

## COMUNICACIONES LIBRES

### FISIOLOGÍA DEL ESFUERZO Y NUTRICIÓN Y SUPLEMENTACIÓN DEPORTIVA

Moderador: Javier Pérez Ansón

#### C-01. Irreversibilidad temporal multiescala de la frecuencia cardiaca en reposo y durante ejercicio: un sujeto sano y un paciente cardiaco

De La Cruz Torres B, Naranjo Orellana J.  
Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Sevilla

**Introducción:** Considerando que la señal del ritmo cardiaco manifiesta una dinámica no lineal, se han introducido nuevos métodos de análisis entre los que podemos destacar la irreversibilidad temporal multiescala (ITM) entendida como la falta de coherencia de las propiedades de una serie temporal si invertimos el sentido de su lectura en el tiempo y calculada a múltiples escalas.

**Objetivo:** Analizar el comportamiento de la serie de tiempo de intervalos RR en reposo y los cambios que se producen al realizar ejercicio, en un sujeto sano y un paciente cardiaco, a través del cálculo de la ITM, con el fin de establecer diferencias entre las distintas situaciones.

**Métodos:** La señal RR se midió latido a latido durante 15 minutos en reposo y 15 minutos durante el pedaleo en bicicleta estática a un sujeto varón sano y un paciente varón cardiaco. Se calculó la ITM a través del índice de asimetría (IA) que expresa la proporción entre el número de incrementos y decrementos observados en la serie a diferentes escalas entre 1 y 10.

**Resultados:** El IA en el sujeto sano disminuye (en reposo 0,71 y en ejercicio 0,13) y el del paciente cardiaco se mantiene (en reposo 0,06 y en ejercicio 0,03), existiendo una diferencia considerable entre ambos en la situación de ejercicio (el valor del IA del sujeto sano es 4,65 mayor que el del paciente cardiaco). Si cuantificamos el cambio del IA del reposo al ejercicio observamos que para el sujeto sano (Diferencia IA 0,58) es 17,20 veces mayor que para el paciente cardiaco (Diferencia IA 0,03).

**Conclusiones:**

- El índice de asimetría para los sujetos sanos, tanto en reposo como durante el ejercicio, siempre tiene valores muy superiores al índice de asimetría de los pacientes cardiacos.
- La irreversibilidad temporal multiescala es una herramienta de análisis útil y sensible para establecer diferencias entre las cuatro situaciones experimentales.

**Palabras clave:** Variabilidad de la frecuencia cardiaca. Irreversibilidad temporal multiescala. Ejercicio.

#### C-02. Cambios en la actividad total antioxidante plasmática tras pruebas de esfuerzo físico

Berzosa C, Cebrián I, Gómez-Trullén EM, Piedrafita E, Miana-Mena FJ, Fuentes L, García JJ.

Facultad de Salud y Deporte. Universidad de Zaragoza. Grupo de investigación: Fisiología del Envejecimiento y del Estrés Oxidativo (B40). Gobierno de Aragón

**Introducción:** Se ha propuesto que el ejercicio físico agudo aumenta los marcadores celulares de daño oxidativo. Nuestro objetivo fue cuantificar la actividad total antioxidante (TAS), en el plasma de sujetos no entrenados en reposo y tras la realización de protocolos cicloergométricos.

**Material y métodos:** En este estudio participaron 28 personas sanas de 23,2±0,7 años en su mayoría estudiantes de la Universidad de Zaragoza. Todos firmaron un consentimiento informado. Realizaron tres cicloergometrías: la primera consistió en un protocolo continuo en rampa y se utilizó para calcular el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ); la segunda en un ejercicio máximo hasta la extenuación; la tercera fue a intensidad constante, 70% del  $VO_{2max}$ , con una duración de 30 minutos. Se obtuvieron cuatro muestras sanguíneas por venopunción de la flexura del codo: la primera en reposo (A) y las otras inmediatamente tras las cicloergometrías (B, C y D respectivamente).

El TAS se valoró por incubación de 2,2',-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonate) (ABTS) con metamioglobina y peróxido de hidrógeno para formar el catión radical ABTS•. El complejo presenta una coloración verde que puede ser valorado por colorimetría a 734 nm. La presencia de antioxidantes redujo la aparición de color. Los resultados se expresaron como la concentración (mM) equivalente de trolox, un análogo hidrosoluble de la vitamina E.

**Resultados y conclusiones:** El  $VO_{2max}$  estimado por métodos directos fue 49,7±2,6 mL/Kg/min. Los resultados de TAS obtenidos fueron: A=1,913±0,13 mM; B=1,8±0,67 mM; C=2,015±0,11 mM y D=2,11±0,16 mM, observándose que los aumentos tras las extracciones C y D respecto a la basal (A) fueron significativos ( $p<0,05$ ). Es evidente que la elevación del  $VO_2$  durante el esfuerzo agudo provoca sobreproducción de radicales libres, sin embargo, las mayores concentraciones de TAS son compatibles con los aumentos de la actividad de los enzimas antioxidantes previamente descritos por nuestro grupo de investigación.

**Palabras clave:** Actividad antioxidante plasmática. Pruebas de esfuerzo.

#### C-03. Modulación de la respuesta inflamatoria y antioxidante en deportistas de resistencia suplementados con PLX®

Roche E<sup>1</sup>, Micol V<sup>2</sup>, Pons A<sup>3</sup>, Drobnic F<sup>4</sup>, Carrera L<sup>1</sup>, Funes L<sup>2</sup>, Adsuar JM<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Biología Aplicada-Nutrición. <sup>2</sup>Instituto de Biología Molecular y Celular Universidad Miguel Hernández, Elche (Alicante). <sup>3</sup>Departamento de Biología Fundamental y Ciencias de la Salud. Universidad de las Islas Baleares. <sup>4</sup>Centro de Alto Rendimiento de Barcelona

**Introducción:** El daño muscular asociado a la actividad deportiva con liberación de proteínas intracelulares al torrente sanguíneo, lleva consigo la activación de procesos inflamatorios, que incrementan el estado de desequilibrio oxidativo. Por esta razón, la búsqueda de productos con propiedades antioxidantes y anti-inflamatorias, podría tener un interesante papel en la suplementación deportiva, con finalidad recuperadora. En este sentido, y de acuerdo a resultados obtenidos *in vitro*, los extractos de hierbaluisa (*Lippia citriodora*) y sus compuestos bioactivos se han mostrado como potenciales candidatos.

**Material y métodos:** Con la finalidad de ensayar estos extractos, se diseñó un protocolo de suplementación en el que participaron 15 voluntarios que practicaron una rutina de resistencia 3 días por semana, durante 21 días. Se determinaron parámetros circulares de daño tisular, actividad de enzimas antioxidantes y marcadores de desequilibrio oxidativo.

**Resultados:** Los sujetos que consumieron el extracto mostraron un mejor perfil lipídico, evidenciado por un aumento en el colesterol-HDL y una disminución en diversas enzimas circulares, como creatin quinasa, fosfatasa alcalina y las transaminasas GOT, GGT y GPT, sugiriendo efectos protectores sobre tejido muscular y hepático. Paralelamente, se observó una disminución en los niveles basales de la interleuquina proinflamatoria IL-6. Respecto a las enzimas antioxidantes, los consumidores del extracto mostraron activación en catalasa de eritrocitos y glutatión reductasa de eritrocitos y linfocitos, conjuntamente con una disminución en la actividad de la mieloperoxidasa. Paralelamente a estos cambios se detectó una disminución en marcadores de daño oxidativo, como malonil dialdehído y carbonilos proteicos en los distintos tipos celulares circulantes.

**Conclusiones:** Los resultados sugieren que el extracto vegetal muestra propiedades antioxidantes-antiinflamatorias que merecen ser exploradas en mayor detalle.

*El presente trabajo obtuvo el 2º premio nacional 2008 de investigación en Medicina del Deporte patrocinado por la Escuela de Medicina de la Educación Física y Deporte de la Universidad de Oviedo.*

**Palabras clave:** Antioxidantes. Inflamación. Recuperación.

#### C-04. Ingesta alimenticia diaria en una población activa escolar

Alvarez J, Catalán I, Guillén R, Lapetra S, Manonelles P, Giménez L, Allueva D, Marques I.  
Facultad Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza

**Introducción:** Los pilares fundamentales sobre los que podemos asentar unos hábitos de vida saludables en edades de crecimiento son la realización regular de actividad física y una correcta alimentación. El objetivo de este estudio descriptivo es determinar si los hábitos alimenticios de una población infantil que realiza actividad física de forma regular son adecuados o no.

**Material y métodos:** La muestra utilizada han sido todos los niños inscritos en La Escuela Municipal de fútbol de La Muela con unas edades comprendidas entre 4 y 13 años haciendo un total de 120 niños. Se realizó una charla divulgativa y nutricional para todos padres de los niños y se les entregó una hoja de registro para recoger, durante una semana normal, la ingesta alimenticia de sus hijos diferenciando entre desayuno, almuerzo, comida, merienda, cena y otros. Del

## COMUNICACIONES

total de registros entregados se han analizado 77 (n=77) desechando algunos por estar incompletos o mal registrados. Para establecer si la ingesta era la adecuada se han seguido las directrices establecidas por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria en 2004, referente a la pirámide de alimentación y a la frecuencia de consumo de alimentos en edad infantil. Hemos establecido que una ingesta completa, en las diferentes tomas del día, debe constar de:

**Desayuno:** Lácteo (tazón de leche) + Fécula (cereal, tostada, galleta,...) + Fruta (pieza de fruta o zumo).

**Almuerzo:** pieza de fruta/zumo+minibocadillo.

**Comida:** pasta/verdura/arroz/legumbre (menos frecuencia)+alimento proteico (carne/pescado) + lácteo/fruta.

**Merienda:** pieza de fruta/zumo+minibocadillo.

**Cena:** verdura/ensalada/puré/sopa + alimento proteico (carne/pescado/huevo).

Para el análisis de los datos se ha realizado una estadística descriptiva dada en porcentaje.

**Resultados:** Ver Tabla 1.

**Tabla 1.** Alvarez J, et al.

	Completo	%	Incompleto	%
Desayuno	36	46,75	41	53,25
Almuerzo	61	79,22	16	20,78
Comida	56	72,73	21	27,27
Merienda	53	68,83	24	31,17
Cena	27	35,06	50	64,94

**Conclusiones:** Como nos muestran los resultados obtenidos la primera y última ingesta del día son las que han obtenido unos resultados menos favorables en cuanto a realizarlas de forma completa (desayuno 47% y cena un 35%) siendo las tomas centrales (almuerzo 79%, comida 73% y merienda 69%) las que obtienen unos valores más altos sobre su completa realización. Debemos reforzar la primera toma del día antes de ir al colegio y la cena.

Es necesario seguir concienciando a los padres/madres de la necesidad de que sus hijos realicen 5 ingestas al día para el adecuado rendimiento diario.

Los resultados nos muestran que debemos de seguir trabajando en reforzar determinadas pautas de alimentación para mejorar los hábitos de alimentación de la población estudiada.

*Proyecto financiado con la colaboración del Instituto Tomás Pascual para la nutrición y la salud*



**Palabras clave:** Alimentación. Actividad física. Hábitos saludables. Ingesta.

### C-05. Evolución del índice de masa corporal en una escuela de fútbol

Catalán I, Alvarez J, Manonelles P, Giménez L, Guillén R, Lapetra S, Allueva D, Marques I.

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza

**Introducción:** El sobrepeso y la obesidad se han convertido en una de las epidemias del siglo XXI, siendo en estos momentos, en nuestro país, un problema de Salud Pública. El objetivo de este trabajo es controlar una población de niños que realizan de forma reglada un deporte (fútbol) y poder darles a sus padres datos objetivos sobre su Índice de Masa Corporal (I.M.C.).

**Material y métodos:** La muestra utilizada han sido los niños de la Escuela Municipal de fútbol de La Muela, con edades comprendidas entre 4 y 13 años. Se les realizó un estudio cineantropométrico (talla, peso, pliegues, perímetros) y se determinó su IMC (peso/talla<sup>2</sup>) por considerar que es el valor más utilizado para establecer, a lo largo del tiempo, la evolución de una persona y si se encuentra en el rango de peso adecuado para su edad y talla. Como referencia para el análisis de nuestros datos hemos utilizado las tablas del Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo.

Para el análisis de los datos se ha realizado una estadística descriptiva dada en media ± desviación estándar y porcentajes.

**Resultados:** Ver Tabla 1.

El 83% de la población se encuentra dentro del rango establecido como normopeso, es decir, valores adecuados para su edad, talla y peso. Un 14% se encuentra

**Tabla 1.** Catalán I, et al.

Edad (años)	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Bajopeso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	n
4	111,1±4,17	18,42±1,54	14,9±0,68		9			9
5	117,5±5,71	21,79±5,45	15,62±2,32	1	14		1	16
6	121,5±5,50	24,18±4,49	16,29±2,18	1	10	1		12
7	126,96±4,40	26,68±4,43	16,47±2		12	1		13
8	134,5±5,10	30,88±7,18	16,89±2,71		8	1		9
9	138,15±4,08	36,82±6,13	19,24±2,58		6	4		10
10, 11	143,83±6,76	38,69±7,39	18,56±2,48		12	3		15
12, 13	155,67±10,47	50,9±14,76	20,75±4,95		12	1	2	15
Media	131,15±14,74	31,05±10,67	17,34±1,99					
Total				2	83	11	3	99
%				2,00	83,00	11,00	3,00	

por encima de su normopeso, siendo las edades entre 9-11 años las que mayor % obtienen. Encontramos un 3% con valores de obesidad.

**Conclusiones:** La mayoría de la población estudiada se encuentra en unos valores adecuados de IMC. Un 3% nos dan valores de obesidad que requieren de una actuación inmediata basada en cambiar determinados hábitos de vida si queremos que estos niños no tengan problemas de salud en un futuro muy próximo. *Proyecto financiado con la colaboración del Instituto Tomás Pascual para la nutrición y la salud*



**Palabras clave:** Índice de masa corporal. Alimentación. Actividad física.

## MEJORA Y PREVENCIÓN DE LA SALUD MEDIANTE EJERCICIO

Moderador: Javier Pérez Ansón

### C-06. Mujeres adolescentes y hábitos de consumo: relación con la actividad físico-deportiva y edad

Bragaça M<sup>1</sup>, Molinero González O<sup>2</sup>, Martínez García R<sup>2</sup>; Salguero del Valle A<sup>2</sup>, Márquez Rosa S<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Federal de Sergipe. Brasil. <sup>2</sup>FCAFD Universidad de León. España

A través de prácticas de actividades físico-deportivas es probable que se consiga que los jóvenes se alejen de hábitos nocivos y adopten un estilo de vida saludable. En el presente estudio se investiga la práctica de actividad física entre mujeres adolescentes de diferentes grupos de edad y su relación con el consumo de tabaco, alcohol y drogas. Participaron 188 adolescentes mujeres entre los 11 y los 16 años (13,61±1,69años). Se administró una batería de cuestionarios compuestos por: Cuestionario socio-demográfico de elaboración propia, versión española del *Four-by-One-Day Recall Questionnaire* de Cantera-Garde y Devis (2000); y el *Inventario de Conducta de Salud en Escolares* (Balaguer, 2002).

Los resultados indican que las adolescentes estudiadas son no fumadoras en un 89.9%, no consumen alcohol en un 53.2% de los casos, y sólo el 1.6% de la muestra reconoce consumir sustancias estupefacientes. Atendiendo a los grupos de edad estipulados, observamos las siguientes correlaciones significativas: fumar (.616\*\*), Deporte en Jornada Escolar (-.245\*\*) y Deporte en Fin de Semana (-.362\*\*). Si hablamos de las posibles relaciones entre el consumo de las distintas sustancias y la práctica de actividad física destacamos: Fumar-Deporte Fin de Semana (-.273\*\*), Alcohol-Deporte en Jornada Escolar (.162\*), Alcohol-Actividad Física en Fin de Semana (.182\*) y Alcohol-Deporte en Fin de Semana (-.242\*\*).

Los datos obtenidos confirmaron la reducción de las prácticas físicas con la edad y el aumento del consumo de sustancias nocivas. Así mismo, se comprobó que los sujetos con mayor actividad durante la jornada escolar tenían un menor consumo se cualquiera de las citadas sustancias (Pate, et al., 1996). Además, se observó que aquellos sujetos con mayor actividad físico-deportiva durante los fines de semana, mostraban una mayor tendencia al consumo de ciertas sustancias, como ya ocurriera en estudios anteriores (Moore, et al., 2005; Aaron, et al., 1995). Es necesario el desarrollo de programas que incentiven la práctica de actividades físico-deportivas durante la adolescencia para intentar disminuir hábitos nocivos para la salud (Werch, et al., 2003; Ferron, et al., 1999).

**Bibliografía:**

- Aaron DJ, Dearwater SR, Anderson R, Olsen T, Kriska AM, Laporte RE. Physical activity and the initiation of high-risk health behaviors in adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;27(12):1639-45.
- Balaguer I. *Un estudio sobre los predictores de los estilos de vida saludables de los adolescentes valencianos.* Direcció General de Salut Pública. Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana 2000.
- Cantera-Garde MA, Devis J. Physical activity levels of secondary school Spanish adolescents. *Eur J Phys Educ* 2000;5(1):28-44.
- Ferron C, Narring F, Cauderay M, Michaud PA. Sport activity in adolescence: associations with health perceptions and experimental behaviours. *Health Educ Res* 1999;14(2):225-33.
- Moore MJ, Chudley E, Werch CE. Sport and physical activity participation and substance use among adolescents. *J Adolesc Health.* 2005;36:486-93.
- Pate RR, Heath GW, Dowda M, Trost SG. Associations between physical activity and other health behaviors in a representative sample of US adolescents. *Am J Publ Health* 1996;86:1577-81.
- Werch C, Moore M, DiClemente CC, Owen DM, Jobli E, Bledsoe R. A sport-based intervention for preventing alcohol use and promoting physical activity among adolescents. *J Sch Health* 2003;73(10):380-8.

**Palabras clave:** Ejercicio. Adolescentes. Drogas.

### C-07. Experiencia de 3 años del programa "marcha nórdica" en pacientes con patología crónica osteoarticular en el Hospital San Rafael

Bosch JE<sup>1</sup>, Pasarín A<sup>1</sup>, Allué N<sup>1</sup>, Díaz A<sup>2</sup>, Brotons D<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Unidad de Medicina del Deporte. Hospital San Rafael. <sup>2</sup>CAP Sant Rafael. <sup>3</sup>C.E.A.R.E. Barcelona

**Introducción:** En noviembre 2006 iniciamos en el Servicio de Rehabilitación del HSR. El programa de "marcha nórdica", en pacientes con patología osteoarticular crónica en rodilla, cadera y lumbar.

En estos pacientes su patología de base provoca dolor y limitación funcional que a su vez les induce disminuir su actividad física, pretendemos estimular la práctica autónoma y regular de ejercicio físico y así reducir la acción patógena que el sedentarismo ejerce.

**Objetivo:** El propósito del estudio es analizar los efectos del programa sobre los pacientes que han seguido el programa; tanto sobre su patología de base como en sus parámetros cardiovasculares.

**Programa:** Pacientes con patología osteoarticular crónica atendidos en el Servicio de Rehabilitación y CAP voluntarios y mayores de 18 años.

Se realiza una valoración médicodeportiva inicial para individualizar el programa al paciente e identificar circunstancias que lo contraindiquen.

Se evalúan: Peso, FC y TA de reposo, índice de Lequesne y Cuestionario de Oswestry. Prueba de esfuerzo (6' Walking Test).

Se realizan 2 sesiones semanales de 60' durante 6 semanas en que se enseña la técnica y se mejora su condición física.

**Método:** *Estudio descriptivo:* Población: 112 individuos; Análisis variables: estadístico, pruebas no paramétricas; Ámbito estudio: Pacientes patología crónica Ap. Locomotor CAP y serv. RHB HSR.

**Resultados:** Peso e IMC. No hay variación apreciable; TA diast. <1,9 mmhg, TA Sist. <3,8 mmhg; FC basal < 1,78 lpm; 6'WT >40 m; Índice de Lequesne: Rodilla <1,35; Cadera <0,37; Cuestionario de Oswestry: < 0,7; 20 abandonos (17%), 2 por aumento clínica dolorosa.

**Conclusiones:**

- Se observa un leve descenso de su TA y FC basal.
- Leve disminución de la clínica osteoarticular y aumento claro de la capacidad de deambulación.
- Gran tolerancia al programa, no presentándose complicaciones.
- Creación de un grupo que sigue de forma autónoma el ejercicio.
- Se contempla ampliar el estudio al análisis del consumo de recursos sanitarios y seguimiento a largo plazo.

**Palabras clave:** Marcha nórdica. Patología osteoarticular.

### C-08. La actividad física y su influencia en la presión transcutánea de oxígeno en lesionados medulares

Crespo-Ruiz B, De la Peña-González A, Del Ama-Espinosa A, Solis-Mozos M, Gil-Agudo A.

Unidad de Biomecánica y Ayudas Técnicas del Hospital Nacional de Paraplégicos. Toledo

**Introducción:** En las personas con lesión medular, una de las zonas con mayor incidencia de aparición de úlceras por presión es la piel situada sobre las tuberosidades isquiáticas (Bennett L, *et al.*, 1984) debido a que en sedestación, el peso del paciente se concentra en mayor medida en esos puntos (Tanimoto Y,

*et al.*, 1998), disminuyendo el flujo vascular en esa zona. La actividad física ayuda a mejorar la calidad de vida en estas personas y en muchos casos, el comportamiento de sus parámetros fisiológicos. El objetivo de este estudio es el de comparar la situación de flujo vascular medido por la presión transcutánea de O<sub>2</sub> (TcPo<sub>2</sub>) en la zona de los isquion entre lesionados medulares activos y sedentarios.

**Material y métodos:** Se ha analizado la situación de viabilidad tisular en el isquion izquierdo (Isq-Izq) y derecho (Isq-Dch) con un oxímetro (Radio-meter®) adecuando la distribución de presiones en la interfase usuario-cojín con una malla de presiones (Xsensor®) en 27 personas (19 sedentarios y 8 activos) con lesión medular dorsal (D1-D12). La variable analizada ha sido el tiempo de recuperación (Trec) de TcPo<sub>2</sub> tras la sedestación. El análisis estadístico se hizo con SPSS® V.15. Se realizó una comparación entre muestras independientes mediante un test t-Student estableciendo el nivel de significación a p<0,05.

**Resultados:** La media de los datos del Trec fue inferior en el grupo activo frente al sedentario (92,1±60,5 s Isq-Izq y 165,3±112,9 s Isq-Dch frente a 102,2±148,3 s Isq-Izq y 233,4±285,14 s Isq-Dch) (p>0.05).

**Conclusiones:** Estudio preliminar donde se ha adaptado un procedimiento de evaluación de la situación de viabilidad tisular ofrecida mediante los valores de TcPO<sub>2</sub> (mmHg) en sedestación, proponiéndose como futura línea de investigación en la que el ámbito deportivo y el clínico quedan relacionados en la mejora de la calidad de vida del Lesionado Medular.

**Palabras clave:** Lesión Medular. Oxígeno Transcutáneo. Actividad Física Adaptada.

### C-09. Protocolo de hábitos saludables en campus deportivos: "Emprendiendo el camino hacia un estilo de vida saludable"

Alvarez J, Manonelles P, Giménez L, Guillén R, Lapetra S, Allueva D. Facultad Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza

**Introducción:** Las tendencias actuales hacia un estilo de vida sedentario, reduciendo la práctica de actividad física, acompañada con unos cambios en la dieta, donde se ha aumentado la ingesta calórica, están teniendo como consecuencia una epidemia de enfermedades, destacando la obesidad/sobrepeso, que se están manifestando cada vez en edades más tempranas.

Se hace necesario desarrollar estudios de campo que promuevan y desarrollen estrategias de estilos de vida saludable.

Este proyecto de investigación que presentamos está patrocinado por el Gobierno de Aragón y la Fundación Tomás Pascual para la Nutrición y la Salud y tiene como objetivo ayudar a crear, concienciar y asentar entornos y hábitos saludables de vida a través de la actividad física regular y una correcta alimentación.

**Material y métodos:** La muestra a utilizar son todos los niños inscritos en los Campus Deportivos que se van a desarrollar en Villanúa durante el verano de 2009 (n=400), con edades entre los 7-17 años.

Durante su estancia en los mismos se realizarán: Estudio cineantropométrico, historial médico-deportivo, test de aptitud/condición física, cuestionario de hábitos saludables de vida, motivación para la práctica deportiva, charlas de hábitos saludables de vida.

Dentro de este Proyecto debemos diferenciar:

"Campus Deportivos". Se van a realizar diferentes Campus: III Judo, IV Fútbol Sala, I Baloncesto, XI Fútbol, I Montaña, II Halterofilia y Fuerza.

Y nuestro Programa denominado: "Emprendiendo el camino hacia un estilo de vida Saludable" dividido en dos partes, destinado a niños/as con problemas de sobrepeso/obesidad.

- *I Campus de Hábitos Activos y Nutricionales:* durante una estancia de 8 días se trabajará todos los aspectos y áreas necesarias para concienciar a los niños/as y padres de la necesidad de tomar medidas para cambiar sus hábitos de vida no saludables.

Para que un programa consiga los objetivos a largo plazo es necesario que tenga una continuidad en el tiempo por lo que se realizará una segunda parte denominada:

- *Por el Buen camino:* Seguimiento y control mensual desde las diferentes áreas de trabajo (médico, físico, nutricional y psicológico) donde se irán marcando las metas a alcanzar.

**Resultados:**

- Datos antropométricos y de capacidad física de una población escolar deportista y no deportista.
- Identificar los motivos y objetivos por los que realiza o no práctica deportiva.



## COMUNICACIONES

- Motivación por la que los padres apuntan a sus hijos a determinadas prácticas deportivas.
- Cómo es la práctica deportiva que desearían los padres para sus hijos.
- Asentar hábitos saludables de vida y desechar hábitos no saludables. Concienciar de la necesidad de un cambio a un estilo de vida saludable.
- Ser capaces de diseñar sus propios programas saludables según sus necesidades particulares.

**Conclusiones:** Demostrar cómo la práctica deportiva, junto con una correcta alimentación, es la herramienta más útil, barata y eficaz para prevenir y/o evitar el sobrepeso y/u obesidad, actual epidemia del siglo XXI.

Proyecto financiado con la colaboración del Gobierno de Aragón, del Instituto Tomás Pascual para la nutrición y la salud, de la Comarca de la Jacetania y del Ayuntamiento de Villanúa



**Palabras clave:** Hábitos de vida. Actividad física. Obesidad. Campus deportivos.

### C-10. Exploración de los hábitos de vida saludable de adolescentes. La ocupación del tiempo libre

Guillén R, Alvarez J, Lapetra S, Manonelles P, Giménez L, Allueva D. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza

**Introducción:** El aumento de hábitos de vida perniciosos o no saludables en población adolescente es una realidad social que está teniendo consecuencias a distintos niveles. El consumo energético es reducido puesto que entre las actividades extraescolares practicadas predominan las sedentarias (ordenador, consola, deberes escolares) frente a las activas (juegos y deportes). El estilo de vida sedentario combinado con un excesivo aporte calórico conlleva al sobrepeso y la obesidad.

Esta comunicación presenta el cuestionario creado para el análisis de esta realidad social, por tanto el objeto de estudio es la exploración y determinación de los hábitos de vida saludable de la población adolescente, poniendo atención en la ocupación del tiempo libre.

**Material y métodos:** La confección del cuestionario se ha llevado a cabo mediante investigación de gabinete basada en: Análisis documental y estudio de fuentes bibliográficas; discusión en grupo de panel de expertos contrastadas con el rodaje del cuestionario a través de estudios piloto para llegar a una versión definitiva del mismo.

El estudio piloto se ha realizado en una población adolescente de deportistas de fútbol (n=50) con edades entre 12-18 años.

El cuestionario atiende a las diferentes dimensiones sociales: Hábitos saludables, hábitos perniciosos, actividades de tiempo libre, actividades cotidianas, actividades domésticas, actividades higiénicas, autoestima personal, estado de salud y características individuales.

**Resultados:** Ver Tabla 1.

Tabla 1. Guillén R, et al.

Horas / día	Deporte		Tv		Ordenador/consola			Deberes		Sueño	
	Lab	Fest	Lab	Fest	Lab	Fest	Lab	Fest	Lab	Fest	
- 1 h				5	5	10	25	30			
1 - 2 h	50	70	60	60	55	40	65	55			
3 h o más	50	30	40	35	40	50	10	15			
- 8 h									53,3	46,7	
8 h o más									46,6	53,2	

Ocupación del tiempo libre; datos en % de encuestados Lab: Laboral; Fest: Festivo.

**Conclusiones:** El cuestionario se constituye como una herramienta válida de exploración y análisis de los hábitos de vida saludable de los adolescentes; permitiendo reflexionar en los diferentes apartados a considerar para la determinación y diagnóstico de dichos hábitos de vida saludable.

Proyecto financiado con la colaboración del Instituto Tomás Pascual para la nutrición y la salud



**Palabras clave:** Salud. Actividad física. Hábitos de vida saludable.

### C-11. Evolución de los niveles de fuerza en población mayor institucionalizada de la Comunidad de Madrid

Pedrero-Chamizo R, Albers U, Valtueña J, Cañada D, Jathe R, Meléndez A, Castillo MJ, González-Gross M. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte - INEF. Universidad Politécnica de Madrid. Grupo Effects 262. Facultad de Medicina. Universidad de Granada

**Introducción:** La fuerza es una de las capacidades físicas más importantes para las personas mayores, ya que mantener valores óptimos posibilitará un estilo de vida autónomo durante más tiempo. Sin embargo, la involución de la fuerza en edades adultas es un hecho constatado que se ve acentuado por la inactividad.

**Objetivos:** Observar la evolución, a lo largo de un año, de los parámetros de fuerza en manos y brazos en población mayor institucionalizada.

**Material y métodos:** Estudio longitudinal de un año de duración con cuatro tomas de datos, a intervalos de 3 meses entre cada toma. La muestra estaba compuesta por 60 mayores (19 varones y 41 mujeres), institucionalizados en 3 residencias de la Comunidad de Madrid, con edades comprendidas entre los 62 y los 99 años. La fuerza de prensión (Kg) fue medida en ambas manos mediante el dinamómetro digital Takei TKK 5101 (rango 5-100 kg, precisión 0.1 kg). La fuerza de brazo fue evaluada según la batería de test de Rikli y Jones. Los resultados fueron considerados significativos cuando  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** La muestra fue analizada en conjunto, por género y por grupos de edad. Los valores de fuerza inicial (F0) y final (F3) fueron para la mano derecha (13,4±8,5, 14,1±8,7), para la mano izquierda (11,9±8,6, 11,7±7,9) y para la fuerza de brazos (9,5±5,8, 10,1±6,4), respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre los valores de F0 y F3 tanto al analizarlo en conjunto como por género. En función del grupo de edad, se encontraron diferencias significativas en los valores de fuerza en mano izquierda ( $p=0,026$ ). Al contrastar los grupos entre sí, observamos que, en función del género, existían diferencias significativas para cada uno de los test ( $p \leq 0,001$ ), tanto en F0 como en F3. En función de los grupos de edad existieron diferencias significativas tanto al principio como al final del estudio, siendo en este último caso más acentuadas.

**Conclusiones:** Los niveles iniciales de fuerza en manos y brazos fueron muy bajos, aunque dichos valores parecen ser bastante estables a lo largo de un año, en población mayor institucionalizada.

Sería recomendable implantar planes de ejercicio físico en las residencias para mayores con el objetivo de mantener, o incluso mejorar, los niveles de fuerza, favoreciendo la autonomía personal de los sujetos durante más tiempo.

#### Bibliografía:

- Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act.* 1999;7(2):129-61.
- Pedrero R, Albers U, Jiménez-Pavón D, Cupeiro R, Meléndez A, Castillo MJ, Gutiérrez A, González-Gross M. Valoración funcional en personas mayores institucionalizadas. *Archivos de Medicina del Deporte* 2007;XXIV(121):406-7.

Financial support: Whitehall-Much GmbH (Germany), Axis-Shield Diagnostics Ltd (Norway), Abbott Científica S.A.(Spain), Asociación de Familiares de Alzheimer (AFAL, Spain).

**Palabras clave:** Fuerza. Anciano. Ejercicio físico.

### C-12. Hipertensión arterial y actividad física: ¿se cumplen las recomendaciones de actividad física para la salud?

Laguna M<sup>1</sup>, Romero C<sup>2</sup>, Pérez M<sup>3</sup>, Lopez-Mojares LM<sup>3</sup>, Cabanillas E<sup>1</sup>, Aznar S<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo. <sup>2</sup>Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Europea. Madrid

**Introducción:** Cumplir las recomendaciones de un mínimo de 30 minutos de actividad física a intensidad de moderada a vigorosa (MVPA) y acumular al

menos 10.000 pasos al día se relacionan con una reducción de la tensión arterial en pacientes hipertensos. El propósito de este estudio ha sido evaluar si se cumplen estas recomendaciones en un grupo de pacientes hipertensos del centro de Atención Primaria La Estación de Talavera.

**Material y métodos:** El estudio se realizó en un total de 66 sujetos hipertensos controlados, de 40 a 60 años de Talavera de la Reina (Toledo), de los cuales fueron válidos los datos de 40 sujetos (26 mujeres y 14 hombres). Los minutos de MVPA y el número de pasos fueron medidos con un acelerómetro GT1M Actigraph v 3.6.0. La toma de datos se llevó a cabo durante 7 días consecutivos completos (de Lunes a Domingo), estableciéndose como criterio para considerar válidos los datos que hubieran obtenido un mínimo de 500 minutos de actividad al día, durante al menos 3 días por semana. Para el análisis estadístico se usó el programa SPSS 15.0.

**Resultados y conclusiones:** Un 60% y un 37.5% de sujetos cumplían las recomendaciones de  $\geq 30$  MVPA y  $\geq 10.000$  pasos/día respectivamente durante los días laborables. Sólo un 45% y un 25% de sujetos cumplían las recomendaciones de  $\geq 30$  MVPA y  $\geq 10.000$  pasos/día respectivamente durante los días festivos. Se puede decir que los pacientes hipertensos de esta muestra deberían dar una mayor cantidad de pasos al día y acumular más MVPA para cumplir las recomendaciones y con ello tener la posibilidad de reducir sus niveles de tensión arterial. Parece necesario revisar el consejo médico en estos pacientes para mejorar sus niveles de actividad física, puesto que a la luz de estos resultados parece insuficiente.

**Palabras clave:** Tensión arterial. Recomendaciones. Sedentarismo.

## ENTRENAMIENTO Y MEJORA DEL RENDIMIENTO

Moderador: Javier Álvarez Medina

### C-13. Efecto en la función renal de una prueba de ultrarresistencia de kayak de 20 h

Clemente Suárez V, González-Ravé JM, Navarro F. Laboratorio Entrenamiento Deportivo. Facultad CC Deporte. Universidad Castilla la Mancha. Toledo

El estudio de la función renal en pruebas de ultrarresistencia es un área mínimamente investigada. Por ese motivo se planteó como objetivo de esta investigación estudiar los cambios en la función renal después de realizar la prueba *Tajo Vivo: Extremadura... por agua* que consistía en recorrer 100 km en kayak y 100 km en bicicleta de montaña, para atravesar de este a oeste la provincia de Cáceres (Extremadura) el 21 de noviembre de 2008. La prueba tuvo una duración de 20h 31'. Los 6 sujetos participantes (28,0 $\pm$ 3,4 años, 176,0 $\pm$ 5,5 altura, 71,8 $\pm$ 9,2 kg peso, IMC 23,1 $\pm$ 1,8 kg.m<sup>2</sup>, 118,0 $\pm$ 17,9 minutos de entrenamiento diarios) fueron analizados. Se tomaron muestras de sangre para medir los parámetros de urea, creatinina, aclaramiento de creatinina, lactato y frecuencia cardiaca. Se utilizó el sistema Reflotron Plus. Roche Diagnostics S.L. para analizar las muestras de urea y creatinina, Accusport Lactate Analyzer Total Performance Inc para el lactato, pulsómetro polar S810 para la frecuencia cardiaca y la fórmula de Cockcroft y Gault (1976) para estimar el aclaramiento de la creatinina. Se observó un incremento significativo ( $p < 0,05$ ) en los valores de urea (5,1 $\pm$ 1,4 vs. 6,0 $\pm$ 1,3 mmol/l), al igual que en el aclaramiento de creatinina (168,8 $\pm$ 37,2 vs. 174,5 $\pm$ 19,0 ml/min), aunque no significativo, un descenso en la creatinina (59,4 $\pm$ 7,2 vs. 55,2 $\pm$ 5,0  $\mu$ mol/l), unos valores de lactato iguales a los de la toma basal (1,5 $\pm$ 0,4 mmol/l) y una frecuencia cardiaca media de 96,6 $\pm$ 12,8 p/m. En conclusión la función renal de los sujetos no se vio afectada, a pesar del incremento en los valores de urea que es debido al incremento en el metabolismo de las proteínas tal y como muestra Warburton, *et al.* (2002) que coincide con los resultados de nuestro estudio.

**Palabras clave:** Urea. Creatinina. Lactato. Ultrarresistencia. Kayak.

### C-14. ¿Es posible actividad deportiva en pacientes con prótesis de cadera? Estudio con 100 prótesis de resurficialización

Pérez OS, Llopis R, Godoy H, Díez F. Hospital Universitario Santa Cristina. Madrid

**Introducción:** El uso de artroplastias de recubrimiento en el tratamiento de la artrosis de cadera es una opción muy atractiva en pacientes jóvenes y activos cuyas aspiraciones van más allá de las actividades básicas de la vida diaria. En la búsqueda de dar una solución a estos pacientes jóvenes con problemas articulares la tecnología ha ido mejorando, entre las ventajas de la prótesis de superficie

están la mejor conservación de la anatomía, la propiocepción, la biomecánica articular y la estabilidad, permitiendo a estos pacientes volver a la actividad deportiva minimizando los riesgos de lesión.

**Material y método:** En nuestro hospital han sido intervenidas 100 de prótesis de cadera de superficie tipo "BHR" desde Enero del 2005 hasta Enero del 2008, 14 mujeres (2 bilaterales) y 77 varones (7 bilaterales), todos ellos operados por el mismo cirujano ortopédico, previo a la intervención los pacientes son evaluados por el médico rehabilitador facilitándoles información sobre las ventajas y desventajas de la prótesis de superficie y un programa de ejercicios a realizar. A las 24 horas de la intervención se inicia el programa de rehabilitación hasta el alta hospitalaria y posteriormente un entrenamiento para la actividad deportiva. La valoración funcional se ha realizado con la escala de Harris y la valoración deportiva con la escala de Tegner modificada.

**Resultados:** De los 91 pacientes del estudio con edades comprendidas entre 23 y 66 años, 60 realizaban actividad deportiva (56 varones, 4 mujeres) con una media en la escala de Tegner de 3, retomaron la actividad 56 pacientes (52 varones, 4 mujeres). La media de tiempo hasta la reincorporación fue de 3.27 meses, al mismo nivel de actividad que el previo.

**Conclusiones:** El paciente joven y activo es un perfecto candidato para una prótesis de resurficialización. El entrenamiento previo y posterior a la intervención quirúrgica es básico para la reincorporación en óptimas condiciones a la actividad deportiva. Los resultados a medio plazo son muy buenos pero necesitamos la valoración a más largo plazo.

**Palabras clave:** Prótesis de superficie. Deporte. Artroplastia.

### C-15. Monitorización de los cambios en el estrés y la recuperación percibidos durante un entrenamiento intensificado

Molinero O, Bresciani G, Salguero A, De Paz JA, Márquez S. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de León

El sobreentrenamiento es un estado que disminuye el rendimiento de los deportistas sin que estén, aparentemente, inmersos en un cuadro de lesión o de enfermedad. A medida que el conocimiento acerca del sobreentrenamiento se ha ido acrecentando en las últimas décadas, ha sido necesario desarrollar instrumentos de medida capaces de permitir un diagnóstico preciso (González-Boto, *et al.*, 2006). Desde una perspectiva psicológica se ha elaborado el *Cuestionario de Recuperación-Estrés para Atletas*, conocido como RESTQ-Sport (González-Boto, *et al.*, 2008a), del cual hemos desarrollado una versión española cuya validez y fiabilidad han sido previamente descritas. Por otra parte, hemos confirmado mediante modelización estructural la relación entre los distintos componentes del modelo teórico en el que se fundamenta el cuestionario.

El objetivo de la presente investigación ha sido poner de manifiesto la utilidad de la versión española del RESTQ-Sport para detectar la aparición de situaciones de sobreentrenamiento en un grupo de sujetos sometidos a un programa experimental de entrenamiento intensificado.

En el estudio participaron 9 sujetos del sexo masculino no practicantes de deporte a nivel competitivo, que realizaron un protocolo de entrenamiento aeróbico de 9 semanas de duración con aumentos progresivos semanales en el volumen de entrenamiento. Se controló la intensidad del entrenamiento a través del uso de cardiotaquímetros y de aparatos de sistema de posicionamiento global. Se aplicó el RESTQ en cuatro ocasiones: en T1 los sujetos todavía no habían empezado el entrenamiento, considerándose un periodo basal; durante T2 ya se encontraban en la cuarta semana de entrenamiento; en T3 los sujetos se encontraban en el punto máximo de "carga de entrenamiento", durante la 9ª semana; T4 fue una toma de "recuperación" 3 semanas después de finalizar el entrenamiento.

Los datos obtenidos pusieron de manifiesto que en el periodo T3 se producían incrementos significativos en las escalas de Estrés no Específico para el Deporte y Estrés Específico para el Deporte, dándose también un incremento significativo del Estrés Total. Todos estos valores se reducían significativamente en el periodo T4. En lo que se refiere a las escalas de recuperación, las puntuaciones alcanzadas eran más bajas en T3 tanto para las escalas específicas como no específicas del deporte y la Recuperación Total era significativamente más baja en T3 que en T4. Cuando se calculaba el índice de Recuperación-Estrés (Recuperación Total - Estrés Total), se observaba una disminución significativa en T3 y un incremento significativo en T4. Los resultados obtenidos indican que el RESTQ-Sport se modifica significativamente en función de la carga de entrenamiento y ponen de manifiesto su posible utilidad para el estudio del sobreentrenamiento, considerando sus dos dimensiones de estrés y de recuperación, como ya indicaran estudios anteriores (González-Boto, *et al.*, 2008a, 2008b, 2006).

## COMUNICACIONES

**Bibliografía:**

- González-Boto R, Salguero A, Tuero C, Kellmann M, Márquez S. Spanish adaptation and analysis by structural equation modeling of an instrument for monitoring overtraining: The Recovery-Stress Questionnaire (RESTQ-Sport). *Soc Behav Pers*, 2008a;36:635-50.
- González-Boto R, Salguero A, Tuero C, González-Gallego J, Márquez S. Monitoring the effects of training load changes on stress and recovery in swimmers. *J Physiol Biochem* 2008b;64:19-26.
- González-Boto R, Tuero C, Márquez S. El sobreentrenamiento en el deporte de competición: Implicaciones psicológicas del desequilibrio entre estrés y recuperación. *Ansiedad y Estrés*, 2006,12:99-115.

**Palabras clave:** Sobreentrenamiento. Estrés. Recuperación.

### C-16. Efectividad de un programa de hipoxia intermitente de 8 semanas de duración en ciclistas élite

Ramos D<sup>1</sup>, Rubio JA<sup>1</sup>, Mendizábal S<sup>1</sup>, Martínez F<sup>1</sup>, Esteban P<sup>1</sup>, Clemente V<sup>2</sup>, Jiménez F<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Unidad Central de Investigación Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo. <sup>2</sup>Laboratorio de Entrenamiento Deportivo. Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo. Universidad de Castilla la Mancha

**Introducción:** La exposición a hipoxia intermitente como método entrenamiento en altura aplicado mediante intervalos de hipoxia hipobárica combinados con periodos de exposición a aire normóxico, viene utilizándose por los deportistas de alto nivel en un intento de mejorar su rendimiento. Los efectos producidos por este tipo de programa se orientan principalmente hacia las pruebas de resistencia a través del incremento en parámetros hematológicos encargados del transporte de oxígeno en sangre.

El objetivo de este estudio es comprobar la efectividad de un programa de hipoxia intermitente en ciclistas tanto en los parámetros hematológicos como fisiológicos.

**Material y método:**

**Sujetos:** Formaron parte del estudio 11 ciclistas categoría elite/Sub23 (Edad: 27.36 años; Talla: 176.87 cm; Peso: 73.51 Kg). La muestra se dividió aleatoriamente en un grupo experimental (GH) (n=7) y un grupo control (GC) (n=4).

**Entrenamiento:** Durante las 8 semanas que duró el estudio los ciclistas siguieron un programa de entrenamiento diario con un volumen medio entre 12 y 20 horas semanales. El objetivo principal de estos dos mesociclos previos a la competición principal era la mejora del umbral anaeróbico (Uan) (4mmol/l).

**Exposición Intermitente a Hipoxia:** Se utilizó un programa de hipoxia de 8 semanas de duración, con una frecuencia de 4 sesiones a la semana, 1 hora al día y una concentración de oxígeno entre 9.5 y 14%.

**Variables:** Se obtuvieron como variables hematológicas: Hematíes, reticulocitos, hemoglobina, ferritina, hematocrito y eritropoyetina (EPO). También se obtuvo el VO<sub>2</sub>max relativo (ml/kg/min), frecuencia cardiaca (Fc) (bpm), y Potencia (W) y Fc (bpm) en el Uan.

**Protocolo:** Se realizó una valoración previa al tratamiento y otra al finalizar este. La batería de test consistía en una analítica sanguínea, un test de composición corporal por bioimpedancia eléctrica (Inbody 720), un test VO<sub>2</sub>max y un test de umbrales en cicloergómetro (Monark 839-E).

**Resultados:** Hematológicamente no se observan modificaciones intragrupo ni intergrupo en hemoglobina, hematíes, ferritina, reticulocitos ni EPO (p<0.05) (Tabla 1). Sin embargo se observa un descenso significativo en el Hematocrito (46.17 ± 1.48 % a 42.81 ± 1.25%) Fisiológicamente se observa un mantenimiento del VO<sub>2</sub>max relativo del GH con respecto al GC después de la intervención, no observando mejoras en ninguna variable medida.

**Conclusiones:** La exposición a hipoxia intermitente utilizando un protocolo de 2 meses de duración entre 9.5 y 14% de O<sub>2</sub> no afecta al rendimiento de los ciclistas elite sometidos al programa. Existe una reducción del VO<sub>2</sub>max en parámetros hematológicos como el hematocrito que se contraponen a las hipótesis de diferentes trabajos de investigación con programas de hipoxia intermitente, orientados a la mejora del rendimiento y la eficacia en el transporte sanguíneo de O<sub>2</sub> derivado de una estimulación de la eritropoyesis.

**Palabras clave:** Hipoxia intermitente. Eritropoyetina. Ciclismo. Hematocrito.

### C-17. Tiempos perdidos de entrenamiento debido a lesiones deportivas

Campo V, Alvarez J, Manonelles P, Napoles J, Nuñez A, Larma A. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza

**Introducción:** El registro de las sesiones de entrenamiento así como el registro individual de los tiempos de entrenamiento de cada jugador son necesarios para poder establecer relaciones causa-efecto a lo largo de las temporadas. El objetivo de este estudio es realizar el registro del total de práctica deportiva de un equipo de fútbol sala así como el registro personal de cada uno de los jugadores.

**Material y métodos:** Este estudio descriptivo se ha realizado durante la fase regular de la temporada 2008/9 del equipo Sala 10 Zaragoza, perteneciente a la División de plata del fútbol sala español.

Se han cuantificado y registrado todos los tiempos de práctica deportiva así como los tiempos perdidos de entrenamiento y su causa. Los datos se presentan en media y porcentajes.

**Resultados:** Ver Tablas 1 y 2.

**Conclusiones:** El registro de los tiempos de exposición del equipo no es suficiente para controlar el volumen en los deportes de equipo, se hace necesario registrar el tiempo de exposición de cada jugador, así como su tiempo perdido de entrenamiento y su causa para poder establecer medidas que reduzcan la pérdida de tiempos de entrenamiento y por consiguiente rupturas de sus ciclos de preparación.

**Palabras clave:** Entrenamiento. Tiempo de exposición. Tiempo perdido. Deporte de equipo.

**Tabla 1.** Ramos D, et al. Valores en variables hematológicas y VO<sub>2</sub>max

	Pretest		Posttest	
	GH	GC	GH	GC
Hematíes (x10E6/ $\mu$ l)	4,90 ± 0,29	4,95 ± 0,22	4,77 ± 0,21	4,85 ± 0,27
Hemoglobina (g/dl)	14,93 ± 0,59	14,3 ± 0,42	14,77 ± 0,32	14,54 ± 0,29
Hematocrito (%)	46,17 ± 1,48	44,06 ± 1,22	42,81 ± 1,25(**)	42,85 ± 1,67
Ferritina (ng/ml)	55,66 ± 32,15	143,29 ± 37,51	70,35 ± 34,84	137,80 ± 30,46
Reticulocitos (%)	0,43 ± 1,11	0,35 ± 0,24	0,53 ± 1,11	0,56 ± 0,39
Eritropoyetina (mU/ml)	7,88 ± 1,79	9,6 ± 2,15	7,3 ± 1,35	7,5 ± 2,19
VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	63,13 ± 4,47	56,93 ± 3,76	60,24 ± 4,26(*)	50,08 ± 5,52

GH: Grupo de hipoxia; GC: Grupo Control. Se muestran las medias  $\pm$  Desv. Estandar. Estadísticamente significativo (\*) (P<0.005) (\*\*) (P<0.01)

**Tabla 1.** Campo V, et al.

Microciclos	Sesiones	Partidos oficiales	Partidos amistosos	Volumen- Tiempo de exposición (min.)	Media-Sesiones /semana	Media-Tiempo sesiones (min)	Media Carga semanal (min)
31	135	20	8	14900	4,3	110	593

Características de la fase regular

## MEDICINA DEL DEPORTE

Moderador: Máximo Pérez Gascón

### C-18. Variaciones en el baricentro corporal tras la aplicación de kinesiotaping en esguinces de tobillo recidivantes

Díaz Morales JA, Oliva Pascual-Yaca A, Peña Algaba C. Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Sevilla

**Introducción:** Se calcula que ocurre un esguince de tobillo por cada 10 000 habitantes/día y que cada día 1/10 000 recibe tratamiento por lesión de tobillo. La variación de tratamientos para las lesiones del complejo del ligamento lateral del tobillo plantea un problema a la hora de determinar cuál es la más indicada.

Tabla 2. Campo V, et al.

Jugador	Sesiones perdidas de entrenamiento					Microciclos alterados	Tiempo exposición	
	C	INC	Nº	T'P	%		Nº	MIN
1	2	2	4	405	2,71	1	14495	97,28
2	16	4	20	1915	12,85	5	12985	87,14
5	0	0	0	0	0	0	14900	100
6	2	0	2	225	1,51	1	14675	98,48
7	0	0	0	0	0	0	14900	100
8	0	1	1	20	0,13	1	14880	99,86
9	3	0	3	330	2,21	3	14570	97,78
10	18	7	25	2450	16,44	9	12450	83,55
11	1	0	1	105	0,70	1	14795	99,29
13	2	1	3	250	1,67	2	14650	98,32
14	5	2	7	605	4,06	4	14295	95,93
15	45	10	55	5215	35	16	9685	65

Tiempos de exposición de cada jugador. C (completa) INC (incompleta). T'P: tiempo perdido.

**Objetivos:** Describir las diferencias en el baricentro corporal tras la aplicación de un kinesiotaping durante un apoyo monopodal en pies afectados de esguinces recidivantes, y, posteriormente analizar si existen diferencias significativas en función del sexo y el pie afecto.

**Material y Métodos:** Estudio descriptivo, analítico, longitudinal y prospectivo. La población de estudio está constituida por 39 sujetos con 21,41±1,16 años (14 pies izquierdos y 25 derechos).

La variable independiente es la aplicación del kinesiotaping, y la dependiente es el baricentro corporal obtenido mediante un baropodómetro como resultado del valor medio de dos intentos consecutivos durante 45 segundos de apoyo monopodal en bipedestación.

Criterios de inclusión: presentar un esguince de tobillo un máximo de 3 ocasiones distintas, no padecer un esguince agudo o subagudo en el momento del estudio y tener un rango de edad entre 18 y 25 años.

Hemos analizado los datos mediante técnicas descriptivas y de contraste, t de Student para muestras relacionadas y t de Student para muestras independientes incluyendo el sexo o el pie afecto como variable moderadora.

**Resultados:** El valor medio del baricentro corporal tras la aplicación del kinesiotaping es de 2,78±1,56cm<sup>\*\*</sup>, de 2,76±1,6cm<sup>\*\*</sup> en el hombre y de 2,8±1,6cm<sup>\*\*</sup> en la mujer, de 2,25±1,1cm<sup>\*\*</sup> en el pie derecho y de 3,71±1,9cm<sup>\*\*</sup> en el pie izquierdo (\*p<0,05 y \*\*p>0,05).

**Conclusiones:** Los cambios en el baricentro tras la aplicación del kinesiotaping no son estadísticamente significativos ni en la muestra global ni diferenciándola por sexo; sin embargo, los cambios son significativos en función del pie afecto.

**Palabras clave:** Baricentro corporal. Esguinces de Tobillo. Kinesiotaping.

### C-19. Composición corporal y patrón de distribución de la grasa en deportistas adolescentes de lucha canaria

González-Brito A<sup>1</sup>, Marrero-Gordillo N<sup>2</sup>, Clavijo-Redondo A<sup>3</sup>, Hernández-Álvarez A<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fisiología. <sup>2</sup>Departamento de Anatomía, Anatomía Patológica e Histología. <sup>3</sup>Departamento de Medicina Física y Farmacología. <sup>4</sup>Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de La Laguna. Centro de Estudios de Ciencias del Deporte (CECIDE)

**Introducción:** Adolescentes obesos según su Índice de Masa Corporal (IMC), tienen un riesgo mayor de padecer alteraciones en el perfil lipídico, niveles de insulina y presión arterial. En deportistas los cambios en el IMC pueden ser debidos tanto a cambios en la masa grasa como magra.

**Material y métodos:** Se estudiaron 59 deportistas adolescentes de Lucha Canaria (edad: 13,7 D.E.: 0,38 años), de los cuales 37,3% eran obesos y 27,1% padecían sobrepeso según los criterios de la IOTF para el IMC. En cada deportista se valoró el perímetro de cintura (menor diámetro) y la ratio cintura/estatura como indicadores de obesidad de distribución abdominal (central), y el sumatorio de pliegues tríceps y escapular y el % de masa grasa (fórmulas de Slaughter, et al.) como indicadores de la composición corporal.

**Resultados:** Comparando luchadores obesos, con sobrepeso y normopeso, se detectaron diferencias estadísticamente significativas (p<0,05), en los siguientes parámetros: peso corporal, perímetro de cintura, ratio cintura/estatura, sumatorio

de pliegues cutáneos y % de masa grasa. También se clasificó como obesos a los deportistas con una ratio cintura /estatura > 0,5 (39% de la muestra). El análisis de la probabilidad de ser clasificado como obeso según el IMC condicionado a tener una ratio cintura/estatura > 0,5 mostró un alto valor predictivo, con una sensibilidad del 91,3% y una especificidad del 97,2%.

**Discusión y conclusiones:** En deportistas con mayor desarrollo de masa magra, el valor de IMC puede determinar falsos positivos en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad. Los luchadores adolescentes estudiados tienen una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad, determinada por una mayor cantidad de grasa corporal, con un claro patrón de distribución abdominal. Para el diagnóstico de estos deportistas con riesgo potencial para su salud, se puede utilizar tanto los criterios de obesidad del IMC (según IOTF) como una ratio cintura/estatura > 0,5.

**Palabras clave:** Obesidad. Deportistas adolescentes. Lucha Canaria. Composición corporal. Ratio cintura /estatura.

### C-20. Hallazgos electrocardiográficos en el examen médico de aptitud deportiva en jóvenes con síndrome de Down

Cabeza-Ruiz R<sup>1</sup>, Beas-Jiménez JdD<sup>2</sup>, Centeno-Prada RA<sup>2</sup>, Naranjo-Orellana J<sup>2</sup>, Gómez-Puerto JR<sup>3</sup>, Da Silva-Grigoletto ME<sup>3</sup>, Viana-Montaner BH<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Sevilla. <sup>2</sup>Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Sevilla. <sup>3</sup>Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Córdoba

**Introducción:** Las patologías cardíacas son uno de los problemas médicos más comunes en la población con Síndrome de Down (SD), algunos de ellos pueden agravarse con la práctica deportiva por lo que hay que tenerlos presentes en la prescripción de ejercicio físico de estos sujetos.

La Federación Española de Medicina del Deporte, a través del Consenso Femede 2007<sup>1</sup>, aconseja la realización de reconocimientos médicos de aptitud deportiva que incluyan un electrocardiograma de reposo como método básico de despistaje de enfermedad cardíaca en deportistas y para la orientación de posibles pruebas complementarias.

El objetivo de este trabajo es analizar las alteraciones del electrocardiograma de reposo en deportistas con SD.

**Material y método:** Fueron evaluados 22 jóvenes adultos activos con SD (8 mujeres y 14 hombres) de edades comprendidas entre los 18 y los 38 años (media y desviación estándar 27.7±6.3 y 24.8±5.2 años, respectivamente). Los deportes o actividades practicadas son los siguientes: danza, natación, ciclismo y fútbol. En el examen médico de aptitud deportiva se incluyó un electrocardiograma (ECG) de reposo, entre otras pruebas. Para el análisis electrocardiográfico se utilizó un sistema de doce derivaciones *Universal ECG QRS (Plymouth, MN, USA)*. Como criterios diagnósticos del ECG se utilizaron los del Consenso Femede 2007<sup>1</sup>.

Los datos fueron analizados estadísticamente utilizando el programa estadístico SPSS versión 15.0. Como estadísticos descriptivos de variables continuas se utilizaron la media, desviación estándar, el valor mínimo y el valor máximo. Para el resto de variables se utilizó la frecuencia y el porcentaje.

**Resultados:** Sólo 8 individuos (36,4%) presentaron ECGs normales, el resto mostró entre 1 y 3 manifestaciones patológicas (Tabla 1). Nueve de los veintidós sujetos en el estudio revelaron ECG negativos según el consenso Femede 2007<sup>1</sup> (Tabla 2). Los principales hallazgos electrocardiográficos se detallan en la Tabla 3.



## COMUNICACIONES

**Tabla 1.** Cabeza-Ruiz R. et al. Número de hallazgos en el ECG de reposo de 12 derivaciones

Nº hallazgos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0	8	36,4	36,4
1	10	45,5	81,8
2	3	13,6	95,5
3	1	4,5	100,0
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100,0</b>	

**Tabla 2.** Cabeza-Ruiz R. et al. Resultados analizados según el Consenso Femed 2007<sup>1</sup>

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Negativo	9	40,9	40,9
Positivo	13	59,1	100,0
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100,0</b>	

**Tabla 3.** Cabeza-Ruiz R. et al. Principales hallazgos electrocardiográficos en el grupo estudiado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sin hallazgos de Interés	8	36,4	36,4
Aumento de Voltaje onda S	3	13,6	50,0
Bloqueo Incompleto de Rama Derecha	4	18,2	68,2
Aumento de voltaje ondas S y R	1	4,5	72,7
Onda T negativa en 3 o más derivaciones	1	4,5	77,3
Wolf-Parkinson-White	3	13,6	90,9
QTc Largo	1	4,5	95,5
Bradycardia Sinusal	1	4,5	100,0
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100,0</b>	

**Conclusiones:** A la luz de los resultados se hace evidente la necesidad de realizar reconocimientos médicos de aptitud deportiva a la población con SD que incluyan un electrocardiograma de reposo.

**Bibliografía:**

Manonelles P, Aguilera B, Boraita A, Luengo E, Pons C y Suárez MP. Utilidad del electrocardiograma de reposo en la prevención de la muerte súbita del deportista. *Archivos de Medicina del Deporte* 2007;24(119):159-68.

**Palabras clave:** Down. Electrocardiograma de reposo. Ejercicio. Consenso Femed.

**C-21. Diferencias de género en la distribución de grasa corporal en deportistas con síndrome de Down**

Cabeza-Ruiz R<sup>1</sup>, Centeno-Prada RA<sup>2</sup>, Beas-Jiménez JdD<sup>2</sup>, Sánchez-Valverde E<sup>2</sup>, Naranjo-Orellana J<sup>2</sup>, Viana-Montaner BH<sup>3</sup>, Da Silva-Grigoletto ME<sup>3</sup>, Gómez-Puerto JR<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Sevilla. <sup>2</sup>Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Sevilla. <sup>3</sup>Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Córdoba

**Introducción:** El análisis de la composición corporal es uno de los métodos actuales más utilizados en la valoración del estado nutricional y del estado general de salud del individuo. La acumulación de grasa abdominal se relaciona con un aumento del riesgo cardiovascular. En la actualidad existen múltiples métodos indirectos para el cálculo de los diferentes tejidos corporales, lo que hace que la comparación entre los datos sea dificultosa y su validez y fiabilidad inciertas. La impedancia bioeléctrica (BIA) se ha propuesto como uno de los métodos más fiables para la valoración de la composición corporal de un individuo, permitiendo, algunos equipos, su análisis segmentario.

Las personas activas y sedentarias con síndrome de Down (SD) presentan mayores niveles de grasa corporal que la población sin discapacidad de características similares. Las diferencias de género en el porcentaje graso y magro en sujetos con trisomía 21 también han sido evidenciadas.

El objetivo del presente estudio es analizar la grasa corporal, total y segmentaria, mediante impedancia bioeléctrica multifrecuencia a sujetos deportistas con SD y las posibles diferencias de género existentes entre ellos.

**Material y método:** Se han estudiado a 19 jóvenes adultos activos con SD (13 hombres y 6 mujeres), de edades comprendidas entre los 18 y los 38 años (media y desviación estándar, 27.7±6.3 y 24.8±5.2 años, respectivamente) mediante impedanciómetro octapolar *Promys*. Los deportes o actividades practicadas son los siguientes: danza, natación, ciclismo y fútbol. El peso (kg) y la talla (cms) fueron medidos con una báscula *Atlántida* y un tallímetro *Computational Byo Systems*, respectivamente. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el paquete informático SPSS versión 15.0. Como estadísticos descriptivos se utilizaron la media y la desviación estándar. Como test de comparación de las medias de los grupos se utilizó el T-Test para muestras independientes.

**Resultados:** Los datos biométricos de los participantes se detallan en la Tabla 1. Se aprecian (Tabla 2) diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre sexos en el porcentaje graso total, así como de todos los segmentos estudiados, salvo en el del tronco ( $p = 0,288$ ). Las diferencias encontradas fueron debidas a un mayor componente graso en las mujeres (Tabla 2).

**Conclusiones:** Las mujeres presentan un mayor componente graso que los hombres en las extremidades. No hay diferencias de género en la grasa localizada en el tronco. En los programas de ejercicio con deportistas con SD es conveniente incluir estrategias para reducir la grasa central.

**Palabras clave:** Down. Impedancia. Composición corporal.

**Tabla 1.** Cabeza-Ruiz R. et al. Datos biométricos en función del sexo

	Sexo	Media	Desviación típica
Edad	Hombre	27,8	6,34
	Mujer	24,9	5,22
Peso	Hombre	65,5	9,16
	Mujer	56,8	9,48
Talla	Hombre	160,6	5,12
	Mujer	146,0	7,77
IMC	Hombre	25,4	3,50
	Mujer	26,8	5,27
Índice de Rohrer	Hombre	15,8	2,31
	Mujer	18,5	4,25

**Tabla 2.** Cabeza-Ruiz R. et al. Distribución segmentaria de la grasa corporal en función del sexo

	Sexo	N	Media	Desviación típica	Valor p
% graso impedancia	Hombre	13	25,66	5,01	0,001
	Mujer	6	39,75	6,24	
% graso brazo derecho	Hombre	13	18,90	0,92	0,000
	Mujer	6	40,00	6,06	
% graso brazo izquierdo	Hombre	13	18,98	0,51	0,000
	Mujer	6	39,83	6,29	
% graso pierna derecha	Hombre	13	16,47	1,66	0,000
	Mujer	6	39,72	6,13	
% graso pierna izquierda	Hombre	13	16,78	1,68	0,000
	Mujer	6	39,75	6,20	
% graso tronco	Hombre	13	35,22	11,42	0,288
	Mujer	6	39,70	6,29	

**C-22. Programa de educación y readaptación funcional para pacientes con síndrome subacromial en atención primaria**

Arroyo R, Möller M, Martín M, Allué E, Fuster J, Nuñez E. Centro de Asistencia Primaria de Drassanes. Barcelona

**Introducción:** El dolor de hombro es una de las consultas más prevalentes en la práctica médica. Se calcula que el 40% de las personas lo padecen en algún momento de su vida. La prevalencia aumenta con la edad y en algunas profesiones o actividades deportivas.

**Objetivo:** Mejorar la calidad de vida relacionada con la salud (QVRS), definida como la mejoría de la función y la disminución del dolor después de la aplicación de un programa de educación terapéutica y readaptación funcional (ETRF) en pacientes con síndrome subacromial.



**Material y métodos:** estudio prospectivo de 56 pacientes.

VARIABLES: 1- Sociodemográficas. 2-QVRS (EVA, Quick Dash, SF-36). 3-Análisis estadístico (t de Student y test de Wilcoxon).

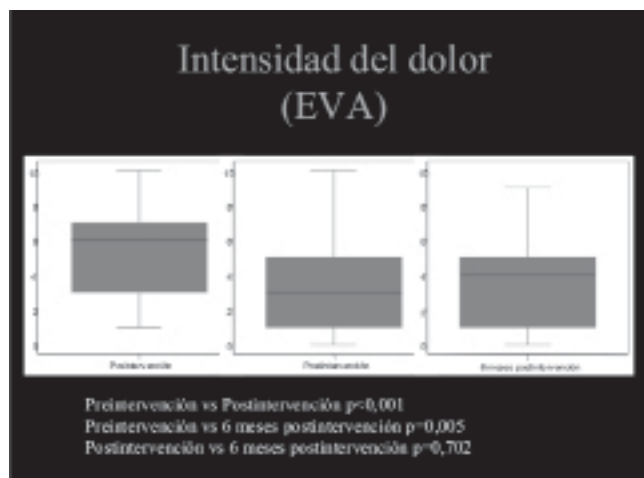
Se trabajó con grupos cerrados de 10-12 pacientes, realizándose una valoración inicial y final por el médico rehabilitador. La duración del tratamiento fue de 15 sesiones de fisioterapia y cada sesión de 45 minutos. Al final del tratamiento se entregó documentación escrita con los ejercicios y normas de higiene postural.

**Resultados:** características de los pacientes (n=56): 77% mujeres, mediana edad, 61,5 años (DE 14,7). El 5% sin estudios, 27% estudios básicos, 43% medios y 25% superiores. El 30% viven solos, 54% en pareja y 16% con otras personas. El 2% trabaja, 39% jubilados, 13% amas de casa y 16% otras situaciones. El 44% realizaban ejercicio regularmente.

**Conclusiones:**

- Después de la intervención educativa los valores de calidad de vida (SF-36) mejoró significativamente en las dimensiones de función física, rol físico y dolor corporal, manteniéndose esta mejoría a los 6 meses de haber realizado la intervención, excepto en la dimensión del dolor que a los 6 meses había mejorado más.
- La discapacidad medida con el cuestionario Quick Dash y la intensidad del dolor medida con el EVA también presentaron mejorías significativas (Figura 1).
- Mejoró la satisfacción con el tratamiento y aumentó la práctica de ejercicio significativamente
- El programa de ETRF se mostró efectivo para este tipo de patología.

Figura 1. Arroyo R, et al.



**Palabras clave:** Ejercicio. Hombro. Primaria.

## PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LESIONES DEPORTIVAS

Moderador: Javier Pueyo Otal

### C-23. Influencia de la manipulación con impulso subastragalina sobre las presiones plantares: un estudio piloto

Barcía Seoane M<sup>1</sup>, Patiño Núñez S<sup>1</sup>, Ramos Gómez F<sup>2</sup>, Fernández Cervantes R<sup>1</sup>, Gómez Conesa A<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>EU Fisioterapia. Universidad de A Coruña. <sup>2</sup>Fisioterapeuta. <sup>3</sup>EU Fisioterapia. Universidad de Murcia.

**Introducción:** El esguince de tobillo es una de las entidades clínicas más frecuentes en la práctica deportiva (Patel DV, Warren RF 1999), constituyendo aproximadamente el 25% de las lesiones que se producen en ella (Mack RP 1982). El ligamento más afectado es el ligamento lateral externo de tobillo (Ruth CJ, 1961; Brooks SC, et al., 1981; McCulloch PG, et al., 1985).

Se acepta que su mecanismo de producción es la flexión plantar e inversión forzadas en carga, mecanismo que, además de la lesión ligamentosa, genera una

cadena de alteraciones articulares entre las que destaca, por frecuencia y consecuencias clínicas, la lesión en anterioridad del astrágalo. Si ésta no se recupera adecuadamente, es causa de recidiva del esguince, pues condiciona dos de los factores intrínsecos que favorecen su aparición:

- Disminución de la percepción de la inversión y eversión de la articulación subastragalina (ASA), tanto en lo que se refiere a la amplitud de dichos movimientos como a la velocidad con que se producen (Refsauge, et al. 2003; Monaghan, et al. 2006; Willems TM, et al. 2005; Denegar CR, et al. 2002).
- Restricción de la dorsiflexión de tobillo (Refsauge, et al. 2003; Monaghan, et al. 2006; Niska M, et al. 2003; Tabrizi P, et al. 2000).

Este estudio trata de averiguar el efecto inmediato de la principal técnica de fisioterapia correctora de la lesión en anterioridad del astrágalo, sobre las presiones plantares durante la marcha de sujetos que presentan esta alteración biomecánica, sea sintomática o no.

**Material y métodos:** La muestra se compone de 30 sujetos (18-21 años), que presentan la disfunción descrita. Se les aplicó una técnica de manipulación con impulso para corrección de la lesión en anterioridad del astrágalo. Inmediatamente antes y después, se realizó una medición cualitativa y cuantitativa de las presiones plantares durante la marcha, utilizando un sistema de plantillas instrumentadas Biofoot-IBV y comparando "intrasujeto" los valores obtenidos en cada prueba.

**Resultados:** Diferencias significativas en la distribución de cargas en el antepié y propiódico, en las mediciones realizadas antes y después de la manipulación.

**Conclusiones:** La aplicación de una técnica de manipulación con impulso para la corrección de la lesión en anterioridad del astrágalo genera una redistribución de las presiones plantares soportadas por el pie durante la marcha.

**Palabras clave:** Esguince. Manipulación. Fisioterapia. Baropodometría.

### C-24. Caracterización del deportista popular de carreras de montaña: entrenamiento, lesiones y aspectos básicos de prevención

Gil Gómez J, Juan Verdoy P.

Universidad Jaume I. Castellón de La Plana

**Introducción:** Las carreras populares de montaña en la provincia de Castellón son la práctica deportiva de moda. Concretamente en esta provincia desde Enero de 2008 hasta Marzo de 2009 se han realizado 41 pruebas. Se caracterizan por ser actividades de fondo o gran fondo (distancia media 23,9 km), por salvar grandes desniveles (800 metros de media), por realizarse en terrenos irregulares y por su dureza. La alta participación (en este periodo 399 hombres y 60 mujeres por prueba de media) hace interesante caracterizar la tipología del deportista participante.

**Material y métodos:** Se ha elaborado un cuestionario para recoger datos referentes a los siguientes aspectos:

- Bloque I: entrenamiento y competición.
- Bloque II: pruebas de esfuerzo, lesiones y visitas médicas.

Se han analizado 101 deportistas (n=101) de ambos sexos, recogiendo los cuestionarios mediante entrevista directa en la mitad de los casos y mediante formulario electrónico en la otra mitad.

Los datos han sido analizados estadísticamente con los programas Excel y Statgraphics.

**Resultados:** Aparecen los siguientes resultados:

- Sexo: 75,2% son varones, 24,8% son mujeres.
- Edad: 36,8 años hombres y 34,2 años mujeres de media.
- Media de carreras en que participan en este periodo: 10,19.
- Horas de entrenamiento semanales: 6,03 de media.
- 82% no tiene plan de entrenamiento o lo ha obtenido de internet.
- Sólo el 20,8% tiene entrenador, pero de ellos/as, el 28,6% tiene entrenador sin ningún tipo de titulación.
- El 65,35% nunca ha realizado una prueba de esfuerzo o lo ha hecho con especialistas no médicos.
- El 42,58% no hace entrenamientos compensatorios de la actividad de resistencia.
- El 56,44% se ha lesionado alguna vez en este periodo de tiempo.
- Las lesiones músculo-tendinosas son las más frecuentes, seguidas de las articulares y de las óseas.
- De los/las lesionados/as, el 40% visita al médico general y el 37% a algún médico especialista.
- Los médicos especialistas más visitados son los traumatólogos, seguidos de los médicos deportivos y de los rehabilitadores, en ningún caso con carácter preventivo, sino por lesión.

## COMUNICACIONES

**Conclusiones:**

- Se debe incidir en la realización de pruebas de esfuerzo con especialista médico ante el bajo porcentaje de deportistas que la realiza, como elemento básico de prevención.
- Se debe recomendar la planificación del entrenamiento con entrenadores titulados, ante la gran cantidad de personas que no tiene entrenador ni plan de entrenamiento.
- Las dos conclusiones anteriores son premisas básicas para la prevención de lesiones futuras, debido al tipo de actividad de que se trata y dada la cantidad de lesiones que ya aparecen en el estudio.

**Palabras clave:** Carreras de montaña. Tipología participantes. Lesiones. Prevención.

**C-25. Prevención de lesiones en instalaciones deportivas**

Gasque P, Conejo R, De Francisco JL, Lam A, Ramos R, Novella J. Servicio de Medicina Deportiva Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Alcobendas

**Introducción:** Entre los factores que influyen en la lesión deportiva se encuentra el entorno: instalaciones y sus dotaciones.

Tratamos de analizar una intervención sobre instalaciones deportivas de Alcobendas y sus dotaciones en la producción de accidentes.

Siguiendo el modelo de van Mechelen se establece un primer paso descriptivo en el que se analiza el alcance del problema. Se intentan analizar los factores concurrentes, se adoptan medidas en instalaciones y equipamientos y se reevalúan los resultados, convirtiéndose en un flujo continuo de mejora.

**Material y métodos:** Se realiza registro de accidentes y enfermedades repentinas en las instalaciones del PMD Alcobendas en los años 2006 a 2007. Se toma este periodo ya que en 2006 se inauguró una nueva instalación con el incremento de usos que ello supone.

Además de los medios materiales y humanos para la atención de accidentes siguiendo las normativas legales para la Comunidad de Madrid y los estándares de organizaciones científicas (ACSM, AHA) se implementa la seguridad con: a) plan formación asociado, b) inclusión en normativa de prohibiciones y control de riesgos, c) actuaciones sobre elementos del entorno (vallados,...), d) mejora tratamiento de superficies playas de piscinas y e) cartelería informativa.

**Resultados y conclusiones:** La Tabla 1 muestra los datos globales y el análisis estadístico básico:

**Tabla 1.** Gasque P, et al.

	2006	2007
Nº total atenciones médicas	447	515
Nº total usos instalaciones	866.478	1.473.075
Ratio atenciones / 1000 usos	0,5	0,3*

\* $p < 0,05$  (t student datos pareados)

El mayor riesgo absoluto se concentra en hombre, de mediana edad y que practica fútbol.

La parte de cuerpo más lesionada es el miembro inferior y el tipo de lesión el esguince. Tras la intervención sigue el perfil mencionado pero se disminuye significativamente ( $p > 0,05$ ) la ratio de accidentabilidad.

Son necesarios los registros para realizar análisis y adoptar medidas que reduzcan el riesgo de lesión en las instalaciones deportivas.

**Palabras clave:** Epidemiología. Lesión. Instalaciones deportivas.

**C-26. Metodología para el estudio cinético, cinemático y fisiológico en la propulsión en silla de ruedas**

Solis-Mozos M, Crespo-Ruiz B, Gil-Agudo A, Del Alma-Espinosa A. Unidad de Biomecánica y Ayudas Técnicas del Hospital Nacional de Paraplégicos. Toledo

**Introducción:** El objetivo del presente estudio se basa en presentar una metodología que permite estudiar el comportamiento biomecánico del miembro superior de las personas con lesión medular a la hora de efectuar el gesto de la propulsión en silla de ruedas, así como sus adaptaciones fisiológicas al esfuerzo. Se resalta además su funcionamiento en un entorno hospitalario proponiendo criterios de diseño y configuración de sillas de ruedas en las que se disminuyan las sobrecargas de las estructuras anatómicas del miembro superior con su implicación a nivel funcional y deportivo, abarcando desde el alto rendimiento hasta la investigación en sedentarios.

**Material y método:** Dada la escasez de laboratorios de análisis de movimiento que estudian esta cuestión, se ha realizado una revisión bibliográfica y visitas a los centros internacionales expertos.

**Resultados:** Se presenta el resultado de la adquisición de los equipos y de las tareas de programación necesarias con una configuración de laboratorio dotada de un treadmill adaptado con célula de carga, un equipo de registro de EMG (Noraxon), un equipo telemétrico analizador de gases (Cortex-Metamax 3B) sincronizado con un software de registro de Frecuencia Cardíaca (Polar) y un equipo de análisis cinemático (kinescan-IBV) sincronizado con un sistema de análisis cinético (Smart-Wheel) basado en unas ruedas instrumentadas con un dinamómetro que permite obtener el dato de fuerzas y momentos en el punto de contacto entre la mano y el aro propulsor. Además, se ha ultimado el modelo de miembro superior que, partiendo del dato anterior, obtiene las fuerzas y momentos articulares.

**Conclusiones:** Presentaremos las herramientas ya operativas, estructurales y de programación, para efectuar el análisis biomecánico y fisiológico de la propulsión en silla de ruedas, así como, las líneas de investigación derivadas aplicables a la actividad física adaptada dentro de un entorno hospitalario-deportivo.

**Palabras clave:** Lesionado medular. Silla de ruedas. Propulsión. Biomecánica.

**C-27. Actividad electromiográfica de los estabilizadores del tobillo como método de prevención del esguince de tobillo**

Martínez F, Rubio JA, Ramos D, Esteban P, Mendizábal S, Jiménez F. Unidad Central de Investigación Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo

**Introducción:** Existen diferentes plataformas multiaxiales estabilométricas cuyo objetivo es entrenar y medir la estabilidad postural dinámica a través de diferentes test. Con ellas se obtienen el Índice de Estabilidad General (IEG), el Índice Antero-Posterior (IAP) y el Índice Medio-Lateral (IML). Dado que en la ejecución de estos test interviene la musculatura estabilizadora del tobillo, el objetivo de este estudio ha sido medir la correlación existente entre los valores de IEG, IAP e IML y los valores electromiográficos de los músculos Tibial Anterior (TA), Peroneo Largo (PL) y Peroneo Corto (PC).

**Metodología:** Muestra: 10 sujetos sanos (edad  $26.40 \pm 6.99$  años; talla  $170.37 \pm 11.41$  cm; peso  $69.07 \pm 11.66$  kg) participaron en el estudio. La media de la masa musculoesquelética de la pierna estudiada fue  $8.48 \pm 2.11$  kg.

Variables: *Estabilométricas:* IEG, IAP e IML obtenidos a través del test "Una pierna atlética"; *Electromiográficas:* Valor medio de la actividad eléctrica durante el test (AM), Valor electromiográfico máximo durante el test (PMax) y Valor electromiográfico relativo calculado en función del Valor máximo respecto a la media de la actividad eléctrica (EMGrel). Todos estos valores se obtuvieron se tomaron en los músculos TA, PL y PC.

Protocolo: Se realizó en primer lugar un test de composición corporal por bioimpedancia eléctrica (Inbody 720). Posteriormente se realizó el test "Una pierna atlética" de la plataforma Biodex Balance System SD. Simultáneamente se llevó a cabo la toma de datos electromiográficos en los músculos PL, TA y PC (KinePro 3.2).

**Resultados:** En el test de equilibrio utilizado se obtienen valores medios de IEG de 2.22, IAP de 1.43 y de IML de 1.46. En el estudio electromiográfico de la musculatura estabilizadora del tobillo se obtienen valores medios relativos en el PL de 5.29, en el TA de 5.11 y en el PC de 4.89 (Tabla 1).

Aplicando la *r* de Pearson, se comprueba que no existe correlación significativa entre los valores estabilométricos y los valores electromiográficos.

**Tabla 1.** Martínez F, et al. Medias y desviaciones típicas de los valores estabilométricos y electromiográficos.

	IEG	IAP	IML	EMGrPLD	EMGrTAd	EMGrPCD
N	10	10	10	10	10	10
Mínimo	1,10	,80	,50	3,61	2,30	2,44
Máximo	4,80	2,60	3,70	7,61	8,46	7,27
Media	2,22	1,43	1,46	5,29	5,11	4,89
Desv. típ.	1,11	0,56	0,93	1,38	2,13	1,66

**Conclusiones:** Los valores del Índice de Estabilidad General (IEG), Índice Antero-posterior (IAP) e Índice Medio-lateral (IML) obtenidos en el test de estabilidad sobre una pierna, no tienen correlación con la actividad electromiográfica medida en los músculos estabilizadores de la articulación del tobillo.

**Palabras clave:** Equilibrio. Propiocepción. EMG. Tobillo.

### C-28. Clasificación e incidencia de lesiones producidas durante una temporada regular de fútbol sala

Napoles J, Manonelles P, Campo V, Nuñez A, Larma, A, Alvarez J. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza

**Introducción:** Saber las lesiones que ocurren es importante para determinar medidas preventivas. El objeto del estudio es registrar las lesiones y el tiempo que le cuesta al jugador volver a entrenar con el grupo.

**Material y métodos:** Se han recogido las lesiones del equipo Sala 10 Zaragoza, durante la fase regular de la temporada 2008/09 (31 semanas) en la categoría de División de Plata del fútbol sala español. La plantilla está formada por 12 jugadores (n=12). Se estableció un protocolo de recogida de datos basado en el consenso establecido por la FIFA en el año 2005.

Tiempo exposición temporada: cúmulo total de horas de práctica. Se obtiene multiplicando n° jugadores en el entrenamiento\*duración entrenamiento\*n° entrenamientos/60.

Incidencia lesional: nos indica el número de lesiones ocurridas durante los tiempos de exposición. Se expresa en número de lesiones ocurridas por cada 1000 horas de trabajo.

**Resultados:** Ver Tablas 1-3.

**Tabla 1.** Napoles J, et al.

Gravedad lesión	Tiempo recuperación (días)	n° lesiones	%
Muy suave	0	8	25
Mínima	1-3	17	53,1
Suave	4-7	3	9,4
Moderada	8-28	2	6,2
Severa	+28	2	6,2
Final de carrera		0	
Total		32	

**Tabla 2.** Napoles J, et al.

Causa lesión	n° lesiones	%
Traumatismo	14	43,7
Musculares	18	56,3

**Tabla 3.** Napoles J, et al.

Localización	n° lesiones	%
Muslo anterior (cuadriceps)	8	25
Muslo posterior (isquios)	6	18,7
Tobillo	6	18,7
Dedo pie	3	9,4
Planta pie	3	9,4
Muslo (abductor)	2	6,2
Rodilla	2	6,2
Espalda	1	3,1
Mano dedo	1	3,1

Incidencia lesional: 9,7 lesiones por cada 1000 horas de exposición (32 lesiones x 1000/3295,5h).

**Conclusiones:** Los datos muestran como la mayoría de las lesiones han sido de tipo muy suave o mínima (78%) por lo que los jugadores prácticamente no han perdido días de entrenamiento. La causa de las lesiones ha estado equilibrada entre musculares y traumatismos, la localización casi en su 100% se producen en las extremidades inferiores, destacando el muslo tanto su parte anterior como posterior y el tobillo. Las dos lesiones producidas en las extremidades superiores se produjeron en el puesto de portero.

El registro e incidencia lesional es muy importante para saber los incidentes ocurridos, así como sus tiempos de recuperación y poder llevar un historial indi-

vidual de cada jugador que nos marcará sus puntos débiles a tener en cuenta a la hora de hacer trabajo preventivo.

**Palabras clave:** Lesiones. Tiempo de exposición. Fútbol sala.

### C-29. Incidencia lesional en un equipo de fútbol profesional

Pardina H, Pardina A, Cabellud R, Alvarez J. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza

**Introducción:** El registro e historial de lesiones, grupal e individual, es necesario a lo largo de la temporada.

**Material y métodos:** Durante la temporada 2008/9 se han registrado todas las lesiones producidas desde el comienzo de temporada (15/04) hasta el mes de abril en el Club Sociedad Deportiva Huesca, militante en la 2ª División del fútbol Español. Para su registro se ha seguido el protocolo establecido por la FIFA en el año 2005. La plantilla esta formada por 23 jugadores (n=23). Estudio descriptivo dado en porcentajes.

**Resultados:** De todos los jugadores de la plantilla un 87% (20 jugadores) han tenido algún tipo de lesión.

El total de lesiones han sido 55 lo que nos da una media de 2,4 lesiones/jugador (Tablas 1 y 2).

**Tabla 1.** Padrina H, et al. Actividad realizada en el momento de la lesión

Actividad	Casos	%
Entrenamiento	27	49
Amistoso	6	10,9
Partido	22	40

**Tabla 2.** Padrina H, et al.

Clasificación lesiones	Casos	%
- Contractura cervical (1)	1	1,8
- Lumbalgia (2)	2	3,6
- Operación osteopatía dinámica de pubis (1)	1	1,8
- Sobrecarga muscular: isquiotibial (7), recto (1), abd (2), gemelos (1), psoas (1)	12	21,8
- Microrrotura muscular: isquiotibial (4), femoral (1), recto anterior (1), cuádriceps (1), gemelo (1)	8	14,5
- Rotura muscular: biceps femoral (2),	2	3,6
- Rotura ligamento: rodilla lateral externo (1), rodilla cruzado anterior (2)	2	3,6
- Luxación: hombro (2), peroné (1)	3	5,4
- Traumatismo: cadera (2), dedo pie (2), cuádriceps (3), rodilla (1)	8	14,5
- Fractura hueso: fisura dedo mano (1), fisura costilla (1), fractura peroné (1), fractura hueso pie (1)	4	7,3
- Esguince: rodilla (3), tobillo (6)	9	16,4
- Ampolla planta pie (1)	1	1,8
- Tendinitis aquilea (1)	1	1,8
Total	55	
- Extremidades superiores	5	9
- Extremidades inferiores	50	91

**Conclusiones:** La mayoría de las lesiones que se producen son debidas a la carga de actividad física a la que se ven sometidos los jugadores, destacando un 21,8% las sobrecargas musculares y un 14,5% las microrroturas musculares. Debido al tipo de modalidad deportiva practicada donde existe el contacto físico también hay que destacar que el 16,4% de las lesiones son debidas a esguinces y un 14,5% a traumatismos.

**Palabras clave:** Lesiones. Fútbol. Sobrecargas. Esguinces.