

## Comunicaciones orales / Oral communications

### Medicina del Deporte / Sport Medicine

#### CO-14. Oxigenoterapia hiperbárica en medicina del deporte

Pereira V<sup>1</sup>, Santos D<sup>1</sup>, Puga F<sup>1</sup>, Massda L<sup>1</sup>, Puga N<sup>1</sup>, Marques F<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Medicina Desportiva do Porto. <sup>2</sup>Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.

**Introducción:** En los últimos años el deporte se ha tornado más intenso y con menos tiempo para recuperarse del esfuerzo. El número de lesiones cada vez es más grande y las molestias en los atletas suceden en mayor número. Importa que el jugador retorne rápido y bien a la competición, con un bajo índice de nueva lesión. En la literatura científica, la oxigenoterapia hiperbárica (OHB) es una opción de tratamiento.

**Material y métodos:** Se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed, con los términos "hyperbaric oxygentherapy", "rehabilitation" y "sports injury" o "muscle injury" o "sports".

**Resultados:** La búsqueda realizada con las palabras clave, tiene como resultado cinco artículos. De los trabajos que cumplían los criterios de inclusión, se deduce que la aplicación de la OHB no es imprescindible ni esencial pero, en cambio, posee una acción altamente beneficiosa en el proceso de recuperación del músculo, el ligamento o el tendón lesionado.

**Conclusiones:** Aunque se necesiten más estudios con muestras más grandes, controlados, aleatorizados y estudios clínicos de doble ciego para definir la seguridad y eficiencia de este método de terapia, se puede hipotetizar que el tratamiento adecuado en el ámbito de la medicina de la actividad física debe gozar de ciertas características. Así el diagnóstico preciso, el tratamiento precoz, las condiciones y tiempo de tratamiento, junto con la reevaluación de la lesión son fundamentales.

**Palabras clave:** Deporte. Oxigenoterapia hiperbárica. Rehabilitación.

### Entrenamiento y mejora del rendimiento / Training and performance improvement

#### CO-05. Test de Cooper frente a otras pruebas de carrera, para la medida de la condición física de los sargentos alumnos del ejército de tierra

Valero Capilla FA, Franco Bonafonte L, Rubio F.

Unidad de Medicina del Deporte. Hospital Universitario de Sant Joan de Reus (Reus, Tarragona).

**Introducción:** El Test de Cooper es ampliamente aceptado como test de campo para determinar la condición física aeróbica. El

Test mide fundamentalmente la potencia aeróbica, por lo que sus resultados son comparables probablemente a los obtenidos en carreras de media distancia. Sin embargo, hay pocos datos en los que se compare directamente los resultados de este Test con otras pruebas físicas de campo. En este estudio se comparan los resultados del Test con las pruebas de carrera que realizan los sargentos alumnos durante el primer curso de su formación académica.

**Material y métodos:** Se incluyeron 256 sargentos alumnos del ET, de los que 27 (10,5%) eran mujeres. La edad media fue de 27,2 años (Rango 22-33). El test y las pruebas físicas se realizaron en

junio de 2012, en la Academia General Básica de Suboficiales del ET, en Talarn (Lleida). Se realizaron las siguientes pruebas físicas: Test de Cooper, Carrera de 6 km, 1 km, y *Sprint* de 50 m. Para el cálculo de la  $VO_2$  máx., se aplicó la fórmula de Cooper, y la de la ACSM para recorridos horizontales. La  $VO_2$  máx. se calculó en valor absoluto (ml/kg/min) y corregida por el peso (l/min). En las comparaciones se utilizó la t de Student para datos no apareado, y en el análisis de correlación se aplicó el Coeficiente lineal de Pearson. Se consideró diferencias significativas para  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Los datos demográficos de los Hombres vs Mujeres fueron los siguientes: Edad  $27,1 \pm 2,9$  vs  $27,9 \pm 2,90$  años ( $p = ns$ ); Talla  $1,77 \pm 0,07$  vs  $1,60 \pm 0,04$  m ( $p < 0,0001$ ); Peso  $77,9 \pm 8,4$  vs  $58,6 \pm 6,2$  Kg ( $p < 0,0001$ ); IMC  $24,8 \pm 1,98$  vs  $21,2 \pm 4,7$  ( $p < 0,0001$ ) respectivamente. Los resultados del Test de Cooper de los Hombres vs Mujeres fueron los siguientes: Distancia recorrida  $2.723 \pm 216$  vs  $2.523 \pm 118$  m respectivamente ( $p < 0,0001$ ); y la  $VO_2$  máx.  $49,6 \pm 4,8$  vs  $45,1 \pm 2,6$  ml/kg/min respectivamente ( $p < 0,0001$ ).

Las correlaciones entre el test de Cooper y las pruebas de carrera, en los Hombres fueron las siguientes: Carrera de 6 km  $r = -0,62$ ; 1 km  $r = -0,52$ ; 50 m  $r = -0,22$ . En las Mujeres las correlaciones fueron: 6 km  $r = -0,77$ ; 1 Km  $r = -0,52$ ; 50 m  $r = -0,49$ . Ya que las correlaciones más altas del Test se obtuvieron con la carrera de 6 km, se analizaron las correlaciones del consumo de  $VO_2$  máx., absoluto y corregido por el peso, de ambas pruebas. Los resultados fueron los siguientes: Hombres  $VO_2$  máx.  $r = 0,62$  (ml/kg/min), y  $r = 0,80$  (l/min); y en Mujeres  $VO_2$  máx.  $r = 0,77$  (ml/Kg/min) y  $r = 0,93$  (l/min), respectivamente.

**Conclusión:** El Test de Cooper, como medida de la condición física de los sargentos alumnos del ET, muestra una buena correlación con la carrera de 6 km cuando el consumo de  $O_2$  se corrige por el peso del individuo, tanto en mujeres como en hombres. La correlación es menor con la carrera de 1 km, y es baja con el sprint de 50 m.

**Palabras clave:** Test de Cooper. Sargentos alumnos. Condición física.

### CO-13. Cambios espirométricos tras una sesión de ejercicios respiratorios y de apnea en profesores de fitness y educación física

Rial T<sup>1</sup>, Hernández V<sup>2</sup>, Chulvi-Medrano I<sup>3</sup>, Cortell-Tormo JM<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Didácticas Especiales, Universidad de Vigo, Pontevedra. <sup>2</sup>Centro Hospitalario Provincial de Pontevedra (CHOP), Pontevedra. <sup>3</sup>Benestar Wellness Center, Valencia. <sup>4</sup>Universidad de Alicante, Alicante.

**Introducción:** En el ámbito clínico y deportivo, son utilizados programas de entrenamiento específico respiratorio con el objetivo de mejorar la capacidad aeróbica tanto en pacientes con patología respiratoria como con personas sanas o deportistas de rendimiento. En los últimos años, se han popularizado los ejercicios respiratorios en apnea (ERA) con supuestos beneficios de tonificación abdomino-perineal, mejoras posturales o respiratorias, entre otros. Sin embargo, cuentan con poca evidencia científica de sus efectos crónicos o agudos. Por ello, el objetivo de este estudio ha sido valorar los efectos inmediatos que una sola sesión de ERA produce en algunos parámetros espirométricos y fisiológicos.

**Material y métodos:** Fue diseñado un estudio con evaluación pre-post test a una sesión de 20 minutos de ERA (respiración diafragmática,

apnea espiratoria y expansión torácica) adoptando diferentes posiciones corporales. La muestra consistió en 20 profesores de fitness o educación física [34,55 (2,3) años; índice de masa corporal  $21,67$  (0,6)  $kg/m^2$ ] con experiencia previa en el entrenamiento de ERA mínima de dos meses. Fue valorado: tensión arterial (TA) con esfigmomanómetro de mercurio; saturación de oxígeno ( $SaO_2$ ) y frecuencia cardíaca (FC) con pulsioximetría (modelo 50FT); Capacidad Vital Forzada (CVF) y Volumen Espiratorio Forzado en el primer minuto ( $FEV_1$ ) con un espirómetro computerizado Cosmed Pony Graphics 3.7.

**Resultados:** Los datos se compararon utilizando el test T-student. Los valores de TA sistólica [PRE: 11.45(0,8), POST: 11,2(0,4)]; diastólica [PRE: 6,65(0,4), POST: 6,4(0,5)] y  $SaO_2$  [PRE: 98(1,2), POST: 98(0,8)]; no mostraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, se han encontrado diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para la FC [PRE: 67,84(17,87), POST: 72,67(17,19)]; FVC [PRE: 3,5(0,7), POST: 3,4(0,7)] y  $FEV_1$  [PRE: 2,91(0,7), POST: 2,93(1,0)].

**Conclusiones:** Los resultados sugieren que una sesión de ERA no genera cambios inmediatos sobre la  $SaO_2$  y la TA aunque se aprecia un leve aumento de la FC y cambios sobre el rendimiento respiratorio.

**Palabras clave:** Fisiología respiratoria. Tensión arterial. Ejercicios respiratorios.

### CO-15. Estudio de fiabilidad de 2 test para la valoración funcional de la musculatura del core

Setuain I<sup>1</sup>, Etxaleku S<sup>2</sup>, Bikandi E<sup>3</sup>, Izquierdo M<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Pública de Navarra (UPNA). <sup>2</sup>Centro de Estudios, Investigación y Medicina del Deporte de Navarra (CEIMD).

**Introducción:** La fuerza a nivel de la musculatura abdomino-lumbopélvica en el ámbito de la rehabilitación y del rendimiento deportivo se viene postulando como región anatómica clave en el control de la alineación de los segmentos óseos y transmisión de fuerzas desde/a través de las extremidades inferiores. Sin embargo, la disponibilidad de tests fiables para la valoración funcional de esta musculatura parece escasa. El objetivo de este estudio fue valorar la fiabilidad intra e intertest de 2 tests ("Prone Plank", "Cadena Cinética Cerrada") para la valoración dinamométrica de la musculatura abdominolumbopélvica en 2 sesiones independientes.

**Material y métodos:** 7 sujetos varones (edad 22,14 años  $\pm$  1,77), deportistas recreacionales, fueron examinados por 2 examinadores no entrenados (hombre y mujer) mediante dinamometría manual isométrica. Se realizaron 2 sesiones de evaluación separadas por 7 días en los

Tabla 1. Resultados parciales intrasesión para cada examinador.

Test	Correlación Pearson	P
Prone Plank examinador 1, izda1	0,808	<0,05
Prone Plank examinador 2, izda1	0,856	<0,05
Cadena Cinética Cerrada examinador1, izda1	0,948	<0,01
Cadena Cinética Cerrada examinador2, izda1	0,90	<0,01

que los sujetos no practicaron actividad física. Métodos estadísticos estándar (media, desviación típica) fueron utilizados para la descripción estadística de los datos. Posteriormente se realizaron estudios de Correlación de Pearson, Coeficiente de Variación (%) y representaciones gráficas de Bland & Altman intra e inter sesión y examinador. El nivel de significancia estadística para el error  $\alpha$  se determinó en  $P < 0,05$ .

**Resultados:** Se encontraron relaciones significativas ( $P < 0,05$ ) de grado alto a muy alto (0,7-0,99) intrasesión y entre sesiones para ambos examinadores. No se encontraron relaciones significativas entre examinadores.

**Conclusiones:** Los resultados del estudio indican que los 2 test analizados ofrecen un grado de fiabilidad y robustez interna en la valoración dinamométrica de la musculatura abdominolumbopélvica, intra e inter sesión y examinador, resultando una herramienta útil tanto en el ámbito del rendimiento deportivo como en el de la rehabilitación. El hecho de no requerir experiencia previa para la realización de los test, aumentan la potencial implementación clínica y profesional de los mismos.

**Palabras clave:** Fiabilidad. Musculatura abdominolumbopélvica. Valoración.

## CO-18. Análisis longitudinal del perfil fisiológico y antropométrico en piragüistas olímpicos

Huelin-Trillo F<sup>2</sup>, Pérez Treus S<sup>1</sup>, Lorenzo-Buceta H<sup>1</sup>, García-Soidán JL<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Grupo Hi10. Facultad de C.C. Educación y Deporte. Universidad de Vigo. <sup>2</sup>Centro de Medicina del Deporte del CGTD. Pontevedra.

**Introducción:** En el deporte de alto rendimiento es muy importante el control de los procesos de desarrollo de las distintas capacidades que afectan al mismo, esto nos ayudará a saber y controlar los procesos de adaptación y por consiguiente los procesos de mejora del rendimiento. El objetivo de este estudio fue el determinar la evolución longitudinal de diferentes parámetros fisiológicos y antropométricos en piragüistas de aguas tranquilas de alto nivel.

**Material y métodos:** Para este estudio se contó con cuatro deportistas (2 hombres y 2 mujeres) del máximo nivel en su deporte y participantes en Juegos Olímpicos y Campeonatos del Mundo. Se analizaron variables fisiológicas ( $VO_2\text{max}$  y  $FC_{\text{max}}$ ), así como variables antropométricas y de composición corporal (Talla, peso, envergadura, % grasa y % muscular) desde los 15 hasta los 20 años de edad. En cada inicio de temporada se realizó un protocolo incremental maximal en tapiz para la determinación del  $VO_2\text{max}$  y se analizó la composición corporal siguiendo los protocolos ISAK.

**Resultados:** Los incrementos de talla entre los 15 y 20 años en los hombres fueron de 5,6cm y en las mujeres de 2,2cm. En cuanto al  $VO_2\text{max}$  absoluto se encontraron aumentos de 1,36L/min en hombres y 0,45L/min en las mujeres. El porcentaje graso en los hombres aumentó un 1,3% y en las mujeres un 1,85%.

**Conclusiones:** Tanto las variables fisiológicas como antropométricas incrementaron desde los 15 a los 20 años, destacando un mayor incremento en los hombre que las mujeres. El consumo máximo de oxígeno se incrementó más en los hombres (1,36 L/min frente a 0,45L/min), debido principalmente a la especialización de los deportistas con la edad y a las diferentes distancias en competición, mayores en hombres que en las damas.

**Palabras clave:** Piragüismo.  $VO_2\text{max}$ . Antropometría.

## CO-34. Fortalecimiento de la musculatura inspiratoria en luchadores por medio de incentivador respiratorio presórico

Dos Santos SLC, Ruiz-Sanchis L.

Centro de Estudios do Talento Esportivo. Universidade Federal do Paraná.

**Objetivo:** Evaluar los efectos del entrenamiento respiratorio y sobre el volumen máximo de oxígeno ( $VO_2\text{max}$ ) además de valorar y detectar la fuerza muscular producida.

**Métodos:** La metodología de la investigación es de perfil cuantitativo, con un procedimiento experimental, aplicada en atletas de 18 a 25 años de un equipo de Lucha de categoría absoluta, de la Universidad Federal de Paraná (UFPR). En la evaluación los atletas fueron sometidos a valoraciones de la tensión inspiratoria por medio del medidor de tensión negativa. Los valores obtenidos han sido utilizados para el entrenamiento de resistencia muscular, con la utilización del incentivador de tensión en un porcentaje de 20% y 30% predeterminado por el medidor, acompañado del Test de Cooper realizado durante un tiempo de 12 minutos. Al final del período de intervención, los atletas fueron reevaluados con las mismas pruebas, el medidor de tensión y el Test de Cooper. El grupo control fue sometido a valoraciones semanales de la tensión inspiratoria máxima y del Test de Cooper, y el grupo experimental además de los tests descritos, con un programa de fortalecimiento diafragmático.

**Resultados:** En la comparación de la variable del Evaluador tensión; los resultados de la intervención inicial y final intergrupos fue respectivamente: (M=Media; DT=Desviación Típica) M = 92,9 y DT= 23,8; M=111,25 y DT= 33,5; M=99,2 y DT=20,1; M=108,8 y DT=31,9. En el análisis de la variable del incentivador de tensión del grupo experimental, en las dos primeras semanas los resultados no muestran diferencias ( $p= 0,591$ ), pero en las dos siguientes sí se presentan diferencias significativas ( $p= 0,009$ ).

**Conclusiones:** El resultado muestra una equivalencia estadística en los niveles de las tensiones inspiratorias máximas entre los grupos analizados, cuando se evaluaron en los períodos pre y post fortalecimiento muscular por medio del entrenamiento inspiratorio progresivo.

**Palabras clave:** Entrenamiento. Diafragma. Inspiratorio. Atletas.

## Biomecánica / Biomechanics

### CO-02. Comparación de parámetros espacio-temporales y economía de carrera entre atletas entrenados y participantes no entrenados

Gómez-Molina J<sup>1</sup>, Ogueta-Alday A<sup>2</sup>, García-López J<sup>2</sup>, Cámara J<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad del País Vasco UPV/EHU. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Instituto de Biomecánica. Departamento de Educación y Deportiva. Universidad de León.

Estudios previos han observado que el entrenamiento, la fatiga y algunos parámetros biomecánicos influyen sobre la economía de carrera, uno de los factores relacionado con el rendimiento en carreras de larga distancia. Se ha demostrado que los corredores entrenados son más económicos que los no entrenados, sin embargo se desconoce si existen diferencias en los parámetros espacio-temporales de la carrera entre ambos grupos de corredores y si esto puede influir sobre la economía de carrera.

El objetivo del presente estudio fue comparar la economía de carrera y los parámetros espacio-temporales (tiempo de contacto y de vuelo, frecuencia y amplitud de paso) entre atletas entrenados y participantes no entrenados que utilizaban el mismo patrón de pisada.

Participaron 9 atletas de fondo aficionados y 10 sujetos físicamente activos que no practicaban entrenamiento específico de carrera. Todos realizaron una prueba submáxima de economía de carrera y un test incremental en tapiz rodante. Durante ambas pruebas se registraron simultáneamente parámetros fisiológicos ( $\text{VO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  y VE) y biomecánicos (tiempo de contacto y de vuelo, frecuencia y amplitud de paso), estos últimos con una plataforma de contacto instalada en el tapiz rodante. Los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas entre atletas entrenados y no entrenados en la economía de carrera cuando ésta fue expresada en  $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . No obstante, al normalizar la economía de carrera ( $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-0.75}\cdot\text{min}^{-1}$ ) los atletas entrenados fueron significativamente más económicos que los no entrenados ( $p<0,05$ ). Además, a velocidades superiores a  $12\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , también mostraron mayor frecuencia y menor amplitud de paso ( $p<0,05$ ).

En el presente estudio se ha observado que los atletas entrenados son más económicos y adoptan una mayor frecuencia de paso que los participantes no entrenados con el mismo patrón de pisada. Esta adaptación podría estar relacionada con la disminución del impacto al correr.

**Palabras clave:** Biomecánica. Economía de carrera. Frecuencia y amplitud de paso.

### CO-03. Capacidad predictiva de la sentadilla monopodal en la cinemática de la carrera

Willig G, Calcagno J, Valerio M, Greco N, Greco G.

Departamento de Medicina Deportiva, Laboratorio de Biomecánica. Universidad Maimonides. Buenos Aires. Argentina.

**Introducción:** Este estudio de alcance correlacional pretende relacionar la cinemática de la fase de apoyo de la carrera con la fase de amortiguación de la sentadilla monopodal. Tiene como objetivo desarrollar un protocolo de evaluación que permita inferir las variaciones durante el desplazamiento y favorecer la tarea del profesional en los planes de entrenamiento de la técnica.

**Material y métodos:** *Muestra:* 14 corredores recreativos de la Ciudad de Buenos Aires.

*Variables:* puntos máximos de flexión, aducción y rotación de los ángulos de la rodilla y la cadera en los tres planos de movimiento en ambos gestos motores.

*Instrumentos:* se utilizaron 6 cámaras infrarrojas con el sistema de análisis de movimiento en 3 Dimensiones (BTS, Italia). Se analizó la correlación de las variables por medio del coeficiente de correlación no paramétrica de Spearman.

**Resultados:** La correlación para la cadera en mujeres resultó marginalmente significativa para la aducción de la pierna derecha ( $p=0,053$ ) y altamente significativa para la izquierda ( $p<0,0001$ ), mientras que todos los restantes resultados de cadera no evidenciaron la existencia de correlación.

En cuanto a la articulación de la rodilla, la correlación significativa se encontró en hombres en la aducción para la pierna derecha ( $p=0,042$ ) y marginalmente significativa para la izquierda ( $p=0,05$ ), mientras que para la rotación, ambas piernas arrojaron resultados significativos (Derecha:  $p=0,019$ , Izquierda:  $p<0,001$ ). En mujeres, la correlación resultó significativa solo para la rotación de la pierna derecha ( $p=0,037$ ).

**Conclusión:** Este estudio no permitió confirmar la correlación. Pero los datos arrojados en varios planos nos dan una significancia de importancia que nos estimula a ampliar la muestra para continuar analizando la correlación de las variables planteadas en esta investigación.

**Palabras clave:** Análisis cinemática. Pruebas funcionales. Cadera. Rodilla.

### CO-24. Índice de normalidad de las diferentes fases de la marcha

Ruiz Fernández ML, Menéndez-González M, Olmedilla H, Díaz-Cantalejo A, Del Valle Soto M.

Escuela de Medicina del Deporte. Universidad de Oviedo. Centro Médico de Asturias.

**Introducción:** La marcha humana se describe como un conjunto de movimientos cíclicos de las extremidades inferiores y del tronco que permiten el desplazamiento. Durante la marcha, una pierna permanece apoyada soportando el peso mientras que la otra se balancea hacia delante. El ciclo de la marcha va desde el apoyo del talón de una pierna hasta el siguiente apoyo del mismo talón de modo que hay una fase de apoyo y otra de balanceo. El análisis de la marcha normal es de gran

interés ya que nos permite ayudar al diagnóstico de muchas alteraciones así como valorar la evolución del tratamiento.

**Métodos:** Valoración de la marcha en un pasillo de marcha electrónico (Gait Step) de 3 m de longitud. Población: 100 sujetos sanos deportistas de tiempo libre (61 varones y 39 mujeres) sin patología del Aparato Locomotor (edad  $41,12 \pm 18,5$  años; Talla  $167,10 \pm 11,57$  cm; peso  $66,46 \pm 15,79$  kg). Valores estudiados: tiempo de apoyo monopodal de cada pie, tiempo de vuelo, tiempo de doble apoyo, medidos en ms. Velocidad media del paso m/sg, longitud de paso en cm.

**Resultados:** Los tiempos de apoyo monopodal de cada pie son similares (coef corr 0,93). El tiempo de apoyo se relaciona con el tiempo de doble apoyo pero no con el tiempo de vuelo (0,79 y 0,65). La edad, talla

y tiempo de vuelo son variables independientes de la longitud del paso. No hay relación entre longitud de paso entre los pies.

**Discusión:** Encontramos mucha variabilidad entre sujetos, siendo los valores del apoyo y doble apoyo los más significativos. La longitud del paso es una medida muy poco variable ( $54,8 \pm 5$ ) independiente de la edad y talla.

**Conclusión:** La medida de longitud del paso no es indicativa de normalidad durante la marcha.

En relación con los tiempos de apoyo monopodal, es indiferente el miembro inferior que se valore.

**Palabras clave:** Análisis de la marcha. Longitud de paso. Tiempos de apoyo.

## Cardiología del deporte / Sports cardiology

### CO-09. Miocardiopatía no compactada y participación en el deporte. Dos informes de casos clínicos

Santos D, Pereira V, Puga F, Pereira A, Oliveira M, Puga N.

*Centro de Medicina Desportiva do Porto, Portugal.*

**Introducción:** La miocardiopatía no compactada es una enfermedad cardíaca rara que aparentemente se debe a la parada intrauterina de la compactación de las fibras del miocardio. Se caracteriza por el aumento de trabeculaciones del ventrículo izquierdo y está asociada a arritmias, eventos tromboembólicos, insuficiencia cardíaca y muerte súbita.

Antaño rara, esta patología se reconoce cada vez más gracias al uso creciente de la ecocardiografía. Sin embargo, en contexto deportivo son escasos los casos relatados y así tanto los criterios diagnósticos como su abordaje no son claros.

**Descripción del caso:** Los autores presentan dos casos clínicos de atletas de fútbol enviados al Centro de Medicina Deportiva de Porto con diagnóstico de miocardiopatía no compactada.

Un atleta de 13 años asintomático que en el ámbito del examen médico deportivo hizo ECG lo cual reveló criterios de hipertrofia ventricular izquierda. Hizo ecocardiografía que mostró no haber compactación del miocardio, lo que posteriormente se confirmó con RM cardíaca.

El otro caso se refiere a un atleta de 11 años enviado a la consulta de cardiología por historia de parada cardíaca durante un partido y varios síncope en el entrenamiento. Hizo ecocardiografía y RM cardíaca que apuntaron hacia miocardiopatía no compactada.

**Conclusiones:** Teniendo en cuenta que la literatura médica es insuficiente para establecer una conducta estándar, los autores defienden que delante de un atleta con miocardiopatía no compactada se debe individualizar el control. Sin embargo, historia clínica, examen físico, electrocardiograma, Holter, ecocardiograma y resonancia magnética

cardíaca son fundamentales para tomar la decisión de suspender o no la actividad deportiva así como de un posible tratamiento.

Para el primer atleta no era importante la práctica deportiva por lo que se le aconsejó evitarla. El segundo atleta, teniendo en cuenta su historia de colapso cardiovascular, fue medicado con bisoprolol y considerado inapto para la práctica deportiva.

**Palabras clave:** Miocardiopatía no compactada. Participación. Deporte.

### CO-23. Ivabradina y atenolol en la variabilidad de la frecuencia cardíaca en cardiopatía isquémica: un caso

Naranjo J<sup>1</sup>, Sarabia E<sup>2</sup>, De la Cruz B<sup>3</sup>, Niño S<sup>4</sup>.

*<sup>1</sup>Departamento de Deporte e Informática, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (España). <sup>2</sup>Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU (Adscrito a la Universidad de Sevilla) Fundación San Pablo Andalucía CEU, Sevilla (España). <sup>3</sup>Departamento de Fisioterapia, Universidad de Sevilla, Sevilla (España). <sup>4</sup>Unidad de Medicina Interna. Hospital de Jerez, Jerez de la Frontera (España).*

**Introducción:** La ivabradina es un fármaco bradicárdico que actúa sobre el nodo sinusal, mientras el atenolol es un fármaco cuya acción bloquea los receptores beta adrenérgicos. El objetivo de este estudio fue comparar el efecto de ambos fármacos sobre la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) en un paciente con cardiopatía isquémica estable.

**Material y métodos:** Se seleccionó un sujeto varón tras ser sometido a una intervención coronaria percutánea por cardiopatía isquémica. Antes de aplicar ningún tipo de tratamiento farmacológico, se registró la VFC durante 10' en supino y 10' en tapiz rodante a 4 km/h. Tras esta toma de datos el paciente recibió un tratamiento de ivabradina durante un mes. Pasado ese mes, se repitió el protocolo citado anteriormente y se le suministró atenolol durante un mes. Tras el fin del tratamiento con

Tabla 1.

	rMSSD	pNN50	SD1	SD2	SAMPEN
Línea base	8,56	0,09	13,71	18,23	0,59
Ivabradina	25,68	0,32	11,19	19,64	0,75
Atenolol	15,29	0,19	11,39	16,84	0,58

atenolol se le volvieron a realizar las mismas pruebas. Para el cálculo de la VFC se aplicaron métodos en función del dominio del tiempo: rMSSD y pNN50; y métodos no lineales: Diagrama de Poincaré con sus ejes SD1 y SD2, y la Entropía Muestral (SampEn).

**Resultados:** Ambos fármacos provocaron un aumento de la VFC respecto a la línea base. Se encontraron diferencias en las respuestas

fisiológicas del paciente a ambos fármacos durante los registros de reposo, siendo la ivabradina el fármaco que provocó mayor VFC. En la Tabla 1 se muestran los valores alcanzados en cada una de las etapas del estudio: línea base, tras un mes de tratamiento con ivabradina y tras un mes de tratamiento con atenolol.

**Conclusiones:** Tanto atenolol como ivabradina mejoran la VFC en este paciente tras ser intervenido por cardiopatía isquémica. El paciente muestra mejores respuestas en términos de VFC si es tratado con ivabradina. Este estudio podría ser aplicable a otros pacientes cardíacos para poder así decidir qué fármaco sería más apropiado para su tratamiento.

**Palabras clave:** Pacientes cardíacos. Ivabradina. Atenolol. Variabilidad de la frecuencia cardíaca.

## Fisiología del esfuerzo / Exercise physiology

### CO-06. Frecuencia cardíaca durante el trabajo como instructor de paracaidismo en el túnel del viento

Ferrer López V<sup>1</sup>, Martínez González-Moro I<sup>1</sup>, Lomas Albaladejo JL<sup>2</sup>, Carrasco Poyatos M<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Ejercicio Físico y Rendimiento Humano. Campus Mare Nostrum. Universidad de Murcia. <sup>2</sup>Escuela Militar de Paracaidismo Méndez Parada. <sup>3</sup>Universidad San Antonio Murcia.

**Introducción:** La Escuela Militar de Paracaidismo Méndez Parada del Ejército del Aire español dispone de uno de los pocos "túneles del viento" (WT) dedicados a la enseñanza del paracaidismo de apertura manual. En él se produce una corriente de aire de 300 Km/hora que se utiliza para simular el vuelo antes de la apertura del paracaídas. En él se introduce el alumno con su instructor. La labor del instructor es guiar al alumno en sus movimientos, posturas y acciones controlando sus desplazamientos. La actividad del instructor supone una sobrecarga física y psíquica debido a la responsabilidad, posturas, peso del alumno y del equipo, fuerza de la corriente de aire y temperatura. Nuestro objetivo es realizar un estudio preliminar de las variaciones que produce la actividad en el túnel del viento en la frecuencia cardíaca de un instructor.

**Material y métodos:** Un instructor (41 años, 180 cm y 83 kg) con 6 años de experiencia, 1500 saltos y 10 horas/semana en WT. Se le acopla un dispositivo "Somno touch" para medir y registrar el trazado ECG, la frecuencia cardíaca y la presión arterial sin manguito mediante la medición del tiempo de tránsito del pulso (*pulse transit time* PTT). Se establecen cuatro actividades (2-3 minutos cada una) a) Con alumno sin equipo; b) Con alumno con equipo, c) Actividad intensa con alumno y d) Vuelos de demostración de alta dificultad. Se obtienen los valores medios cada 10 segundos de la FC en cada actividad, a partir de ellos

se calculan los valores mínimo, máximo y medio en latidos minuto y en el porcentaje de FC máx (%).

**Resultados:** FC en reposo 74l/min; Fc máx teórica 179l/min. Actividad a) mínimo 44,7%; máximo 83,8%, medio 68%. Actividad b) 58,7%, 93,9% y 74,9%. Actividad c) 59,2; 91,1 y 76,4 % y actividad d) 66,5, 92,7 y 77,8%.

**Conclusiones:** Las FC obtenidas sugieren que el trabajo en el Túnel del Viento es de alta intensidad siendo conveniente estudiar esta población para analizar sus adaptaciones y repercusiones.

**Palabras clave:** Fisiología esfuerzo. Paracaidismo. Frecuencia cardíaca.

### CO-19. Seguimiento de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en futbolistas de élite mediante gráfico de Poincaré

De la Cruz B<sup>1</sup>, Sarabia E<sup>2</sup>, Naranjo J<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fisioterapia, Universidad de Sevilla. <sup>2</sup>Universidad CEU San Pablo, Sevilla. <sup>3</sup>Departamento de Deporte e Informática, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.

**Introducción:** La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) puede proporcionar información útil sobre las adaptaciones fisiológicas a los entrenamientos. Sin embargo, el comportamiento de la VFC como herramienta de valoración del estado físico en jugadores profesionales de élite no está claro. Por ello, el objetivo de este estudio fue realizar un seguimiento del comportamiento de la VFC en jugadores de fútbol élite durante los dos primeros meses de la temporada 2013-2014 mediante gráfico de Poincaré.

**Material y métodos:** Se realizaron un total de 176 registros de la señal del ritmo cardíaco durante los dos primeros meses de la temporada (8 sesiones en total) a 22 futbolistas profesionales pertenecientes a un club de fútbol de la Primera División española (edad 25 ±3 años; peso

Tabla 1.

Nº registro		SD1	SS	Ratio S/PS
1	Media	58,74	7,61	0,17
	DS	31,33	2,64	0,11
2	Media	58,02	8,86	0,23
	DS	27,51	3,45	0,21
3	Media	46,50	8,63	0,29
	DS	20,21	3,42	0,33
4	Media	61,10	7,87	0,25
	DS	40,59	4,44	0,29
5	Media	43,68	8,51	0,26
	DS	16,92	2,59	0,23
6	Media	50,68	8,27	0,30
	DS	34,38	2,13	0,29
7	Media	46,90	9,25	0,36
	DS	27,97	4,08	0,38
8	Media	73,57	6,81	0,18
	DS	54,66	3,74	0,21

74,42±7,31 Kg; talla 178,85±7,83 cm), excluyendo a los dos porteros. La VFC fue registrada en sedestación, por la mañana y en ayunas mediante *Firstbeat Bodyguard*, *Firstbeat Technologies*, *Jyväskylä* (Finland) durante 10 minutos. No se tuvieron en cuenta algunos registros debido a errores en la grabación, ausencia de jugadores o jugadores lesionados. Se calculó SD1, como medida de los cambios a corto plazo de los intervalos RR e indicador de la actividad parasimpática; *Stress Score* (SS), como indicador de la actividad simpática; y el balance simpático/parasimpático (ratio S/PS).

**Resultados:** SD1 presentó valores más bajos en la pre-temporada aumentando tras el inicio de temporada, pero siempre dentro de los límites normales. SS y la relación S / PS indicaron una alerta de estrés simpático al principio, alcanzando valores estables tras el inicio de temporada.

**Conclusión:** Un registro semanal de VFC a través del gráfico de Poincaré con SS y ratio S/PS es una herramienta útil para el seguimiento de la asimilación de las cargas semanales de trabajo.

**Palabras clave:** Variabilidad de la frecuencia cardiaca. Gráfico de Poincaré. Jugadores de fútbol de élite.

## CO-32. Ritmo circadiano y pruebas de esfuerzo en acondicionamiento aeróbico: influencia en VO<sub>2</sub>max y umbral anaeróbico

Villa JG<sup>1,4</sup>, Suárez D<sup>1,2</sup>, Zúñiga N<sup>2</sup>, Fernández A<sup>2</sup>, Villa del Bosque M<sup>3</sup>, Sánchez J<sup>3</sup>, Rodríguez-Marroyo JA<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León. <sup>2</sup>Máster en Investigación e Innovación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de León. <sup>3</sup>Universidad Pontificia de Salamanca. <sup>4</sup>CEARD León / C.S.D.

**Introducción:** Existe un reloj biológico y molecular cuyos mecanismos genéticos y proteicos regulan y retroalimentan la ritmicidad de procesos fisiológicos y metabólicos con implicaciones para la salud y el rendimiento.

**Objetivo:** Evaluar la influencia matutina o vespertina de realizar pruebas de esfuerzo ergoespirométricas máximas en la medición del VO<sub>2</sub>max y umbral anaeróbico en sedentarios acondicionados aeróbicamente.

**Material y métodos:** 9 varones sedentarios de 19 años e IMC 19,3, previas 6 sesiones matutinas (08,00 am) diarias de 45 min de resistencia aeróbica al 83±3% de frecuencia cardiaca de reserva en tapiz rodante, realizan prueba de esfuerzo matutina mediante protocolo en rampa con análisis de gases espirados y monitorización ECG. Tras semana descanso, lo repiten vespertinamente (08,00 pm). Horas de dormir, hábitos e ingesta alimentaria y condiciones ambientales se estandarizan para todos. Criterios de maximalidad y de identificación de umbrales ventilatorios son analizados.

**Resultados:** Sin diferencias en valores máximos de: velocidad (17 vs 17,22 km/h), VO<sub>2</sub>max (59,3 vs 61,4 ml/kg/min), %FC<sub>max</sub> alcanzada (99,19 vs 98,78%), cociente respiratorio (1,19 vs 1,9), VO<sub>2</sub>/FC (19,96 vs 20,79); ni en umbral anaeróbico-VT2: (14,11 vs 17,67 km/h), % VO<sub>2</sub>max (81,72 vs 84.15%), FC-VT2 (180,56 vs 184ppm), cociente respiratorio (1,06 vs 1,07), VO<sub>2</sub>/FC (18,37 vs 19,12); ni en umbral aeróbico-VT1: (9,44 vs 10,22 km/h), % VO<sub>2</sub>max (55,65 vs 59,69%), FC-VT2 (151,22 vs 160,11ppm), cociente respiratorio (0,88 vs 0,91), VO<sub>2</sub>/FC (16,08 vs 16,27).

**Conclusiones:** La evaluación matutina o vespertina de la capacidad y resistencia aeróbica mediante pruebas de esfuerzo máximas en sujetos previamente acondicionados aeróbicamente no parece estar afectada por el ritmo circadiano.

**Palabras clave:** Ritmo circadiano. Consumo oxígeno. Umbral anaeróbico.

## Nutrición y ayudas ergogénicas / Nutrition and sports supplementation

### CO-29. Efecto de la vitamina d en la prevención de caídas en personas mayores: un resumen de las mejores evidencias

Aramendi JF<sup>1</sup>, Gaztañaga T<sup>2</sup>, Ubeda MM, Samaniego JC<sup>1</sup>, Empanaza JJ<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>OsasunKirol, Salud y Deporte, Hondarribia. <sup>2</sup>Kirolbidea-Unidad de medicina del Deporte, Hospital Quirón, Donostia-San Sebastián. <sup>3</sup>Hospital Universitario Donostia, Servicio de biblioteca, Donostia-San Sebastián. <sup>4</sup>Hospital Universitario Donostia, Unidad de Epidemiología Clínica, Donostia-San Sebastián.

**Antecedentes:** Las caídas tienen una alta prevalencia en personas mayores y producen una alta morbilidad. A la vitamina D (vitD) se la

relaciona no sólo con la salud ósea sino también con el buen estado del sistema neuromuscular.

**Objetivo:** Buscar, revisar y resumir los resultados de las mejores revisiones sistemáticas (RS) sobre los efectos de la vitD sin calcio en la prevención de caídas en personas mayores.

**Método de búsqueda:** Las bases de datos consultadas fueron: Cochrane Database of Systematic Reviews, DARE, Medline y Embase. La búsqueda finalizó en octubre de 2013.

**Criterios de selección:** Dos autores seleccionaron de forma independiente si los artículos eran RS y si se adecuaban a la pregunta de investigación. Del mismo modo se evaluó el riesgo de sesgo de cada RS mediante la plantilla de *Critical Appraisal Skills Programme* España.

**Resultados:** La estrategia de búsqueda identificó 403 estudios, 340 fueron descartados examinando el título por no ser RS o no ser pertinentes. Los 63 trabajos restantes fueron revisados mediante el título y el resumen y 27 fueron considerados para ser revisados a texto completo, siendo finalmente 3 las RS seleccionadas por su calidad. Ninguna de las 3 respondió formalmente a nuestra pregunta, aunque en ellas se incluyen 15 ensayos clínicos (EC) pertinentes. El grado de acuerdo entre los EC incluidos en las 3 RS fue bajo, en parte debido a diferencias en la pregunta de investigación. La heterogeneidad fue elevada. Ningún EC ha estudiado en efecto de la vitD sin calcio en pacientes con deficiencia de vitD. Existen pocos estudios hechos con varones.

**Conclusiones:** No hemos encontrado una RS que responda de forma concreta a nuestra pregunta. Los datos extraídos de las RS seleccionadas son heterogéneos e insuficientes y requieren nuevos meta-análisis.

**Palabras clave:** Vitamina D. Caídas. Tercera edad.

### CO-33. Plantas con cafeína: ¿un valor añadido para el deportista?

Blanco M, López M, Paré A, Bach A.

*Colegio Oficial de Farmacéuticos de Barcelona.*

**Introducción:** En la oficina de farmacia se comercializan productos utilizados como ayuda ergogénica que contienen cafeína como ingrediente principal para personas con vida activa y deportistas. El cliente, cada vez más, tiene la necesidad de saber lo que consume y acude a la farmacia en busca de asesoramiento. Se ha buscado las distintas formas de presentación de la cafeína en productos de venta en la farmacia comunitaria. Se ha comparado dosificaciones para poder determinar su efectividad e idoneidad y analizado los beneficios asociados al consumo de fitoterápicos que de forma natural contienen cafeína.

**Material y métodos:** Se ha efectuado una revisión de la literatura publicada en bases de datos y webs de referencia y consultado el BOTPLUS.

**Resultados:** Según los últimos datos, la cafeína anhidra se encuentra en casi 70 productos diferentes. A base de plantas, más de 200 contienen té verde, entre 50 y 60 guaraná, entre 20 y 25 yerba mate y cacao y unos 10 nuez de cola. En los extractos vegetales la cafeína se presenta junto a otras bases xánticas como teobromina y teofilina. La cantidad total de bases xánticas en las plantas es variable (1% - 6%), pero en el mercado, según el tipo de extracto, podemos encontrar concentraciones más elevadas (hasta el 22%). Las plantas también contienen otros fitonutrientes que acompañan a las bases xánticas como aminoácidos, taninos, catequinas y flavonoides.

**Conclusiones:** Los extractos de plantas con cafeína contienen valiosos fitonutrientes. Estos ofrecen beneficios a nivel cardiovascular, muscular, metabólico, intestinal y antiradicalar. Es necesario saber identificar los diferentes productos que hay en el mercado, trabajar con los de mayor calidad y con etiquetados adecuados según legislación vigente.

**Palabras clave:** Deporte. Actividad física. Fitoterapia. Cafeína. Bases xánticas. Complementos alimenticios. Farmacia.

## Cineantropometría / Kinanthropometry

### CO-11. Relación de índices de proporcionalidad con el rendimiento en jóvenes nadadores

Martínez Blanco J<sup>1</sup>, Rodríguez Linares MV<sup>1</sup>, Ramos Gil R<sup>1</sup>, Alacid F<sup>3</sup>, Fernández Vázquez R<sup>2</sup>, Alvero-Cruz JR<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Club Natación Mijas. <sup>2</sup>Universidad de Málaga. Andalucía Tech. Laboratorio de Composición Corporal y Rendimiento Humano. EMEFIDE. Facultad de Medicina. Campus de Teatinos s/n., 29071 Málaga. <sup>3</sup>Universidad Católica de Murcia.

**Introducción:** La composición corporal es en muchos deportes determinante en relación al rendimiento deportivo (RD). De otra manera los índices de proporcionalidad corporal no han sido tan investigados en relación al RD y pueden ser de fácil obtención. El objetivo del trabajo fue determinar, la relación de diversos índices antropométricos de proporcionalidad con el rendimiento deportivo.

**Material y métodos:** El estudio se realizó en un grupo de 35 jóvenes nadadores (20 hombres y 15 mujeres) de 12,64±1,58 años de edad.



Tabla 1.

			Edad	Peso	Talla	Talla S	IMC	Bouchard	Cormico	Manouvrier
<b>Hombres</b>	record	Coef Correlación	0,39	-0,01	0,35	0,184	-0,28	-0,21	-0,55	0,35
		P	0,15	0,97	0,19	0,51	0,31	0,45	0,03	0,19
<b>Mujeres</b>	record	Coef Correlación	0,06	0,03	0,02	-0,04	0,02	0,03	-0,06	0,02
		P	0,79	0,89	0,94	0,87	0,92	0,90	0,78	0,94

Se recogieron medidas antropométricas: peso, talla y talla sentado. Se calcularon el Índice de masa corporal:(kg/m<sup>2</sup>), el índice córmico: (talla sentado/talla) x 100; el Índice de Manouvrier: (talla-talla sentado/talla sentado) x 100, y el Índice de Bouchard: (peso/talla). El RD fue considerado como la mejor marca de la temporada en pruebas de 100, 200 y 400 estilo libre. Las asociaciones entre la marca deportiva y las variables antropométricas se realizaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman, con un nivel de significación aceptado de P< 0,05.

**Resultados:** Los coeficientes de correlación de Spearman y su nivel de significación se presentan en la Tabla 1, entre la marca y las variables antropométricas.

En mujeres el peso corporal, el índice de masa corporal y los índices de Bouchard y Córmico se relacionan inversamente con el RD. En hombres también se encuentra relaciones inversas con la talla sentado y el índice córmico.

**Conclusiones:** Ninguno de los índices de proporcionalidad se relaciona con la marca deportiva en hombres y en mujeres solamente con el índice córmico. Parece existir un fenómeno de dimorfismo sexual.

**Palabras clave:** Índices de proporcionalidad. Rendimiento. Natación.

## CO-20. Evolución del IMC a lo largo de los estudios elementales y profesionales de danza

Esparza-Ros F<sup>1</sup>, Vaquero-Cristóbal R<sup>1</sup>, Martínez-Ruiz E<sup>1</sup>, Esparza Ros M<sup>2</sup>, Gómez-Durán R<sup>3</sup>, Calvo López MC<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra de Traumatología del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. <sup>2</sup>Departamento de Danza Clásica. Conservatorio de Danza de Murcia. <sup>3</sup>Presidente del Cuerpo Académico. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Yucatán. México. <sup>4</sup>Departamento de Anatomía. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España.

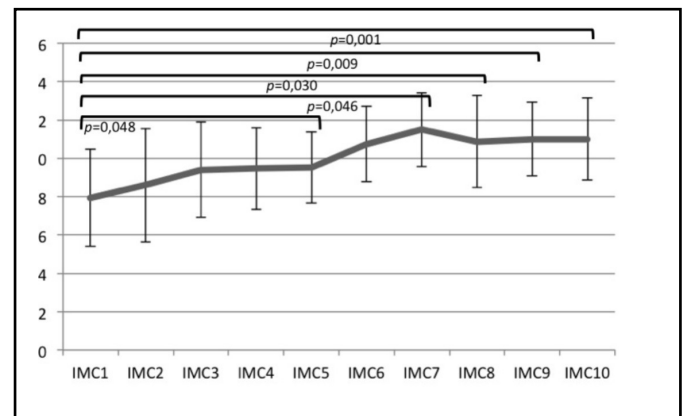
**Introducción:** La evolución del índice de masa corporal (IMC) ha sido utilizado como un método eficaz para detectar casos de sobrepeso/obesidad y de trastornos de la imagen corporal en niños y adolescentes. En este sentido un estudio reciente ha encontrado que el IMC va aumentando progresivamente en niñas de 7 a 12 años, siendo las niñas con un mayor IMC las que más sufren este proceso. Esto incrementaría la probabilidad de que los adolescentes al llegar a la etapa adulta puedan tener problemas de sobrepeso u obesidad<sup>1</sup>. El objetivo del presente estudio fue analizar la evolución del IMC a lo largo de los estudios elementales y profesionales de danza.

**Material y métodos:** Ocho bailarinas (media de edad: 8,63±0,74 años) participaron voluntariamente en este estudio. A todas ellas se les valoró el IMC siguiendo los protocolos de ISAK a lo largo de los 10 años que duró su formación en danza en el Conservatorio de Murcia (cuatro años de Enseñanzas Elementales y seis de Enseñanzas Profesionales con especialización en danza española).

**Resultados:** La evolución del IMC, así como las diferencias significativas entre medidas se muestra en la Figura 1. El ANOVA mostró un efecto significativo para las variables analizadas (F=649,401; p<0,001).

**Conclusiones:** El IMC aumenta progresivamente a lo largo de los años de formación de danza, especialmente durante las Enseñanzas Elementales, estabilizándose durante los años de formación de Enseñanzas Profesionales, manteniéndose durante toda la carrera de danza en normopeso.

Figura 1. Evolución del IMC a lo largo de los 10 años de las Enseñanzas Elementales y Profesionales.



**Bibliografía:** <sup>1</sup>Lin LJ, Chang HY, Luh DL, Hurng BS, Yen LL. *J Obesity* 2014; article ID 728762.

**Palabras clave:** Bailarina. Índice de masa corporal. Maduración. Peso.

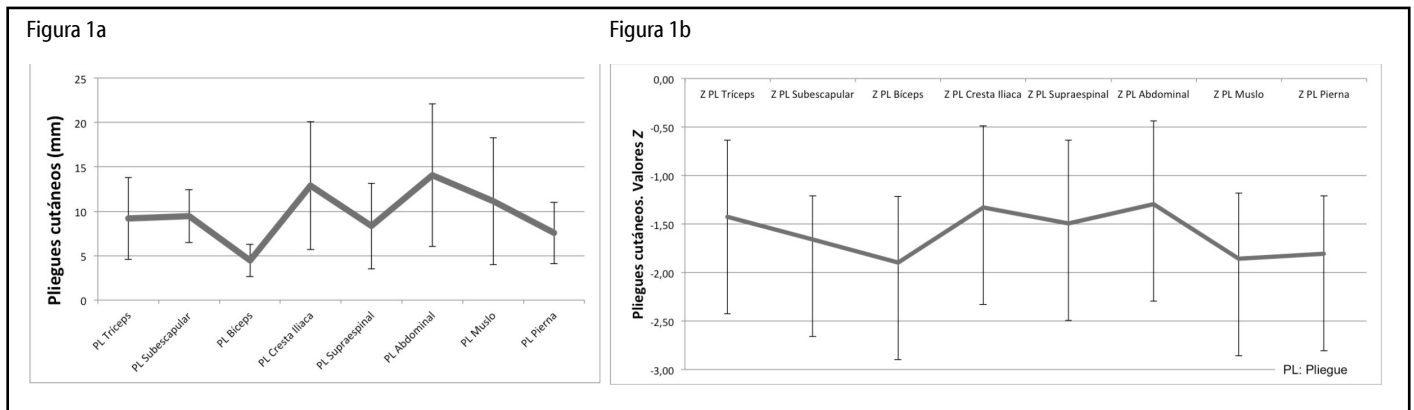
## CO-21. Pliegues cutáneos y sumatorios de pliegues en jugadores de baloncesto de élite en pretemporada

Esparza-Ros F<sup>1</sup>, Vaquero-Cristóbal R<sup>1</sup>, Martínez-Pardo E<sup>1</sup>, Siscar Meseguer J<sup>3</sup>, Gómez-Durán R<sup>4</sup>, Martínez-Ruiz E<sup>1</sup>, Alcaraz PE<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra de Traumatología del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Alto Rendimiento Deportivo. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. <sup>3</sup>Preparador Físico. UCAM Murcia CB. <sup>4</sup>Presidente del Cuerpo Académico. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

**Introducción:** Numerosos estudios han demostrado que la práctica de ejercicio físico de forma sistemática provoca cambios antropométricos. En este sentido se ha encontrado que los jugadores de baloncesto de élite presentan pliegues cutáneos reducidos<sup>1</sup>. Sin embargo, en una reciente investigación se encontró que el porcentaje graso de los juga-

Figura 1. De izquierda a derecha: Perfil de los ocho pliegues en valores absolutos (figura 1a) y valores Z (figura 1b).



dores de baloncesto disminuye a lo largo de la temporada<sup>2</sup>. El objetivo del presente estudio fue conocer los valores absolutos y valores Z de los pliegues individuales, y los sumatorios de pliegues de jugadores de baloncesto de élite al comienzo de la pretemporada.

**Material y métodos:** Trece jugadores de baloncesto de un equipo ACB (media de edad: 22,58±5,36 años) participaron en este estudio. A todos los participantes se les midieron ocho pliegues cutáneos, siguiendo los protocolos de ISAK, en la primera semana de pretemporada. Posteriormente se calculó el sumatorio de seis y ocho pliegues y los valores de proporcionalidad Z de los pliegues cutáneos. Un valor Z positivo indica que el sujeto tiene un valor en la variable, mayor del que le correspondería según su talla en función de lo determinado por el Phantom, mientras que un valor Z negativo muestra lo contrario.

**Resultados:** En la Figura 1a se muestra el perfil de los ocho pliegues en valores absolutos, mientras que en la figura 1b se encuentra el perfil de pliegues en valores Z. Respecto al sumatorio de seis y ocho pliegues, los valores fueron de 91,13±35,60 y 119,15±45,28 mm, respectivamente.

**Conclusiones:** Los jugadores de baloncesto de élite medidos a pesar de encontrarse al comienzo de la pretemporada muestran pliegues cutáneos bajos, algo que se corrobora al analizar los valores Z.

**Bibliografía:** <sup>1</sup>Chapier V, Distefano AE, Ojeda NK, Ramos MH. Cineantropometría en jugadores de básquet. *Rev Posgrado Via Cátedra Med* 2004;139:20-23. <sup>2</sup>Torres-Unda J et al. Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *J Sports Sci* 2013;31(2):196-203.

**Palabras clave:** Baloncesto. Deporte. Élite. Valor Z.

## Lesiones deportivas: diagnóstico, prevención y tratamiento / Sport injuries: diagnostics, prevention and treatment

### CO-01. Administración oral de ácido hialurónico en el tratamiento de lesiones tendinosas

Muñoz JJ<sup>1</sup>, Galiano D<sup>2</sup>, García H<sup>3</sup>, Sañudo B<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Real Federación Española Balonmano. <sup>2</sup>Lowfit Research Institute – Universidad de Sevilla. <sup>3</sup>Fisur Cinetic. <sup>4</sup>Facultad Ciencias de la Educación, Dep. Educación Física y Deporte – Universidad de Sevilla.

**Introducción:** Nuestro objetivo fue estudiar la eficacia y tolerancia de un complemento alimenticio de ácido hialurónico en el tratamiento de tendinopatía patelar o del supraespalinoso.

**Material y métodos:** Estudio abierto, aleatorizado y controlado en 50 deportistas con tendinopatía crónica o estructural rotuliana o de supraespalinoso, confirmada ecográficamente. Los pacientes se dividieron

en dos grupos: un grupo control y un grupo tratado diariamente con 200 mg de ácido hialurónico oral (Hyalmas, Pharmadiet, Opko, España), durante 60 días consecutivos. Todos los pacientes fueron evaluados los días 0, 15, 30 y 60. La evaluación clínica del dolor se hizo mediante una escala analógica visual (EAV); la funcionalidad de la rodilla o el hombro con los cuestionarios *Victorian Institute of Sport Assessment Scale* (VISA) o *American Shoulder and Elbow Surgeons standardized shoulder assessment form* (ASES), y la valoración del miedo a dañarse con la *Tampa Scale for Kinesiophobia* (TSK). Además, se realizaron ecografías al inicio y al final, se valoró la opinión de médico y paciente y se cuantificó la medicación de rescate (analgésicos) y las sesiones de rehabilitación.

**Resultados:** Se observó una disminución significativa del dolor en ambos grupos, a partir del día 30 y hasta el final del seguimiento. Los

pacientes con tendinopatía patelar, valorados mediante la escala VISA, evolucionaron de manera favorable, sin diferencias entre grupos. Los pacientes con tendinopatía del supraespinoso, valorados mediante la escala ASES, mejoraron funcionalmente de forma estadísticamente significativa en el grupo tratado desde el día 30. En el grupo control se observó la mejoría a los 60 días. Respecto a la medicación de rescate, el día 30 en el grupo de tratamiento un 79% de pacientes ya no tomaba medicación, frente a un 47% en el grupo control. Las sesiones de rehabilitación realizadas alcanzaron diferencias significativas, siendo una media de 2,6 sesiones en el grupo tratado y de 6,6 sesiones en el grupo control. La valoración de la eficacia, la tolerancia, la TSK y la ecografía final fue favorable en ambos grupos, sin diferencias significativas. No se registraron efectos adversos.

**Conclusiones:** La administración oral de un suplemento de ácido hialurónico durante 60 días consecutivos ayuda a mejorar las tendinopatías rotuliana y del supraespinoso, restableciendo la funcionalidad y reduciendo el dolor, el número de sesiones de rehabilitación y el consumo de analgésicos, hasta la recuperación del tendón.

**Palabras clave:** Tendinopatías. Ácido hialurónico. Tratamiento.

## CO-04. Abordaje biorregulador de la fascitis plantar en el contexto del síndrome miofascial en el ámbito deportivo

Ares Bella F.

*Clínica Roma de Podología Integrativa.*

Ensayo clínico transversal retrospectivo sobre una población de 54 deportistas, 23 mujeres y 31 hombres, cinco de ellos deportistas de alta competición en el que se valora la eficacia terapéutica del tratamiento mediante infiltraciones en puntos gatillo y áreas de dolor referido en músculos implicados en las cadenas musculares posturales, como parte de un síndrome miofascial tal como fue descrito por Travell&Simons. Los principales criterios de inclusión en este estudio fueron cuadros de larga evolución, por encima de los cinco meses, y el fracaso terapéutico. Se valora la implicación de los músculos Tibial Posterior, Sóleo, Gemelo interno, *Abd hallucis*, Interóseos y Cuadrado plantar en el desarrollo de la fascitis plantar como signo del cuadro miofascial.

Se implementa un protocolo de Biopuntura sobre PG y áreas de dolor referido, según el músculo o grupo implicado, con el uso de un coctel terapéutico compuesto por tres medicamentos Biorreguladores, que cubren los aspectos inflamatorio, de contractura miofascial y activación de la respiración mitocondrial, formación de ATP, característicos de estos cuadros.

Se realizan una sesión por semana, con un máximo de tres, en un período máximo de cuatro semanas.

Se realiza una técnica de valoración previa, tipo VAS, y posterior al tratamiento. Se valora funcionalidad, dolor y tiempo de recuperación. Los resultados del estudio fueron muy satisfactorios, con un índice de recuperación superior al 86%. El retorno a la actividad deportiva fue inmediato. Tan solo 2 de cada 10 sujetos necesitaron tratamientos complementarios, como soportes plantares o fisioterapia, para volver a la actividad deportiva.

**Palabras clave:** Fascitis plantar. Miofascial. Biorregulación. Infiltración.

## CO-16. El hombro del tenista profesional: ¿cambios adaptativos o patológicos?

López-Vidriero E, López-Vidriero R, Arriaza R, Fernández J, Gallardo E.

*ISMEC. International Sports Medicine Clinic. Sevilla. España.*

**Introducción:** Los tenistas profesionales presentan cambios anatómicos adaptativos y cambios patológicos debido a la sobrecarga y sobreuso del hombro.

**Material y métodos:** Se estudiaron 103 tenistas de élite. 74 hombres y 29 mujeres. 17 zurdos. Edad 21,7±4,9, altura 178±8 cm. Peso 72,2±9. Tiempo de juego 19,4±4,9 horas. Ranking ATP 56-1600 y WTA 102-1100. La variable principal fue: Rotación interna (RI). Otras variables fueron: Balance articular total (BAT), disquinesia escapular (DQ), dolor a la palpación de la porción larga del bíceps (PLB) y tenosinovitis de PLB en ecografía. Los datos se analizaron con el programa SPSS.

**Resultados:** Rotación interna:

- hombro dominante (HD): 55,87±14,89.
- hombro no dominante (HND): 70,53±16,17 p< 0,0005.

*Estudio descriptivo de prevalencias:*

- Disquinesia escapular en HD es 91,3% y 90,3% en HND, p=0,005.
- El 83,5% presentan GIRD en HD.
- El 75,7% presentan tanto GIRD como DQ en el HD.
- El 24,3% presentan GIRD, Disquinesia escapular y dolor en PLB = Síndrome del Hombro del tenista.

**Conclusiones:**

- El brazo dominante de los tenistas profesionales se ve afectado de GIRD, disminución del balance articular total y tenosinovitis del bíceps en comparación con el brazo no dominante.
- El 91,3% de los tenistas presentaban disquinesia escapular en el brazo dominante y 90,3% en el no dominante.
- No existían diferencias significativas tanto en el espesor del supraespinoso, como en el diámetro de la PLB, medidos mediante ecografía, en comparación con el brazo no dominante.
- La presencia de GIRD y disquinesia escapular en tenistas profesionales es muy alta. Además se asocia frecuentemente a dolor en PLB.
- Esta asociación de signos y síntomas posiblemente conforma un Síndrome del hombro del tenista.
- El conocimiento de este síndrome es de interés para prevenir y tratar la patología de hombro en tenistas profesionales.

**Palabras clave:** GIRD. Disquinesia. Tenis.

## CO-17. Eficacia de un complemento nutricional a base de mucopolisacáridos, colágeno tipo I y vitamina C, asociado a terapia física, para el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles

Balius R<sup>1,5</sup>, Álvarez G<sup>2</sup>, Baró F<sup>3</sup>, Jiménez F<sup>4</sup>, Pedret C<sup>5</sup>, Ramírez P<sup>6</sup>, Martínez-Puig D<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>CEARE, Barcelona, España. <sup>2</sup>AMS Centro de Ejercicio, Málaga, España. <sup>3</sup>Clínica Traumatólogica, Valladolid, España. <sup>4</sup>Clínica Centro de Medicina y Deporte, Toledo,

España. <sup>5</sup>Clínica CMI Diagonal, Esplugues de Llobregat, España. <sup>6</sup>BIOIBERICA S.A. Palafróls, España.

**Introducción:** La lesión del tendón por sobrecarga o tendinopatía es una patología que cursa con dolor y conlleva una disfunción articular y una disminución de la tolerancia al ejercicio. El objetivo del presente estudio es evaluar la eficacia y seguridad de un complemento nutricional a base de mucopolisacáridos, colágeno tipo I y vitamina C (MCC), asociado a un protocolo de ejercicios excéntricos o estiramientos pasivos, y valorar si aporta un beneficio añadido a la terapia física.

**Material y métodos:** Ensayo clínico controlado, randomizado y multicéntrico llevado a cabo en 59 pacientes con tendinopatía de Aquiles, aleatoriamente asignados a uno de los tres brazos de tratamiento: Ejercicios excéntricos (EE); Ejercicios excéntricos + MCC (EE+MCC); Estiramientos pasivos + MCC (EP+MCC). Los pacientes recibieron el tratamiento durante 3 meses, y realizaron 1 control mensual. La variable principal de eficacia fue la capacidad funcional del tendón según el cuestionario VISA-A. Como variables secundarias se midió el dolor en reposo y actividad mediante una escala visual analógica, y se realizó una valoración ecográfica del tendón afectado. Se realizó un análisis post-hoc, dividiendo la muestra en dos subgrupos de severidad siguiendo criterios ecográficos (tendinopatía reactiva vs tendinopatía degenerativa).

**Resultados:** En los tres grupos de tratamiento se detectó una mejora significativa en el índice VISA-A respecto al valor basal. Los grupos suplementados con MCC tendieron a una mayor recuperación funcional. El dolor mejoró de forma significativa en todos los grupos de tratamiento, pero los dos grupos tratados con MCC alcanzaron valores más bajos de dolor al final del estudio, y específicamente el grupo tratado con EP+MCC tuvo una reducción significativamente mayor que el grupo tratado solo con EE, tanto en reposo como en actividad ( $P < 0,05$ ). En los dos grupos tratados con excéntricos (EE y EE+MCC), el grosor del tendón afectado se mantuvo constante durante el estudio. Sin embargo, en el grupo tratado con EP+MCC se detectó una reducción significativa del grosor del tendón del 27% al final del estudio ( $P < 0,05$ ). El grado de neovascularización mostró un patrón similar, resultando en una reducción significativa en el grupo tratado con EP+MCC ( $P < 0,05$ ). Al separar la muestra según la severidad de la tendinopatía, las mejoras clínicas fueron más claras en los pacientes con tendinopatía reactiva.

**Conclusiones:** Estos resultados sugieren que MCC es una opción eficaz y segura para el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles, aportando un beneficio adicional a los ejercicios excéntricos, especialmente en los primeros estadios de la lesión. En cuanto a los protocolos de terapia física estudiados, los estiramientos pasivos supervisados por el fisioterapeuta y combinados con MCC han mostrado una eficacia comparable al entrenamiento excéntrico estándar para el manejo de la tendinopatía de Aquiles.

**Palabras clave:** Tendinopatía. Aquiles. Colágeno.

## CO-26. Condroma extraesquelético. Caso clínico

Fernández Torres E<sup>1</sup>, Gutiérrez Arias M<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Medicina Deportiva. Clínica San Francisco. León. <sup>2</sup>Servicio de Radiología. Hospital Universitario León.

**Introducción:** Los condromas extraesqueléticos son tumores cartilagosos benignos de rara aparición, localizados más frecuentemente

en manos y pies. Los autores presentan un caso de condroma extraesquelético de un año de evolución en un varón de 27 años, deportista, localizado en la falange distal del 2º dedo del pie izquierdo.

Debe realizarse diagnóstico diferencial con lesiones de tejidos blandos periarticulares como lesiones quísticas, lesiones sinoviales proliferativas, tumores neurogénicos, tumores de estirpe mixoide.

La resonancia magnética reveló una masa de contornos bien delimitados con señal algo heterogénea, predominante hiperintensa en T2, con aparente origen extraóseo, situado adyacente al borde peroneal de la diáfisis de la falange distal del 2º dedo y articulación interfalángica distal. Presentaba una captación de contraste mínima tras su administración y bastante homogénea.

Se consideraba con estas características el diagnóstico de condroma extraóseo como primera posibilidad.

Figura 1.

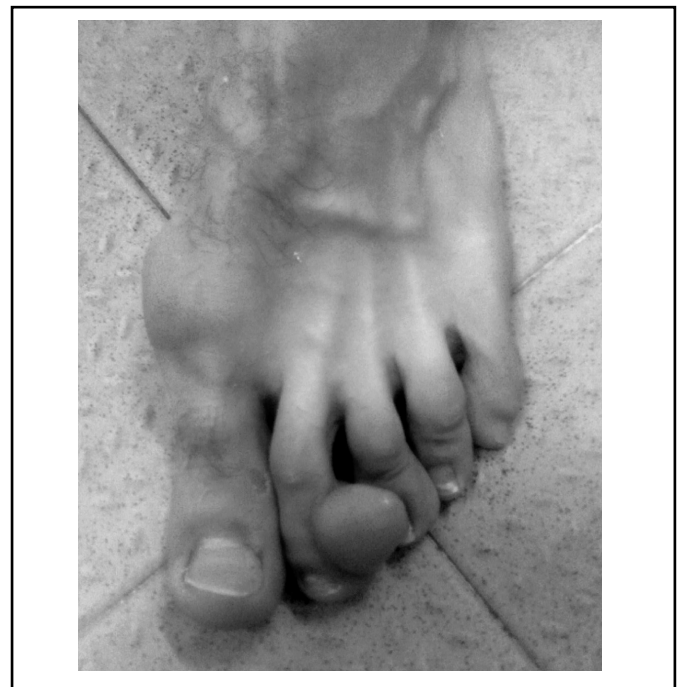
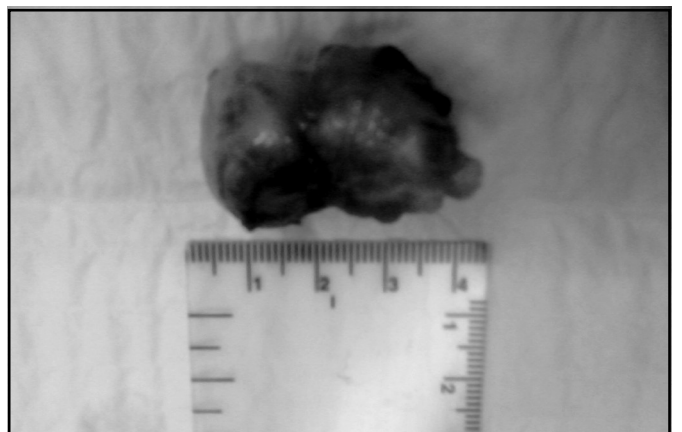


Figura 2.



El tratamiento consistió en la exéresis del tumor. El estudio anatómico-patológico mostró una formación compuesta por varios nidos de confluentes entre sí, formados por un núcleo central cartilaginoso, hialino maduro, con mínima atipia citológica, rodeado en su capa externa de tejido fibroso denso periférico con diagnóstico de condroma extraesquelético.

**Material y métodos:** Figura 1.

**Caso clínico:** Figura 2.

**Resultados y conclusiones.** El condroma extraóseo siendo un tumor benigno de rara aparición debe ser valorado y realizado un correcto diagnóstico diferencial a fin de realizar el tratamiento del mismo.

**Palabras clave:** Condroma. Tumor. Diagnóstico diferencial.

## Actividad física y salud / Physical activity and health

### CO-07. Reducción del riesgo cardiovascular en mujeres adultas mediante ejercicio físico de sobrecarga

Zapata Lamana R<sup>1</sup>, Cigarroa I<sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup>Escuela de Educación, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile. <sup>2</sup>Institut de Neurociències, Departament de Psiquiatria i Medicina Legal, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España. <sup>3</sup>Carrera de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomas, Los Ángeles, Chile.

**Introducción:** El sedentarismo es señalado como uno de los factores de riesgo más importante de enfermedad cardiovascular y el índice de morbi-mortalidad se incrementa si esta inactividad va acompañada de sobrepeso u obesidad. La actividad física de tipo aeróbica ha sido considerada como un factor que contrarresta dicho riesgo. Sin embargo, recientes estudios concluyen que el ejercicio de sobrecarga es también efectivo en compensar la alteración metabólica en pacientes con factores de riesgo cardiovascular. El objetivo de la investigación fue determinar los efectos metabólicos de un programa de ejercicios de sobrecarga de alta intensidad y bajo volumen de 12 semanas de entrenamiento en mujeres adultas sedentarias, trabajadoras de la Universidad de Concepción, Chile.

**Material y métodos:** 40 mujeres entre 30 y 60 años, fueron asignadas aleatoriamente: a un grupo que realizó el programa (grupo experimental (EXP, n=20)) o que no realizó ejercicio físico (grupo control (CON, n=20)). Se escogieron cuatro ejercicios con cargas dadas por el propio peso del cuerpo hasta llegar a la fatiga. Se efectuaron mediciones de perfil lipídico y composición corporal.

**Resultados:** El grupo experimental disminuyó los niveles sanguíneos de colesterol total, LDL, VLDL y triglicéridos en comparación al grupo control y aumentó el HDL.

**Conclusión:** El entrenamiento de sobrecarga de alta intensidad y bajo volumen es capaz de mejorar el perfil lipídico. Estos resultados podrían sugerir que sesiones de este tipo de entrenamiento realizado dos veces

por semana durante 36 minutos son un método efectivo en la modificación de factores de riesgo cardiovascular, en mujeres adultas sedentarias.

**Palabras clave:** Entrenamiento de sobrecarga. Estilos de vida sedentarios. Indicadores de salud cardiovascular.

### CO-08. Morfología de las curvaturas torácica y lumbar en bipedestación, sedentación y máxima flexión del tronco con rodillas extendidas en bailarinas

Vaquero-Cristóbal R<sup>1</sup>, Esparza-Ros F<sup>1</sup>, Gómez-Durán R<sup>2</sup>, Martínez-Ruiz E<sup>1</sup>, Muyor JM<sup>3</sup>, Alacid F<sup>4</sup>, López-Miñarro P<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra de Traumatología del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. <sup>2</sup>Presidente del Cuerpo Académico. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Yucatán. México. <sup>3</sup>Laboratorio de Kinesiología, Biomecánica y Ergonomía (KIBIOMER Lab.). Universidad de Almería. Almería, España. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. <sup>5</sup>Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España.

**Introducción:** Son escasas las investigaciones que han valorado la disposición sagital del raquis de las bailarinas en diferentes posiciones para determinar si la práctica de la danza produce adaptaciones en la disposición sagital del raquis. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue comparar y categorizar la disposición sagital del raquis en diferentes posiciones en bailarinas.

**Material y métodos:** A un total de setenta y seis bailarinas de 4º curso de Enseñanzas Elementales y 1º de Enseñanzas Profesionales del Conservatorio de Danza de Murcia se les valoró la disposición sagital del raquis torácico y lumbar en bipedestación, sedentación y el test de distancia dedos-suelo (test DDS) con un Spinal Mouse®. Posteriormente, se clasificó la curvatura torácica y lumbar en base a unas referencias de normalidad de cada una de las posiciones.

**Resultados:** Los valores medios para la curvatura torácica y lumbar fueron 18,51±10,71º y 24,74±8,53º en bipedestación, 6,32±9,90º y

1,64±10,11° en sedentación, y 42,61±11,14 y 34,52±9,82° en el test DDS, respectivamente. El porcentaje de bailarinas con un morfotipo cifótico torácico normal o rectificado en bipedestación fue muy similar (51,32 y 48,68%, respectivamente). En sedentación, la totalidad de las bailarinas mostraron un morfotipo torácico normal. En el DDS la mayoría de ellas tuvieron una curva torácica normal (81,58%), habiendo pocos casos de cifosis leve (13,16%) y moderada (5,26%). Respecto a la curvatura lumbar, la mayoría de las participantes mostraron una disposición normal en bipedestación y sedentación (75 y 92%, respectivamente), con algún caso de rectificación lumbar e hiperlordosis en bipedestación (23,68 y 1,31%, respectivamente) y de cifosis lumbar leve en sedentación (7,89%). En el test DDS la mayoría de las participantes tuvieron curvas lumbares cifóticas moderadas o leves (77,63 y 15,79%, respectivamente), siendo muy pequeño el porcentaje de bailarinas con curvas normales (6,58%).

**Conclusiones:** La práctica sistematizada de la danza se asocia a una disposición sagital alineada de las curvas raquídeas en bipedestación y sedentación. No obstante, las bailarinas presentan actitudes cifóticas en el raquis lumbar al realizar una flexión máxima del tronco con rodillas extendidas.

**Palabras clave:** Curvatura sagital. Columna vertebral. Danza. Raquis sagital.

### CO-10. Efectos del ejercicio físico de alta intensidad y corta duración interválico en escolares con malnutrición por exceso de un colegio subvencionado de la ciudad de los Ángeles de Chile

Sepúlveda C, Villegas S, Soto C, Cergna M, Cigarroa I, Meza F.

Universidad Santo Tomás, Los Angeles. Chile.

**Introducción:** El ejercicio físico de alta intensidad interválico (HIIT) es la estrategia que ha demostrado mayores cambios en la grasa corporal, considerando que el aumento de obesidad infantil es un problema mundial.

Actualmente las mallas curriculares de los establecimientos educacionales no contribuyen a resolver la problemática de la obesidad infantil por las pocas horas de educación física y porque el tipo de ejercicio realizado no es de gran impacto para la disminución de la grasa corporal, sumado

Tabla 1. Análisis de varianza variables antropométricas.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<i>Diferencia porcentaje perímetro cintura</i>					
Inter-grupos	10,296	1	10,296	0,5	0,048
Intra-grupos	432,467	21	20,594		
Total	442,763	22			
<i>Diferencia porcentaje grasa corporal</i>					
Inter-grupos	29,453	1	29,453	5,993	0,023
Intra-grupos	103,201	21	4,914		
Total	132,654	22			

\*sig. < p=0,05

a que los niños con malnutrición por exceso no tiene la condición física para desarrollar este tipo de ejercicio, que está enfocado principalmente al desarrollo deportivo y la competencia. Esta investigación estudiará el efecto del ejercicio de alta intensidad interválico (HIIT) en escolares con malnutrición por exceso, sobre variables antropométricas (Grasa corporal, Índice de masa corporal, IMC, grasa abdominal) y sobre variables metabólicas (glicemia y colesterol).

**Material y métodos:** 23 escolares ingresaron distribuidos aleatoriamente en dos grupos, grupo HIIT y aeróbico baja intensidad (BI). El grupo HIIT (100% de VO<sub>2</sub> máx) en bicicleta estática durante 1 minuto ejercicio seguido 2 minutos de descanso repetido 10 veces. El grupo BI, siguiendo indicaciones de OMS 30 minutos de ejercicio continuo en bicicleta estática intensidad moderada (60-65% del VO<sub>2</sub> máx). Ambos grupos asistieron a 30 sesiones en tres meses. La caracterización de variables fue mediante tablas contingencia, contrastes de hipótesis para evaluar existencia de diferencias significativas en medias de ambos tratamientos se utilizó ANOVA a un nivel de confianza del 95%. La normalidad de variables dependientes se evaluó mediante test de Shapiro-Wilks y Levene para homogeneidad de varianzas y homocedasticidad.

**Resultados:** El ejercicio HIIT reduce en mayor medida que el ejercicio BI grasa corporal y grasa abdominal (p<0,05) estadísticamente significativa (Tabla 1). No existieron diferencias significativas en IMC, pero ambos grupos presentaron tendencia a la disminución. No se encontraron diferencias significativas (p<0,05) al comparar el cambio glicemias ayuno alterada y colesterol total en los grupos, pero se observó tendencia a disminuir en ambos grupos.

**Conclusiones:** El ejercicio HIIT recupera capacidad de oxidación de grasa corporal a través de reducción de grasa corporal y perímetro de cintura, en 3 meses de intervención. Respecto a variables metabólicas, aunque no hubieron diferencias significativas tanto como el colesterol y la glicemia se observó una tendencia a la normalización.

**Palabras clave:** Ejercicio físico alta intensidad. Malnutrición por exceso. Grasa corporal. Perímetro de cintura. Escolares. Glicemia. Colesterol.

### CO-12. Determinación de los efectos de la terapia por infrarrojo lejano en el estado antropométrico de personas con sobrepeso

Porto Arias JJ, Roca Saavedra P, Miranda JM, Fente C, Cepeda A.

Área de Nutrición y Bromatología. Campus Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.

**Introducción:** Determinar si la terapia por infrarrojo lejano tiene efectos beneficiosos sobre diversos parámetros relacionados con la pérdida de peso y la mejora del estado nutricional en personas con sobrepeso que hacen ejercicio de modo regular.

**Material y métodos:** Este estudio fue abordado a través de un ensayo clínico, en el cual participaron personas con sobrepeso y actividad física regular, que fueron reclutadas mediante invitación y asignadas aleatoriamente a grupos tratados y controles. El protocolo de tratamiento consistió en la introducción de cada sujeto en una cápsula cerámica de

infrarrojo lejano durante 15-20 minutos a 50-60 °C, 5 días a la semana durante 3 semanas.

**Resultados:** Dentro del grupo de sujetos tratados, observamos una reducción significativa de peso del de 1,24%, mientras que, en los sujetos controles se observa un muy ligero incremento. Además, con respecto a su situación al inicio del ensayo, en el grupo de sujetos sometidos a terapia por infrarrojo lejano, se observó una reducción de 0,43 en el índice de masa corporal (IMC), un descenso medio del 2,3% en el % de masa grasa corporal, y descenso en el grosor medio de los pliegues bicipital con un descenso promedio de 0,81 mm (-4,33%) y suprailíaco, con un descenso promedio de 0,51 mm (-1,74%). Si se divide además el grupo de los sujetos sometidos al tratamiento según su IMC, se puede observar que el grupo en el cual la pérdida de peso es más acusada es el que va de 28,5 a 35 de IMC.

**Conclusiones:** Se constata a través de este estudio clínico, que la terapia por infrarrojo lejano ha demostrado su utilidad para la reducción del peso corporal, del IMC y del % de materia grasa, como complemento a la práctica regular de ejercicio físico.

**Palabras clave:** Infrarrojo lejano. Ensayo clínico. Antropometría.

## CO-22. Regulación por el ejercicio físico del estado inflamatorio alterado: respuesta en pacientes con fibromialgia

**Bote ME, Ortega E.**

*Grupo de Inmunofisiología, Departamento de Fisiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura.*

**Introducción:** Las pacientes con fibromialgia (FM) presentan una alteración de la retroalimentación entre la respuesta inflamatoria y la respuesta de estrés, que se manifiesta por niveles circulantes elevados de marcadores inflamatorios y de estrés, junto con un estado activado de monocitos y neutrófilos. La hipótesis anti-inflamatoria del ejercicio hace a éste especialmente interesante como ayuda terapéutica en el tratamiento de patologías inflamatorias tales como la FM, que a su vez puede constituir un buen modelo para evaluar los efectos inmunorreguladores del ejercicio. Así, los efectos del ejercicio pueden ser diferentes en personas con estados inflamatorios alterados respecto a los efectos en personas sanas. Para testar esta hipótesis, el objetivo de la presente investigación ha sido conocer los efectos de una sesión de ejercicio agudo sobre diversos aspectos de la respuesta inflamatoria y de estrés en pacientes con FM comparados con los que se observan en un grupo control de personas sanas.

**Material y métodos:** 8 mujeres diagnosticadas con FM y 8 mujeres sanas (grupo control) fueron incluidas en el estudio. Tanto en situación basal como inmediatamente después de una sesión de ejercicio sobre bicicleta ergométrica (45 min al 55% de  $\dot{V}O_2\text{max}$ ) se determinó por ELISA la concentración circulante de serotonina y por Bioplex LUMINEX la liberación espontánea de IL-18, IL-6 e IL-10 por monocitos aislados de sangre periférica, así como la capacidad fagocítica y microbicida de neutrófilos frente a *C. albicans*.

**Resultados y conclusiones:** Las pacientes con FM presentan menores niveles circulantes de serotonina y un estado activado de monocitos

(mayor liberación de citoquinas inflamatorias) y neutrófilos (mayor capacidad fagocítica y fungicida). Mientras que el ejercicio aumentó la liberación espontánea de las citoquinas IL-18, IL-6 e IL-10 en las mujeres sanas, se observó, contrariamente, un descenso en la liberación de las mismas por los monocitos de pacientes con FM. Un efecto dual también fue observado en los niveles circulantes de serotonina (en este caso elevando los niveles de las pacientes con FM). Sin embargo, en ambos grupos el ejercicio indujo una estimulación de la capacidad fagocítica-microbicida de los neutrófilos.

El ejercicio agudo moderado mejora el estado inflamatorio de las pacientes con FM sin perjudicar su capacidad de defensa frente a patógenos. También podemos concluir que la capacidad antiinflamatoria del ejercicio se manifiesta fundamentalmente frente a estados inflamatorios elevados o disregulados.

Junta de Extremadura-FEDER (GRU10020) and MICINN-FEDER (DEP2009-10041).

**Palabras clave:** Ejercicio. Inflamación. Fibromialgia.

## CO-25. La configuración de la serie modula la respuesta hemodinámica en ejercicio resistido

**Rio-Rodríguez D, Iglesias-Soler E, Fernández-del-Olmo M.**

*Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física. Departamento de Educación Física y Deportiva-UDC (A Coruña).*

La respuesta hemodinámica durante el ejercicio resistido es consecuencia de la activación del reflejo presor. Estudios han mostrado que el incremento de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial está relacionado con la intensidad y la duración de la serie. El efecto del entrenamiento tradicional (ET) sobre estos parámetros ha sido ampliamente estudiado, sin embargo se desconoce el efecto de un entrenamiento cluster (EC). Mientras el entrenamiento tradicional consiste en la realización de cada repetición de forma continua, el EC consiste en manipular los tiempos de trabajo y pausa, fraccionando la serie en pequeños grupos de repeticiones. El objeto de este estudio fue comparar la respuesta hemodinámica en dos entrenamientos completamente igualados en ratio de trabajo-pausa. Para ello, once estudiantes de ciencias del deporte participaron en un total de 8 sesiones experimentales, 5 de familiarización y 3 experimentales. La primera se utilizó para establecer los tiempos de trabajo-pausa a través de un test de tiempo hasta la fatiga para las sesiones tradicional y cluster, que fueron realizadas de forma contrabalanceada. Parámetros dinámicos y hemodinámicos como la frecuencia cardíaca (FC), presión arterial sistólica, diastólica y media fueron tomados latido a latido antes, durante y después del ejercicio así como la sensibilidad barorrefleja (BRS). El doble producto (DP) fue calculado a posteriori. Los resultados de las ANOVAs muestran una interacción de sesión\*momento ( $p < 0,05$ ) sobre las siguientes variables: FC, Pico de Fuerza, DP y BRS. Los análisis post-hoc muestran incrementos significativos en el ET respecto al cluster además de una mayor pérdida de fuerza. Se concluye que la configuración cluster implica una menor respuesta hemodinámica y fatiga incluso cuando las sesiones están completamente igualadas en ratio de trabajo-pausa. Este estudio sugiere que un EC es cardiovascular y neuromuscularmente menos estresante que uno tradicional y se sugiere comprobar sus efectos en cardiopatas.

**Palabras clave:** Ejercicio resistido. Configuración de la serie. Hemodinámica.

## CO-27. Lumbalgia mecánica inespecífica en instructores del túnel del viento para paracaidismo de apertura manual

Martínez González-Moro I<sup>1</sup>, Lomas Albaladejo JL<sup>2</sup>, López Camacho R<sup>1</sup>, Alvaredo Mateos MA<sup>1</sup>, Serrano Gisbert M<sup>2</sup>F<sup>1</sup>, Carrasco Poyatos M<sup>2</sup>3.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Ejercicio Físico y Rendimiento Humano. Campus Mare Nostrum. Universidad de Murcia. <sup>2</sup>Escuela Militar de Paracaidismo Méndez Parada. Murcia. <sup>3</sup>Universidad San Antonio Murcia.

**Introducción:** El Túnel del viento (WT) es un dispositivo que simula la caída libre, en una cámara cerrada, con una corriente de aire de 300 km/hora. Se encuentra en La Escuela Militar de Paracaidismo Méndez Parada en la Base Aérea de Alcantarilla (Murcia) y sirve para la enseñanza del paracaidismo de apertura manual. Nuestro objetivo es establecer la frecuencia de episodios de dolor lumbar en Instructores del WT e identificar factores relacionados.

**Material y métodos:** Participaron 19 de los 23 Instructores del WT en activo de España (83% de la población total). Se grabaron sesiones de trabajo de los instructores identificando posturas, gestos y acciones compatibles con la aparición de lumbalgias mecánicas. Mediante un cuestionario recogimos la frecuencia de episodios de lumbalgia, los factores relacionados con los mismos y antecedentes de actividad profesional.

**Resultados:** La postura más adoptada durante el vuelo en el WT es en decúbito prono, con hiperextensión cervical, retroversión y rotación externa de hombros, hiperlordosis lumbar y anteversión pélvica. Estos gestos ocasionan sobrecarga muscular y articular que, prolongados en el tiempo y sumados al esfuerzo físico de las sesiones de trabajo con los alumnos (introducirlas en el túnel, colocarlos sobre la red, corregirlas maniobras y posturas evitando posibles impactos contra las paredes). Todo esto, junto a la baja temperatura y al estrés que provoca mantener la concentración en el WT, son factores implicados en la aparición de lumbalgias. El 78,9% de los Instructores ha padecido dolor lumbar en el último año. No encontramos diferencias significativas ni asociaciones positivas importantes entre el IMC, el número de saltos durante toda la trayectoria y otras actividades físicas con los episodios de dolor lumbar.

**Conclusión:** La actividad realizada en el WT tiene más relación con el dolor lumbar que las características antropométricas, la experiencia como paracaidista e instructor. La alta incidencia de dolor lumbar y los factores relacionados con la misma hacen necesario establecer programas de detección y prevención de este problema.

**Palabras clave:** Lumbalgia. Túnel del viento. Paracaidismo.

## CO-28. Eficacia del ejercicio durante la fase 2 de la rehabilitación cardiaca

Gómez-Conesa A<sup>1</sup>, D. Ángel-García D<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Murcia, Facultad de Medicina, Departamento de Fisioterapia. Murcia, España. <sup>2</sup>Universidad de Murcia, Facultad de Medicina, Departamento de Salud pública y Medicina Preventiva. Murcia, España.

**Introducción:** Las enfermedades cardiacas están consideradas la primera causa de mortalidad en España y en Europa, y los supervivientes de episodios cardiacos generan una amplia necesidad de ayudas y servicios. En la fase 2 de la rehabilitación cardiaca, los pacientes precisan establecer una rutina de ejercicio y promover hábitos saludables. Sobre la eficacia del ejercicio se han efectuado estudios sin discriminar entre las fases de la rehabilitación cardiaca ni en los ejercicios.

**Objetivo:** Comparar las distintas intervenciones con ejercicio que se realizan durante la fase 2 de la rehabilitación cardiaca en el contexto europeo, e identificar las más efectivas.

**Material y métodos:** Se ha realizado una búsqueda de ensayos clínicos en la bases de datos de PEDro, Pubmed, Science Direct, Cochrane, Dialnet y TESEO sin límite de fecha, hasta Mayo de 2012. Se seleccionaron los de buena calidad metodológica ( $\geq 6$  sobre 10 en escala PEDro). Posteriormente se realizó un metaanálisis analizando variables de capacidad de ejercicio, frecuencia cardiaca y masa corporal.

**Resultados:** 9 artículos han cumplido con los criterios de selección, dando lugar a 12 unidades de análisis. Todos los estudios reportaron datos sobre los cambios en la capacidad de ejercicio de los pacientes. El resultado del metaanálisis mostró un tamaño del efecto medio positivo y significativo (Tamaño del efecto: 1,88 - I.C. 95%: 0,95-2,81). Este resultado es mayor en el subgrupo de ejercicio que combina ejercicio anaeróbico y aeróbico (tamaño del efecto: 3,98 - I.C. 95%: 0,67;7,28). Para la frecuencia cardiaca y la masa corporal no se hallaron resultados significativos.

**Conclusiones:** La combinación de ejercicios aeróbicos y anaeróbicos muestra mejores resultados en cuanto a la capacidad de ejercicio de los pacientes cardiacos. Independientemente del tipo de ejercicio, éste tiene resultados positivos. No hay datos esclarecedores sobre el efecto de la rehabilitación en la masa corporal y la frecuencia cardiaca.

**Palabras clave:** Enfermedades cardiacas. Ejercicio. Metaanálisis.

## CO-30. Factores de riesgo físico en adolescentes en relación al lugar de residencia

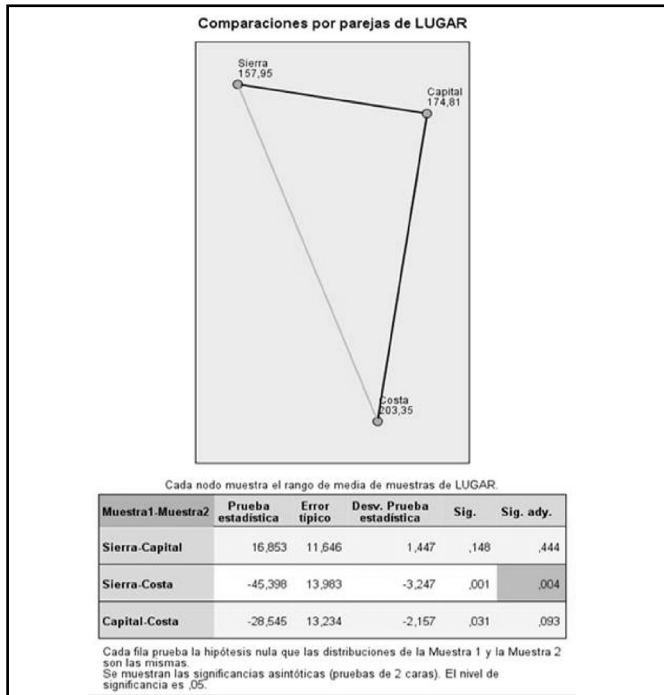
De la Cruz-Márquez JC, De la Cruz-Campos JC, De la Cruz-Campos A, Cueto-Martín M<sup>3</sup> B. Rojas Ruiz J, Cepero González M<sup>3</sup> M. Montilla García M.

Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España.

**Introducción:** El objetivo de este estudio es comprobar si las componentes de la variabilidad de frecuencia cardiaca y el estado físico de los adolescentes son diferentes en función del lugar de residencia (zona rural, zona urbana o zona costera). La hipótesis de trabajo es que el lugar de residencia debe influir sobre los factores de riesgo físicos y cardiovasculares

**Material y métodos:** Estudio cuasi-experimental de medidas únicas antropométricas, cardiovasculares (tensión arterial, ECG, VFC) motrices (tres test de salto vertical) y sensoriomotriz (tiempo de reacción auditivo manual). Se midieron a 350 adolescentes de ambos sexos (edad





$\bar{x}$  14,6±1,9; peso:  $\bar{x}$  61,8±4,3 kg; estatura  $\bar{x}$  169,7±3,6 cm) distribuidos en tres grupos: grupo 1 en capital; un grupo 2 en sierra; y un grupo 3 en costa.

**Resultados:** El índice de estado aeróbico muestra diferencias significativas entre el grupo 2 y 3 ( $p=0,04$ ) y entre los grupos 1-3 ( $p=0,08$ ) (Figura 1). También resultaron significativos los índices HF/LF (Variabilidad de frecuencia cardíaca), entre los grupos 2 y 3; IMC entre los grupos 1 y los grupos 2 y 3, así como el tiempo de reacción, tiempo de vuelo y tiempo de contacto con la plataforma de contacto entre los grupos 1 y los grupos 2 y 3.

**Conclusiones:** El grupo de jóvenes residentes en capital muestra mejores índices de masa corporal, tiempo de reacción, tiempo de vuelo, VFC y estado aeróbico que los residentes en costa y en sierra.

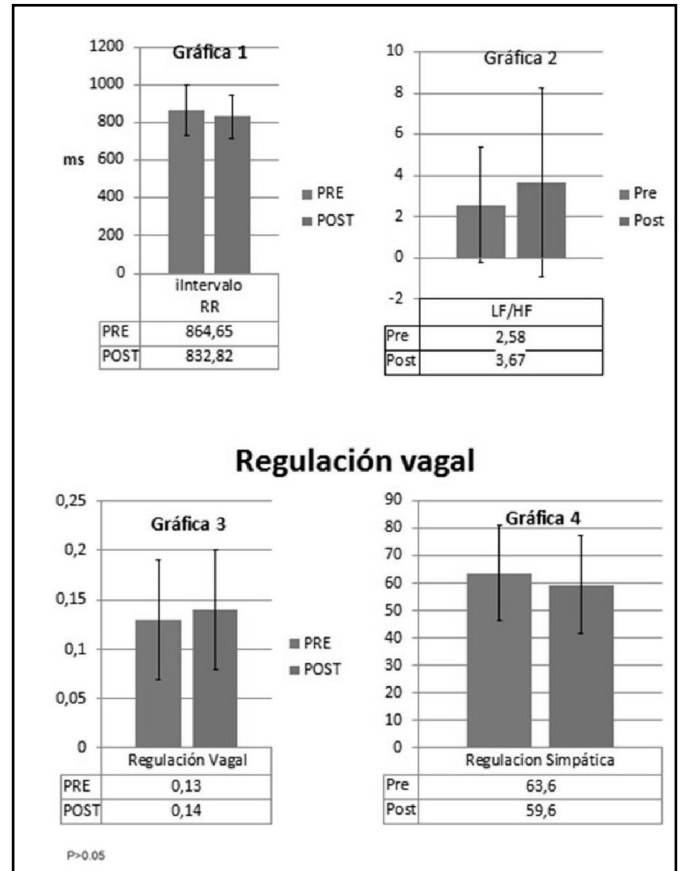
**Palabras clave:** Adolescencia. Ejercicio físico. Variabilidad frecuencia cardíaca.

### CO-31. Variabilidad de la frecuencia cardíaca en adultos mayores tras un programa de actividad física

De la Cruz-Márquez JC, De la Cruz-Campos JC, De la Cruz-Campos A, Cueto-Martín M<sup>a</sup> B. Rojas Ruiz J, Cepero González M<sup>a</sup> M. Morales Hevia M<sup>a</sup> M.

Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España.

**Introducción:** La actividad física realizada por mayores sanos entra dentro de los planes de promoción de la salud básicos en nuestro entorno, por mejorar las cualidades básicas condicionales, la salud cardiovascular, metabólica, antropométrica y emocional. El objetivo de este trabajo ha sido determinar los efectos del entrenamiento sobre



el sistema nervioso autónomo, la regulación de la frecuencia cardíaca. (Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca) y la tensión arterial. Además se pretendía determinar las relaciones entre variabilidad de la frecuencia cardíaca y otras variables emocionales (estado de ánimo, satisfacción vital, felicidad, y afecto positivo y negativo).

**Material y métodos:** Estudio longitudinal cuasi-experimental. de medidas repetidas pre, intra y postest grupo único, Han participado 35 adultos (26 mujeres, 9 hombres; 67,8±4,8 años; 169,3±5,7 cm; 76,5 kg). Sin patología cardiovascular ni enfermedades metabólicas. Realizaban un programa de actividad física 2 días/semana/2 h/día en el taller de salud y bienestar emocional "De todo corazón". Se realizó un análisis de las varianzas para muestras relacionadas.

**Resultados:** Los principales cambios ocurren en el intervalo RR, en la relación LH/HF y en los indicadores de regulación vagal.

**Conclusión:** La realización de un programa de actividad física en un taller de emociones positivas mejora algunos parámetros de la regulación vagal del corazón y permite un mayor control autónomo del corazón.

**Palabras clave:** Variabilidad frecuencia cardíaca. Mayores. Ejercicio Físico. Estado de ánimo.

### CO-35. Ataxia telangiectasia o síndrome Delouis BARR. Actuación educativa

Andrés F, Garrido I, Mesonero C, Ramos R.

I.E.S Torres Villarreal. Salamanca.

**Introducción:** El Sd. que padece la alumna se caracteriza principalmente por una pérdida progresiva del control de movimiento voluntario. Precisa, además, visitar regularmente el servicio de Inmunología para recibir gammaglobulina. A nivel visual presenta telangiectasias.

Difícil escolarización en un centro ordinario.

**Material y métodos:** Comparte dos sesiones semanales de fisioterapia de unos 40 m, Asiste a las clases ordinarias de E.F. Aunque cuenta con una cuidadora para la individualización de los ejercicios.

**Método:** Interdisciplinar en función de:

- una marcha inestable
- le cuesta mantener las posturas.
- musculatura respiratoria pobre.
- en ejercicios de coordinación, aparecen movimientos distónicos.
- Dificultad para realizar trazos y dificultad para articular el habla.

**Actuaciones:** Fisioterapia, fundamentalmente

- movilizaciones pasivas con recorrido articular
- estiramientos musculatura posterior e interna de MMII
- estabilizaciones de cadera y rodillas mediante empujes suaves y alternativos.
- Precisión de movimientos e intentar realizar patrones de movimientos alternativos.
- Sesiones de osteopatía craneal, relajación para el equilibrio y el tono corporal.
- Ejercicios respiratorios.

En E.F. El modelo didáctico a seguir está en relación a los parámetros del aprendizaje motor.

#### **Resultados:**

*Ajuste postural.*

- Recuerdo de las posiciones fundamentales. A veces recuerda. Influye la novedad.
- Ejercicios de animación respiratoria. Necesita control.
- Ejercicios vertebro-torácicos. Muy Bien.
- Equilibrios corregidos. Se deben seguir trabajando permanente.
- Musculatura dorsal. Muy bien.
- Posiciones del cuerpo ere. en posición fija. Es el punto débil de su capacidad física.

*Esquema corporal.*

- Coordinación general y seg. Lo intenta y, a veces, lo consigue.
- Expresión facial. Estimularle para que hable, ría... pero ella se expresa.
- Propioceptividad-atención constante-totalmente.
- Posiciones derivadas de localización del movimiento. Se sitúa en el espacio.
- Posiciones anexas de los brazos que permitan la dosificación de los ejercicios. Totalmente.

#### **Conclusiones:**

- Nivel de esfuerzo, total.
- Con adaptación supera 1º de la E.S.O.
- La Paz Madrid 6-062014, en Neurología la revisaron y al parecer está estable.
- Los períodos de inactividad los acusa, estableciendo por ello unos -dientes de sierra- en su progresión.

**Palabras clave:** Ataxia. Telangiectasia. Interdisciplinariedad. Estímulo. Esfuerzo.

## **CO-36. Evaluación de un programa de promoción de la actividad física para la salud: programa PAFES 2007-2013**

**Violán M<sup>1</sup>, Lara D<sup>1</sup>, Rubinat M<sup>1</sup>, González A<sup>2</sup>, Miñarro C<sup>1</sup>, Cabezas C<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>*Pla d'Activitat Física, Esport i Salut (PAFES), Consell Català de l'Esport, Generalitat de Catalunya, Esplugues de Llobregat.* <sup>2</sup>*Agència de Salut Pública de Catalunya, Barcelona.*

El "Pla d'Activitat Física Esport i Salut" (PAFES) un programa multicéntrico, multiestratégico y multidisciplinar cuya intervención objetivo es la promoción de la actividad física como elemento clave contra el sedentarismo. Iniciado en 2007 mediante el acuerdo de gobierno *Departament de Salut y Secretaria General de l'Esport.*

Población diana, adultos con dos o mas factores de riesgo cardiovascular y sedentarios cuya intervención se centra en tres estrategias clave:

- El consejo en el centro de salud de una vida más activa apoyándose en los recursos comunitarios próximos como las rutas saludables y aquellas actividades susceptibles de poder ser utilizadas como elemento clave en un hábito de vida más activo. Dicho consejo queda registrado en la historia clínica informatizada.
- La promoción a nivel municipal de la creación de rutas saludables como recurso comunitario para toda la población y especialmente aquellas personas derivadas de los centros de salud.
- Organización del día Mundial de la Actividad Física como campaña anual que refuerza las anteriores estrategias.

**Resultados:** Después de 6 años de implantación 367 Centros de Salud formados el 99% en toda Cataluña. 248 Municipios participan en el programa habiendo sido diseñadas y validadas 740 rutas (con mas de 2000km totales de recorrido). Apoyadas en la web del programa con mas de 109.921 visitas y 37.143 descargas. Descendiendo el sedentarismo de manera global en adultos 4,5% y suponiendo un ahorro de gasto sanitario 54 millones de Euros.

**Conclusión:** La implantación del programa PAFES en Cataluña ha tenido un impacto directo disminuyendo el sedentarismo de la población diana frecuentadora de los centros de salud.

**Palabras clave:** Promoción salud. Actividad física y salud. Programa PAFES.

## **CO-37. Promoción de la actividad física: examinando el día mundial de la actividad física en Cataluña**

**Violán M<sup>1</sup>, Lara D<sup>1</sup>, González A<sup>2</sup>, Rubinat M<sup>1</sup>, Miñarro C<sup>1</sup>, Cabezas C<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>*Pla d'Activitat Física, Esport i Salut (PAFES), Consell Català de l'Esport, Generalitat de Catalunya, Esplugues de Llobregat.* <sup>2</sup>*Agència de Salut Pública de Catalunya, Barcelona.*

El propósito de esta comunicación es presentar los puntos clave de un programa de intervención en promoción de la actividad física para la salud, basado en el programa que promueve la organización "Agita Mundo" y OMS (Organización Mundial de la Salud).

Agita Mundo nació inspirado en el programa Agita São Paulo que, por su impacto internacional, se mantuvo por la OMS como un evento permanente. A partir de entonces, el 6 de Abril se convirtió en el día Mundial de la Actividad Física.

En Cataluña la "Secretaria General de l'Esport" y el "Departament de Salut" través del "Pla d'activitat física, esport i Salut" (PAFES) y el "Pla Nacional de Promoció de l'activitat física" (PNPAF), impulsa desde hace cinco años consecutivos la celebración de este evento durante la semana comprendida entre el 1 y el 14 de abril.

Se realizó una campaña mediática en diferentes ámbitos sociales: salud (Centros sanitarios), educación (escuelas, universidades), laboral (empresas) y entidades socio-culturales-deportivas, instando a la celebración de las diferentes formas. Los registros se recogían a través de la Página web del programa, donde se especificaba el número de personas que

participaban y tipo de evento promovido. El lema de todo el material divulgativo es: "Acumula 30 minutos de actividad física cada día". Y se realizó en 3 idiomas (castellano, catalán e inglés).

Se registraron 515 eventos de 671 entidades movilizand a 203.366 personas. Con un 85% de eventos deportivos, siendo la mayor elección de los organizadores una caminata, aunque también se registraron actividades de sensibilización / formación y eventos de difusión del mensaje con material.

Como conclusión podemos afirmar que la experiencia organizativa del "Día Mundial de la Actividad Física" es una intervención multicéntrica en diferentes ámbitos sociales, promocionando la actividad física con buenos resultados y capacidad de penetración en la sociedad, como determinante de salud fuera del sistema sanitario.

**Palabras clave:** Promoción salud. Actividad física. Día mundial actividad física.

## Comunicaciones posters / Poster communications

### Entrenamiento y mejora del rendimiento / Training and performance improvement

#### P-02. Efectos del entrenamiento neuromuscular de oclusión vascular superimpuesta sobre la potenciación postactivación

Chulvi-Medrano I<sup>1</sup>, Picón M<sup>2</sup>, Cortell-Tormo JM<sup>2</sup>, Rial T<sup>3</sup>, Masía-Tortosa L<sup>1</sup>, Rodríguez-Pérez M<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Benestar Wellness Center, Valencia. <sup>2</sup>Universidad de Alicante, Alicante. <sup>3</sup>Departamento de Didácticas Especiales, Universidad de Vigo, Vigo. <sup>4</sup>Universidad de Almería, Almería.

**Introducción:** El entrenamiento neuromuscular con oclusión vascular superimpuesta (ENOVs) ha aparecido como una alternativa a los entrenamientos de intensidad moderada-alta. Se han establecidos diferentes mecanismos que permiten explicar las respuestas agudas y crónicas que genera este tipo de entrenamiento. Sin embargo, existe una carencia de datos que relacionen el ENOVs con la respuesta de potenciación postactivación (PAP). Consecuentemente, el objetivo del presente estudio fue registrar los efectos de ENOVs sobre el rendimiento en la capacidad de salto.

**Material y métodos:** Fueron reclutadas 20 personas altamente entrenadas (edad 24,62 (4,5) años; índice de masa corporal 23,02 (2,19) kg/m<sup>2</sup> y experiencia en el entrenamiento físico de 5.10 (3,1) años. Tras la realización de un calentamiento estandarizado realizaron una intervención que consistió en la realización de 3 series (con 60 segundos de descanso inter-serie) y 15 repeticiones (con una cadencia 2:2) en el ejercicio de ¼ de sentadilla con la pierna dominante aplicando ENOVs con un nivel de oclusión del 70% con respecto a la tensión arterial sistólica (TAS).

**Resultados:** Los registros se compararon mediante un t-Student los valores de altura de salto [PRE: 15,8 (4,0) cm, POST: 15,6 (4,1) cm]; tiempo de vuelo [PRE: 0,3 (0,4) seg, POST: 0,3 (0,4) seg] y potencia [PRE: 618,6 (102,4) watt, POST: 619,7 (103,9) watt] no mostrando diferencias significativa en ninguno de los parámetros ( $p > 0,05$ ).

**Conclusiones:** Nuestros resultados sugieren que ENOVs al 70% de la TAS no generó efectos positivos sobre PAP y por lo tanto, no tuvo influencia sobre el rendimiento de la capacidad de salto post-intervención de

nuestro protocolo. En el futuro, está garantizada mayor investigación al respecto para determinar si diferentes protocolos de ENOVs pueden ejercer efectos positivos sobre el PAP.

**Palabras clave:** Potenciación postactivación. Oclusión vascular superimpuesta. Salto.

#### P-04. Doble escala como herramienta para controlar las cargas de entrenamiento en fútbol sala

Murillo V<sup>1</sup>, Álvarez J<sup>1</sup>, Manonelles P<sup>2</sup>, Soro C<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fisiología y Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud y del Deporte, Universidad de Zaragoza. <sup>2</sup>Cátedra Internacional de Medicina del Deporte UCAM, Murcia. <sup>3</sup>Universidad de Zaragoza.

**Introducción:** El control de las cargas de entrenamiento es el medio fundamental en una planificación para conocer el grado de desviación entre el rendimiento y las adaptaciones previstas y alcanzadas. Borg (1982) planteó la "doble escala", basada en la percepción del deportista confrontada con la previsión del entrenador para establecer numéricamente la diferencia o la coincidencia acerca de la valoración de la carga. *Objeto de estudio:* Comparar y establecer la relación a través de la percepción subjetiva de la intensidad del entrenamiento percibida los jugadores con la carga planificada por el cuerpo técnico durante toda una temporada.

**Material y métodos:** Muestra: jugadores de la primera plantilla "Hormigoneras Umacón Zaragoza" de Primera División española de fútbol sala (n=12). *Tipo de estudio:* Diseño observacional con medidas repetidas, de tipo longitudinal a lo largo de la temporada 2011/2012 (40 semanas y 225 sesiones). Estadística utilizada: Correlación de Pearson (r) entre variables cuantitativas, estableciendo significación cuando  $p < 0,05$  (\*). Se distinguieron 3 tipos de microciclos: ascendente, mantenimiento y descendente; y 5 métodos de entrenamiento: anaeróbico, aeróbico, aláctico, específico, mixto.

**Resultados:**

Microciclo/ Método	PSE percibida	PSE prevista	Diferencia	Correlación
Ascendente (n=12)	15,02±0,31	14,66±0,55	-0,36	r= 0,35
Mantenimiento (n=19)	14,58±0,46	14,33±0,57	-0,25	r= 0,87*
Descendente (n=9)	14,73±0,55	14,15±0,56	-0,58	r= 0,85*
Anaeróbico (n=23)	15,48±0,95	15,60±0,55	0,12	r= 0,83*
Aeróbico (n=25)	12,72±2,36	13,08±2,14	0,36	r= 0,91*
Aláctico (n=23)	14,99±1,02	14,75±1,13	-0,24	r= 0,82*
Específico (n=98)	15,07±1,02	14,71±1,15	-0,36	r= 0,63*
Mixto (n=56)	16,08±1,03	16,06±1,03	-0,02	r= 0,80*

PSE: percepción subjetiva del esfuerzo.

Los valores de correlación obtenidos en la doble escala son altos en la mayoría de los casos demostrando la relación entre lo percibido y lo previsto.

**Conclusiones:** La doble escala permite comprobar y establecer la desviación entre la percepción del jugador y la previsión del entrenador y reajustar la carga según la información recibida.

**Palabras clave:** Deporte colectivo. Rendimiento deportivo. Planificación. Entrenamiento. Doble escala.

## P-07. Test de Queen's College para la medida de la condición física de los sargentos alumnos del ejército de tierra

Valero Capilla FA, Franco Bonafonte L, Rubio F.

Unidad de Medicina del Deporte. Hospital Universitario de Sant Joan, Reus.

**Introducción:** El test del escalón de *Queen's College* (TQ) es un test submáximo de laboratorio que ha demostrado ser útil para el cálculo indirecto de la condición física. Se trata de un Test muy simple, corto y que solo estima la FC al final del Test. Sin embargo, hay pocos datos en los que se compare la eficacia diagnóstica de este test con pruebas de carrera de diferentes distancias. En este estudio se comparan los resultados del TQ con las pruebas de carrera realizadas por sargentos alumnos del Ejército de Tierra (ET).

**Material y métodos:** Se incluyeron 76 hombres de una compañía de sargentos alumnos del ET. La edad media fue de 26,5 años (Rango 22-33). El test y las pruebas de carrera se realizaron en la Academia General Básica de Suboficiales del ET, de Talarn (Lleida) en Octubre de 2013. Se realizaron las siguientes pruebas de carrera: 6 km, 1 km, 50 m y Prueba de Cooper. En el TQ se utilizó un banco de 41 cm, del que los individuos debían subir y bajar durante 3 min, a un ritmo de 24 ciclos completos por min, controlado por metrónomo. La frecuencia cardiaca al final del Test (FC final) se midió con un pulsómetro individual, a los 5 seg de terminar el Test, permaneciendo de pie. La intensidad del Test se determinó como: (FC final/FC teórica para la edad de cada individuo) x 100. Se determinaron los tiempos de carrera y la distancia recorrida en la prueba de Cooper y la VO<sub>2</sub>máx correspondiente a ella. Para el análisis estadístico se aplicó el coeficiente lineal de Pearson, y se calculó la sensibilidad y especificidad del TQ en relación a la Prueba de Cooper como medida de su eficacia diagnóstica.

**Resultados:** Edad media 26,5 ± 2,54 años; Peso: 77,2±7,44 Kg (62-95); Talla: 1,77±0,06 m (1,65-1,97); IMC 24,5±1,82 kg/m<sup>2</sup> (20,1-29,7); VO<sub>2</sub>máx 54,0±4,65 ml/kg/min (46-65); FC final del TQ 146±9,47 lpm (120-167); Intensidad del TQ 75,3±4,97% (62-86). Los coeficientes de correlación del TQ con las pruebas de carrera fueron los siguientes: Cooper r= -0,55; 6 km r= 0,46; 1 km r= 0,32; 50 m r= 0,15. Ya que la mejor correlación se obtuvo con la prueba de Cooper se analizó la sensibilidad y especificidad del TQ con el Cooper para diferentes niveles de condición física. Así, para las condiciones físicas más altas (VO<sub>2</sub> >57 ml/kg/min), una FC final <136 lpm (Intensidad del Test: 70%), el TQ mostró una Sensibilidad del 38,9% y Especificidad de 89,7% (VPP 53,8); Para las condiciones físicas más bajas (VO<sub>2</sub> <51 ml/kg/min), una FC final >155 lpm (Intensidad: 80%), mostró una Sensibilidad del 35% y Especificidad del 91,1% (VPP 58,3%).

**Conclusión:** El Test del escalón de *Queen's College* presenta una débil correlación con pruebas de carrera de media distancia y sprint. La mejor correlación se obtiene con la Prueba de Cooper, con la que muestra una buena especificidad para el diagnóstico de las condiciones físicas más altas y más bajas de la población estudiada.

**Palabras clave:** Test de *Queen's College*. Sargentos alumnos. Condición física.

## Biomecánica / Biomechanics

### P-06. Evolución de la velocidad, frecuencia y longitud de ciclo en las pruebas de 200 metros en los JJ.OO. de Londres 2012

Alacid F<sup>1</sup>, Isorna M<sup>2</sup>, Muyor JM<sup>3</sup>, Vaquero-Cristóbal R<sup>4</sup>, López-Miñarro PA<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte. Universidad

de Vigo, Vigo. <sup>3</sup>Laboratorio de Kinesiólogía, Biomecánica y Ergonomía (KIBIOMER Lab.). Universidad de Almería. <sup>4</sup>Cátedra de Traumatología del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. <sup>5</sup>Facultad de Educación. Universidad de Murcia.

**Introducción:** Hasta los JJ.OO. de Londres 2012, la distancia de 200 metros no se encontraba incluida dentro del programa Olímpico, compitiéndose únicamente sobre las distancias de 500 y 1000 metros. Las disciplinas presentes en esta nueva distancia fueron las de hombre

K1 y K2, mujer K1 y hombre C1. Las variables cinemáticas en piragüismo de aguas tranquilas han sido analizadas previamente en competiciones de alto nivel como los JJ.OO.<sup>1</sup>, sin embargo, hasta el momento no se han publicado datos que hagan referencia a las mismas sobre la distancia de 200 m. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue describir la evolución de la velocidad, frecuencia y longitud de ciclo en las pruebas de 200 metros celebradas en los JJ.OO. de Londres 2012.

**Material y métodos:** Se analizaron a todas las embarcaciones de las cuatro pruebas que componen el programa olímpico sobre 200 metros a partir de la grabación de las señales retransmitidas por televisión. Utilizando el campo de regatas como sistema de referencia y el análisis fotograma a fotogramas descrito por Alacid *et al*<sup>1</sup>, se obtuvieron la velocidad en dos parciales de 100 metros, la frecuencia de ciclo al inicio, al paso por los 100 metros y al final de la prueba y una estimación de la longitud de ciclo para cada parcial de 100 metros. El error absoluto quedó establecido en 0,03 s y el relativo en valores inferiores al 2%.

**Resultados:** En todas las pruebas se encontraron resultados similares. Se produjo un incremento de la velocidad en el segundo parcial, la máxima frecuencia de ciclo se manifestó al inicio de las pruebas con un marcado descenso a partir de los 100 metros y un aumento de la longitud de ciclo en el segundo parcial de 100 metros.

**Conclusiones:** En las pruebas de 200 metros, la influencia de la salida hacen que el primer parcial de 100 metros sea más lento que el segundo y que una vez arrancada la embarcación se obtengan los máximos valores de frecuencia de ciclo, los cuales van disminuyendo conforme se incrementa la longitud de ciclo.

**Bibliografía:** <sup>1</sup>Alacid F, Lopez-Minarro PA, Isorna M. Pacing strategy and cycle frequency in canoeing at Beijing Olympic Games. *Rev Int Med Cienc Ac.* 2010;10(38):203-17.

**Palabras clave:** Piragüismo. Cinemática. Frecuencia de ciclo. Longitud de ciclo. Velocidad.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Ejercicio Físico y Rendimiento Humano. Campus Mare Nostrum. Universidad de Murcia. <sup>2</sup>Universidad San Antonio Murcia.

**Introducción:** El método Pilates busca el control motor y postural con diferentes ejercicios, unos se hacen en el suelo (*Matwork*) y otros con la ayuda de aparatos, entre ellos la "silla" (*Pilates Chair*). La repetición correcta del movimiento provoca la formación de un engrama de coordinación en el sistema nervioso central que está en función del ejercicio practicado y de los grupos musculares que participan. La electromiografía de superficie (EMGs) analiza la actividad eléctrica muscular durante un ejercicio o el mantenimiento de una postura. Nuestro objetivo es determinar si la actividad eléctrica recogida en la ejecución de varios ejercicios se relaciona con el nivel de experiencia en la realización de los mismos y el grado de control motor asociado a la práctica.

**Material y métodos:** Se ha comparado la actividad EMGs de un grupo de mujeres principiantes (n=7), sin experiencia en la realización de los ejercicios propuestos, con la de una instructora experta, formada específicamente en Método Pilates y control motor. Los ejercicios utilizados son: a) *Teaser* en *Matwork*, b) *Teaser* Suelo en Silla Pilates y c) *Reverse Swan Drive* en silla. De cada ejercicio se seleccionaron las fases de mantenimiento de la postura registrándose 3 segundos de cada ella, 2 en los *Teaser* y 3 en *Reverse*. Los grupos musculares analizados fueron porción superior del recto abdominal (RS), porción inferior del recto abdominal (RI), oblicuo interno (OI) y oblicuo externo (OE). Además se obtuvo la actividad eléctrica durante la contracción voluntaria máxima de cada músculo. Utilizamos el electromiógrafo de superficie *Biometrics EMG®* con electrodos bipolares y el *software Biometrics Ltd data link* siguiéndose las recomendaciones SENIAM. Se obtienen sumatorios y perfil de actividad.

**Resultados:** La CVM presenta valores más altos en el modelo que en las principiantes en todos los grupos musculares (entre 25,4 y 41,5%). El sumatorio de la actividad de todos los músculos analizados muestra más actividad en las principiantes. El patrón de activación es distinto entre ambas en las diferentes fases y músculos.

**Conclusiones:** Existen diferencias entre modelo y principiantes en la actividad eléctrica en los tres ejercicios y posturas. La modelo mantiene las posturas con menor actividad eléctrica.

**Palabras clave:** Electromiografía. Método Pilates. Musculatura abdominal.

## P-26. Influencia de la experiencia en la actividad electromiográfica abdominal en diferentes ejercicios de pilates

Martínez González-Moro I<sup>1</sup>, Parra Mengual C<sup>1</sup>, Carrasco Poyatos M<sup>1,2</sup>.

## Fisiología del esfuerzo / Exercise physiology

### P-27. Fiabilidad de la prueba del escalón para la evaluación de la condición física en montañeros de cualquier nivel

Aramendi JF<sup>1</sup>, Mejuto G<sup>2</sup>, Samaniego JC<sup>1</sup>, Empanza JJ<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>OsasunKiroi, Salud y Deporte, Hondarribia. <sup>2</sup>Universidad del País Vasco/Euskal-herriko Unibertsitatea, Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Vitoria-Gasteiz.

<sup>3</sup>Hospital Universitario Donostia, Unidad de Epidemiología Clínica, Donostia-San Sebastián.

**Antecedentes:** El test del escalón también conocido como *Harvard Step Test* (HST) es una prueba que a su sencillez añade la posibilidad de adaptarse a la evaluación en la montaña, lo que hace que sea una herramienta muy utilizada para evaluar la condición física tanto en la

medicina del deporte como en la medicina de montaña. Sin embargo, su fiabilidad no ha sido suficientemente investigada.

**Objetivo:** Conocer la fiabilidad del HST en montañeros de cualquier edad y condición física.

**Diseño:** Estudio transversal de medidas repetidas.

**Material y métodos:** 39 Montañeros (23 hombres y 16 mujeres) con una edad media de 45 años (rango 19 a 66) y un  $VO_2$ max medio estimado en una prueba de cicloergómetro de 40,8 ml/kg/min (rango 28,4 a 65,3) realizaron dos veces el HST a nivel del mar antes de iniciar una expedición montañera. La prueba la realizaron sobre un escalón de 33 cm las mujeres y 40 cm los hombres, durante 5 min, a un ritmo de 23 escalones/min. Se midió la frecuencia cardíaca (FC) máxima, la FC media, la FC durante el primer ( $FC_{min1}$ ), segundo ( $FC_{min2}$ ) y tercer ( $FC_{min3}$ ) minuto

de la recuperación, la escala de percepción de esfuerzo de Borg (6 a 20), los puntos del HST mediante la fórmula  $30000/(FC_{min1}+FC_{min2}+FC_{min3})$  y el  $VO_2$ max estimado con el normograma de Astrand. Las pruebas se realizaron con una diferencia máxima de 2 semanas entre ellas. No se tuvo en cuenta la hora del día en la que se realizaron las pruebas. La fiabilidad se evaluó mediante el método gráfico de Bland y Altman.

**Resultados:** Ninguno de los parámetros estudiados demostró una fiabilidad aceptable.

**Conclusión:** El HST no es una prueba fiable en montañeros de diferentes edades y condición física, al menos cuando no se estandariza la hora de realización del test.

**Palabras clave:** Condición física. Prueba del escalón. Montañismo. Fiabilidad.

## Nutrición y ayudas ergogénicas / Nutrition and sports supplementation

### P-09. Estudio nutricional, analítico y nivel de atención en varones deportistas y sedentarios

Iglesias T, Renghea A, Vicente D.

Universidad Francisco de Vitoria.

**Introducción:** En la actualidad son muchos los profesionales sanitarios, educadores, investigadores, que se preocupan por los hábitos alimenticios de la población, sus determinantes y sus consecuencias para la salud. Cada vez más se están realizando investigaciones sobre los efectos del ejercicio físico para el cerebro humano, por eso consideramos recomendable que desde el ámbito universitario, se participe en distintas actividades físicas, como complemento al desarrollo y mantenimiento intelectual.

El objetivo fue, valorar los hábitos físico-deportivos, analíticos, antropométricos así como las costumbres nutricionales, mediante una encuesta de recuerdo de 3 días y otra de hábitos alimenticios, en deportistas y sedentarios.

**Material y métodos:** se trata de una muestra piloto de 11 varones sedentarios y de 11 que practicaban deportes de alta intensidad. Completaron un cuestionario de hábitos y actividad física, se realizó encuesta de ingesta de alimentos de 3 días y se realizaron medidas antropométricas, así como extracción de sangre, para finalizar realizando una prueba perceptiva y de atención (Toulouse-Piéron).

**Resultados, discusión y conclusiones:** Los valores de ácido fólico prácticamente duplican el valor en deportistas (10,5 ng/mL), respecto sedentarios (5,9 ng/mL), otra diferencia encontrada es en la ferritina plasmática, en este caso el valor es superior en sedentarios (165,3 ng/mL) frente a deportistas (118 ng/mL), esto puede ser debido al ejercicio intenso a que han estado sometidos durante la extracción de sangre. El hematocrito y la hemoglobina, presentan valores similares en ambos

grupos. Respecto a la vitamina D, se encontró severa deficiencia en sedentarios (12,5 ng/mL).

Los deportistas presentan normopeso y su diámetro de cintura/cadera está en valores normales. Los sedentarios tienen sobrepeso de los sedentarios y su diámetro cintura/cadera es  $>0,94$ .

Respecto a las raciones de alimentos, los deportistas consumen más raciones de cereales, frutas, carnes, lácteos y consumen mayor variedad de alimentos, lo que conduce a un mejor índice de alimentación saludable, que los sedentarios.

El porcentaje de proteínas y carbohidratos es mayor en deportistas como cabía esperar y la de lípidos es menor que en sedentarios. La ingesta de alcohol, se duplica en los varones sedentarios. La ingesta de colesterol dietético también es superior en sedentarios.

Para concluir el estudio hicimos la prueba perceptiva y de atención en ambas poblaciones y del estudio de la misma no se puede concluir que por el ejercicio se mejore la atención.

**Palabras clave:** Deportistas. Sedentarios. Nutrición. Parámetros analíticos. Toulouse-Piéron.

### P-10. Efectos de la cafeína sobre los niveles de citoquinas antiinflamatorias en plasma en respuesta al ejercicio

Tauler P, Martínez S, Martínez P, Moreno C, Aguiló A.

Grupo de Investigación en Evidencia, Estilos de Vida y Salud. Instituto Universitario de Investigación en Ciencias de la Salud. Universidad de las Islas Baleares.

La cafeína, además de ser una sustancia ergogénica, puede influir sobre diferentes componentes del sistema inmunitario debido a su efecto

sobre los niveles de sustancias inmunomoduladoras como la adrenalina, el cortisol y el segundo mensajero monofosfato de adenosina cíclico (AMPC).

El objetivo de este estudio era estudiar los efectos de la cafeína sobre los niveles de citoquinas antiinflamatorias en plasma dentro de la respuesta inflamatoria al ejercicio, así como los posibles mecanismos implicados. Se llevó a cabo un estudio a doble ciego de suplementación con cafeína. Los atletas participantes en el estudio (n=28) completaron un competición atlética de 15 Km. Antes de la competición los deportistas tomaron 6 mg/kg peso corporal de cafeína (grupo suplementado, n=14) o un placebo (grupo placebo, n=14). Se tomaron muestras de sangre antes de la competición, inmediatamente después de la misma y dos horas después de su finalización. Se determinaron los niveles de IL-10, IL-6 y IL-12 p40 en plasma. Además, se determinaron los niveles plasmáticos de cafeína, adrenalina, cortisol y AMPC.

La cafeína solo fue detectada en los participantes del grupo suplementado. La suplementación con cafeína provocó mayores incrementos de IL-10 y IL-6 después del ejercicio. Los niveles de IL-12 p40 aumentaron con el ejercicio pero sin diferencias entre grupos. Las concentraciones plasmáticas de adrenalina y cortisol aumentaron después del ejercicio, con un mayor incremento de adrenalina en el grupo suplementado. La concentración de AMPC aumentó después del ejercicio pero sin diferencias entre grupos.

En conclusión, la suplementación con cafeína provocó niveles circulantes superiores de IL-10 y IL-6 después del ejercicio, lo que podría acentuar las propiedades antiinflamatorias del ejercicio. Estos efectos podrían estar mediados por la adrenalina. Aunque se ha indicado que el AMPC estimula la formación de IL-10, no se ha observado esta relación en los niveles plasmáticos.

**Palabras clave:** Cafeína. Inflamación. Citoquinas. Adrenalina.

## P-12. Calidad de la dieta de jóvenes futbolistas profesionales

**Lozano L, Martínez S, Tauler P, Aguiló A.**

*Grupo de investigación EVES, Universidad de Islas Baleares. Palma de Mallorca.*

Hay muchas formas de alimentarse y es responsabilidad del deportista el hacerlo de una forma idónea para su disciplina deportiva así como para el mantenimiento de la salud a corto y largo plazo, por ello es esencial enseñarles a seleccionar correctamente los alimentos y así conseguir un máximo rendimiento.

Se aplicó un registro dietético de una semana a un equipo masculino de 18 jóvenes futbolistas profesionales con una media de edad de 19,19 años. En el estudio observamos la calidad alimentaria para cubrir las necesidades básicas de salud, evaluando el consumo de alimentos especialmente de origen vegetal (frutas, hortalizas, legumbres y cereales no refinados) así como el consumo de pescado y un esperado bajo consumo de alimentos superfluos como: refrescos, zumos comerciales, snacks, bollería y comida rápida. Para ello se explicó como debían registrarse los diarios dietéticos, donde debían describir los alimentos, platos y bebidas consumidas a lo largo de cada día, así como las técnicas culinarias utilizadas, ingredientes y cantidades con medidas caseras. Una vez recopilada la información se ha cuantificado las raciones de alimentos clave para una

alimentación sana, alimentos superfluos y la frecuencia con la que se utiliza la fritura como técnica culinaria.

Se observa como la alimentación es de baja calidad nutricional. El consumo de frutas y verduras no llega a cubrir las raciones recomendadas para población general, 1,75 raciones/día frente a 5 raciones recomendadas. La principal fuente proteica es a base de carnes y carnes procesadas, ya que el consumo de pescado medio es de 1,17 raciones/semana y las legumbres apenas se consumen 0,5 raciones. Los alimentos superfluos y frituras se consumen una media de 2,45 raciones/día.

Muchas veces antes de introducir técnicas nutricionales específicas y posible suplementación, sería prioritario atender, incidir y corregir la alimentación básica del día a día del deportista.

**Palabras clave:** Calidad alimentaria. Nutrición. Jóvenes deportistas.

## P-24. Implementación de un programa piloto de educación nutricional en jóvenes gimnastas

**Aguiló A, Martínez S, Tauler P, Lozano L.**

*Universidad de las Islas Baleares. Grupo de Investigación EVES (Evidencia, Estilos de vida y salud. UIB, IUNICS).*

**Introducción:** Es conocido que la gran mayoría de adolescentes no siguen una dieta saludable. Se ha demostrado la necesidad de formar a dichos adolescentes en materia de hábitos alimentarios para poder elegir de forma saludable los alimentos de su dieta habitual. Además, en el caso de deportistas, la dieta forma parte de las variables que intervienen en el rendimiento.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio cuasi experimental de intervención (educación nutricional). Participaron 24 gimnastas del equipo de gimnasia artística femenina del grupo de tecnificación de la Escuela Balear del Deporte (edad media 12,92±0,41 años). El estudio se realizó durante once meses, durante los cuales se fueron realizando medidas de antropometría, valoración nutricional, valoración de conocimientos sobre nutrición y determinación bioquímica. Por otra parte, durante este periodo se desarrolló el programa de educación nutricional que incluía talleres de alimentación saludable, mitos alimentarios, cocina saludable (dos) e hidratación. Además se dieron consejos individuales y se elaboraron folletos informativos sobre menús saludables, hidratación y elaboración de meriendas.

**Resultados:** El índice de calidad alimentario tuvo un incremento, no significativo, de 7,21 a 7,56 puntos sobre 10. Destacamos una disminución del consumo de bollería, aumento en el consumo de alimentos saludable como verduras y pescado, legumbres, de cereales integrales y de aceite de oliva. La valoración de los conocimientos sobre nutrición aumentó de 28 a 31 puntos (sobre 66 posibles), siendo el mayor incremento en el apartado de clasificación de alimentos.

**Conclusiones:** Se evidencian aumentos ligeros en los índices de calidad alimentaria y de los conocimientos sobre nutrición. Un mayor tiempo de intervención y una mayor implicación de padres y entrenadores podría producir mejores resultados. Destaca un aumento significativo en la ingesta de algunos alimentos como las verduras y frutas, mientras



que no se observó ningún aumento de la ingesta de alimentos no recomendados.

## Cineantropometría / Kinanthropometry

### P-03. Asociación entre la ingesta calórica y los pliegues cutáneos en un grupo de jóvenes futbolistas

Martínez S, Tauler P, Lozano L, Aguiló A.

Universidad de las Islas Baleares. Grupo de Investigación EVES.

**Introducción:** En la práctica deportiva, la antropometría ha alcanzado mayor importancia debido al interés de querer mejorar cada una de las especialidades deportivas. Diferentes estudios intentan establecer relaciones entre la actividad física realizada, la ingesta calórica y la antropometría. El objetivo del presente estudio fue conocer si existe una asociación entre la ingesta calórica, el sumatorio de pliegues y el porcentaje graso en un grupo profesional de fútbol.

**Material y métodos:** Se trata de un estudio descriptivo transversal. El grupo de estudio estaba formado por 19 jugadores de sexo masculino con una media de edad de  $19,11 \pm 1,33$  años. La ingesta calórica se determinó mediante un registro de siete días (dónde se incluía el fin de semana) que fue analizado con el programa de análisis nutricional Aysnet 9.0. Se realizó una antropometría según el protocolo ISAK por un antropometrista nivel II. Las variables antropométricas fueron: peso, talla, ocho pliegues cutáneos (bicipital, tricípital, subescapular, supraespal, suprailiaco, abdominal, muslo y pierna medial), cinco perímetros (brazo, brazo relajado y contraído, cintura, cadera y pierna) y dos diámetros (biépicondileo y bicondileo). Se determinó el porcentaje graso según la fórmula de Faulkner, el índice de masa corporal y el sumatorio de cuatro pliegues (S4), seis pliegues (S6) y ocho pliegues (S8). Se realizó el análisis estadístico con el SPSS, utilizando la correlación de Pearson.

**Resultados:** En las Tablas 1 y 2 se detallan los resultados obtenidos en la antropometría, además de la ingesta calórica (media $\pm$ D.T).

Tabla 1. Resultados antropométricos.

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
19,11 $\pm$ 1,33	71,7 $\pm$ 5,1	177,6 $\pm$ 6,3	22,7 $\pm$ 1,

Tabla 2. Resultados antropométricos e ingesta calórica.

S4 (mm)	S6 (mm)	S8 (mm)	%Graso	Kcal
33,7 $\pm$ 9,3	51,5 $\pm$ 14,3	67,3 $\pm$ 18,1	10,9 $\pm$ 1,2	1914,94 $\pm$ 378,4

El somatotipo medio de los jugadores es mesomorfo balanceado con S8 inferior al encontrado en un grupo de jugadores de rugby. Mientras

**Palabras clave:** Nutrición. Educación nutricional. Deporte. Gimnasia artística.

que los resultados en peso y porcentaje graso son inferiores a los encontrados en grupo de futbolistas de edades similares. Sin embargo, el IMC era similar. Observamos como sí existe una correlación significativa entre los sumatorios de pliegues cutáneos y el porcentaje graso. Pero, por otra parte, no existe ninguna correlación entre los sumatorios de pliegues o el porcentaje graso y la ingesta calórica.

**Conclusiones:** No podemos afirmar que el consumo calórico modifique la composición corporal. Sin embargo, si observamos como a medida que aumenta el sumatorio de pliegues aumenta el porcentaje graso. Se deben realizar estudios donde se determinen o controlen otras variables para poder establecer mejores relaciones.

**Palabras clave:** Antropometría. Ingesta calórica. Deporte.

### P-11. Estimación del pico máximo de crecimiento en altura en jóvenes kayakistas

Alacid F<sup>1</sup>, Muyor JM<sup>2</sup>, Vaquero-Cristóbal R<sup>3</sup>, Esparza-Ros F<sup>3</sup>, Alvero-Cruz JR<sup>4</sup>, López-Miñarro PA<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. <sup>2</sup>Laboratorio de Kinesiología, Biomecánica y Ergonomía (KIBIOMER Lab.). Universidad de Almería. Almería. <sup>3</sup>Cátedra de Traumatología del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. <sup>4</sup>Universidad de Málaga. Andalucía Tech. Facultad de Medicina de Málaga. <sup>5</sup>Facultad de Educación. Universidad de Murcia.

**Introducción:** La edad relativa y la maduración tienen una gran importancia sobre el rendimiento deportivo. Para Isorna *et al*<sup>1</sup>, nacer en el primer trimestre del año es uno de los factores determinantes en la elección de los piragüistas para formar parte de las concentraciones nacionales, pero no en la consecución de éxitos internacionales posteriormente. El objetivo del presente trabajo fue estimar el pico máximo de crecimiento en altura como indicador de la maduración somática en kayakistas de categoría infantil.

**Material y métodos:** Sesenta y seis kayakistas infantiles seleccionados por estar entre los mejores de su categoría en las concentraciones nacionales de 2006, 2007 y 2008 organizadas por la Real Federación Española de Piragüismo, participaron en este estudio. Se dividieron en las categorías A (n=34) y B (n=32) (palistas que cumplían el año de la concentración 14 y 13 años, respectivamente). A todos ellos se les valoró la talla, peso y talla sentado con el fin de obtener el tiempo hasta/desde el pico máximo de crecimiento en altura, utilizando los procedimientos descritos por Mirwald *et al*<sup>2</sup>. Además, se clasificó su maduración como temprana, media o tardía de acuerdo con los criterios de Sherar *et al*<sup>3</sup>.

**Resultados:** La media de edad de los palistas A y B fue de  $14,16 \pm 0,33$  y de  $13,20 \pm 0,29$  años, respectivamente. Para los kayakistas de categoría B, faltaba una media  $0,06 \pm 0,60$  años para alcanzar el pico máximo de crecimiento en altura, por lo que éste se alcanzaría a la edad de  $13,26 \pm 0,56$  años. Mientras, los kayakistas A pasaron el pico máximo de crecimiento en altura hace una media  $0,94 \pm 0,54$  años, siendo alcanzado a la edad de  $13,20 \pm 0,44$  años. Ambos grupos obtuvieron, de esta manera, la clasificación de maduración media. Sin embargo, de los 66 kayakistas se encontraron 22 con maduración temprana y sólo 3 con maduración tardía.

**Conclusiones:** La edad media de los kayakistas indica una mayoría de palistas que nacieron en la primera mitad del año, ya que todas las concentraciones se realizaron en el mes de julio. El pico máximo de crecimiento en altura se alcanzó a los 13,2 años, registrándose en un tercio de los palistas concentrados una maduración temprana, lo que indica la importancia tanto de la edad cronológica, como de la maduración temprana para el rendimiento deportivo en piragüismo de categorías inferiores.

**Bibliografía:** <sup>1</sup>Isorna M, Vaquero-Cristóbal R, Vinuesa JC, Rial A. El efecto de la edad relativa en la participación en el Plan nacional de tecnificación deportiva y la consecución de grandes éxitos deportivos en piragüismo. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 2014;115:46-53.

<sup>2</sup>Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2002; 34(4):689-694.

<sup>3</sup>Sherar LB, Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Thomis M. Prediction of adult height using maturity-based cumulative height velocity curves. *J Pediatr*. 2005;147(4):508-14.

**Palabras clave:** Piragüismo. Maduración. Edad relativa.

## P-14. Influencia del estado de hidratación en los cambios de composición corporal durante entrenamiento en altura

Calderón Soto C<sup>1</sup>, Feriche B<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>CAR de Sierra Nevada, Granada (Consejo Superior de Deportes). <sup>2</sup>Departamento de Educación Física, Universidad de Granada.

El estudio de la composición corporal (CC) es una de las herramientas más utilizadas en el seguimiento de atletas de alto nivel. Durante los periodos de entrenamiento en altura (EA) es igualmente necesario controlar el estado de hidratación corporal, altamente comprometido a consecuencia de la hipoxia, y que además puede afectar a la valoración de la CC. En este contexto, la bioimpedancia (BIA) es una herramienta ampliamente validada que permite la valoración de ambos parámetros. El objetivo de este estudio fue analizar mediante impedanciometría los cambios en la CC y en el estado de hidratación (agua corporal total-TBW, y sus compartimentos) producidos durante un periodo de EA de dos semanas.

**Material y métodos:** 6 varones integrantes de la selección juvenil de halterofilia ( $15,2 \pm 0,7$  años;  $74,9 \pm 18,5$  kg;  $174,3 \pm 4,8$  cm) realizaron un periodo de EA de 2 semanas a 2320m. Al inicio y al final de la estancia

se realizó medida de BIA tetrapolar en decúbito supino por la mañana en ayunas. Junto a los parámetros clásicos de estudio de la CC se procedió al análisis de la masa celular total (BCM) y de BIA vectorial según el método gráfico RXc (Piccoli 1995).

**Resultados:** Al final del periodo de EA se observó disminución de la masa libre de grasa (FFM) ( $64,1 \pm 10,4$  vs  $65,5 \pm 11,4$  kg;  $p < 0,05$ ) y del TBW ( $47,8 \pm 7,1$  vs  $48,8 \pm 7,7$  L;  $p < 0,05$ ), con disminución de la masa extracelular (ECM) ( $24,2 \pm 2,8$  vs  $25,6 \pm 3,9$  kg;  $p < 0,05$ ) y mantenimiento de la BCM ( $39,9 \pm 7,7$  vs  $39,8 \pm 7,7$  kg;  $p > 0,05$ ) que aumentó de forma porcentual ( $62,0 \pm 2,0$  vs  $60,7 \pm 2,0$  %;  $p < 0,05$ ). El ángulo de fase también aumentó de forma significativa ( $7,9 \pm 0,5^\circ$  vs  $7,6 \pm 0,5^\circ$ ;  $p < 0,05$ ), observándose un desplazamiento en los valores gráficos. No se observaron cambios en la masa muscular ni en la masa grasa.

**Conclusiones:** Aunque durante el EA se ha observado una disminución de peso y de masa magra, esta es resultado de la pérdida de líquidos corporales sin afectar a la masa celular total ni al estado de nutrición celular. Las pérdidas podrían haberse evitado con un mejor control del estado de hidratación.

**Palabras clave:** Bioimpedancia. Hidratación. Hipoxia.

## P-19. Estudio de medidas anátomo-funcionales en la iniciación a la danza

Manonelles Marqueta P<sup>1,2</sup>, Larma Vela A<sup>2</sup>, Sánchez Blas E<sup>3</sup>, Álvarez Medina J<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra Internacional de Medicina del Deporte. Universidad Católica de Murcia. <sup>2</sup>Fisioterapeuta. Centro sanitario "Dr. Pedro Manonelles Marqueta. Medicina del Deporte". Zaragoza. <sup>3</sup>Conservatorio Municipal Profesional de danza. Zaragoza. <sup>4</sup>Departamento de Fisiología y Enfermería. Facultad Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza.

La danza es una actividad extraordinariamente exigente en cuanto al largísimo periodo de preparación que se requiere para adquirir unas cualidades que permitan a los bailarines alcanzar altos niveles de calidad. Determinadas medidas anátomo-funcionales pueden determinar que los niños puedan desarrollar o no cualidades técnicas de la danza que determinan la posibilidad de llegar al nivel profesional, por ello la caracterización de estas medidas, que se podrían considerar determinantes, es un aspecto de gran interés a la hora de elegir a los futuros bailarines evitando años y horas de clases a aquellos que se considera que no podrán alcanzar ese nivel.

El trabajo presenta el análisis de 145 niños de 9,62 años (rango 8-18), admitidos en el primer curso de Enseñanzas Elementales (124 niñas) durante los años 2011-2013 en el Conservatorio Municipal Profesional de danza de Zaragoza y tiene como objetivo describir las medidas anátomo-funcionales de interés para la práctica de danza de iniciación como guía de selección de alumnos. Para ello se han realizado medidas antropométricas (peso, talla, 6 pliegues cutáneos, 3 diámetros y dos perímetros) para cálculo de somatotipo y fraccionamiento corporal en 4 componentes, como medidas antropométricas, y flexión dorsal y plantar de tobillos, rotación externa de cadera en posiciones prono y sentada y flexión de tronco, como medidas funcionales.

Como resultados, se encuentran mayores % grasa ( $p=0,001$ ), % muscular ( $p=0,000$ ) y endomorfia ( $p=0,002$ ) en mujeres, y mayor mesomorfia ( $p=0,049$ ) en hombres, por lo que respecta a las medidas antropométricas. En las funcionales se encuentra mayor flexión plantar de tobillo ( $p=0,015$  y  $0,011$ , para ambos tobillos) en varones y mayor flexión de tronco ( $p=0,000$ ) en mujeres.

Se concluye que las medidas antropométricas y, especialmente las funcionales, son de interés en el proceso de selección de bailarines que se inician en la danza y que, existen diferencias entre géneros consistentes en mayor desarrollo muscular en hombres, mayor desarrollo grasa en mujeres, mayor flexión plantar de tobillo en varones y mayor flexión de tronco en mujeres.

**Palabras clave:** Danza. Talento. Medidas antropométricas. Medidas funcionales.

## P-20. Valoración de medidas anátomo-funcionales en la iniciación a la danza por el método de percentiles

Manonelles Marqueta P<sup>1,2</sup>, Larma Vela A<sup>2</sup>, Sánchez Blas E<sup>3</sup>, Álvarez Medina J<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra Internacional de Medicina del Deporte. Universidad Católica de Murcia.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta. Centro sanitario "Dr. Pedro Manonelles Marqueta. Medicina del Deporte". Zaragoza. <sup>3</sup>Conservatorio Municipal Profesional de danza. Zaragoza.

<sup>4</sup>Departamento de Fisiología y Enfermería. Facultad Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza.

En la danza, que requiere la realización de gestos técnicos que dependen de características anátomo-funcionales, precisa en sus edades de iniciación la medición de estos parámetros para determinar los niños que podrán desarrollar esas cualidades y posteriormente hay que efectuar una valoración de la magnitud de cada medida, algo para lo que no hay estándares establecidos.

Las medidas más discriminativas son: antropométricas (porcentaje grasa, porcentaje muscular y endomorfia) y funcionales (flexión dorsal y plantar de tobillos, rotación externa de cadera en posiciones prono y sentada y flexión de tronco).

En el presente trabajo se propone la utilización del método de percentiles que sirven como elemento de comparación estadística a partir de los cuales se encuentran medidas apropiadas en los percentiles extremos (5, 10 y 90, 95) al igual que se utiliza este método para la valoración de la tensión arterial en niños.

En las Tablas 1 y 2 se muestran los percentiles de las medidas más importantes para chicos y para chicas.

Para percentiles 5 y 10, las medidas de mayor utilidad discriminativa son el porcentaje de grasa y la endomorfia. Para percentiles 90 y 95, las medidas de mayor utilidad discriminativa son todas las medidas funcionales. Se concluye que el método de percentiles es adecuado para valorar las medidas antropométricas y funcionales que sirven para valorar las condiciones para la danza en jóvenes alumnos de iniciación.

**Palabras clave:** Danza. Talento. Medidas antropométricas. Medidas funcionales. Percentiles.

Tabla 1.

Chicas	5	10	25	50	75	90	95
Peso	22,05	23,50	26,00	28,75	36,72	45,70	48,37
Talla	123,40	126,35	128,60	134,50	147,87	156,35	160,95
% grasa	9,52	9,84	10,44	11,53	13,21	15,04	16,28
% muscular	45,90	46,55	47,89	49,31	50,38	51,28	51,96
Endomorfia	2,16	2,40	2,81	3,46	4,16	4,83	5,62
Mesomorfia	2,04	2,33	2,79	3,40	4,12	4,76	5,24
Ectomorfia	1,88	2,28	2,87	3,54	4,26	4,81	5,42
Fl dorsal TI	18,25	19,00	22,00	25,00	31,00	35,00	40,00
Fl dorsal TD	20,00	20,00	22,00	26,00	33,75	37,50	40,00
Fl plantar TI	30,00	34,00	35,25	38,50	45,00	50,00	55,00
Fl plantar TD	30,00	34,50	37,00	40,00	47,00	50,00	57,50
Rot Ext Cad I sentado	40,25	42,50	45,00	50,00	55,00	70,00	75,00
Rot Ext Cad D sentado	40,00	45,00	47,00	51,50	60,00	70,50	75,00
Rot Ext Cad I prono	50,00	54,00	60,00	70,00	73,25	78,00	80,00
Rot Ext Cad D prono	50,50	55,00	60,00	70,00	75,00	79,00	82,50
Flexión tronco	3,12	5,00	8,00	12,00	15,22	20,00	23,75

Tabla 2.

Chicos	5	10	25	50	75	90	95
Peso	24,44	24,88	25,80	29,00	40,00	49,06	55,43
Talla	125,08	125,80	129,45	136,60	149,60	158,10	172,00
% grasa	4,38	9,01	9,29	10,14	11,31	12,62	16,23
% muscular	24,78	43,21	45,82	46,63	47,86	48,89	49,06
Endomorfia	1,83	1,95	2,11	2,75	3,39	3,78	5,39
Mesomorfia	2,48	2,81	3,15	3,88	4,50	5,30	5,86
Ectomorfia	1,45	2,08	2,82	3,70	4,18	4,65	4,79
Fl dorsal TI	18,10	19,00	20,00	23,00	26,50	31,40	39,20
Fl dorsal TD	17,10	18,00	21,00	24,00	28,00	38,00	40,00
Fl plantar TI	25,10	26,20	31,50	35,00	39,50	45,80	54,10
Fl plantar TD	25,10	26,40	32,00	36,00	41,00	45,80	58,60
Rot Ext Cad I sentado	35,70	42,00	45,00	50,00	58,00	70,00	74,50
Rot Ext Cad D sentado	6,70	43,40	45,50	50,00	58,50	71,60	74,70
Rot Ext Cad I prono	50,50	56,00	60,50	67,00	70,00	75,00	79,50
Rot Ext Cad D prono	51,00	60,00	60,00	65,00	71,00	75,00	80,40
Flexión tronco	-12,20	-4,20	1,75	5,00	9,50	15,50	17,35

## P-21. Efectos de la comida sobre variables antropométricas y de grasa de tronco y visceral por bioimpedancia

Diego Acosta AM<sup>1</sup>, Fernández Vázquez R<sup>1</sup>, García Vega MM<sup>3</sup>, García Lavigne JÁ<sup>4</sup>, Martínez Blanco J<sup>2</sup>, Rodríguez Linares MV<sup>2</sup>, Ramos Gil R<sup>2</sup>, Alvero-Cruz JR<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Málaga. Andalucía Tech. Laboratorio de Composición Corporal. EMEFIDE. Facultad de Medicina. Campus de Teatinos s/n., 29071 Málaga. <sup>2</sup>Unidad de Residencias Distrito Sanitario Costa del Sol. Servicio Andaluz de Salud. <sup>3</sup>Residencia SAR Quavitae Isdabe Estepona. <sup>4</sup>Residencia Seniors Marbella.

**Introducción:** Los efectos de la comida y la bebida sobre las mediciones de masa grasa (MG) derivadas por bioimpedancia eléctrica (BIA) tienen efectos que pueden modificar las estimaciones de MG y masa libre de grasa. El objetivo del trabajo fue determinar, si existen diferencias en el perímetro abdominal máximo (PAbM), diámetro sagital abdominal (DSA) como indicadores de obesidad central y en las variables de grasa de tronco y visceral estimadas por BIA.

**Material y métodos:** El estudio se realizó en un grupo de 13 personas institucionalizadas (5 hombres y 8 mujeres) de 73,1±11,6 años de edad. Antes de la comida, entre las 13-14 horas, se midieron las variables antropométricas: PAbM y DSA y mediante el sistema AB-140 de BIA abdominal (ViScan) se obtuvieron valores de perímetro abdominal a nivel umbilical, así como la grasa de tronco y nivel de grasa visceral. Tras la comida y a partir de las 15 h se volvieron a medir a los mismos sujetos en orden, los mismos parámetros. Se utilizó una T de Student y un test de Wilcoxon para datos apareados para comparar ambos momentos.

**Resultados:** El PAbM en bipedestación aumentó de 105,5±13,5 cm a 108,5±11,3 cm, (P=0,22). El Pabd en decúbito supino varió de 102,4±8,6 cm a 105 ± 8,9 cm (P=0,39). El DSA no presentó cambios significativos (23,6 ± 3,2 cm vs 24,05 ± 3,5 cm; P=0,94). El Índice de Grasa Visceral no presentó cambios significativos (13,7±5,2 vs 15,0±5,7; P=0,20), así como la grasa de tronco (39,3±7,3% vs 38,7±8,4%; P=0,24).

**Conclusiones:** Los cambios tras la primera hora, sobre las variables antropométricas y de BIA abdominal, no son significativos y acordes a los efectos producidos por la comida.

**Palabras clave:** Bioimpedancia abdominal. Medidas antropométricas. Obesidad central.

## P-22. Valoración antropométrica de un equipo femenino de voleibol a lo largo de seis temporadas

Ferrer López V<sup>1</sup>, Martínez González-Moro I<sup>1</sup>, Carrasco Poyatos M<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Ejercicio Físico y Rendimiento Humano. Campus Mare Nostrum. Universidad de Murcia. <sup>2</sup>Universidad San Antonio Murcia.

**Introducción:** El voleibol es un deporte al que se le han dedicado pocos estudios, en comparación con otras disciplinas, especialmente en su versión femenina. Como deporte de equipo, que se juega en un campo separado por una red, el rendimiento depende de diversos factores. Entre ellos están las características antropométricas de las jugadoras, su

composición corporal y somatotipo. En este trabajo hemos analizado la evolución de estos factores a lo largo de seis temporadas consecutivas en un equipo de primera división.

**Material y métodos:** La población son 63 jugadoras (edad 23,2±4,8 años; peso total 68,63±7,97 kg; y talla 177,33±7,78 cm). Se ha analizado siguiendo las recomendaciones del GREC y protocolos ISAK el perfil de pliegues cutáneos, índice de adiposidad (sumatorio de 6 pliegues), porcentaje de grasa y músculo y somatotipo. Se han hallado los valores medios en cada temporada y se han comparado entre sí (ANOVA y T-Student).

**Resultados:** No hay diferencias en la talla entre temporadas. Sí que aparecen en el peso total con una tendencia a disminuir, pero sólo hay diferencias significativas entre las temporadas 1 y 6. En el sumatorio de pliegues e IMC no se observan diferencias. La media del porcentaje de grasa es de 17,17±3,89%, con valor mínimo de 10,3% y valor máximo de 27,3%. En el somatotipo medio de las jugadoras, en general, predomina ligeramente la mesomorfia (3,36±0,94), por encima de la endomorfia (3,19±1,12) y ectomorfia (3,11±1,05). La SDD es de 4±1,77. Se ha obtenido la somatocarta y los índices "I" y "SDD<sub>SM</sub>".

**Conclusiones:** Hay gran dispersión de datos y heterogeneidad en las variables con diferencias interindividuos grandes aunque no globalmente entre temporadas.

**Palabras clave:** Voleibol. Somatotipo. Composición corporal.

## P-23. Imagen corporal en bailarinas de 1º y 2º de enseñanzas profesionales

Vaquero-Cristóbal R<sup>1</sup>, Esparza-Ros F<sup>1</sup>, Gómez-Durán R<sup>2</sup>, Martínez-Ruiz E<sup>1</sup>, López-Miñarro P<sup>3</sup>, Alacid F<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Cátedra de Traumatología del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. <sup>2</sup>Presidente del Cuerpo Académico. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Yucatán. México. <sup>3</sup>Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España.

**Introducción:** En las disciplinas donde predomina la estética, tales como la danza, existe con frecuencia una alteración de la percepción de la imagen corporal, siendo la incidencia mayor entre mujeres jóvenes<sup>1</sup>. El objetivo del presente estudio fue comparar la imagen real con la autopercebida y la autoconsiderada como ideal en bailarinas.

**Material y métodos:** Cuarenta y cinco bailarinas de 11 a 15 años (media de edad: 13,15±1,11 años), de 1º y 2º curso de Enseñanzas Profesionales del Conservatorio de Danza de Murcia, participaron voluntariamente en este estudio. Se calculó el IMC de las voluntarias siguiendo los protocolos de ISAK, determinado la figura que correspondía al IMC real de la bailarina (F<sub>real</sub>). Además, las participantes cumplieron el "Test de siluetas para Adolescentes"<sup>2</sup>, compuesto por ocho siluetas con un determinado IMC, señalando cuál de las figuras consideraban que representaba su peso actual (F<sub>autopercebida</sub>) y cuál su peso ideal (F<sub>ideal</sub>).

**Resultados:** Respecto a la relación de F<sub>real</sub> y F<sub>autopercebida</sub>, un 60% (n=27) señalaron una silueta con un IMC superior del que realmente les correspondía, mientras que en un 22% coincidieron ambas figuras (n=10). Un 18% eligió una silueta con un IMC menor del que tenían (n=8). Al comparar F<sub>real</sub> y F<sub>ideal</sub> se observó que un 36% señalaban como ideal una

figura con un IMC menor del que ellas tenían (n=16), mientras que en un 42% coincidían ambas siluetas (n=19), y en un 22% eligieron una figura con un IMC mayor del que tenían (n=10). Sobre la relación de F<sub>autopercebida</sub> y F<sub>ideal</sub> un 56% se veían representadas en una figura con un IMC mayor del que consideraban ideal (n=25), mientras que en un 44% ambas siluetas coincidían.

**Conclusiones:** La mayor parte de las bailarinas tienen una imagen de sí mismas que no corresponde con la real. No obstante, casi la mitad de ellas señala como ideal la silueta que les correspondería por su IMC real.

**Bibliografía:** <sup>1</sup>Vaquero-Cristóbal R, Alacid F, Muyor JM, López-Miñarro PA. Imagen corporal; revisión bibliográfica. *Nutr Hosp.* 2013;28(1):27-35. <sup>2</sup>Maganto C, Cruz MS. TSA. *Test de siluetas para Adolescentes.* TEA Ediciones; 2008.

**Palabras clave:** Imagen corporal. IMC. Danza.

## P-28. Pliegues cutáneos en bailarinas de danza española del conservatorio de danza

Esparza-Ros F<sup>1</sup>, Vaquero-Cristóbal R<sup>1</sup>, Gómez-Durán R<sup>2</sup>, Bellomio C<sup>3</sup>, Arce R<sup>4</sup>, Calvo López MC<sup>5</sup>.

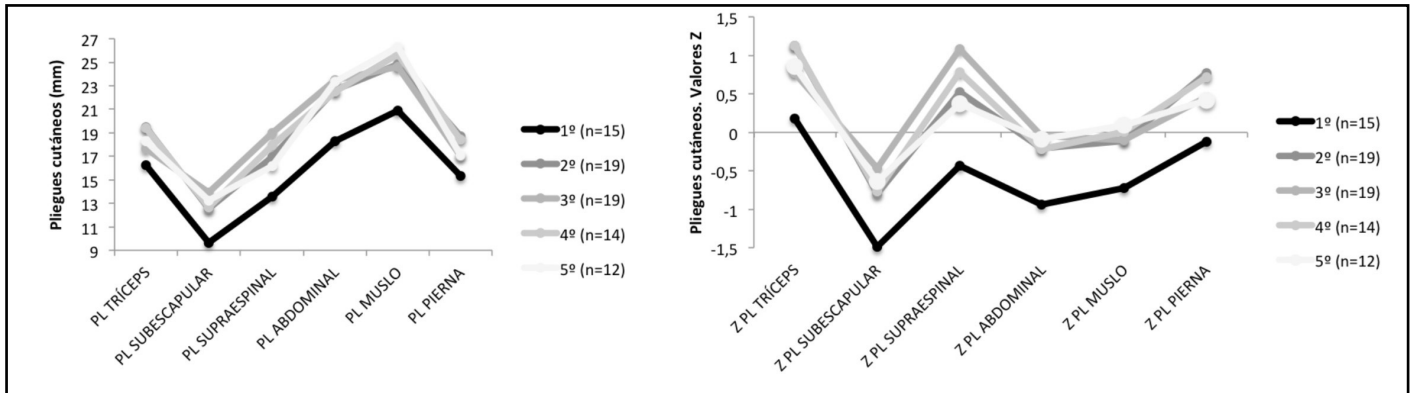
<sup>1</sup>Cátedra de Traumatología del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. <sup>2</sup>Presidente del Cuerpo Académico. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Yucatán. México. <sup>3</sup>Universidad de Tucumán. Argentina. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Baja California. EEUU. <sup>5</sup>Departamento de Anatomía. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España.

**Introducción:** Estudios previos han analizado los pliegues individuales y sumatorio de seis pliegues en bailarinas profesionales y adolescentes en formación. No obstante, no se tienen datos sobre la comparativa de estas variables entre bailarinas adolescentes de diferentes cursos de las enseñanzas profesionales de danza española. El objetivo de la presente investigación fue comparar los pliegues cutáneos y el sumatorio de seis pliegues en bailarinas de danza española de las enseñanzas profesionales según el curso académico en el que se encontraban.

**Material y métodos:** Setenta y nueve adolescentes bailarinas de danza española: 15 de 1º, 19 de 2º, 19 de 3º, 14 de 4º y 12 de 5º, participaron voluntariamente en este estudio. A todas ellas se les midieron los pliegues del tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y medial de la pierna siguiendo los protocolos de ISAK. Posteriormente se calculó el sumatorio de estos seis pliegues y los valores de proporcionalidad Z de los pliegues cutáneos. Un valor Z positivo indica que el sujeto tiene un valor en la variable, mayor del que le correspondería según su talla en función de lo determinado por el Phantom, mientras que un valor Z negativo muestra lo contrario.

**Resultados:** El perfil de seis pliegues cutáneos y los valores Z de los pliegues según el curso académico cursado se encuentran en las figuras 1a y 1b, respectivamente. El ANOVA no mostró diferencias significativas para ninguno de los pliegues valorados en función del curso al analizar los valores absolutos; pero sí al comparar los valores Z, encontrándose diferencias significativas en los pliegues subescapular, supraespinal, abdominal y muslo (p<0,05). Respecto al sumatorio de seis pliegues, los valores fueron de 94,05±29,67, 115,17±30,84, 115,68±18,75, 116,50±34,39, 114,37±19,91 para 1º, 2º, 3º, 4º y 5º, respectivamente. El ANOVA no mostró diferencias significativas para el sumatorio de seis pliegues en función del curso (F=1,87; p=0,12).

Figura 1. De izquierda a derecha: Perfil de seis pliegues en valores absolutos (figura 1a) y valores Z (figura 1b) de las bailarinas en función del curso académico.



**Conclusiones:** Las bailarinas de 1º mostraron valores absolutos y Z menores que las del resto de cursos en los pliegues del tronco y el muslo, como consecuencia posiblemente de que se encuentran en fase de crecimiento. No hay diferencias entre el resto de cursos, lo que podría denotar que la práctica de danza evita acumulaciones excesivas

de grasa cutánea y establece un patrón similar de distribución en la danza española.

**Palabras clave:** Antropometría. Bailarina. Maduración. Sumatorio de pliegues.

## Lesiones deportivas: diagnóstico, prevención y tratamiento / Sport injuries: diagnostics, prevention and treatment

### P-05. Estudio comparativo para la prevención de lesiones en fútbol sala

Álvarez J<sup>1</sup>, Murillo V<sup>1</sup>, Manonelles P<sup>2</sup>, Soro C<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fisiatría y Enfermería. Facultad Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza. <sup>2</sup>Cátedra Internacional de Medicina del Deporte UCAM. Murcia. <sup>3</sup>Universidad de Zaragoza.

**Introducción:** A lo largo de los años se han desarrollado metodologías para controlar las cargas de entrenamiento y prevenir lesiones de forma cuantitativa y cualitativa. Estudios sugieren que el volumen de las cargas es una de las causas del mayor número de lesiones y plantean que variables como el volumen del ejercicio y la intensidad pueden ser la clave en su prevención.

**Objeto de estudio:** Disminuir la Incidencia Lesional incorporando medidas de trabajo preventivas con respecto a otra temporada en la que no se desarrollaron.

**Material y métodos:** Muestra: jugadores de la primera plantilla "Hormigoneras Umacón Zaragoza" de Primera División española de fútbol sala (n=12). Estudio longitudinal de la temporada 2011-2012 y comparativo respecto a la temporada 2004-2005.

Las medidas implantadas fueron:

- disminución del volumen

- reducción de la duración de las sesiones
- modificación de la intensidad
- utilización de la percepción subjetiva de fatiga
- cumplimiento de los tiempos de recuperación
- realización de trabajos específicos

**Resultados:** En la temporada 2011-2012 se redujo el volumen global en 2.730 minutos, pasando de 27.385 minutos a 24.655 minutos. La duración media de las sesiones fueron de 92 minutos frente a los 99 minutos de la temporada 2004-2005. Se implantó un trabajo específico propioceptivo y de activación neuromuscular que supuso el 2% y 3% del contenido total de trabajo, respectivamente.

En la temporada 2011-2012 se registraron 26 lesiones, se obtuvo una Incidencia Lesional de 5,27, no hubo lesiones recidivas y se perdieron 6.360 minutos, valores muy inferiores a los obtenidos en la temporada 2004-2005 con 108 lesiones, una Incidencia Lesional de 19,72, con el 15,74% de lesiones recidivas y con 31.500 minutos perdidos por lesión.

**Conclusiones**

- La reducción de lesiones es muy significativa en la temporada 2011-2012 respecto a la temporada 2004-2005.
- Las medidas adoptadas han sido efectivas.

**Palabras clave:** Deporte colectivo. Rendimiento deportivo. Planificación. Entrenamiento. Lesiones. Prevención.

## P-08. Tratamiento de tendinopatía del supraespinoso en nadador de élite con dispositivo de analgesia por ondas electromagnéticas moduladas digitalmente. A propósito de un caso

De Teresa Galván C<sup>1</sup>, Ríos-Álvarez S<sup>2</sup>, Ibáñez-Vera AJ<sup>2</sup>, Aranda-Jerez A<sup>2</sup>, Gálvez Mateos R<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Junta Andalucía. Granada. <sup>2</sup>Centro Clínico Biotronic Salud. Granada. <sup>3</sup>Unidad del Dolor. Hospital General Virgen de las Nieves. Granada.

**Introducción:** El hombro de nadador es un cuadro que engloba distintas patologías, entre las que la tendinopatía del supraespinoso es una de las más frecuentes, caracterizándose clínicamente por dolor y limitación funcional. Evaluamos la eficacia analgésica, el rango articular y el tiempo de reincorporación al entrenamiento tras la aplicación del dispositivo de inducción de analgesia Physicalm® en un nadador de élite con tendinopatía del supraespinoso.

**Material y métodos:** Caso clínico: Paciente de 20 años, nadador de élite, con proceso degenerativo en tendón supraespinoso izquierdo y afectación parcial de la porción larga del bíceps, objetivado mediante RMN, que presentaba dolor en reposo EVA=5, EVA= 7 a partir de los 80 grados de flexión con rotación interna de hombro, hipertonía muscular y limitación articular funcional a partir de 100 grados de flexión. Se le prescribe una modalidad de analgesia con Physicalm® individualizada, administrada transcutáneamente mediante transferencia capacitiva y monopolar, realizando depósitos energéticos focalizados en las áreas del hombro comprometidas en el proceso doloroso. Tratamiento de 5 sesiones durante 3 días consecutivos. En cada sesión se mide dolor mediante EVA y se valora la movilidad articular de la articulación gleno-humeral mediante goniómetro, en movimientos de abducción, flexión y rotación interna.

**Resultados:** Tras el tratamiento, el dolor en reposo desaparece (EVA 5 a EVA 0), y en flexión de hombro de 90 grados disminuye de EVA 7 a EVA 0,5. Desaparece la limitación funcional completándose balance articular. La mejora permite al paciente seguir su entrenamiento convencional inmediatamente después de la primera sesión de tratamiento. No se han observado efectos adversos durante el tratamiento.

**Conclusión:** Physicalm® parece una herramienta eficaz en la rehabilitación funcional y del dolor en hombro de nadador. Son necesarios más estudios con el fin de incorporarla a los protocolos de manejo de este tipo de lesiones en deportistas de alto rendimiento.

**Palabras clave:** Tendinopatía supraespinoso. Natación. Lesión deportiva.

## P-13. Incidencia lesional a lo largo de cuatro temporadas en el centro de tecnificación deportiva de Amposta (CSD - CCE)

Rubio FJ<sup>1,2</sup>, Franco L<sup>1</sup>, Ugarte P<sup>1</sup>, Valero A<sup>1</sup>, Oyon MP<sup>1</sup>, Vilanova S<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Unidad de Medicina del Deporte. Hospital U. Sant Joan de Reus. <sup>2</sup>Unidad de Medicina del Deporte. Hospital Comarcal de Amposta. <sup>3</sup>Servicio de Fisioterapia. Centro Tecnificación Deportiva de Amposta.

**Introducción:** En el presente trabajo se recogen las lesiones de los deportistas del Centro de Tecnificación Deportiva de Amposta a lo largo de cuatro temporadas deportivas.

**Material y métodos:** La muestra está compuesta por un total de 90 deportistas, 49 del sexo femenino y 41 del masculino, entre 14-18 años, pertenecientes a cinco disciplinas: Balonmano, Remo, Atletismo, Natación y Esgrima. Todos siguen un programa de entrenamiento de un total de 14 horas semanales, distribuidas en sesiones técnicas, tácticas, físicas y preventivas.

Se elaboró una hoja de recogida de datos que incluía afiliación, anamnesis, antecedentes personales, familiares y lesionales (tipo, mecanismo de producción, especialidad deportiva), antropometría y condición física). Sólo se contabilizaron las lesiones que causaron baja deportiva.

**Resultados:** El total de lesiones fue de 162. La tasa de lesiones/total de deportistas fue de: 162/90:1.80. La tasa de lesiones/deportistas lesionados: 162/49:3.30. El grupo de lesiones que presenta más lesiones es el de balonmano femenino, mientras que el que presenta menos lesiones es de esgrima.

El grupo que presenta más lesiones graves también es el de balonmano femenino.

Las lesiones más frecuentes son las producidas por microtraumatismos repetidos, que son más susceptibles de provocar lesiones en esqueletos todavía en fase madurativa.

Las lesiones más graves fueron:

- Dos roturas agudas del LCA en dos porteras de balonmano.
- Una rotura del asta posterior del menisco Interno en jugadora balonmano.
- Tres síndromes compartimentales bilaterales: dos casos en el compartimiento posterior de la pantorrilla, uno en jugadora de balonmano y otro en lanzadora de atletismo. Un caso en el compartimiento anterior del antebrazo de un remero.
- Una lesión de Bankart que precisó acromioplastia en una jugadora de balonmano.
- Una fractura de huesos propios de la nariz en una jugadora de balonmano.

**Conclusiones:** El presente estudio sirvió de base para elaborar el siguiente programa de medidas preventivas destinadas a intentar disminuir las lesiones: Exámenes médicos de pretemporada, controles antropométricos y de condición física a lo largo de la temporada, adecuados hábitos higiénico-dietéticos, seguimiento de fisioterapia toda la temporada, protecciones adecuadas, correcto calentamiento y enfriamiento, entrenamiento muscular adaptado a la edad madurativa, ejercicios de propiocepción, trabajo muscular excéntrico, trabajo del CORE, trabajo muscular en el agua.

**Palabras clave:** Lesiones deportivas Incidencia. Prevención. Tecnificación deportiva.

## P-15. Efecto de la fatiga en el miembro inferior en sujetos físicamente activos

García O<sup>1,2</sup>, Arriaza R<sup>1</sup>, Haddad F<sup>2</sup>, Paton B<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Coruña. <sup>2</sup>University College London.

**Introducción:** La fatiga se ha asociado con la alteración del resultado funcional en diversas acciones deportivas. En pacientes operados de ligamento cruzado anterior (LCA) se ha observado un aumento en la asimetría entre piernas en situaciones de fatiga en comparación con situaciones en ausencia de fatiga. El propósito de este estudio es determinar los efectos de la fatiga sobre la función del miembro inferior en sujetos físicamente activos mediante el test funcional objetivo más común: el test de salto monopodal horizontal.

**Material y métodos:** Se obtuvo la aprobación para la realización del estudio por el comité de ética Leeds East PR.

Se testaron 10 sujetos físicamente activos (edad  $26,2\pm 3,1$ ). Se registraron 3 saltos horizontales monopodales válidos por pierna, antes y después de un protocolo de fatiga consistente en saltos repetitivos. Se utilizó la pierna dominante respecto a la no dominante. Se analizaron valores relativos (LSI: índice de simetría entre piernas) y absolutos. Se calcularon medias y desviaciones típicas. Se realizó una prueba t para determinar la existencia de diferencias significativas. Se comprobó la normalidad de la distribución.

**Resultados:** El LSI fue  $97,28\pm 4,64$  pre-fatiga y  $98,08\pm 8,09$  post-fatiga. No observamos diferencias significativas ( $p=0,725$ ). Pre-fatiga: el salto de la pierna no dominante fue de  $120,62\pm 23,82$ ; el salto de la pierna dominante fue de  $123,93\pm 23,21$ ; no observamos diferencias significativas ( $p<0,130$ ). Post-fatiga: el salto de la pierna no dominante fue de  $116,32\pm 23,74$ ; el salto de la pierna dominante fue de  $119,12\pm 23,82$ ; no observamos diferencias significativas ( $p<0,335$ ). El salto de la pierna no dominante fue de  $120,62\pm 23,82$  pre-fatiga y de  $116,32\pm 23,74$  post-fatiga; observamos diferencias significativas ( $p<0,034$ ). El salto de la pierna dominante fue de  $123,93\pm 23,21$  pre-fatiga y  $119,12\pm 23,82$  post-fatiga; no observamos diferencias significativas ( $p<0,094$ ).

**Conclusiones:** No observamos diferencias significativas pre y post-fatiga en el LSI. Todos los sujetos presentaron valores normales de LSI ( $LSI>90$ ). En valores absolutos, no encontramos diferencias significativas entre ambas piernas ni en pre ni en post-fatiga. Estos resultados no son consistentes con los de estudios previos con pacientes operados de LCA. Además, observamos que la fatiga tiene un efecto significativo en la ejecución de la pierna no dominante pero no afecta a la pierna dominante.

**Palabras clave:** Evaluación funcional. Fatiga. Sujetos sanos.

## P-17. Efecto de la fatiga en el miembro inferior tras la reconstrucción de ligamento cruzado anterior

García O<sup>1,2</sup>, Arriaza R<sup>1</sup>, Haddad F<sup>2</sup>, Paton B<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade da Coruña. <sup>2</sup>University College London.

**Introducción:** Se ha observado que la fatiga tiene un efecto sobre la ejecución en los saltos de pacientes operados de ligamento cruzado anterior (LCA) en comparación con sujetos sanos. El propósito de este estudio es investigar el efecto de la fatiga en la función del miembro inferior en pacientes operados de LCA mediante el test funcional objetivo más común: el salto horizontal monopodal.

**Material y métodos:** Se testaron 19 pacientes operados de LCA (edad= $32,2\pm 6,6$ ; años desde la operación =  $4,91\pm 1,8$ ). Se registraron 3

saltos horizontales monopodales válidos por pierna, antes y después de un protocolo de fatiga. Se analizaron valores relativos (LSI: índice de simetría entre piernas) y absolutos (centímetros). Se calcularon medias y desviaciones típicas. Se realizó una prueba t para determinar la existencia de diferencias significativas. Se comprobó la normalidad de la distribución.

**Resultados:** *Pacientes:* El LSI fue  $94,87\pm 7,30$  pre-fatiga y  $94,53\pm 9,62$  post-fatiga. No observamos diferencias significativas ( $p=0,873$ ). Pre-fatiga: el salto de la pierna operada fue de  $117,02\pm 24,58$ ; el salto de la pierna sana fue de  $123,10\pm 22,52$ ; observamos diferencias significativas ( $p<0,004$ ). Post-fatiga: el salto de la pierna operada fue de  $103,56\pm 23,39$ ; el salto de la pierna sana fue de  $109,05\pm 20,87$ ; observamos diferencias significativas ( $p<0,014$ ). El salto de la pierna operada fue de  $117,02\pm 24,58$  pre-fatiga y de  $103,56\pm 23,39$  post-fatiga; observamos diferencias significativas ( $p<0,002$ ). El salto de la pierna sana fue de  $123,10\pm 22,52$  pre-fatiga y de  $109,05\pm 20,87$  post-fatiga; observamos diferencias significativas ( $p<0,001$ ).

*Controles:* El LSI fue  $97,28\pm 4,64$  pre-fatiga y  $98,08\pm 8,09$  post-fatiga. No observamos diferencias significativas ( $p=0,725$ ). Pre-fatiga: el salto de la pierna no dominante fue de  $120,62\pm 23,82$ ; el salto con la pierna dominante fue de  $123,93\pm 23,21$ ; no observamos diferencias significativas ( $p<0,130$ ). Post-fatiga: el salto con la pierna no dominante fue de  $116,32\pm 23,74$ ; el salto con la pierna dominante fue de  $119,12\pm 23,82$ ; no observamos diferencias significativas ( $p<0,335$ ). El salto con la pierna no dominante fue de  $120,62\pm 23,82$  pre-fatiga y de  $116,32\pm 23,74$  post-fatiga; observamos diferencias significativas ( $p<0,034$ ). El salto con la pierna dominante fue de  $123,93\pm 23,21$  pre-fatiga y de  $119,12\pm 23,82$  post-fatiga; no observamos diferencias significativas ( $p<0,094$ ).

**Conclusiones:** No observamos diferencias significativas pre y post-fatiga en el LSI para ambos grupos. Sí encontramos diferencias significativas entre ambas piernas en pacientes, tanto en pre como en post-fatiga, contrariamente a los resultados encontrados en controles. La fatiga afectó significativamente a ambas piernas en pacientes; sin embargo, solo afectó a la pierna no dominante en controles. La fatiga tuvo un efecto mayor en pacientes que en controles. Así, la fatiga podría jugar un papel importante en la reincorporación a la práctica deportiva.

**Palabras clave:** Reconstrucción ligamento cruzado anterior. Evaluación funcional. Fatiga.

## P-18. La neuropatía del nervio suprascapular como causa del hombro del nadador

López-Vidriero E, López-Vidriero R, Arriaza R, Toledo M, Ballesteros J.

ISMEC. International Sports Medicine Clinic. Sevilla. España. Arriaza asociados. Coruña.

**Introducción:** La patología del nervio suprascapular (SSN) no se ha incluido hasta ahora en el diagnóstico diferencial del síndrome del hombro del nadador. La liberación artroscópica y neurectomía en nadadores de élite con dolor en el hombro permite la vuelta al nivel de competición previo a la lesión.



**Métodos:** De 2008 a 2012, cinco nadadores de élite fueron diagnosticados de patología del SSN mediante sospecha clínica y ENG. La edad media fue  $18,6 \pm 4$  años. 3 mujeres y 2 hombres. 4 hombros derechos. La duración media de los síntomas hasta el diagnóstico fue  $13 \pm 7$  meses. Se realizó liberación artroscópica del SSN de 4 de los nadadores por 2 cirujanos diferentes con la misma técnica: resección del ligamento transversal en el "notch" suprascapular y neulolisis del SSN. El otro nadador dejó la competición y rechazó la cirugía. El tiempo medio de seguimiento fueron  $18,5 \pm 5$  meses. Las variables principales del estudio fueron Km nadados a la semana (Km/s) y la vuelta a la competición. Otras variables del estudio fueron: los scores validados UCLA, quick DASH y la parte específica de deporte del qDASH, la escala analógica visual del dolor (VAS), la fuerza y la presencia de atrofia.

**Resultados:** km/s: preop  $33 \pm 10$ . Postop  $48,7 \pm 10$  ( $p < 0,05$ ). Los 4 nadadores operados volvieron a su nivel de competición previo en  $7 \pm 1$  meses. El UCLA score preoperatorio fue  $22,6 \pm 4$  y el postoperatorio fue  $34 \pm 1$  ( $p < 0,05$ ). El qDASH preop fue  $22 \pm 7$  y el postoperatorio  $1,1 \pm 1$  ( $p < 0,05$ ). La parte específica de deporte del qDASH preoperatorio fue  $72,5 \pm 3$  y postoperatorio fue  $2 \pm 3$  ( $p < 0,05$ ). VAS preop fue  $6 \pm 1$  y postop fue  $0,25$  ( $p < 0,05$ ). La fuerza preop fue 4 y postop fue 5. Ninguno presentó atrofia.

**Conclusiones:** La patología del SSN debe tenerse en cuenta en el diagnóstico diferencial del hombro del nadador. La artroscopia es útil para diagnosticar y tratar el atrapamiento del SSN.

**Palabras clave:** Nervio. Suprascapular. Nadador.

## P-25. Rotura gemelo interno. Caso clínico

Fernández Torres E<sup>1</sup>, Gutiérrez Arias M<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Medicina Deportiva. Clínica San Francisco. León. <sup>2</sup>Servicio de Radiología. Hospital Universitario de León.

**Introducción:** Las lesiones musculares son cada vez más frecuentes entre la población de edad media que practica deporte de raqueta, siendo lo más frecuente las roturas fibrilares; los autores presentan el caso de una rotura completa de gemelo medial.

Mujer de 45 años, deportista habitual, que tras 60 minutos de iniciado un partido de pádel, sufre un intenso dolor en la pantorrilla derecha ("signo de la pedrada") que le impide mantenerse en pie y continuar con el ejercicio.

El mecanismo de producción de la lesión consistió en un movimiento brusco de frenada-arrancada.

Se inició tratamiento con medidas antiinflamatorias: aplicación de hielo, vendaje compresivo, tratamiento farmacológico con aines, descarga completa y profilaxis tromboembólica.

Se realiza ecografía y posteriormente RM, estudios en los que se demuestra una rotura completa del gemelo medial con desinserción de su extremo distal, asociada a gran hematoma ocupando el lugar de la rotura, edema de los vientres musculares del sóleo y gemelo externo y rotura parcial de los tendones del sóleo, delgado plantar y Aquiles.

Clínicamente clasificadas como grado I (elongación, estiramiento), grado II (rotura parcial) y grado III (rotura completa).

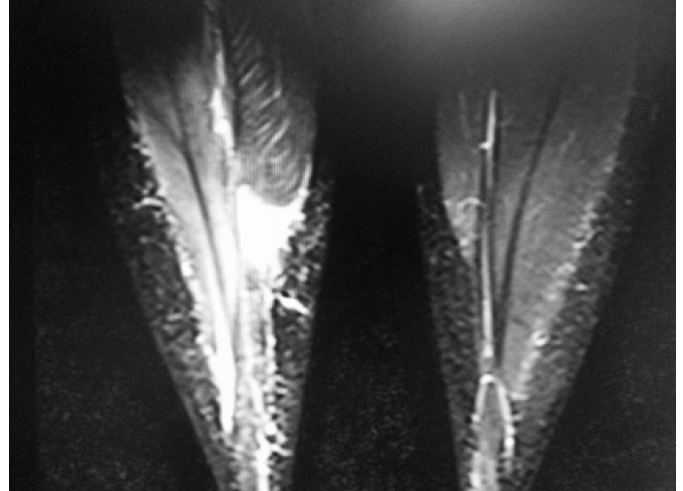
Se siguió tratamiento con inmovilización en equino durante 4 semanas combinando con infiltraciones de plasma rico en plaquetas en el tendón de Aquiles y muñón del gemelo.

La ecografía post-tratamiento reveló una correcta reparación de la rotura, identificándose tejido cicatricial rellenando el defecto y desaparición completa del hematoma.

La paciente se reincorporó a su actividad deportiva.

**Material y métodos:** Caso clínico (Figura 1).

**Figura 1.**



**Resultados y conclusiones:** Las lesiones musculares son cada vez más habituales entre la población que realiza actividad física, siendo muy importante su prevención y su tratamiento precoz una vez instauradas. Entre las medidas preventivas para evitar estas lesiones están la realización de un adecuado calentamiento muscular, estiramientos pre y postejercicio, así como la hidratación adecuada durante la realización del mismo y el uso de medias de compresión.

Generalmente consensuado el tratamiento quirúrgico en las roturas tendinosas completas; exigiendo en caso de roturas de la unión mio-tendinosa, una valoración individualizada como el caso que se presenta.

**Palabras clave:** Lesión muscular. Diagnóstico. Tratamiento.

## P-32. Luxación traumática de cadera en un niño esquiador

Melero C<sup>1</sup>, Martín MC<sup>2</sup>, Alvero JR<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Valoración y Orientación. Granada. <sup>2</sup>Clínica Carmar. Puertollano (Ciudad Real). <sup>3</sup>Escuela de Medicina de la E.F. y del Deporte. Universidad de Málaga.

**Introducción:** La luxación traumática de cadera en los niños es una patología infrecuente, como todos los traumatismos pélvicos y de cadera en general. Menos de una quinta parte de los casos recogidos en la literatura son causados por la actividad deportiva, donde no encontramos entre ellos al esquí. Es por esto que dada la escasa o nula incidencia de esta lesión en el esquí, presentamos:

**Caso clínico:** Paciente de 5 años de edad que durante una sesión de entrenamiento habitual en su club durante la temporada 2013-2014 sufre una caída fortuita en la estación invernal de Sierra Nevada. Evacuado a la clínica de la estación se realiza una radiografía de control comprobando una luxación postero-superior de cadera izquierda. Se traslada al Hospital donde se reduce por urgencias la luxación en menos de tres horas y media tras el accidente. Se procede a una reducción

cerrada bajo sedación en quirófano. Maniobra de tracción al cenit contra resistencia comprobando la posterior estabilidad de la cadera en todos los planos. Permanece en el hospital durante 5 días y se da el alta sin inmovilización alguna salvo la prescripción de reposo absoluto y con desplazamientos en silla de ruedas. La evolución al mes, y tres meses después de la lesión ha sido satisfactoria.

**Discusión:** Las causas de luxación de cadera en niños son las caídas en un 50% de los casos, 30% tras accidentes de tráfico y 18% en

actividades deportivas y recreativas. Afecta a varones con una proporción de 4:1 sin preferencia por un lado concreto. Rara vez existen casos bilaterales. Pensamos que es una emergencia y que por lo tanto requiere un tratamiento en el menor tiempo posible para evitar complicaciones, siendo la más frecuente y grave la necrosis aséptica, que se presenta hasta en un 15% por desgarro de los vasos nutricios de la cabeza femoral.

**Palabras clave:** Luxación. Cadera. Esquí. Niño.

## Actividad física y salud / Physical activity and health

### P-01. Determinación de los efectos de la terapia por infrarrojo lejano en parámetros bioquímicos relacionados con el estado nutricional

Porto Arias JJ, Roca Saavedra P, Miranda JM, Fente C, Cepeda A.

Área de Nutrición y Bromatología. Campus Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.

**Introducción:** El objetivo del presente estudio es determinar si la terapia utilizada tiene un efecto beneficioso, estadísticamente relevante, en diversos parámetros relacionados con la obesidad, y en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles. Concretamente, en variables bioquímicas.

**Material y métodos:** Este estudio fue abordado a través de un ensayo clínico en el cual participaron personas con sobrepeso y actividad física regular, que fueron reclutadas mediante invitación y asignadas aleatoriamente a grupos tratados y controles. El protocolo de tratamiento consistió en la introducción de cada sujeto en decúbito supino dentro de una cápsula cerámica de infrarrojo lejano durante 15-20 minutos a 50-60 °C, 5 días a la semana durante 3 semanas. Los parámetros antropométricos fueron medidos a través de bioimpedancia y mediciones manuales. Los parámetros bioquímicos se obtuvieron mediante la realización de análisis clínicos.

**Resultados:** Como resultado de este estudio hemos podido comprobar que la terapia por infrarrojo lejano contribuyó a disminuir en los sujetos sometidos al tratamiento los niveles promedios de colesterol total (-3,74%), colesterol VLDL (-20,71%), homocisteína (-5,59%), proteína C reactiva (-15,3%) y ácido úrico (-5,48%). Además, en los sujetos sometidos a dicha terapia, puedo también observarse un aumento en el número de leucocitos en sangre (+10,6%). En todos los casos mencionados, las diferencias observadas alcanzaron diferencias estadísticamente significativas.

**Conclusiones:** La terapia por infrarrojo lejano contribuye en la mejora del sistema inmunitario, a través del aumento de los leucocitos. De la misma manera, contribuye en la reducción de diversos marcadores

de riesgo de enfermedades relacionadas con la alimentación inadecuada y malos hábitos de vida, como el colesterol, colesterol VLDL, homocisteína, proteína C reactiva o el ácido úrico. Por todo ello, dicha terapia constituye un importante complemento en el tratamiento de personas con sobrepeso, ya que ayuda en el mantenimiento e incluso en la mejora de la salud.

**Palabras clave:** Infrarrojo lejano. Ensayo clínico. Parámetros bioquímicos.

### P-16. Valoración de la efectividad de un programa de ejercicio físico no supervisado sobre la resistencia aeróbica y variables antropométricas en pacientes sedentarios con síndrome metabólico

Oyón P, Rubio FJ, Valero FA, Franco L.

Unidad de Medicina del Deporte. Hospital Universitario Sant Joan de Reus.

**Introducción:** La mejora de condición física (resistencia aeróbica), se relaciona con beneficios para la salud y disminución del riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome metabólico.

El objetivo de este trabajo es valorar la efectividad de un programa de ejercicio físico individualizado no supervisado sobre la resistencia aeróbica y variables antropométricas, para lo cual se compararon los resultados de 2 estudios que evaluaban la condición física mediante el test de los 6 minutos en pacientes sedentarios con síndrome metabólico.

**Material y métodos:** Se compararon 2 estudios, uno de 2012 con una n de 30 pacientes y otro de 2014 con una n de 74 pacientes realizados en nuestro centro, ambas muestras de edades comprendidas entre los 21 y 77 años con características demográficas y patologías similares.

Previo al inicio del programa de ejercicio físico se realizó examen de aptitud médico deportiva que incluyó estudio antropométrico (peso, talla, IMC, impedanciometría). Antes y después del test de los 6 minutos (que mide la distancia recorrida), se valoró: tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y al terminar el mismo la percepción

de esfuerzo. (Escala de Borg). El programa de ejercicio de 4 a 6 meses de duración, incluyó: caminar de 30-60 minutos/día, bicicleta estática: 3 días/semana, 30 minutos/sesión, intensidad del 40% de la capacidad funcional máxima individual, abdominales isométricos y estiramientos estáticos.

**Resultados:** Los datos antropométricos al comienzo vs. el final del programa fueron los siguientes: Estudio 2012: Peso: 96,4 (21,7) vs 96,1 (21,7) ( $p = \text{NS}$ ); IMC: 35,3 (8,27) vs 34, (7,9) ( $p = \text{NS}$ ). Estudio 2014: Peso: 100,63 (24,29) vs 99,58 (23,32) ( $p < 0,05$ ); IMC: 36,62(8,47) vs 35,23(8,12) ( $p < 0,05$ ). Las distancias recorridas (Test 6 min) fueron: Estudio 2012: 471(66,9) vs 505 (78,7) metros ( $p < 0,001$ ). Estudio 2014: 474(61,0) vs 514,6 (69,2) metros. ( $p < 0,001$ ).

Escala de Borg: Estudio 2012: 3,76 (2,17) vs 2,90 (1,84) ( $p < 0,002$ ). Estudio 2014: 4,05 (2,37) vs 2,93 (1,81) ( $p < 0,001$ ). La comparación estadística entre los 2 estudios no observó diferencias significativas ni en las características de las muestras ni en los valores estudiados.

**Conclusión:** Los datos de este estudio confirman que el modelo de programa de ejercicio físico no supervisado aplicado en nuestro centro mejora la resistencia aeróbica, disminuye la percepción de fatiga y aunque discretamente mejora algunas variables antropométricas (peso e IMC) en pacientes sedentarios con síndrome metabólico. Todavía en proceso de análisis de los datos pero parece que también mejoraría el perfil lipídico.

**Palabras clave:** Test de los 6 minutos. Síndrome metabólico. Riesgo cardiovascular. Condición física. Resistencia aeróbica.

### P-29. Diferencias de la variabilidad de la frecuencia cardíaca entre jugadores de futbol profesional y aficionados

**De la Cruz-Márquez JC, De la Cruz-Campos JC, De la Cruz-Campos A, Cueto-Martín M<sup>a</sup> B. Rojas Ruiz J, Cepero González M<sup>a</sup> M.**

*Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España.*

**Introducción:** La frecuencia cardíaca se adapta a las influencias del Sistema Nervioso Central, al entorno y alteraciones funcionales y patológicas. El estudio de las adaptaciones de la frecuencia cardíaca a esas determina el conocimiento de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC). Los avances del deportista en entrenamientos y competiciones y los avances tecnológicos han permitido mejorar su estudio, convirtiéndose en una herramienta en el seguimiento de lesiones, procesos de estrés, recuperación y estados de sobreentrenamiento.

**Material y métodos:** Hemos determinado la VFC en dos equipos de futbol, el CSKA de Moscú (n: 30 futbolistas; edad: 27,3±5,01 años; peso:78,03±5,08 kg; estatura: 182,6±5,93 cm) y el Granada CF B (n: 16 futbolistas; edad: 22,3±1,99 años, peso: 74,12±5,76 cm; estatura: 177,6±4,45 cm), El CSKA fue medido en una concentración de pretemporada (Manga del Mar Menor) y el equipo Granada B en el primer entrenamiento de pretemporada en su lugar habitual de entrenamiento. Para la determinación de la VFC se utilizó el equipo OMEGAWAVE.

**Resultados:** Hubo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) de la frecuencia cardíaca de reposo (CSKA: 54±6,7; vs Granada B 63,9±7,8 ppm), índice de tensión (CSKA136±204,5 vs Granada B 168,9±154,3) así como en la

SDNN (63±26,44, vs 59±28,4) SDDSD (75±35 vs 75±57,3), RMSSD 59±28,1 vs 58±43)).

**Conclusiones:** La influencia vagal del Sistema Nervioso Autónomo es mayor en el grupo profesional mientras que la intensidad y frecuencia del entrenamiento en el grupo aficionado no influye suficientemente sobre el sistema vagal como para producir una menor bradicardia así como que el nivel de estrés fisiológico es menor en la situación de medida en el grupo de futbolistas profesionales que en los aficionados y el equipo.

**Palabras clave:** Variabilidad frecuencia cardíaca. Futbol. Entrenamiento deportivo.

### P-30. Diferencias de la variabilidad de la frecuencia cardíaca entre jugadores de futbol y ciclistas

**De la Cruz-Márquez JC, De la Cruz-Campos JC, De la Cruz-Campos A, Cueto-Martín M<sup>a</sup> B. Rojas Ruiz J, Cepero González M<sup>a</sup> M. Parejo López D.**

*Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España.*

**Introducción:** Diversos estudios han propuesto utilizar el análisis de la VFC en situaciones de ejercicio físico (Buchheit, 2007; Cottin, 2008; Iellamo, 2002). Los resultados de estos trabajos confirman que la actividad del SNA puede evaluarse a través del análisis de la VFC.

El análisis adecuado de este parámetro permite el estudio de la actividad del SNA de manera no-invasiva (lo cual es especialmente importante en el ámbito de la medicina deportiva). La relación entre FC y la VFC respecto a la intensidad y la carga de trabajo es inversamente proporcional; es decir, cuanto más aumenta la FC y la carga de trabajo, más disminuye la VFC (Rodas, 2008).

**Material y métodos:** Estudio longitudinal de medidas únicas, cuasi experimental, en el que han participado treinta y dos jugadores de fútbol, amateur, (21,3±4,5 años, 71,2±3,9 kg; 178,9±3,3 cm) y nueve ciclistas, amateur, (24,6±5,5 años; 64,2±6,4 kg; 173,62±3,5 cm). Se determinó la VFC mediante el sistema OMEGAWAVE el primer día de entrenamiento al inicio de la temporada:

**Resultados:** La FC al umbral anaeróbico estimado muestra una significación de 0,967 indicando que en ambos grupos la FC en el UA son idénticas. Sin embargo la regulación vagal si muestra cifras estadísticamente diferentes con una significación del 0,015. Los latidos de alta frecuencia en medidas unificadas (HF n.u.) así como las de baja frecuencia unificadas (LF n.u.) se aproximan a la significación alcanzando el 0,056 en ambos casos.

En el resto de variables no se aprecian diferencias significativas, asumiendo que las medias y sus desviaciones no son estadísticamente diferentes.

**Conclusiones:** Esto indica que la variable independiente (tipo de deporte no afecta a la mayoría de variables dependientes determinadas en relación a la VFC.

**Palabras clave:** Variabilidad frecuencia cardíaca. Fútbol. Ciclismo.

## P-31. Efecto de la práctica de la boccia sobre la fuerza de prensión de la mano

Suárez D<sup>1</sup>, Rubiera M<sup>2</sup>, Caro F<sup>2</sup>, Mansilla M<sup>3</sup>, Mendoza N<sup>2,4</sup>, Hutzler Y<sup>5</sup>, Villa JG<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León. <sup>2</sup>CRE Discapacidad y Dependencia de San Andrés del Rabanedo, León. <sup>3</sup>Facultad de Educación, Universidad de Alcalá. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Toledo. <sup>5</sup>Zinman College de Educación Física y Ciencias del Deporte, Instituto Wingate, Israel.

**Introducción:** La Boccia, deporte paralímpico de lanzamientos de precisión para personas con grave discapacidad física, requiere al lanzar la bola fuerza de prensión en la mano, también necesaria en las actividades de la vida diaria (Arner, *et al.*, 2008). El objetivo es evaluar en este colectivo el efecto de practicar Boccia sobre la fuerza máxima de prensión en la mano.

**Material y métodos:** 18 adultos de ambos sexos de un Centro de Referencia Estatal para la Discapacidad y Dependencia fueron divididos en 2 grupos, uno (GbC, n=9) desarrolló un entrenamiento de Boccia durante 5 meses de temporada competitiva; y otro (GbR, n=9) realizó sesiones de Boccia recreativa. La fuerza máxima de prensión de mano antes y después de los 5 meses fue evaluada con un pinzómetro en 3 posiciones, durante 5 y 30 s (pinza palmar, lateral y 3 puntos). Resultados expresados como mediana (1er / 3er cuartil) mediante pruebas U de Mann-Whitney y de Wilcoxon.

**Resultados:** No hubo diferencias significativas inter e intra-grupo al inicio y final. Se observó una tendencia al aumento de la fuerza máxima durante la prueba "pinza 3 puntos". En el GbC durante 5 s (pre: 1,9 (2,5/6,4) kg/post: 4,0 (3,1/6,6) kg), así como 30 s (pre: 1,9 (1,2/3,3) kg/post: 2,9 (1,1/5,2) kg). En el GbR se mantuvo menos acusadamente dicha tendencia durante 5 s (pre: 3,2 (2,3/5,5) kg/post: 3,9 (2,9/4,6) kg), siendo la tendencia negativa durante 30 s (pre: 2,1 (1,4/4,2) kg/post: 1,5 (0,8/3,9) kg).

**Conclusiones:** Practicar Boccia durante 5 meses, a nivel competitivo/recreativo, no produce aumentos de la fuerza máxima de prensión de la mano, aunque parece observarse una tendencia a la mejora en el agarre "3 puntos", siendo transferible a indicadores de calidad de vida de estas personas (Videler, *et al.*, 2010).

### Referencias:

- Arner M, Eliasson AC, Nicklasson S, Sommerstein K, Hägglund G. Hand function in cerebral palsy. Report of 367 children in a population-based longitudinal health care program. *J Hand Surg Am.* 2008;33(8):1337-47. doi: 10.1016/j.jhssa.2008.02.032.
- Videler AJ, Beelen A, van Schaik IN, Verhamme C, van den Berg LH, de Visser M, Nollet F. Tripod pinch strength and thumb opposition are the major determinants of manual dexterity in Charcot-Marie-Tooth disease type 1A. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2010;81(8):828-33. doi: 10.1136/jnnp.2009.187302. Epub 2010 Jun 18.

**Palabras clave:** Discapacidad. Deporte paralímpico. Boccia. Fuerza. Pinzometría. Salud y calidad de Vida.