

NUTRICIÓN Y COMPOSICIÓN CORPORAL

NUTRITION AND CORPORAL COMPOSITION

4. ATENCIÓN NUTRICIONAL A JÓVENES CICLISTAS

Sánchez-Benito JL, Sánchez-Soriano E, Ginart-Suarez J.
Doctorando en F. Farmacia, Departamento de Nutrición I
Universidad Complutense de Madrid UCM.

La atención nutricional a los jóvenes que quieren pertenecer a un equipo ciclista se resume en varios pasos:

Estudio antropométrico: El objetivo es clasificar al joven aspirante con normo-peso (en cuyo caso continua normalmente); bien con sobrepeso (en cuyo caso debe perder peso con una dieta y/o ejercicio); bien como anoréxico o bulímico en cuyo caso sería derivado al Especialista.

Evaluación psicológica y médica: El objetivo es determinar si el joven aspirante tiene cualidades para el ciclismo (un perfil psicológico apropiado, capacidad cardio-respiratoria) y en caso afirmativo prestarle apoyo psicológico que le permita mantener la motivación alta. También sirve para detectar los desordenes alimentarios o conductuales del joven.

Evaluación dietética: El objetivo, junto con el análisis bioquímico de sangre es detectar déficit, carencias o desequilibrios nutricionales; así como programar dietas individualizadas saludables, que ayuden a obtener el máximo rendimiento deportivo. Con los resultados obtenidos y la información sobre el volumen y la intensidad del ejercicio practicado se determina si existe equilibrio entre la Ingesta y el gasto metabólico. En caso de desequilibrio se deben modificar la Dieta y/o el Ejercicio semanales hasta conseguir el equilibrio. Una parte importante para el deportista es la correcta hidratación (Instituto de Medicina, 2004), la recarga de las reservas de glucógeno (Bangsboo, *et al*, 1992; Ortega RM, 2003) y los minerales y vitaminas antioxidantes (Coombes, *et al*, 2001; Margarities, *et al*, 2003), así como el ácido fólico (que facilita la formación de glóbulos rojos), el hierro (que facilita el transporte de oxígeno) y las vitaminas del grupo B (involucradas en el metabolismo aeróbico). Cuando la evaluación dietética la realiza un farmacéutico es una oportunidad para analizar posibles interacciones entre alimentos, complementos y fármacos que toma el deportista. También la ocasión para informar al deportista de los riesgos de salud del dopaje y para aconsejarle que no tome sustancias dopantes.

Intervención nutricional: El objetivo es el control del peso (pérdida o ganancia de grasa de forma saludable), el corregir déficit en los minerales y vitaminas antioxidantes, el ácido fólico, hierro y las vitaminas del grupo B; así como la recuperación nutricional después de una competición, para estar en condiciones de afrontar la siguiente.

8P. CARACTERÍSTICAS MORFOFUNCIONALES DE LOS PRACTICANTES DE KICK BOXING

Martín Fernández MC, Sánchez Arjona C, Melero Romero C, Ruiz Martínez Y.
Centro Andaluz de Medicina del Deporte de Málaga.

Introducción: El Kick Boxing es un deporte relativamente nuevo en nuestro país, el cual se caracteriza por ser un deporte de contacto. Se basa en movimientos de ataque y defensa entre dos adversarios que tienen un encuentro. Existen escasos artículos sobre la morfología ideal del kickboxer. Nuestro objetivo es disponer de valores referenciales sobre las características morfofuncionales de estos deportistas, particularmente en la categoría de menos de 76kg.

Material y métodos: Realizamos las medidas antropométricas en concordancia a lo establecido por el IWGK y recogido actualmente por la ISAK. A partir de estas medidas se determina el Somatotipo según Heath-Carter. Determinamos la capacidad vital con espirometría forzada y el consumo de oxígeno máximo que se obtuvo mediante prueba de esfuerzo en banda sin fin, siguiendo el protocolo incremental escalonado, comenzando a 7/km/h y aumentando a 1km/h/minuto hasta el agotamiento, con análisis de gases y monitorización cardiaca.

Resultados: Se evaluaron a 22 varones con una media de edad de $23,3 \pm 3,6$ años, talla de $175,4 \pm 4,6$ cm, peso de $68,9 \pm 0,7$ kg, sumatorio de seis pliegues $50,8 \pm 6,5$ mm. Composición corporal: porcentaje grasa de Yuhasz $8,6 \pm 0,6\%$, de Mantiégka $10,9 \pm 0,1\%$ y Kerr $20,9 \pm 0,2\%$. Para Mantiégka: porcentaje muscular es de $47,7 \pm 1,3\%$; porcentaje óseo $17,1 \pm 1,5\%$ y el residual $24,1 \pm 0\%$; y para Kerr: muscular $51,4 \pm 1,5\%$, óseo $11,0 \pm 0,2\%$ y residual $11,5 \pm 1,7\%$. El somatotipo es: $2,0 \pm 0,2 - 5,3 \pm 0,2 - 2,6 \pm 0,7$. La Capacidad Vital Forzada es $4,4 \pm 0,3$ l. El VO_2 máximo es $52,6 \pm 2,4$ ml/kg/min.

Conclusiones: Estas medidas de tendencia central son útiles para delimitar a los individuos dentro de su categoría y compararlos entre sí. Las características antropométricas y fisiológicas deben ser tenidas en cuenta para determinar las condiciones y mejorarlas en beneficio del deportista. Creemos que este tipo de trabajos proporcionan importante información sobre las características de este tipo de deporte pudiendo ser de utilidad para compararlos con otros practicantes de Kick Boxing.

11. EL MALATO DE CITRULINA AUMENTA EL RENDIMIENTO ANAERÓBICO Y REDUCE LAS AGUJETAS

Pérez Guisado J.
Departamento de medicina, Universidad de Córdoba.

Introducción: No hay estudios sobre el Malato de Citrulina (MC) y el rendimiento deportivo anaeróbico en humanos. El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos de una sola dosis de MC en el rendimiento del press de banca plano con barra como ejercicio anaeróbico y en el nivel de agujetas experimentado por los deportistas.

Material y métodos: El estudio se realizó a doble ciego, aleatorizado y cruzado durante dos semanas consecutivas. La prueba estadística utilizada fue una t-student para datos pareados. 41 varones realizaron 2 sesiones de pectorales (16 series cada una) separadas entre si por 7 días y ejecutadas siempre en el siguiente orden: 4 series de press plano con barra (S1-4), 4 series de press

inclinado con barra, 4 series de aperturas inclinadas con mancuernas y 4 series de press plano con barra (S1'-4'). A los participantes se les dio una hora antes de la sesión de entrenamiento 8 g de MC o placebo. El rendimiento de los mismos fue valorado determinando el número de repeticiones que los mismos eran capaces de realizar al inicio y al final del entrenamiento de pectoral (S1-4 y S1'-4') con un 80% del peso máximo calculado para una repetición máxima en el press de banca plano.

Resultados: El número de repeticiones analizado mostró un incremento significativo con el MC a partir de la tercera serie evaluada (S3). Este incremento se correlacionó positivamente con el número de serie de tal forma que en la última serie valorada (S4') el incremento del rendimiento alcanzó el máximo, con 52.92% repeticiones adicionales. En cuanto a las agujetas, los deportistas experimentaron un descenso significativo del 40% a las 24h y 48h cuando tomaron el MC. Como efectos secundarios un 14.63% de los deportistas experimentaron molestias pépticas.

Conclusiones: El uso del MC puede ser una medida útil para incrementar el rendimiento deportivo anaeróbico en ejercicios de alta intensidad con cortos periodos de descanso y en el alivio las agujetas derivadas de estos ejercicios.

29. EFECTO DE UN PROGRAMA INTEGRAL DE MANEJO NUTRICIONAL SOBRE LA INGESTA DIETARIA Y ALGUNOS PARÁMETROS BIOQUÍMICOS INDICADORES DEL ESTADO NUTRICIONAL Y DE FATIGA EN UN GRUPO DE FUTBOLISTAS DE PRIMERA DIVISIÓN

García Morales GI.

Club Asociación Deportivo Cali – Cali - Colombia.

Introducción: Evaluar el efecto e impacto que pueda generar, el seguimiento de un plan alimentario adecuado y un programa de educación en nutrición, sobre la ingesta dietaria y algunos parámetros bioquímicos del estado nutricional y hormonal, en un grupo de futbolistas de primera división, después de seis meses de intervención.

Material y métodos: Muestra de 19 jugadores de fútbol profesional con las siguientes características promedio de: edad 23 años (DS 2.85), talla 179 cm (DS 4.20) peso 75.1 KG (DS 6.96), % grasa corporal 8.9% por BIA (DS 1.48), tasa metabólica basal (TMB) 1847 kcal / día (DS 116) y gasto calórico total (GCT) de 3331.4 kcal (DS 216.4).

Evaluación antropométrica: Al inicio y final de del estudio.

Evaluación bioquímica: Análisis de 12 parámetros bioquímicos, relacionados con el estado nutricional y nivel de entrenamiento.

Evaluación dietaria completa: Anamnesis alimentaria detallada de 24 horas por cuatro días. Se evaluó kilocalorías totales, GRS de proteína, grasas y carbohidratos, vitaminas y minerales, consumidos en promedio /día. Además de proteína consumida /KG de peso; GRS de N. ingerido, relación Kcal /GRS de N.

Intervención: Se prescribió plan alimentario individual según las necesidades individuales. *La dieta prescrita aportó: 56-58% de CHO, 16-18% de proteínas y 24-26% de grasas.* Se aumentó el aporte de CHO al nivel de pre-juego entre el (60-65% del total de energía), en la fase de entrenamientos intensos y competencias frecuentes.

Educación nutricional a los jugadores: (Individual y grupal). Capacitación a las esposas o madres de los jugadores: (Grupal); Capacitación a las señoras que preparan los alimentos: (Grupal).

Resultados: 1. No se produjeron cambios significativos en las variables antropométricas medidas; 2. Los parámetros bioquímicos de Hb, colesterol total, HDL, LDL, VLDL, Índice arterial, y TG, NO tuvieron cambios significativos después de la intervención.; 3. Los indicadores bioquímicos del estado nutricional, como albúmina y transferrina, mejoraron significativamente después de la intervención, (Albúmina P = 0.00001; Transferrina P = 0,0001); 4. La ingesta de calorías aumentó significativamente después de la intervención (P = 0.0001); 5. La ingesta promedio de proteínas y carbohidratos aumentó significativamente (proteínas P = 0.0005; carbohidratos P=0,0002), después de la intervención y durante la etapa competitiva; 6. La cantidad de grasas consumida en promedio disminuyó NO significativamente, sin embargo la relación polinsaturadas / saturadas fue mayor que 1 (P/S= 1.1).

Conclusiones: Es necesario desarrollar e insistir en los programas de educación nutricional entre los jugadores profesionales de fútbol, para lograr mejorar y mantener un buen estado nutricional y seguramente favorecer un mayor rendimiento deportivo.

30. EFECTOS DE LA DIETA CON UN APORTE NUTRICIONAL CON BASE LÁCTEA Y DE LA ACTIVIDAD FÍSICA, SOBRE LAS VARIABLES QUE DETERMINAN EL RIESGO DE ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR DE PERSONAS ENTRE 50 Y 70 AÑOS

Cepero M¹, Rojas FJ¹, De La Cruz JC¹, Gallo MA², De La Plata J², Lozano R², Boza JJ², López-Huertas E².

¹Universidad de Granada. ²Centro Medicina Deporte Ayuntamiento de Granada. ³Universidad de Almería.

⁴Puleva Biotech, S.A.

Introducción: El fin principal del proyecto ha sido el de diseñar, desarrollar y aplicar de un programa de actividad física aeróbica junto con la implementación dietética de un producto lácteo basado en grasa saciante, omega 3 y antioxidantes, durante 8 meses, con el objetivo de combatir patologías y paliar las sintomatologías asociadas a las enfermedades cardiovasculares (ECV) emergentes en nuestra sociedad. Además se ha desarrollado un protocolo de estudio de la influencia y predisposición genética de los polimorfismos en los genes del enzima convertidora de angiotensina (ACE) y homocisteína (MHTFR) en las enfermedades cardiovasculares y su relación con la actividad física. La hipótesis general de este proyecto se podría formular como "la práctica de actividad física programada y sistemática junto con un aporte nutricional con base láctea mejora la salud cardiovascular y la calidad de vida, medidas mediante pruebas de condición física general básica realizando el señor fitness test®, analítica sanguínea y antropometría en un muestra de personas adultas.

Métodos: La muestra ha estado formada por 196 personas adultas integradas en cinco grupos experimentales, según la aplicación de las variables independientes actividad física (con dos niveles) y producto lácteo (con dos niveles) y un grupo control, las variables dependientes han estado relacionadas con factores antropométricos (composición corporal e IMC), pruebas de condición física funcional básica (señor fitness test) y bioquímica sanguínea.

Resultados y conclusiones: Las conclusiones obtenidas en el presente trabajo revelan que el programa de actividad física desarrollado ha mejorado la condición física funcional básica y los parámetros de salud cardiovascular de la muestra. Los resultados muestran mejoras significativas en los parámetros

de fuerza de piernas** y brazos*, amplitud de movimiento de hombro y tronco*, no existiendo diferencias significativas en las pruebas de agilidad y resistencia (** $p < 0,01$, * $p < 0,05$).

El plan de actividad física programada para la muestra de este proyecto, basada en tres horas semanales de actividades acuáticas y terrestres de naturaleza aeróbica se ha mostrado eficaz en la mejora de la salud medida en parámetros antropométricos (IMC), bioquímica en sangre y condición física funcional básica, disminuyendo la sintomatología de riesgo cardiovascular según resultados bioquímicos especialmente en los grupos que inician la actividad física programada donde el valor de los triglicéridos disminuye significativamente.

Todos los grupos que han estado implicados en este proyecto de investigación han tenido unos resultados satisfactorios en cuanto a la pérdida de peso, pero especialmente remarcables son las diferencias estadísticamente significativas entre el Grupo B (Leche D, Inician programa a.f.) y el Grupo E (Leche C, Continúan programa a.f.) en donde las mejoras en la pérdida de peso han sido mayores en el Grupo B en un 2%. Todos los sujetos participantes han recibido información escrita de su predisposición genética para padecer enfermedad cardiovascular según la presentación genética que poseen de la enzima convertidora de angiotensina (ACE) y la homocisteína (MTHFR) apareciendo diferencias significativas en el valor basal de la glucosa en sangre entre los diferentes alelos de la MTHFR teniendo un mayor valor de glucosa aquellos sujetos que poseían la presentación genética M^r. Conclusión: La muestra que comenzaba el programa de actividad física e introducía el alimento funcional (Grupo B) ha sido quien ha obtenido los mayores incrementos en las mejoras de condición física y parámetros cardiovasculares.

36P. PERFIL NUTRICIONAL Y ALIMENTARIO DE JÓVENES JUGADORES DE BASKET DEL CENTRO DE TECNIFICACIÓN DEPORTIVA DE LAS ISLAS BALEARES

Martínez S, Alós M, Tauler P, Aguiló A.

Grupo de investigación Estilos de Vida y Salud. Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Universitat de les Illes Balears.

Introducción: La adolescencia constituye un periodo de transición en el que se afronta un gran número de cambios, uno de ellos es el requerimiento energético y nutricional. Estos requerimientos están incrementados en los deportistas.

Material y métodos: Se han valorado 35 individuos con una media de edad de 15,63 años, un 51,42% son chicos y el 48,57% restante chicas. Todos ellos se encuentran en el programa de tecnificación del deporte de la Comunidad de las Islas Baleares. Para valorar el estado nutricional y la ingesta alimentaria se han utilizado un recordatorio de 24 horas y un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos validado. Los datos han sido codificados con un programa propio y analizados con el Excel y SPSS 14.0.

Resultados: La ingesta media de kcal fue de 2762 kcal (DT=884,46), en hombres fue de 3014 Kcal (39,36 Kcal/Kg) y en mujeres de 2426,07 kcal (39,20Kcal/Kg). En cuanto la distribución de macronutrientes los resultados fueron: proteínas 119,21g (22%), lípidos 119,24 g (22%) e hidratos de carbono 294,49 g

(56%), no existiendo diferencias entre hombres y mujeres. En la distribución parcial de los macronutrientes observamos que existe una baja proporción de proteínas de origen vegetal y una alta proporción de ácidos grasos saturados y de hidratos de carbono de absorción rápida. En cuanto a la ingesta de alimentos destaca el poco consumo de legumbres, pescado, fruta y verdura y un alto consumo de bollería y carne y derivados.

Conclusión: Aunque la proporción global de macronutrientes es mejor que la de la población general, su distribución parcial debería mejorarse, hecho que se constata en el análisis de la ingesta alimentaria. Pensamos que son necesarios programas de educación nutricional orientada al deportista, teniendo en cuenta la gran importancia de la alimentación adecuada para la consecución de un óptimo rendimiento.

56. PERFIL ANTROPOMÉTRICO DEL TRIATLETA JÚNIOR Y SENIOR

Canda A, De La Morena J, De La Torre A, Oscar L, Sillero M.

Centro de Medicina del Deporte. Consejo superior de Deportes.

El triatlón es una modalidad que exige una gran capacidad de resistencia al deportista que la practica, requiriendo de entrenamientos prolongados en las tres disciplinas, natación, ciclismo y carrera, durante todos los años que dura su vida deportiva. El objetivo de nuestro estudio es la caracterización del perfil antropométrico del triatleta masculino en las dos categorías de alta competición, júnior y senior más sub-23, y analizar las diferencias entre ambas. Para ello se incluyeron 48 deportistas júnior ($18,4 \pm 1$ años) y 70 senior ($25,7 \pm 3,9$ años). Las variables antropométricas se realizaron siguiendo el protocolo del ISAK, se calculó el somatotipo (método de Heath-Carter); el perfil de pliegues cutáneos (cresta iliaca -CI-, supraespinal -SE-, abdominal -AB-, subescapular -SUB- bíceps -B-, tríceps -T-, muslo anterior -M.A.- y pierna medial -P.M.-) y su sumatorio; el porcentaje de grasa por tres ecuaciones de predicción, Whithers (% Grasa W) , Durinin-Womersley (% Grasa D-W) y Jackson y Pollock (% Grasa J-P); las áreas transversales musculares (CSA) a nivel de brazo, muslo y pierna; y el porcentaje muscular por la ecuación de Martín.

Los resultados obtenidos se muestran en las Tablas 1 y 2 y en la Figura 1, marcando con un asterisco donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Los triatletas júnior son menos pesados por su menor componente magro, tienen mayor pániculo adiposo, tanto en tronco como en extremidades y menor desarrollo muscular a los tres niveles en relación a los senior.

57P. EVOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS A LO LARGO DE LA TEMPORADA DE UN GRUPO DE PIRAGÜISTAS JÚNIOR DE ALTA COMPETICIÓN

De La Morena J, Canda A, de La Torre A, Oscar L.

Centro de Medicina Del Deporte. Consejo Superior de Deportes.

El deportista adquiere a lo largo de su ciclo de entrenamiento la "forma deportiva" óptima para el momento de la competi-

| Categoría | Peso * | Talla | sum 8 P.C. * | Endo * | Meso | Ecto |
|---------------|----------|-----------|--------------|---------|---------|---------|
| Júnior | 65,1±5,2 | 175,6±5,7 | 58,1±13,2 | 2±0,3 | 4,6±0,7 | 3,4±0,7 |
| Senior-Sub-23 | 67,7±4,8 | 176,9±4,6 | 48,5±9,5 | 1,6±0,4 | 4,8±0,7 | 3,2±0,7 |

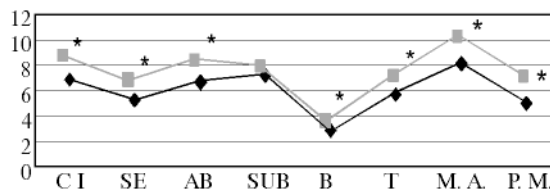
56. Tabla 1.

| Categoría | % Grasa W * | % Grasa D-W * | % Grasa J-P | CSA Brazo * | CSA Muslo * | CSA Pierna * | % Musc Martín |
|---------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|
| Junior | 8,8±1,8 | 11,3±2,7 | 6,5±1,9 | 42,9±5,7 | 177,2±16,8 | 92,1±8,4 | 58,2±2,8 |
| Senior-Sub-23 | 7,4±1,3 | 10±2,3 | 6,1±1,4 | 48±5,8 | 186,8±14,5 | 97,1±9,2 | 59,1±2,8 |

56. Tabla 2.

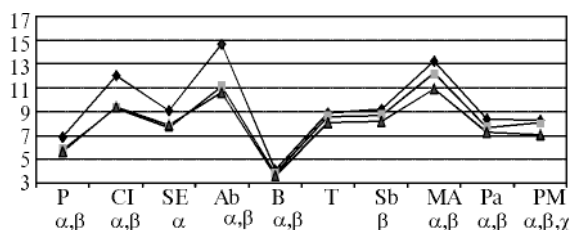
ción. Con objeto de valorar la adaptación en las características morfológicas del piragüista a lo largo de la temporada, se han estudiado a 11 palistas en tres momentos distintos, al inicio de la pretemporada tras las vacaciones de verano, final de la pretemporada e inicio de la competición. Al inicio del estudio la edad media fue de 17,7±1,6 años, el peso corporal 78,6±5.4kg y la talla 180,8±5 cm. El protocolo antropométrico incluyó 19 variables: peso, talla, envergadura, 10 pliegues cutáneos y 6 perímetros corporales. Se calculó el sumatorio de 8 pliegues, el porcentaje de grasa por la ecuación de Hermansen von Döblen (1971), el porcentaje muscular por la ecuación de Martín, *et al.* (1990) y las áreas transversales musculares de brazo, muslo y pierna por la ecuación de Hejmsfield, *et al.* (1982). Para el análisis estadístico comparativo se aplicó la t de student para datos pareados, considerándose significativo a partir de una $p \leq 0.05$. Los resultados se ofrecen en la Figura 1 y en las Tablas 1 y 2.

La grasa corporal disminuye en el periodo de la pretemporada manteniéndose después. El desarrollo muscular máximo se alcanza en la competición, a expensas fundamentalmente del tren superior.



◆ Senior ■ Junior

56. Figura 1. Perfil de pliegues



◆ 1ª ■ 2ª ▲ 3ª

57P. Figura 1.

| Perímetros media±std | Hombros | Tórax χ | Brazo α,β | Antebrazo β,χ | Muslo | Pierna β |
|-----------------------|-------------|-------------|--------------|------------------|------------|-------------|
| 1ª:Pretemporada | 121,08±3,9 | 104,84±3,8 | 32,62±1,6 | 28,96±0,84 | 52,53±2,12 | 37,69±1,4 |
| 2ª:Fin Pretemporada | 121,32±3,1 | 104,41±3,76 | 33,3±1,38 | 29,27±1 | 52,68±2,54 | 37,4±1,6 |
| 3ª Inicio Competición | 122,36±3,13 | 105,83±3,27 | 33,39±1,23 | 29,44±1,02 | 52,47±2,17 | 37,27±1,39 |

57P. Tabla 1.

| media±std | Sum 8 PL α,β | % Grasa H v D α,β | % musc. Martín β | CSA Brazo α,β | CSA muslo | CSA pierna |
|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------|------------|
| 1ª:Pretemporada | 79,5±25,5 | 8,97±3,3 | 55,2±1,6 | 60,94±5,35 | 186,23±10,4 | 98,06±6,8 |
| 2ª:Fin Pretemporada | 69,5±17,6 | 7,1±2,2 | 55,8±2 | 64,55±4,6 | 190,1±16,04 | 96,9±7 |
| 3ª Inicio Competición | 65,7±14,4 | 6,7±1,9 | 56,3±1,6 | 65,8±5 | 191,6±14,4 | 97,9±7,2 |

Diferencias significativas: α: 1ª con 2ª; β 1ª con 3ª; χ 2ª con 3ª.

57P. Tabla 2.

61. LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE VITAMINA C DISMINUYE EL RENDIMIENTO TRAS EL ENTRENAMIENTO

Domenech E, Gomez-Cabrera MC, Romagnoli M, Nascimento AL, Borrás C, Sanchis-Gomar F, Martínez-Bello VE, Viña J.
Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valencia.

Los deportistas con frecuencia se suplementan con vitaminas antioxidantes.

Objetivos: Determinar el efecto de la suplementación con vitamina C en el rendimiento tras el entrenamiento en ratas.

Materiales y métodos: En el estudio, 36 ratas Wistar macho fueron entrenadas durante 3 y 6 semanas. Doce animales fueron tratados diariamente con vitamina C (0,24mg/cm² de superficie corporal). A las ratas se les sometió a un protocolo para

determinar el tiempo máximo de carrera hasta el agotamiento. También se midió el efecto que tenía el entrenamiento sobre el proceso de biogénesis mitocondrial y la expresión de enzimas antioxidantes en el músculo gastrocnemio.

Resultados: Las ratas antes de entrenar corrieron 100 minutos y tras 6 semanas de entrenamiento llegaron a correr durante 300 minutos. El grupo de ratas tratadas con vitamina C corrieron sorprendentemente sólo 120 minutos. La vitamina C disminuye la expresión de los factores de transcripción relacionados con el proceso de biogénesis mitocondrial inducidos por ejercicio físico. Además esta suplementación previene el aumento de expresión de las enzimas antioxidantes manganeso superóxido dismutasa (MnSOD) y Glutatión peroxidasa (GPx) que ocurre tras el entrenamiento.

Conclusiones: El uso de vitaminas antioxidantes por la población deportiva debería ser seriamente revisado.

74P. EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE VITAMINA C EN LAS ADAPTACIONES HEMATOLÓGICAS PRODUCIDAS EN UN PROTOCOLO DE HIPOXIA INTERMITENTE. PAPEL DE LOS RADICALES LIBRES.

Martinez-Bello V, Sanchis-Gomar F, Doménech E, Nascimento AL, Pallardó FV, Gómez-Cabrera MC, Viña J. Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Valencia.

Introducción: La hipoxia induce estrés oxidativo. En diferentes modelos *in vitro* se ha sugerido que los radicales libres están implicados en la estabilización del factor inducible por hipoxia 1 (HIF-1). HIF-1 actúa como el regulador por excelencia en la homeostasis del oxígeno. Sin embargo, en modelos *in vivo*, existe poca evidencia acerca del papel de los radicales libres en la estabilización del factor de transcripción y de sus efectos en las adaptaciones hematológicas inducidas por la hipoxia.

Objetivos: El principal objetivo de nuestro estudio fue determinar si protocolos de hipoxia normobárica inducen estrés oxidativo y si la administración de vitaminas antioxidantes modula las adaptaciones hematológicas inducidas por estos tipos de protocolos.

Materiales y métodos: Veinte ratas Wistar macho fueron divididas al azar en cuatro grupos experimentales: grupo normoxia control (n=5), normoxia tratado con vitamina C (n=5), hipoxia control (n=5) e hipoxia tratado con vitamina C (n=5). Administramos una dosis diaria de 250 mg/Kg de peso en el agua de bebida de los animales. Los niveles de glutatión reducido (GSH) y oxidado (GSSG), niveles de MDA y actividad xantina oxidasa fueron determinados en sangre, hígado, pulmón y riñón. También determinamos niveles de hemoglobina, (%) reticulocitos y eritropoyetina en plasma.

Resultados: Nuestros resultados muestran un incremento significativo en los niveles de hemoglobina de los grupos hipoxia. Sin embargo, este efecto fue atenuado con la administración de vitamina C. Todos los parámetros de estrés oxidativo fueron modificados en los animales hipóxicos y en aquellos tratados con vitamina C.

Conclusiones: Los radicales libres generados durante un protocolo de hipoxia intermitente están implicados en las adaptaciones hematológicas inducidas por este tipo de protocolos.

77P. EVALUACIÓN DEL GRADO DE CONCORDANCIA ENTRE DISTINTOS MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL EN DEPORTISTAS DE ÉLITE

Iglesias-Gutiérrez E¹, Palacios N², Montalvo Z², García Á¹, Yuste M¹, Úbeda N¹.

¹Dpto. de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad San Pablo-CEU, Madrid. ²Unidad de Medicina Interna, Endocrinología y Nutrición. Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes.

Una característica común a los deportes de contacto, como el Taekwondo y el Boxeo, es que en muchas de sus modalidades se compite por categorías de peso, por lo que la importancia de mantener una composición corporal adecuada en estos deportistas es clave para optimizar su rendimiento.

El objetivo de este estudio fue valorar, en deportistas de élite, la concordancia entre los métodos utilizados de rutina para el análisis de la composición corporal en el ámbito deportivo y los métodos de referencia.

En este estudio participaron 14 deportistas de élite pertenecientes al Equipo Olímpico Español de Taekwondo (n=8, 17-32 años) y de Boxeo (n=6, 19-30 años).

El porcentaje de grasa corporal (%GC) se determinó utilizando Absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) (Norland XR-46) y Pletismografía (BOD-POD[®]) como métodos de referencia, así como Antropometría (lipocalibre Holtain), Reactancia al infrarrojo cercano (NIR) (Futrex-6100) y Bioimpedancia (Tanita BC-418), siguiendo en todos los casos protocolos estandarizados. El %GC a partir de la medida de los pliegues cutáneos se calculó mediante la ecuación de Evans et al. (2005). Para determinar el grado de concordancia entre las distintas técnicas, se utilizó el método de Bland y Altman (1986).

En la Tabla 1 se recogen los resultados correspondientes a la determinación del %GC por los distintos métodos.

Según el método de Bland y Altman, los resultados obtenidos en este estudio a partir de distintas técnicas de medición del %GC son equivalentes, por lo que los métodos de rutina, aplicados de forma correcta y seleccionando convenientemente las ecuaciones a emplear, son adecuados para la determinación de este parámetro en deportistas de élite, además de ser fácilmente aplicables, transportables y más económicos. No obstante, sería interesante ampliar este estudio a un número mayor de individuos de distintas disciplinas deportivas.

| | Taekwondo (n=8) | Boxeo (n=6) | Total (n=14) |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Pletismografía | 10,9±4,8 (5,0-17,8) | 9,5±4,2 (4,5-15,5) | 10,3±4,4 (4,5-17,8) |
| DXA | 10,5±5,1 (4,0-19,0) | 8,0±3,5 (3,0-13,0) | 9,4±4,5 (3,0-19,0) |
| Antropometría | 10,3±3,2 (6,6-14,7) | 9,3±4,3 (6,0-17,8) | 9,9±3,6 (6,0-17,8) |
| Bioimpedancia | 9,4±4,3 (4,9-16,3) | 8,1±1,6 (6,5-10,0) | 8,9±3,5 (4,9-16,3) |
| NIR | 6,5±3,7 (3,2-12,7) | 6,5±5,4 (3,2-17,5) | 6,9±4,6 (3,2-17,5) |

Los resultados se expresan como media ± desviación típica (rango). DXA: Absorciometría de rayos X de energía dual (DXA, del Dual energy X-ray absorptiometry); NIR, del inglés Near Infrared Reactance).

El porcentaje de grasa corporal a partir de la antropometría se calculó utilizando la ecuación de Evans, et al. (2005).

77P. Tabla 1.

87. VALIDACIÓN INTRÍNSECA DE DOS SISTEMAS BIA SEGMENTALES PARA LA VALORACIÓN DEL AGUA CORPORAL

Porta J, Bescós R, Irurtia A, Vallejo L, Porta M, Cacciatori E.
INEFC, Barcelona.

Introducción: A pesar de que, tanto en el ámbito de la salud como en el deporte, la simplicidad de los protocolos, rapidez de administración y relativa economía de los métodos BIA, han facilitado su utilización como método para la valoración de la composición corporal, su validez intrínseca (VI) y extrínseca (VE) son aún discutibles.

Objetivo: El objetivo del presente estudio fue: *analizar la VI (sensibilidad y precisión) de dos aparatos BIA segmentales: uno de multifrecuencias (Biospace-Inbody 720) y otro monofrecuencia (Tanita BC-400MA), para la valoración de los diferentes depósitos de agua corporal.*

Material y métodos: Previa firma de un informe-consenso, participaron en el estudio 29 varones (24,7± 4,7 años; IMC = 23,4±1,8) y 26 mujeres (22,9±3,9 años; IMC = 21,5±1,9); estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Todos los sujetos, fueron medidos antropométricamente por un instructor de nivel 3 de la ISAK y valorados, con los dos aparatos BIA objeto de estudio, en condiciones de reposo. Para analizar la precisión de los mismos, se realizaron tres medidas no consecutivas (10-15 min.) A continuación, todos los varones ingirieron 1,5 L de agua (1,0 L las mujeres), en un lapso de tiempo de 20-30 min. Posteriormente, y para valorar su sensibilidad, todos los sujetos realizaron una segunda valoración con los aparatos BIA para medir hasta que punto habían detectado el aumento del líquido corporal.

Paralelamente, y para su utilización en posteriores estudios, se valoró la composición corporal con 2 aparatos BIA de monofrecuencia (*Tanita TBF-521 y Omron BF-300*) y con el método antropométrico utilizando las fórmulas de Withers, *et al.* 1987 y Lee, *et al.* 2000, para la estimación de la masa grasa y muscular respectivamente.

Resultados: La precisión mostrada por los dos aparatos BIA fue muy alta (ICC ≥ 0,91). En cuanto a la sensibilidad, determinada por el aumento de agua corporal total detectada y calculada mediante la t-student, no fue significativa. En el aparato de multifrecuencias-segmental *Biospace-Inbody 720* fue de 0,3± 0,1L (p= 0,8) en los hombres y de 0,0± 0,1L (p= 1,0) en las mujeres. En el aparato monofrecuencia *Tanita BC-400MA*, fue de 0,3± 0,0L (p= 0,8) en los hombres y de 0,3± 0,1L (p= 0,9) **en las mujeres.**

Conclusión: Los resultados obtenidos, no han supuesto ninguna sorpresa para los autores ya que, en otros trabajos de validación de sistemas BIA anteriores (Porta J y Bescós R., 2006) ya habíamos detectado y analizado electrotécnicamente la baja sensibilidad y dificultad para detectar las variaciones de líquido corporal en cualquier sistema BIA que no disponga de cambios de la conductibilidad y resistividad del tronco. El problema es que, idealmente, dicho electrodo debería situarse en la cabeza con lo que se perdería la funcionalidad que caracteriza a dicho método. Otra posible solución, es la de aumentar el nº de frecuencias de inducción para que mediante el procedimiento matemático Cole-Cole se puede optimizar el valor de la frecuencia crítica (Fc) y los algoritmos electrotécnicos de adquisición de datos.

89. NIVELES DE LEPTINA Y APOORTE DE ENERGÍA Y NUTRIENTES RELACIONADOS CON COMPOSICIÓN ÓSEA EN GIMNASTAS DE ARTÍSTICA FEMENINA DE ALTO NIVEL

García A¹, Torres A¹, Muñoz T², Palacios N³, Barrios V², Garrido G¹.

¹Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (Universidad Politécnica de Madrid). ²Unidad de Crecimiento. Hospital del Niño Jesús de Madrid. ³Unidad de Nutrición del C.S.D, Madrid.

Introducción: La gimnasia artística al igual que otras disciplinas (gimnasia rítmica y ballet clásico) exige de un estricto control del peso corporal para su óptimo desarrollo. Para poder optar al alto rendimiento estas disciplinas deben iniciarse en edades muy tempranas.

El análisis nutricional (valoración dieta) y de composición ósea podrían ayudarnos a marcar pautas de mejora en la alimentación de las jóvenes. Los niveles de leptina se podrían utilizar como marcador bioquímico de estatus nutricional.

Las adolescentes sedentarias de edades similares podrían seguir patrones de alimentación menos saludables y el entrenamiento físico conduciría a una mejora de la selección de alimentos y/o de la composición ósea.

Materiales y métodos: Un grupo de adolescentes (n=58) divididas en cuatro grupos de edades similares y enumeradas a continuación según el nivel de entrenamiento: 1-Selección Nacional de gimnastas de artísticas (A) n=11; edad=15,9±1,7; peso=44,1±3,4; talla=1,51±0,04; 2- bailarinas clásicas (B) n=17; edad=15,6±1,6, peso=49,3,1±4,2; talla=1,62±0,03 dos últimos cursos del Real Conservatorio de Madrid; 3- gimnastas de rítmica (R) pertenecientes al Club Chamartín n=11 edad=15,5±1,7; peso=46,0±7,4; talla=1,59±0,07; y controles sedentarias (C) n=19 edad=16,2±1,6; peso= 57,4± 8,1; talla=1,62±0,06.

En los cuatro grupos se determinó la concentración de leptina en sangre extrayéndola en vena antecubital tras una noche de ayuno, por método de radio inmunoensayo RIA mediante kit (Linco, Inc) tras un día de actividad física habitual. Se valoró la dieta durante cinco días (cuatro laborables y un festivo de menor actividad) y se analizaron los registros mediante software Nutritionist IV. Se determinó la composición ósea por DEXA.

Resultados: El aporte de energía fue similar en todos los grupos y se situó entre (1828 y 2276Kcal), los valores inferiores correspondieron a las R y los superiores a las C. Sin embargo la mejor distribución energética o el menor porcentaje de grasa se encontró en las A (p≤.01). Sólo en los grupos de peor condición física (C) o menos entrenados (R) los niveles de leptina correlacionaron con el BMI (p≤.01). La DMO R+C proximal en las A (zona de alta carga) fue superior que en las B, R y C (p≤.001), por el contrario a nivel lumbar la DMO fue similar en todos los grupos. En las A la DMO en esta área se relacionó con los años de entrenamiento (p≤.05), con la ingesta de magnesio (p≤.05), y de proteínas (p≤.05). Los años de entrenamiento en alto rendimiento en las A correlacionaron con la DMO y el CMO en área lumbar (p≤.01). El aporte de calcio no alcanzó las recomendaciones en ningún grupo pero fue superior en las A (p≤.05) y no se relacionó con los parámetros óseos analizados.

Discusión: El ejercicio de alto rendimiento con impacto conduciría a un mejor ajuste de la dieta y a un aumento de la masa ósea. La leptina sería un indicador adecuado de status nutricional sólo en sedentarias y/o en grupos menos entrenados (R).

96. EVALUACIÓN DEL % DE GRASA CORPORAL EN ESCALADORES DE ROCA DE ÉLITE: COMPARACIÓN DE ECUACIONES BASADAS EN PLIEGUES CUTÁNEOS CON ABSORCIOMETRÍA DUAL DE RAYOS-X (DXA)

España-Romero V^{1,2}, Ortega F², Artero EG², Ruíz JR², Vicente-Rodríguez G¹, Castillo MJ².

¹Dpto. Fisiatría y Enfermería. E. U Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza. ²Dpto. Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Granada.

Introducción: En escalada deportiva un bajo porcentaje de grasa corporal (% GC) se asocia con un mayor rendimiento. En consecuencia, los escaladores intentan mantener un bajo nivel de masa grasa, y por ello éste parámetro (% GC) se evalúa con frecuencia. El % GC puede estimarse fácilmente a partir de la medida de pliegues cutáneos, usando ecuaciones específicas. Sin embargo, no existe consenso sobre cuál de las 17 ecuaciones publicadas (7 para hombres y 10 para mujeres) es la más apropiada para estimar el % GC en sujetos con baja masa corporal. El propósito de este estudio fue determinar qué ecuaciones son más exactas para estimar corporales % GC en escaladores de élite. Para ello, los resultados de % GC, medidos a través de pliegues cutáneos, se compararon con los obtenidos usando un método de referencia para medir la grasa corporal, la absorciometría dual de rayos-X (DXA).

Materiales y métodos: Un total de 18 escaladores de élite de nivel nacional (9 mujeres y 9 hombres) participaron voluntariamente en este estudio. Se midieron los pliegues cutáneos en la zona del bíceps, tríceps, subescapular, cresta ilíaca, supraespal, abdominal, muslo frontal y pantorrilla medial, según el criterio descrito por la ISAK, (Sociedad Internacional para el desarrollo de la Cineantropometría). A continuación, se estimó el % GC a partir de los pliegues cutáneos usando 17 ecuaciones diferentes y comparado con un método de referencia para la medida del % GC como es el DXA de cuerpo entero (Norland-XX 46).

Resultados: Todas las ecuaciones estudiadas mostraron un error sistemático consistente en una infra-estimación del % GC, excepto para las ecuaciones de *Durnin* en ambos sexos, y la ecuación de *Wilmore* en mujeres. No obstante, en éstas, el error sistemático y límites de acuerdo eran más bajos con la ecuación de *Durnin* que con la ecuación de *Wilmore* (bias: -0.67 ± 1.97 vs -1.81 ± 2.62 , respectivamente; intervalo de confianza: 3.86 vs 5.13 , respectivamente).

Conclusiones: Para estimar el % GC en escaladores, las ecuaciones de *Durnin* para hombres y mujeres parecen ser las más exactas. Estas ecuaciones nos dan resultados comparables a los obtenidos usando DXA, al menos en sujetos con baja masa grasa, como son los escaladores de roca de élite.

104. COMPARACIÓN ENTRE DIVERSOS SISTEMAS BIOELÉCTRICOS Y EL MÉTODO ANTROPOMÉTRICO PARA LA DETERMINACIÓN DEL % GRASO EN JÓVENES ADULTOS ACTIVOS

Porta J, Iruñia A, Bescós R, Cacciatori E, Vallejo L. Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, Centre de Barcelona (INEFC).

Introducción: En el ámbito de la salud y el deporte, hay un consenso creciente en cuanto a la necesidad de poder valorar la composición corporal de la forma más funcional y válida

posible. Al respecto, los métodos de bioimpedancia (BIA), están conociendo una inusitada popularización por su facilidad de aplicación y costo económico, a pesar de que su validez intrínseca y extrínseca sea aún discutible. En este sentido, el objetivo de este estudio fue comparar el porcentaje de masa grasa (%MG) estimado entre los 4 aparatos BIA, y el obtenido por el método antropométrico.

Material y métodos: Participaron en el estudio 29 varones ($24,7 \pm 4,7$ años; $IMC = 23,4 \pm 1,8$) y 26 mujeres ($22,9 \pm 3,9$ años; $IMC = 21,5 \pm 1,9$), todos ellos estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. El análisis antropométrico con medidas por triplicado, fue realizado por un instructor de nivel III ISAK, valorando la MG mediante la fórmula de Withers, *et al.* (1987). Los aparatos BIA objeto de estudio fueron: Biospace InBody 720 (multifrecuencias y segmentario), *Tanita BC 400MA* (monofrecuencia y segmentario), *Tanita TBF-521* (monofrecuencia) y *Omron BF300* (monofrecuencia). Para valorar la precisión (fiabilidad) de los mismos, se efectuaron 3 mediciones en cada sujeto con un intervalo de 10 min. calculando el índice de correlación intraclase (ICC). Para analizar las diferencias entre los aparatos BIA y el método antropométrico, se efectuó un análisis de varianza (ANOVA) de un factor y el post-hoc de Tukey. Para analizar el grado de correlación entre dicho método y los sistemas BIA, se calculó el coeficiente r de Pearson, aceptando un nivel de significación $p \leq 0,05$.

Resultados: Tanto en hombres como en mujeres, todos los sistemas BIA analizados mostraron una elevada precisión ($ICC \geq 0,91$). En cuanto a los %MG, y a pesar de que las correlaciones obtenidas no fueron elevadas ($r \leq 0,65$ en hombres y $r \leq 0,69$ en mujeres), no se observaron diferencias significativas entre los aparatos BIA y el método antropométrico ($p \geq 0,30$ en hombres y $p \geq 0,15$ en mujeres).

Conclusiones: A pesar de que el método BIA para la valoración de la composición corporal constituye un modelo doblemente indirecto ya que estima la masa grasa a partir de la valoración del agua corporal total asignando un valor constante de hidratación para la masa magra (valor que cada fabricante suele mantener en secreto), los aparatos BIA estudiados muestran una sorprendente similitud en sus resultados con el método antropométrico utilizando la fórmula de Withers, *et al.* 1987. Pero es evidente que, la magnitud de la muestra utilizada y la alta desviación estándar observada en algunos de los resultados, nos debe hacer cautos a la hora de pretender generalizar nuestras conclusiones. Además, creemos necesario seguir estudiando la validez intrínseca y extrínseca del método BIA, comparando los valores de agua total e intracelular, con los obtenidos con un método de referencia (Espectrometría de Deuterio) para optimizar aún más su utilización; tanto en el ámbito clínico como en el deportivo.

131P. VALORES CINEANTROPOMÉTRICOS DE REFERENCIA PARA DEPORTISTAS DE VELA DE LA CLASE OPTIMIST

Vaz Pardal MC, Ruiz Verdeja C, Gómez Plana F, Fernández Chamizo E, Galvín Chávez MD. Centro Andaluz de Medicina del Deporte, Cádiz.

Introducción: La correlación entre las características físicas y el deporte practicado han definido perfiles físicos diferentes entre los practicantes de deportes diferentes. Así, los integrantes de un deporte tendrán menos variabilidad en sus somatotipos cuanto mayor sea su nivel competitivo.

En España la mayoría de los niños que se inician en vela lo hacen en la clase optimist. Hay poca literatura sobre este deporte,

especialmente a edades tempranas, en la categoría infantil, y menos aún sobre las características antropométricas de los regatistas.

Objetivo: El objetivo de este estudio fue establecer unos valores cineantropométricos de referencia para la Clase Optimist, que actualmente no existen publicados en la literatura científica.

Materiales y métodos: Se eligió el Campeonato de España de la Clase Optimist de 2006, con una muestra de 92 de los 100 regatistas participantes, previamente clasificados, por lo que se trata de los mejores deportistas a Nivel Nacional. Se realizó la recogida de datos según las guías de estandarización de la técnicas antropométricas de la ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) por personal acreditado según el nivel 1 de acreditación de dicha sociedad.

Resultados: La edad media de la muestra fue de 13,09 años, el peso corporal medio de 45,7 kgrs y la talla media de 157,5cm, Respecto a los valores de porcentajes grasa y muscular según las fórmulas de Yuhasz – Carter y Matiegka-De Rose respectivamente, fueron del 10,5% y 45,7%.

Conclusiones: En vela, el diseño de la embarcación obliga a deportistas con determinadas características antropométricas (especialmente talla y peso), a adoptar posturas biomecánicamente perjudiciales para el desarrollo músculo-esquelético. Se plantea la posibilidad de que, a partir de un determinado crecimiento en altura y/o peso del regatista, independientemente de la edad cronológica, en prevención de lesiones del sistema músculo-esquelético, se proponga un cambio de Clase adaptada a sus características morfológicas.

139. EFECTO DE LA INGESTIÓN DE CREATINA A BAJAS DOSIS SOBRE POTENCIA, LACTATO Y COMPOSICIÓN CORPORAL DE TAEWONDOINES UNIVERSITARIOS

Manjarrez-Montes De Oca R^{1,3}, Francisco-Argüelles C², Farfán-González F¹, Camarillo-Romero S¹, Tlatempa-Sotelo P¹, Alvear-Ordenes I³.

¹Universidad Autónoma del Estado de México. ²Instituto Nacional de Rehabilitación. ³Universidad de León.

El presente estudio propone evaluar los efectos de una suplementación a bajas dosis de creatina sobre la potencia, masa magra y fatiga de jóvenes taekwondoines mediante un estudio experimental clínico, a doble ciego aleatorio con grupo control con placebo de tipo cruzado.

16 jóvenes (♀; n = 6 y ♂; n = 10) taekwondoines, previa firma de consentimiento informado, fueron divididos en dos grupos: *Experimental* (50 mg de Monohidrato de Creatina por Kg de peso corporal + 30 g de Sacarosa) y *Control* (30 g de Sacarosa). Entrenaron 3 sesiones por semana de clase de Taekwondo en días alternos durante 6 semanas, después se continuó con un periodo de limpia de 6 semanas únicamente con entrenamiento, para finalmente invertir los grupos. Se determinaron al inicio y cada tres semanas: potencia muscular (prueba de Wingate), concentración de lactato antes y después de la prueba de Wingate (lactómetro portátil) y composición corporal (DEXA).

Se encontró un incremento de 104.6 Watts (p = 0.017) entre la semana inicial y 3era en potencia máxima absoluta en hombres del grupo experimental. Se encontró un aumento significativo (1.71 mmol / L; p = 0.004) en lactato inicial, y un aumento significativo (4.28 mmol / L; p = 0.004) en lactato final entre la basal y 6ta semana para los hombres del grupo control. Se encontraron diferencias significativas para los grupos a la 6ta semana en porcentaje de grasa corporal (p = 0.017) y masa grasa (p = 0.011). No se encontraron diferencias significativas para las mujeres.

Se concluye que las bajas dosis de monohidrato de creatina durante seis semanas pueden asociarse con aumento en la potencia, masa grasa y porcentaje de grasa corporal; y una disminución en la fatiga para los taekwondoines de sexo masculino.

140P. EFECTO DE LA INGESTIÓN DE CREATINA A BAJAS DOSIS DURANTE 6 SEMANAS SOBRE PARAMETROS DE QUÍMICA SANGUÍNEA Y BIOMETRÍA HEMÁTICA DE TAEWONDOINES UNIVERSITARIOS VARONES

Manjarrez-Montes De Oca R^{1,3}, Francisco-Argüelles C², Farfán-González F¹, Camarillo-Romero S¹, Tlatempa-Sotelo P¹, Alvear-Ordenes I³.

¹Universidad Autónoma del Estado de México. ²Instituto Nacional de Rehabilitación. ³Universidad de León.

Introducción: En años recientes la Creatina (Cr) se ha utilizado como ayuda ergogénica en deportes de tipo anaerobio, aunque las dosis altas (20 g al día) se han asociado a riesgos en la salud. La práctica del Taekwondo incrementa la potencia y capacidad anaerobia, lo que hace factible el uso de creatina en este deporte. Sin embargo no se ha evaluado la seguridad del uso de Cr en el Taekwondo.

Objetivo: Evaluar cambios en química sanguínea y biometría hemática; antes y después del uso de monohidrato de Creatina (50 mg/Kg peso corporal) durante 6 semanas.

Método. 10 varones taekwondoines (20.5±2.5 años), bajo consentimiento informado, fueron divididos aleatoriamente en dos grupos (A y B), cumpliendo dos tratamientos durante 6 semanas; Experimental (50 mg/Kg peso corporal de Cr + 30g de sacarosa) o Placebo (30g de sacarosa) en un diseño crossover. Se evaluó al inicio y Final, química sanguínea: Glucosa, Urea, Creatinina Sérica, Ácido úrico, Colesterol, Triglicéridos, Albúmina, Proteínas Totales, Globulinas, Bilirrubinas Totales, Bilirrubinas Directas, Bilirrubinas Indirectas, Aspartato aminotransferasa, Alanino aminotransferasa, Fosfatasa alcalina, Lactato deshidrogenasa, Calcio, Gamma glutamiltransferasa, Creatinina Urinaria; y biometría hemática: Leucocitos, Linfocitos, Monocitos, Granulocitos, Eritrocitos, Hemoglobina, Hematocrito y Plaquetas. Se utilizó para el análisis estadístico un ANOVA de dos vías (tratamiento x prueba) (p = 0.05; n = 10), usando el software SPSS versión 14.0 (SPSS Inc., Chicago IL.).

Resultados: Se observó tendencia para ácido úrico (p=0.053) bilirrubinas totales (p=0.077) y linfocitos (p=0.086). No se encontraron diferencias en los demás parámetros.

Conclusiones: El uso de Cr a dosis bajas no presenta cambios en los parámetros evaluados, lo que sugiere seguridad de su uso a dichas dosis, en jóvenes taekwondoines varones.

147P. EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON CITRULINA SOBRE LOS NIVELES PLASMÁTICOS DE AMINOÁCIDOS DURANTE UNA ETAPA CICLISTA

Tauler P1, Sureda A¹, Ferrer M¹, Cordova A², Perez G³, Tur JA¹, Pons A¹.

¹Departament de Biologia Fonamental i Ciències de la Salut, Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca. ²Escuela de Fisioterapia de Soria, Universidad de Valladolid, Soria. ³Hospital Universitario de Son Dureta. Palma de Mallorca.

La actividad física induce cambios en el metabolismo a nivel muscular. La acumulación de lactato y amonio durante el ejercicio son factores limitantes para el desarrollo de la actividad

muscular. La citrulina, un aminoácido intermediario del ciclo de la urea, podría mejorar el rendimiento deportivo contribuyendo a la eliminación del amonio y el lactato muscular. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la suplementación con citrulina sobre los niveles de aminoácidos plasmáticos durante una actividad física intensa y prolongada como una etapa ciclista.

Participaron ciclistas semi-profesionales a los que se les suministró un suplemento de 2 gramos de citrulina o un placebo 2 horas antes de una etapa ciclista de montaña. Se tomaron muestras de sangre en condiciones basales, inmediatamente después de la etapa y después de tres horas de recuperación. Se determinaron los niveles plasmáticos de aminoácidos por un método de HPLC.

La suplementación con citrulina provocó que los niveles de citrulina, arginina y ornitina aumentaran de forma significativa después de la etapa en el grupo suplementado mientras se mantenían en el grupo placebo. La etapa ciclista provocó disminuciones significativas en los niveles plasmáticos de aminoácidos ramificados (valina, leucina, isoleucina) tendiendo a ser más importantes en el grupo suplementado con citrulina. Ni la etapa ciclista ni la suplementación con citrulina provocaron cambios en los niveles plasmáticos de los aminoácidos aromáticos triptófano, fenilalanina, histidina y tirosina. Los niveles plasmáticos de ácido aspártico, asparragina y aminobutirato disminuyeron de forma significativa en ambos grupos después de la etapa ciclista, mientras que los niveles de ácido glutámico y alanina aumentaron significativamente.

La suplementación con citrulina podría facilitar la utilización de aminoácidos ramificados como sustrato energético para hacer frente a las mayores demandas energéticas durante la etapa ciclista.

148. DISMINUCIÓN DE PESO CORPORAL EN JUGADORES DE FÚTBOL SALA POR PÉRDIDA DE LÍQUIDO

García Jiménez JV, García Pellicer JJ, Yuste Lucas JL, López Miñarro PA, Rodríguez García PL.
Facultad de Educación. Universidad de Murcia.

Introducción: Hábitos alimenticios erróneos, como una inadecuada ingesta de líquidos durante la práctica deportiva, conlleva un descenso de la capacidad del rendimiento físico del deportista (Padilla, Cuesta y Córdoba, 1997). Estudios llevados a cabo al respecto, señalan una insuficiente reposición de líquido por parte del deportista, para cubrir las necesidades del organismo (Broad, *et al.*, 1996; Luliano, *et al.* 1998; Cox, *et al.*, 2002; Maughan, *et al.*, 2004). Una disminución del 1 al 2% del peso corporal causado por la pérdida de líquido corporal durante la práctica deportiva, compromete funciones fisiológicas y cognitivas del deportista (Padilla, Cuesta y Córdoba, 1997).

Material y método: A un total de 28 varones, componentes del equipo El Pozo Murcia Turística Fútbol Sala, equipo que milita en la División de Honor de la Liga Española de Fútbol Sala, se les midió el peso corporal sin ropa antes de iniciar el calentamiento y una vez finalizado el partido. Para cuantificar el peso, se utilizó una báscula con electrónica con precisión 100 gramos siguiendo el protocolo de medición y las referencias aportadas por Garrido (2005). Para la medición realizada con anterioridad al calentamiento, los jugadores, sin ropa, se pesaron uno a uno. Una vez llevado a cabo el pesaje del primero, no se iniciaba el pesaje del siguiente hasta no desaparecer de la pantalla de la báscula, el resultado del anterior. Así, hasta completar el pesaje de la muestra indicada. Al finalizar el partido, el proceso llevado

a cabo fue el mismo y con idéntico orden referente a la muestra, que el realizado antes del calentamiento.

Resultados: Los valores obtenidos en la pérdida de peso durante los tres partidos analizados señalan un promedio de 16,43 gramos por minutos (PPMI). En función del puesto que ocupa cada jugador en el campo, la pérdida fue de 18,86 PPMI en porteros, 10,05 PPMI en defensores y 20,07 PPMI en atacantes. Los resultados obtenidos, indican diferencias de pérdidas de peso en un mismo jugador entre un partido y otro, por el tiempo de intervención en el campo del jugador y de otras variables como la climatología.

Conclusiones: En la práctica deportiva, es habitual observar conductas alimenticias erróneas como por ejemplo una inadecuada reposición de líquido durante dicha práctica. Esto es debido, en parte, a hábitos incorrectos alimenticios, provocando una disminución en la cantidad de líquido corporal, desencadenando un descenso tanto del rendimiento físico como psíquico. Por ello, debido a que el dominio técnico, nivel de condición física y toma de decisiones son factores a tener en cuenta para estar en un alto nivel de rendimiento, y que ello, en parte, depende de una correcta hidratación durante el desarrollo de los partidos, resulta de especial interés la creación de hábitos donde el colectivo de jugadores lleve a cabo la ingesta de aquellas sustancias líquidas que con más eficacia produzca una correcta rehidratación del organismo del deportista, evitando de este modo, en la mayor medida posible, un descenso del rendimiento psico-físico.

151. ESTUDIO MORFO-FUNCIONAL DE UN EQUIPO DE BALONCESTO FEMENINO EN PRETEMPORADA Y TEMPORADA

Viana-Montañer BH, Gómez-Puerto JR, Da Silva-Gri-goletto ME.

Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Córdoba -España.

Introducción: El baloncesto es un deporte de equipo con un alto nivel de exigencia física, técnica y táctica. Dal Monte (1987) lo clasifica como un deporte aeróbico-anaeróbico alternado, estimando Fox (1984) en sólo un 10% de aportación aeróbica y un 90% de anaeróbica (saltos, salidas y paradas, tiros, defensas, etc.). El objetivo del presente estudio fue describir y analizar la evolución de variables morfológicas y funcionales, en un equipo femenino de baloncesto, comparando la pretemporada con la temporada.

Material y métodos: Se realizó un estudio longitudinal de 10 jugadoras de 21,4 años de edad, pertenecientes a la plantilla de un equipo profesional de baloncesto de la Liga Femenina 2 (LF2), durante la temporada 2006-2007. El estudio incluyó la

| Variables | Media (SD) | |
|---------------------------------------|--------------|----------------|
| | Pretemporada | Temporada |
| Peso (kg) | 72.7 (6,9) | 72.0 (7,0) |
| Σ de 6 pliegues (mm) | 112.2 (22,9) | 101.9 (17,8) * |
| % grasa (Siri, densidad por Whithers) | 21.2 (3,3) | 19.9 (3,3) ** |
| VO ₂ máx (ml/kg/min) | 43.0 (4,3) | 45.2 (2,2) |
| % de VO ₂ en UAn | 84.8 (2,4) | 85.8 (6,2) |
| SJ (centímetros) | 21.5 (3,0) | 23.2 (3,6) * |
| RJ (centímetros) | 21.8 (3,1) | 23.1 (3,7) * |
| CMJ (centímetros) | 23.8 (3,3) | 26.6 (4,7) ** |

* significativo ($p < 0.05$); ** muy significativo ($p < 0.01$).

151. **Tabla 1.** Características morfológicas y funcionales de la muestra

valoración del $\dot{V}O_2$ máx. mediante una ergometría en tapiz, de la fuerza de miembros inferiores mediante batería de Bosco (SJ, CMJ y RJ15") y una valoración antropométrica (peso, suma de pliegues y % grasa), en diferentes momentos de la competición (pretemporada y temporada).

Resultados: Como se observa en la Tabla 1, durante la temporada se obtuvieron mejoras en todas las variables estudiadas, siendo las más importantes/destacadas las de resistencia a la fuerza explosiva (CMJ) y la disminución del % grasa.

Conclusiones: Las deportistas de nuestro estudio perdieron grasa a pesar de mantener casi el mismo peso corporal. En el apartado funcional mejoraron significativamente en cuanto a la fuerza explosiva y muy significativamente la resistencia a la fuerza explosiva, mientras que la ganancia aeróbica fue leve, no significativa estadísticamente.

153P. DIFERENCIAS ANTROPOMÉTRICAS Y FISIOLÓGICAS EN ATLETAS DE MEDIO FONDO Y FONDO DE EXTREMADURA

Brazo Sayavera J¹, Robles Gil MC¹, Maynar Mariño M¹, Olcina Camacho GJ², Timón Andrada R².

¹Departamento de Fisiología. Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura. ²Departamento de Expresión Corporal, Plástica y Musical. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura.

Introducción: Las pruebas de mediofondo y fondo han tenido tradicionalmente mucho éxito en Extremadura llegando a conseguir medallas en campeonatos internacionales. Es por ello por lo que estudiamos las características de estos atletas en los que además buscamos diferencias antropométricas y fisiológicas referidas a algunas variables de interés.

Material y método: Por ello tenemos como objetivo estudiar las diferencias entre mediofondistas y fondistas extremeños de alto nivel en los que contamos con una muestra de 20 sujetos, de los cuales 10 son atletas (edad $21,7 \pm 3,86$ años, peso $67,57 \pm 4,41$ kg y talla $178,20 \pm 0,03$ cm) que tienen sus mejores marcas en pruebas de mediofondo y 10 son atletas (edad $18,9 \pm 2,37$ años, peso $58,37 \pm 7,29$ kg y talla $171,90 \pm 0,74$ cm) que tienen sus mejores marcas en pruebas de fondo. Además de esto hemos considerado el valor de la marca y los títulos alcanzados por los atletas para poder denominarlos de alto nivel. En el presente estudio se han medido 6 pliegues cutáneos (abdominal, suprailíaco, subescapular, tricípital, muslo y pierna) obteniéndose también los valores referidos al porcentaje grasa y al muscular, en cuanto a parámetros antropométricos se refiere. También se ha realizado una espirometría basal en la que se han obtenidos datos FVC, FEV1, PEF y MVV. Por último una prueba incremental máxima en cinta ergométrica con análisis espirométrico y control de la frecuencia cardiaca en la que sin utilizar pendiente comenzaban a 10 Km/h hasta la extenuación voluntaria.

Resultados: En los resultados observamos diferencias antropométricas en los dos grupos, alcanzando una significación estadística en el valor del pliegue subescapular ($p < ,021$) y referente a los parámetros cardiorrespiratorios encontramos diferencias entre los dos grupos alcanzando la significación estadística en todos los valores de la espirometría basal.

Conclusiones: Por ello podemos pensar que sea debido a la mayor implicación de la musculatura en esta prueba, teniendo el grupo de mediofondistas un porcentaje muscular mayor que el del grupo de fondistas.

Palabras clave: Atletismo, antropometría, parámetros cardio-respiratorios.

179P. ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO DE JUGADORES DE BEISBOL DE DIVISIÓN DE HONOR

Clavijo-Redondo AR^{1,2,5,7}, Hernández-Álvarez AFB^{5,6}, De Paz-Díaz A⁷, González Brito A^{3,5}, Marrero-Gordillo N^{4,5}.

¹Residente de Medicina del Deporte (Cádiz). ²Dpto de medicina física y Farmacología, Universidad de La Laguna. ³Dpto de Fisiología, Universidad de La Laguna. ⁴Dpto. de Anatomía Humana, Universidad de La Laguna. ⁵Centro de Estudios en Ciencias del Deporte (CECIDE). ⁶Dpto. de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Universidad de La Laguna. ⁷Fisioterapeuta del Deporte.

Introducción: El béisbol es una disciplina deportiva poco conocida en nuestro país, existiendo tan sólo doce equipos en la máxima categoría, la División de Honor. En esta división en Canarias existen dos equipos que han sido campeones de la liga española en repetidas ocasiones, y de la europea en tres, siendo Los Marlins del Puerto de la Cruz -Tenerife- los actuales campeones de la liga española. Pues bien, nuestro estudio pretende arrojar luz sobre la conformación estructural de los practicantes de este deporte, sobre el cual existen pocos trabajos morfológicos.

El objetivo del juego es golpear una pelota con un bate (*batear*), desplazándola a través del campo y correr por el campo interno de tierra (*infield*) buscando alcanzar la mayor cantidad de bases posibles hasta dar la vuelta a la base desde donde se bateó (*home*), y lograr anotar el tanto conocido como carrera, mientras los jugadores defensivos buscan la pelota bateada para eliminar al jugador que bateó la pelota, antes que este llegue primero a una de las bases o consiga anotar la carrera. El equipo que anote más carreras al cabo del partido es el que resulta ganador. Sin embargo, sus reglas básicas son poco conocidas, aunque la posición en el campo no lo es tanto, existiendo jugadores que lanzan (*pitcher*), que reciben (*catcher*) y también diferentes bases (1ª base, 2ª base, etc.). Pretendemos describir antropométricamente al deportista de esta modalidad deportiva de elite nacional.

Material y método: Se estudiaron setenta jugadores de la división de honor, de los cuales 14 eran junior y los 56 restantes sénior en la temporada 2006-2007. Las medidas fueron realizadas por un antropometrista con experiencia, siguiendo las recomendaciones y protocolos de la ISAK (International Society for Advancement of Kyneanthropometry). Se midió peso, estatura, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, iliocrestal, supraespinal, abdominal, anterior del muslo, medial de la pierna y axilar), diámetros (biestiloideo, biepicóndileo del húmero y biepicóndilar del fémur), y perímetros de brazo (contraído y relajado) y pierna.

| CATEGORÍA | Talla | Peso | ENDO | MESO | ECTO | IMC | %GRASO | %Muscular | %Oseo | %Residual |
|-----------|--------|-------|------|------|------|------|--------|-----------|-------|-----------|
| Junior | 180,64 | 82,72 | 5,53 | 3,7 | 1,9 | 24,1 | 24 | 41,17 | 10,7 | 24,1 |
| Senior | 180,25 | 85,1 | 5,6 | 3,2 | 1,5 | 26,3 | 23,5 | 42,4 | 10 | 24,1 |

179P. Tabla 1.

Como índice indirecto de adiposidad se calculo el índice de masa corporal (IMC), según la fórmula: peso(kg)/estatura(m)². La valoración de la composición corporal se realizó de acuerdo al modelo propuesto por De Rose y Guimaraes, y el Somatotipo por el método de Heath y Carter. Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS versión 11.

Resultados: Tabla 1.

Conclusiones: Nuestra muestra de jugadores de beisbol de máximo nivel nacional es suficiente para que los datos antropométricos obtenidos puedan ser consultados y comparados con futuros estudios en este campo. Con lo que hemos contribuido a aumentar el arsenal que poseen los entrenadores y preparadores para trabajar en este deporte, lo que a su vez revertirá en mejoras para conseguir los objetivos de sus clubes.

Por tanto, este trabajo será una herramienta de mucha utilidad para los entrenadores y preparadores, que podrán programar la temporada con datos fiables sobre sus atletas.

181P. EL PORCENTAJE DE MASA GRASA COMO PREDICTOR DE LOS NIVELES IL-6 EN MUJERES CON SÍNDROME METABÓLICO ENTRENADAS

Rosety-Rodríguez M, Rosety I, Rosety MA, Rosety JM, Diaz-Ordoñez A, Meletis J, Ordoñez FJ
Universidad de Cadiz. University of Athens

Introducción: Recientemente hemos observado que el ejercicio físico regular reduce los niveles de mediadores proinflamatorios. Sin embargo su determinación es costosa, compleja e invasiva por lo que sería de interés identificar posibles biomarcadores. Por todas las razones anteriormente expuestas diseñamos el

presente estudio para determinar una posible asociación entre los niveles plasmáticos de IL-6 y el porcentaje de masa grasa corporal en mujeres con síndrome metabólico durante un programa de ejercicio físico.

Material y método: En nuestro estudio participaron voluntariamente 60 mujeres jóvenes diagnosticados con síndrome metabólico de acuerdo a los criterios establecidos por National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP-III).

Distribuidas de manera aleatoria en dos grupos, 45 de ellas formaron el grupo experimental y desarrollaron un programa de ejercicio de tipo aeróbico de 12 semanas, 3 sesiones/día y una intensidad del 60-75% de su frecuencia cardiaca máxima. El grupo control (n=15) estaba ajustado en sexo, edad e índice de masa corporal aunque no desarrollo el programa. Los niveles plasmáticos de Interleukina-6 (IL-6) se determinaron mediante ELISA (Immunotech, Coulter Corp., Westbrook, MA, USA). El porcentaje de masa grasa se determinará mediante bioimpedanciometría eléctrica. Ambos parámetros se valoraron 2 veces: primero 72 h antes de iniciar el programa de entrenamiento (pre-test) y finalmente 72 h después de su finalización (post-test). Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes así como su aprobación por un Comité de Ética institucional.

Resultados: Cuando se compara con valores basales tanto la IL-6 como el porcentaje de masa grasa se redujeron de manera estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Asimismo hemos encontrado una asociación positiva entre ambos parámetros ($r = 0.54$; $p < 0.05$).

Conclusión: El porcentaje de masa grasa puede ser recomendado como predictor económico, sencillo y no invasivo de los niveles plasmáticos de IL-6 en mujeres con síndrome metabólico durante un programa de entrenamiento.