jugando en la Superliga ($n=21$, 22.98 ± 4.99 años) y el *sub-élite* (SE) en 1ª Nacional ($n=17$, 17.39 ± 1.51 años). Se realizaron diferentes mediciones al inicio (T1), mitad (T2) y final (T3) de la temporada (2008-9): antropometría y pruebas físicas (15 m lisos (m/s), prueba de agilidad (test de Barrow), salto (CMJ) y Test Yo-Yo Intermitente Nivel 1 (YYITL1)). Se realizó análisis descriptivo, ANOVA y T-student (SPSS v17).

Resultados: El % muscular aumentó significativamente en el equipo SE a lo largo de la temporada, (Tabla 1). La grasa corpo-

Tabla 1. Badiola A, et al. Parámetros biológicos y hormonales

Antropo		T1	T2	T3
Σ 6 pliegues (mm)	E	86.48 \pm 21.4	80.67 \pm 18.7	77.08 \pm 18.1†
	SE	98.71 \pm 27.0	93.28 \pm 20.2	87.22 \pm 15.5†
% muscular	E	42.79 \pm 2.8	44.21 \pm 2.5	44.67 \pm 2.7
	SE	41.00 \pm 3.3*	42.57 \pm 2.5	43.31 \pm 1.7*
Rendimiento				
	15 ml (m/s)			
	E	6.23 \pm 0.30	6.25 \pm 0.32	6.31 \pm 0.30
	SE	6.21 \pm 0.24	6.26 \pm 0.20	6.34 \pm 0.25
Agilidad (s)	E	11.09 \pm 0.37††	11.02 \pm 0.35	11.02 \pm 0.36
	SE	11.67 \pm 0.56*††	11.35 \pm 0.44	11.10 \pm 0.49*
CMJ (cm)	E	34.34 \pm 4.446	37.60 \pm 6.56	37.07 \pm 5.37
	SE	36.10 \pm 5.41	39.71 \pm 5.99	40.21 \pm 5.64
YYITL1 (m)	E	1053.33 \pm 253	1194.29 \pm 294	1261.05 \pm 261
	SE	#	1056.00 \pm 245	1085.71 \pm 365

Σ = sumatorio: tricipital + subescapular + suprailiaco + abdominal + muslo + pierna. * $p < 0.05$: T1 vs T3; † $p < 0.05$: E vs SE; †† $p < 0.01$: E vs SE; #no realizaron el test

ral disminuyó, aunque los cambios no fueron significativos. Las jugadoras del equipo E tuvieron menor sumatorio de pliegues que el SE en T3.

La mejora en el rendimiento fue significativa en la agilidad del equipo SE. Los resultados en la agilidad fueron significativamente mejores en el equipo E, respecto al SE, en T1.

Conclusiones: A lo largo de la temporada se observó un aumento de la masa muscular sobretodo en el equipo SE, y una ligera disminución del componente graso. En el rendimiento,

la mayor mejoría la obtuvo el equipo SE en la agilidad, en el resto de pruebas la mejoría fue mínima. Sería interesante analizar los entrenamientos, y si fuera necesario modificarlos, para tratar de conseguir una mejoría en el rendimiento físico de las jugadoras.

Reconocimientos: Este estudio fue parcialmente financiado por el Gobierno Vasco, Proyectos SAIOOTEK 2009 (cód. s-peo9un67).

Palabras clave: Mujeres. Fútbol. Rendimiento.

ELECCIÓN DEL SEGUNDO LOGOTIPO DE FEMEDE

La Federación Española de Medicina del Deporte comunica que el ganador del concurso para logotipo de FEMEDE es el proyecto titulado “Círculo de fuego” cuyo autor es D. Emilio Luengo Fernández. A partir de este momento, este logotipo comparte representación con el logotipo ya existente. El jurado encargado de la elección se congratula de la gran cantidad de trabajos recibidos y de su excelente calidad, queriendo felicitar a todas las personas que han tenido la amabilidad de concurrir al concurso.

