

## COMUNICACIONES PÓSTER

## FISIOLOGÍA DEL ESFUERZO

## P-01. Repercusión cardiovascular tras expedición a más de 8000 metros de altitud

Stachurska A, Simó Sánchez B, Lezcano Callén E, González Carretero M, Del Río Ligorit A.  
Servicio de Cardiología Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza

**Introducción:** Se ha descrito elevación de la presión arterial pulmonar sistólica (PAPS), disfunción ventricular derecha y cierta disfunción diastólica del ventrículo izquierdo causados por la baja presión de oxígeno que encontramos por encima de los 3000 metros. Dichas alteraciones suelen ser reversibles en las primeras 24 horas tras el descenso. Analizamos los cambios en la fisiología cardiovascular de 4 montañeros de élite antes y después de una expedición al Broad Peak (8047m) y Gasherbrum II (8035m) (cordillera del Karakorum) durante la cual los alpinistas permanecieron 30 días a una altura entre 5000 y 8000 metros.

**Material y método:** Se realizaron ecocardiografías y análisis de sangre a los 4 expedicionarios un 1 mes antes y 3 semanas después del ascenso. El análisis estadístico se llevó a cabo empleando el test de Wilcoxon para estudio de muestras dependientes. Se considera estadísticamente significativo  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Resultados ecocardiográficos: ver Tabla 1-3. Resultados analíticos: ver Tabla 4.

Tabla 1. Stachurska A, et al. Parámetros tomados en el modo M

	Preascenso	Postascenso	P
DTDVI	49,25 +/- 1,5	55,75 +/- 3,3	0,06
DTSVI	31,75 +/- 0,96	34,25 +/- 2,87	0,1
SIV	9,5 +/- 1	7,75 +/- 0,5	0,1
PP	9 +/- 1,4	7 +/- 0,82	0,06
IMV	88,5 +/- 13	90,25 +/- 17,3	1

Tabla 2. Stachurska A, et al. Parámetros de función diastólica del ventrículo izquierdo

	Preascenso	Postascenso	P
Onda E	0,82 +/- 0,1	0,7 +/- 0,08	0,6
Onda A	0,56 +/- 0,1	0,48 +/- 0,06	0,4
Relación E/A	1,48 +/- 0,17	1,48 +/- 0,24	1
Relación E'/A'	1,72 +/- 0,76	1,49 +/- 0,36	1
TD	141,25 +/- 14,45	163,75 +/- 27,3	0,2
TRIV	92,25 +/- 9,4	66,33 +/- 22,85	0,1

Tabla 3. Stachurska A, et al. Parámetros de ventrículo derecho

	Preascenso	Postascenso	P
VD	24,75 +/- 8,1	25 +/- 5,83	1
PAPS	26,75 +/- 5,5	26 +/- 7,8	0,7
TAP	151 +/- 8,2	130 +/- 23,5	0,06
TAPSE	23,5 +/- 3,7	24,5 +/- 3,1	0,7

Tabla 4. Stachurska A, et al. Resultados analíticos

	Preascenso	Postascenso	P
Hematies	4,59 +/- 0,66	4,94 +/- 0,41	0,068
Hemoglobina	14,28 +/- 0,69	15,28 +/- 0,45	0,068
Hematocrito	42,35 +/- 3,15	44,55 +/- 1,15	0,2
VCM	93,1 +/- 6,92	90,65 +/- 7,43	0,068
Eritropoyetina	11,88 +/- 4,11	6,8 +/- 2,99	0,14

## Conclusiones:

- No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas de la función biventricular entre los parámetros ecográficos realizados pre y post expedición. Tan sólo hemos encontrado una tendencia al aumento en el diámetro telediastólico y disminución del espesor de la pared posterior del ventrículo izquierdo (no patológico) en la prueba realizada post expedición. Dicha tendencia podría explicarse como resultado del intenso ejercicio físico al que estaban sometidos los sujetos.
- En los análisis de sangre se ha objetivado una tendencia al aumento del número de hematies, concentración de hemoglobina y volumen corpuscular medio siendo un efecto esperado como respuesta a hipoxemia prolongada y activación de la eritropoyesis.
- Parece no haber repercusión cardiovascular duradera en los montañeros tras una estancia de 30 días por encima de 5000 metros. Probablemente el seguimiento de mayor número de casos tras una estancia a gran altura superior al tiempo que estuvo nuestra expedición podría demostrar alteraciones no detectables en nuestro estudio o bien confirmar nuestros hallazgos.

**Palabras clave:** Montañeros. Hipoxemia. Cardiovascular.

## P-02. ¿Existen modificaciones en la fisiología cardiaca de un montañero de élite tras 4 años de ascensiones?

Simó Sánchez B, Stachurska A, Linares Vicente JA, González Carretero M, Del Río Ligorit A.  
Servicio de Cardiología Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza

**Introducción:** La permanencia a grandes alturas supone someter al cuerpo humano a unas condiciones de marcada hipoxemia que condicionan una serie de alteraciones hemodinámicas como son el rápido incremento de la frecuencia cardiaca y un importante aumento de Presión Arterial Pulmonar (PAP), por la vasoconstricción que se produce en el árbol arterial pulmonar.

Los nativos que viven en zonas de gran altura (por encima de 3000 metros) están aclimatados a condiciones de baja presión alveolar de oxígeno presentando cifras de PAP elevadas y una marcada hipertrofia ventricular derecha.

Se han descrito casos de disfunción ventricular derecha tras realizar ejercicio físico intenso a grandes alturas y se ha comprobado la elevación de la PAP en pruebas experimentales creando condiciones de baja presión de O<sub>2</sub> en barocámaras. Pretendemos comprobar mediante una relación de estudios ecocardiográficos si existen modificaciones en la fisiología cardiovascular de un montañero de élite, tras la realización de 8 ascensiones a más de 8000m de altura sin suplemento de oxígeno, durante un período de 4 años (unos 230 días a más de 5000 m de altura).

**Material y métodos:** Se realizó una ecocardiografía a 200 metros sobre el nivel del mar, 20 días después de cada expedición (en dos ocasiones se realizaron 2 ascensiones durante la misma expedición), en un periodo de 4 años, al mismo montañero. En total se realizaron un total de 6 ecocardiografías.

Los datos obtenidos han sido tratados estadísticamente mediante regresión lineal. Se considera estadísticamente significativa  $p < 0,05$

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

## Conclusiones:

- En nuestro estudio no hemos encontrado alteraciones estadísticamente significativas en los parámetros ecocardiográficos a lo largo del tiempo.
- Observamos una tendencia al aumento del diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo (no patológico), quizá en relación con el ejercicio mantenido, y una tendencia a la disminución de la onda E (no patológica), posiblemente efecto fisiológico de la edad en la relajación del ventrículo izquierdo.
- Al analizar los datos obtenidos, entendemos que para encontrar alteraciones persistentes en la fisiología cardiovascular, posiblemente sean necesarias estancias de mayor duración en altitud.

Tabla 1. Simó Sánchez B, et al. Parámetros tomados en modo M

	Regresión lineal [R]	Significación [P]
DTDVI	0,70	0,06
DTSVI	0,20	0,373
SIV	0,30	0,805
PP	0,67	0,058
AI	0,10	0,536
IMV	0,30	0,26

**Tabla 2.** Simó Sánchez B, et al. Parámetros de la función diastólica del ventrículo izquierdo

	Regresión lineal [R]	Significación [P]
Onda E	0,70	0,058
Onda A	0,02	0,77
E/A`	0,43	0,34
TRIV	0,19	0,82
TD	0,14	0,63
Onda S	0,11	0,58
Onda D	0,04	0,74
Onda a	0,25	0,39

**Tabla 3.** Simó Sánchez B, et al. Parámetros de la función ventricular derecha

	Regresión lineal [R]	Significación [P]
VD	0,62	0,15
PAPS	0,64	0,10
TAP	0,10	0,60

**Palabras clave:** Altitud. Cardiovascular. Alpinismo.

## NUTRICIÓN Y SUPLEMENTACIÓN DEPORTIVA

### P-03. Evaluación nutricional de PULEVA MAX e influencia en la condición física en niños de 8-12 años

López García R<sup>1</sup>, Cepero González M<sup>1</sup>, Rojas Ruiz FJ<sup>2</sup>, García Mármol E<sup>1</sup>, Fonolla J<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Educación. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte Universidad de Granada. <sup>3</sup>Puleva Biotech S.A.

La infancia es un periodo fisiológico determinante de futuras enfermedades crónicas, en la cual las necesidades de energía y nutrientes están aumentadas debido a una situación de intenso crecimiento. Se ha descrito en la literatura, que ciertos tipos de ácidos grasos poliinsaturados como el omega 3, EPA y DHA, pueden modular favorablemente el perfil lipídico y mejorar la biodisponibilidad de ciertos nutrientes.

El objetivo de este trabajo es estudiar los efectos de una leche enriquecida en minerales, vitaminas y ácidos grasos poliinsaturados sobre los parámetros de la condición física en una población infantil.

Se incluyeron 107 niños de ambos sexos y de 3 centros escolares de Granada capital y provincia con edades comprendidas entre 8 y 12 años, en un estudio prospectivo longitudinal, doble ciego y aleatorizado de 5 meses. Un grupo ingirió 600 mL/día en tres tomas (desayuno, media mañana y merienda) de una leche enriquecida en ácidos grasos poliinsaturados (Puleva Max<sup>®</sup>) mientras que el otro grupo ingirió 600 mL/día de una leche control (Puleva Entera<sup>®</sup>). Se realizaron por los especialistas en el campo de la actividad física, una mediante la batería de test EUROFIT específica para las edades del sujeto. Además se realizó una valoración de los hábitos de actividad física mediante encuestas y cuestionarios cumplimentados por el experto en educación física. Las encuestas se realizaron al principio y al final del estudio con objeto de determinar los hábitos de actividad física del sujeto.

En cuanto a los resultados sobre la condición física, cabe destacar que mientras que la leche control se mantuvieron los valores correspondientes a las evaluación de la condición física, tras los 5 meses de estudio, los sujetos que tomaron la leche enriquecida mejoraron dichos parámetros, hallándose diferencias significativas en dos de las pruebas de la Batería EUROFIT, como son las pruebas de Slalon y Tapping o Coordinación, ambas relacionadas entre sí.

Los resultados del presente estudio sugieren que el enriquecimiento de leche con minerales, vitaminas y ácidos grasos poliinsaturados ayudan positivamente a la mejora de la condición física del niño, sumado esto a la mejora del perfil nutricional y bioquímica, ya que mejoran la absorción del calcio del calcio en la edad infantil, lo que supone un efecto beneficioso sobre el crecimiento y la formación de la masa ósea, de especial interés en la población infantil.

**Palabras clave:** Salud. Actividad Física. Condición Física. Nutrición. Evaluación Nutricional. Niños.

### P-04. Seguimiento nutricional de la campeona de España de skicross en el CAR de Sierra Nevada

Pajares L<sup>1</sup>, Echeverría A<sup>1</sup>, Lahtinen J<sup>1</sup>, Domingo A<sup>1</sup>, Delgado R<sup>3</sup>, Olea-Serrano F<sup>2</sup>, Mariscal-Arcas M<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Alto Rendimiento (CAR) de Sierra Nevada, Granada, España. <sup>2</sup>Dpt. Nutrición y Bromatología. Universidad de Granada, España. <sup>3</sup>Real Federación Española de Deportes de Invierno (REFDI)

**Introducción:** En el ámbito del deporte de elite, la nutrición es fundamental para obtener un máximo rendimiento. Por ello una evaluación nutricional adecuada debe ser una herramienta para conseguir el equilibrio tanto en energía como en nutrientes y así obtener un óptimo rendimiento. Una correcta alimentación es más importante si cabe en una concentración deportiva en altura (2.320m). El Skicross es una modalidad de esquí relativamente nueva con características similares al esquí alpino.

**Material y método:** Se presentan resultados de la evaluación nutricional de la Campeona de España de Skicross (31 años) durante una semana de concentración en el CAR-Sierra Nevada (mayo, 2008). Para ello se utilizó un Registro Dietético creado por el equipo de investigación específico para deportistas residentes en el CAR-Sierra Nevada en el que reportaban los alimentos ingeridos en el desayuno, almuerzo y cena así como las cantidades. Para la valoración nutricional de los datos se utilizaron las tablas de composición de alimentos del programa informático "Alimentación y Salud". El estudio estadístico se realizó con SPSS 15.0.

**Resultados:** Su peso durante la toma de muestras fue de 58.7Kg y la talla 164.6cm (IMC=21.67Kg/m<sup>2</sup>). La media de energía ingerida fue de 2330Kcal/día (DE:795.24). Para los hidratos de carbono 216g/día (DE:107.41), proteínas 117g/día (DE:48.29) y lípidos 83g/día (DE:35.33). El perfil energético fue de 45% hidratos de carbono, 22% proteínas, 33% lípidos de los cuales 23.57g/día (DE:9.74) provienen de AGS, 12.22g/día (DE:6.27) AGP y 36.51g/día (DE:17.62) para los AGM.

**Conclusiones:** Se considera que la ingesta de energía adecuada para una persona de su edad, actividad y modalidad deportiva. Sin embargo, sería conveniente modificar su ingesta en cuanto a macronutrientes ya que no son los recomendados para deportistas de elite; incrementando el porcentaje de energía procedente de hidratos de carbono a costa de los lípidos.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a Rosa Ortega, Directora de División de Centros de Alto Rendimiento (CSD), por su apoyo a la investigación en nutrición deportiva en el CAR de Sierra Nevada.

**Palabras clave:** Nutrición. Deporte de élite. Altura.

## MEJORA Y PREVENCIÓN DE LA SALUD MEDIANTE EJERCICIO

### P-05. Niveles de actividad física habitual de una población adolescente medidos con acelerometría

Abarca A, Ibor E.

Universidad de Zaragoza. Grupo de investigación EFYPAF (Educación Física y Promoción de la Actividad Física)

**Introducción:** La actividad física (AF) en la adolescencia juega un papel fundamental para la adquisición de hábitos saludables y para un buen estado de salud<sup>1</sup>. Debemos conocer los niveles de AF a través de métodos precisos de evaluación<sup>2</sup> para poder implementar acciones conscientes a través de la educación física y la promoción de la AF para aumentar la práctica de AF. El objetivo del estudio es conocer los niveles de AF habitual de una población adolescente en la ciudad de Huesca y comprobar si existen diferencias entre los días de escuela y los días de fin de semana según género.

**Métodos:** 82 sujetos adolescentes (13,57 DE=1,12 años) de la ciudad de Huesca (España), 53 chicos y 29 chicas llevaron un acelerómetro (CSA Actigraph) durante siete días seguidos, desde las 7:00 de la mañana hasta las 12:00 de la noche, registrando el tiempo de actividades moderadas o vigorosas (MVPA). Se utilizó el programa SPSS 15.0 para los diferentes análisis estadísticos realizados.

**Resultados:** Encontramos diferencias significativas (p<0,01) entre las medias de MVPA entre chicos (85,46 DE=25,69 minutos) y chicas (52,87 DE=12,73 minutos) en días laborables y entre chicos (71,39 DE=42,35 minutos) y chicas (43,71 DE=27,40 minutos) en días festivos. Existen diferencias significativas

## COMUNICACIONES

( $p < 0,01$ ) en la media de MVPA para chicos y chicas entre días entre semana y del fin de semana.

**Conclusiones:** Los chicos tienden a ser más activos que las chicas, registrando un marcado descenso de los niveles de práctica de AF en los fines de semana en el caso de las chicas y un descenso en la intensidad de práctica de AF en los chicos.

**Bibliografía:**

1. Sallis JF, Owen N, Fotheringham MJ. Behavioral epidemiology: A systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine* 2000;22(4):294-8.
2. Cantera-Garde MA, Devís-Devís J. Physical activity levels of secondary school spanish adolescents. *Physical Education & Sport Pedagogy* 2000;5(1):28-44.

**Palabras clave:** Niveles de actividad física. Acelerómetros. Adolescentes. Género.

**P-06. La distribución del tiempo sedentario en población adolescente**

Murillo B, Abarca A, Serra JR.

Universidad de Zaragoza. Grupo de investigación EFYPAF (Educación Física y Promoción de la Actividad Física)

**Introducción:** Los comportamientos sedentarios, como el uso del ordenador, el tiempo de estudio y ver la televisión compiten por el tiempo que podría ser utilizado en la práctica de actividad física<sup>1</sup>. El objetivo de este estudio es examinar los comportamientos sedentarios, incluyendo tiempo utilizado en ver la televisión, uso del ordenador para ocio y tiempo sentado para leer o estudiar, y relacionarlo con el tiempo diario de actividades sedentarias que realiza el sujeto en días de escuela y en fin de semana y por género.

**Material y métodos:** 82 sujetos adolescentes (13,57 DE=1,12 años) de la ciudad de Huesca (España), 53 chicos y 29 chicas llevaron un acelerómetro (CSA Actigraph) durante siete días seguidos, desde las 7:00 de la mañana hasta las 12:00 de la noche, registrando el tiempo de actividades sedentarias. Se evaluaron comportamientos sedentarios a través de un cuestionario<sup>2</sup>. Se utilizó el programa SPSS 15.0 para los diferentes análisis estadísticos realizados.

**Resultados:** Tabla 1

Tabla 1. Murillo B, et al.

Día	Tiempo sedentario (horas)		Televisión (% tiempo sedentario)		Estudio (% tiempo sedentario)		Ordenador (% tiempo sedentario)	
	Escuela	Festivo	Escuela	Festivo	Escuela	Festivo	Escuela	Festivo
Chicos	11,41 (1,40)	12,19 (1,39)	16,11 (9,86)	24,53 (12,97)	21,65 (18,02)	16,45 (11,95)	16,07 (13,2)	19,83 (16,89)
Chicas	11,81 (1,17)	13,32 (0,98)	15,17 (8,17)	20,81 (9,86)	27,30 (18,89)	20,28 (12,12)	15,92 (11,05)	18,28 (12,52)

No hemos encontrado diferencias significativas para ninguna de las variables estudiadas en función de género. En cambio, encontramos diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) entre día escolar y de fin de semana para: visionado de TV, uso de ordenador y tiempo de estudio.

**Conclusiones:** se confirman resultados encontrados en estudios de carácter internacional: en días laborables el mayor peso de comportamientos sedentarios medidos es el tiempo de estudio<sup>3</sup>, el fin de semana es el tiempo de visionado de televisión<sup>2</sup> y se obtienen diferencias significativas entre días escolares y festivos<sup>4</sup>.

**Bibliografía:**

1. Burke V, Beilin LJ, Durkin K, Stritzke WGK, Houghton S, Cameron CA. Television, computer use, physical activity, diet and fitness in Australian adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity* 2006;1:248-55.
2. Mota J, Ribeiro J, Santos MP, Gomes H. Obesity, Physical Activity, Computer Use, and TV Viewing in Portuguese Adolescents. *Pediatric Exercise Science* 2006;17:113-21.
3. Atkin AJ, Gorely T, Biddle SJ, Marshal SJ, Cameron N. Critical hours: physical activity and sedentary behavior of adolescents after school. *Pediatric Exercise Science* 2008;20(4):446-56.
4. Devís-Devís J, Peiró-Velert C, Beltrán-Carrillo V, Tomas JM. Screen media time usage of 12-16 year-old Spanish school adolescents: Effects of personal and socioeconomic factors, season and type of day. *Journal of Adolescence* 2009;32:213-31.

**Palabras clave:** Comportamientos sedentarios. Acelerómetros. Adolescentes. Género.

**P-07. Importancia de la valoración de la capacidad funcional del anciano en su grado de dependencia**

Navas Cámara FJ, De la Fuente Sanz MM, Asensio Asensio EM. Universidad de Valladolid. Escuela Universitaria de Fisioterapia de Soria

**Introducción:** El envejecimiento es un proceso vital que ocasiona un deterioro progresivo de la función, incrementando el riesgo creciente de dependencia y la aparición de enfermedades relacionadas con la edad.

Está documentada la existencia de factores de riesgo para la patología geriátrica sobre los que se puede actuar, como el sedentarismo, siendo importante valorar la actividad física del anciano para planear actuaciones preventivas.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo transversal con 280 ancianos institucionalizados. Para valorar la capacidad funcional, se aplica la batería Señor Fitnest Test (SFT), y se valoran las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) mediante el Índice de Barthel.

Los criterios de exclusión que se han tenido en cuenta son:

- Deterioro cognitivo moderado o severo: Test de Pfeiffer  $\geq 5$ .
- Grado de dependencia total o grave: Índice de Barthel  $< 40$ .

**Resultados:** En referencia al Índice de Barthel, el 45,5% de las mujeres presentan una situación de dependencia en más de una ABVD, frente al 29,2% de los hombres ( $p:0,045$ ).

Aunque en comparación con los valores normativos del SFT, se obtienen puntuaciones muy bajas en todas las pruebas realizadas, los hombres presentan mejores resultados en las pruebas de resistencia aeróbica (Step  $p:0,000$ / Resit  $p:0,025$ ) y equilibrio dinámico y agilidad (Agil  $p:0,024$ ), y las mujeres en las pruebas de flexibilidad de miembro superior e inferior (Flex Br  $p:0,000$ / Flex Pna  $p:0,032$ ).

**Conclusiones:** El ejercicio de tipo aeróbico parece favorecer el grado de independencia para las ABVD lo que redundará en una mayor calidad de vida del anciano, beneficiando su salud. Mediante este tipo de ejercicio se podría actuar de forma preventiva para minimizar la aparición de dependencia y discapacidad. Por ello, es importante valorar la capacidad funcional del anciano para evaluar la necesidad real de asistencia que precisa.

**Palabras clave:** Anciano. Anciano frágil. Terapia física.

**P-08. Relación entre la aparición de sintomatología depresiva en el anciano y la inactividad física**

Navas Cámara FJ, De la Fuente Sanz MM, Asensio Asensio EM. Universidad de Valladolid. Escuela Universitaria de Fisioterapia de Soria

**Introducción:** El concepto de envejecimiento satisfactorio integra tres variables: una buena salud, la supervivencia y la satisfacción vital. Para lograrlo, el factor predominante es la actividad, pues está documentado que quien se mantiene activo en la tercera edad logra un envejecimiento más saludable y mayor felicidad. La práctica de ejercicio físico aporta importantes beneficios para la salud: reduce los síntomas depresivos, aumenta la fuerza muscular, enlentece el deterioro motor y retrasa la discapacidad.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo transversal en 280 ancianos institucionalizados. El grado de dependencia se valora mediante el Índice de Barthel, por una persona encargada del cuidado del anciano. Mediante entrevista individual se pregunta acerca de la actividad física que realiza. La sintomatología depresiva, se analiza mediante cuestiones extraídas de la Escala de Depresión Geriátrica (EDG) y de la valoración de la dimensión ansiedad/depresión del EUROQOL-5D (Eq-5D). Los criterios de exclusión que se han tenido en cuenta son:

- Deterioro cognitivo moderado o severo: Test de Pfeiffer  $\geq 5$ .
- Grado de dependencia total o grave: Índice de Barthel  $< 40$ .

**Resultados:** En las personas que no manifiestan problemas en la dimensión ansiedad/depresión existe un menor grado de dependencia, comparado con las personas que manifiestan problemas ( $p:0,001$ ).

Existe un alto porcentaje de personas con síntomas depresivos entre la población anciana estudiada (46,80%), con una mayor incidencia en el grupo femenino. ( $p:0,009$ ) que es el que menos actividad física realizaba.

**Conclusiones:** En nuestro trabajo se ha encontrado una clara asociación entre el grado de dependencia para las actividades básicas de la vida diaria y el nivel de ansiedad-depresión.

La sintomatología depresiva más acentuada en la mujer podría estar relacionada con la menor realización de actividad física comparada con el hombre.

**Palabras clave:** Calidad de vida. Sedentario. Envejecimiento.

## ENTRENAMIENTO Y MEJORA DEL RENDIMIENTO

### P-09. Valoración de la flexibilidad a lo largo de una temporada en gimnasia artística masculina

Ferrer B, Iruña A, Busquets A, Carrasco M, Marina M. INEFC Barcelona

**Introducción:** El rendimiento deportivo en gimnasia artística masculina (GAM) depende del grado de perfección técnica alcanzado por los gimnastas en cada una de sus actuaciones. La flexibilidad es una de las capacidades físicas que interviene en la manifestación de dicha excelencia. El presente estudio resume los resultados preliminares sobre la valoración de esta capacidad a lo largo de una temporada en un grupo de gimnastas seleccionados.

**Material y métodos:** Se valoró la flexibilidad de 15 gimnastas con edades comprendidas entre los 10 y 13 años a lo largo de una temporada (3 periodos: general, específico y competitivo). Los test utilizados (espagat, elevación frontal de la pierna, giro de hombros con pica en anteversión y retroversión, puente, y flexión de tronco) se realizaron mediante la propuesta trigonométrica y protocolo de medida de Moras (2002). La selección de dichos test se estableció a partir de los resultados de la tesis doctoral pendiente de publicación (Iruña): *Valoración Multidimensional del Rendimiento en Gimnasia Artística Masculina*. Se comprobó la existencia de diferencias significativas a través del ANOVA de medidas repetidas y el post-hoc de Scheffé. Con el fin de determinar el grado de influencia entre las medidas antropométricas y los resultados de los test, se calculó el coeficiente  $r$  de Pearson entre éstos y la talla (cm). El nivel de significación se estableció en  $p<0,05$ .

**Resultados:** Los resultados de los test a lo largo de la temporada se muestran en la Tabla 1. La talla no correlacionó significativamente con ninguno de los test analizados.

**Conclusiones:** La flexibilidad pasiva (espagat) y activa (elevación frontal de la pierna) de la articulación coxofemoral en el plano anteroposterior, pese a incrementarse a lo largo de la temporada, no lo hace de forma significativa. En los test multiarticulares (puente y flexión de tronco) no se observa ninguna tendencia. La flexibilidad activa de la articulación escapulohumeral, tanto en anteversión como en retroversión, incrementa significativamente su rango de movimiento a medida que el periodo competitivo se aproxima. La progresiva y elevada sollicitación de la articulación del hombro a medida que las rutinas competitivas son ejecutadas en su totalidad, podría ser la causa de dichos incrementos. La escasa relación entre la talla y el resultado de los test a lo largo de la temporada ratifica la validez del método trigonométrico para la valoración indirecta de la flexibilidad.

**Palabras clave:** Flexibilidad. Longitudinal. Gimnasia Artística.

## MEDICINA DEL DEPORTE

### P-10. Presión máxima y presión media en el apoyo monopodal en pies con esguinces recidivantes

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

**Introducción:** El tobillo es la localización más frecuente de las lesiones deportivas. Dentro de éstas el esguince es la entidad más frecuente. Kelly, et al. han detectado que el 73% de los atletas con esguince de tobillo presentó esguince recurrente. Actualmente existen numerosos aparatos que podemos utilizar para medir y analizar las alteraciones biomecánicas que sufre el pie tras una lesión. La baropodometría es utilizada frecuentemente para tomar mediciones sobre la huella plantar y sus presiones.

**Objetivos:** Analizar las diferencias en la presión máxima y la presión media en apoyo monopodal estático en la muestra global y diferenciando el género.

**Material y Métodos:** Estudio descriptivo, transversal y analítico. La muestra está constituida por 39 sujetos con una edad media de  $21,41\pm 1,16$  años, 18 mujeres y 21 hombres.

Las variables: presión máxima y presión media de pies con esguinces recidivantes obtenidas mediante una plataforma baropodométrica como resultado del valor medio de dos intentos durante 45 segundos en bipedestación monopodal. 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.

**Resultados:** La presión máxima muestra un valor medio de  $72,90\pm 13,8$ Kpa y la presión media de  $49,06\pm 11,2$ Kpa. Cuando incluimos el sexo como variable moderadora la presión máxima es de  $69,28\pm 8,81$ Kpa en el hombre frente a  $77,13\pm 17,4$ Kpa en la mujer. En la presión media obtenemos  $45,96\pm 7,19$ Kpa en el hombre y  $51,02\pm 13,2$ Kpa en la mujer.

**Conclusiones:** La presión máxima en apoyo monopodal de pies con esguinces de tobillo recidivantes presentan un valor medio más cercano al obtenido por los sujetos varones de la muestra. Sin embargo, los valores de la presión media son más cercanos a los datos que presentan las mujeres.

**Palabras clave:** Presión máxima. Presión media. Esguince tobillo.

### P-11. Peso, sobrepeso, obesidad y rendimiento en deportistas adolescentes de lucha canaria

González-Brito A<sup>1</sup>, Marrero-Gordillo N<sup>2</sup>, Hernández-Álvarez A<sup>3</sup>, Clavijo-Redondo 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:** La Lucha Canaria es una modalidad autóctona de lucha en que se compite sin separar a los luchadores por categorías de pesos. Un peso elevado puede ser una ventaja, pero un deportista obeso no es un adolescente saludable.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio con 59 luchadores adolescentes (edad: 13,7, DE: 0,38 años) integrantes de 6 selecciones insulares que participaron en un campeonato regional de Canarias de categoría infantil. En cada competición (luchada), 6 luchadores de cada equipo se enfrentaba una sola vez con cada uno de los luchadores del otro equipo (36 enfrentamientos). Los

Tabla 1. Ferrer B, et al. Resultados de los test de flexibilidad a lo largo de una temporada en GAM.

Variable	General (G)	Específico (E)	Competitivo (C)	F	Post-hoc
Espagat (°)	166,2±11,8	169,1±7,2	173,3±6,9	2,161	--
Elevación frontal de la pierna (°)	85,0±8,1	85,4±6,8	86,8±7,9	2,786	--
Giro de hombros con pica en anteversión (°)	26,4±10,6	33,9±11,8	49,3±20,4	11,661**	G<E<C
Giro de hombros con pica en retroversión (°)	45,0±11,6	47,4±13,1	58,8±20,4	6,857*	G<C, E<C
Puente (°)	58,8±7,0	56,9±9,7	57,4±10,1	0,226	--
Flexión de tronco (°)	27,8±5,0	24,7±5,4	29,3±3,7	0,861	--

\* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$

## COMUNICACIONES

luchadores fueron clasificados como normopeso, sobrepeso u obeso aplicando los criterios de la IOTF según el Índice de Masa Corporal ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ). Para valorar el rendimiento individual se analizaron los enfrentamientos entre los 4 mejores equipos.

**Resultados:** La muestra estudiada incluye los mejores luchadores de cada isla. El peso promedio y la prevalencia de sobrepeso y obesidad es elevada (Tabla 1), superior al promedio de la población española y canaria para este rango de edades. La clasificación final demuestra que si bien todas las selecciones tienen un % elevado de luchadores con sobrepeso-obesidad, la destreza parece determinar el resultado final. De los 17 luchadores con mayor rendimiento, 11 son obesos, 4 padecen sobrepeso y sólo 2 (11° y 17°) tienen normopeso.

**Discusión y conclusiones:** Los resultados sugieren que el exceso de peso parece determinante en el rendimiento de luchadores adolescentes; determinando una prevalencia elevada de luchadores con sobrepeso-obesidad. Considerando el riesgo para la salud que supone la obesidad en adolescentes, se requieren medidas urgentes para recomendar una valoración del estado de salud de estos deportistas de riesgo, y en su caso, limitar el peso individual a rangos de composición corporal saludables.

Tabla 1. González-Brito A, et al.

Clasificación equipos	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Muestra	% muestra
Obeso	5	5	2	3	4	3	22	37,3%
Sobrepeso	4	1	3	3	1	4	16	27,1%
Normopeso	1	4	5	4	4	3	21	35,6%
Peso Kg (Media)	82,2	80,2	68,6	73,6	66,7	67,5	73,2	
Peso Kg (D.E.)	19,6	18,1	19,4	17,6	21,6	11,6	18,5	

**Palabras clave:** Sobrepeso. Obesidad. Lucha Canaria. Deportistas adolescentes. Rendimiento deportivo.

## PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LESIONES DEPORTIVAS

### P-12. Simulación del esguince de tobillo por elementos finitos

Sánchez Pardo MA<sup>1</sup>, Larma Vela A<sup>1</sup>, Manonelles Marqueta P<sup>2</sup>, Pérez Del Palomar A<sup>3</sup>, Álvarez Medina J<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta ARAMEDE. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza. <sup>3</sup>Doctora Ingeniera Industrial. Grupo GEMM, Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A). Universidad de Zaragoza

**Introducción:** El tobillo es una de las articulaciones más estudiadas y evaluadas desde el punto de vista médico, debido a la alta incidencia de sus lesiones tanto en la población general como en la que practica deporte a cualquier nivel.

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo una aproximación mecánica a esta articulación y al esguince de tobillo y sus mecanismos lesionales mediante la elaboración de un modelo tridimensional del tobillo y la realización del cálculo por elementos finitos de las tensiones en los ligamentos de esta articulación.

**Material y métodos:** Para la realización del trabajo se ha procedido según los siguientes pasos:

- Reconstrucción de la geometría en tres dimensiones de pie, tibia y peroné a partir de imágenes TAC y colocación en posición anatómica de los mismos.
- Elaboración de la malla de elementos finitos de las estructuras óseas del pie, así como de los ligamentos lateral externo y lateral interno del tobillo y los ligamentos anterior y posterior de la articulación tibioperonea inferior.
- Una vez desarrollado el modelo, hacer giros en la articulación, siguiendo cada uno de los tres ejes de la misma y comprobar si el modelo reproduce las lesiones que la teoría médica indica en cada una de las situaciones.

**Análisis de resultados y conclusiones:** Los resultados obtenidos en cada uno de los cálculos han sido coherentes con lo preconizado por la teoría médica, así como proporcionales a lo esperado desde un enfoque puramente geométrico y mecánico (Tabla 1).

**Palabras clave:** Modelo tridimensional. Esguince de tobillo. Tensiones máximas.

Tabla 1. Sánchez Pardo MA, et al. Tensiones máximas principales (en MPa) alcanzadas por los ligamentos al final de cada movimiento articular.

	LPAA	LPC	LPAP	LTAA	LD	LTAP
Flexión	1,63	-	0,19	-	0,855	1,97
Extensión	2,209	0,632	0,023	1,627	0,040	0,467
Abducción	-	0,84	2,24	2,55	1,96	0,303
Adducción	3,12	-	-	-	0,482	2,96
Supinación	1,451	4,517	0,219	4,025	-	3,513
Pronación	1,783	-	0,631	0,515	3,377	2,249
Inversión	3,082	4,075	-	3,283	-	3,318
Eversión	-	-	2,812	2,475	4,693	1,606
Inversión forzada	3,16	6,35	-	5,60	-	4,66
Eversión forzada	-	-	3,10	2,47	6,04	2,63

## RETRASO DEL ENVEJECIMIENTO MEDIANTE ACTIVIDAD FÍSICA

### P-13. Relación entre el deterioro cognitivo leve y el nivel funcional en una población española afectada de demencia cognitiva

Varela S, Cancela JM, Ayán C, Riveiro I.

Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Vigo

**Introducción:** El riesgo de padecer algún tipo de demencia aumenta con la edad. En las primeras fases de desarrollo de un cuadro de demencia, se considera el deterioro cognitivo leve como un estadio de transición progresivamente degenerativo en el transcurso del cual se comienza a detectar cierto declive a nivel funcional. Sin embargo, se desconoce hasta qué punto el nivel de deterioro cognitivo guarda una relación directa y proporcional con la pérdida de autonomía funcional. En base a ello, el objetivo de este estudio es determinar el grado de correlación existente entre el deterioro cognitivo y el declive funcional en una población española afectada de demencia cognitiva.

**Material y métodos:** 72 personas (34 hombres, 38 mujeres, con una media de edad de 79,0+/- 8,8 años), residentes en 10 geriátricos situados en la comunidad autónoma gallega fueron incluidos en este estudio. Para valorar el nivel de demencia cognitiva se utilizó el minexamen cognoscitivo (MEC), que fue aplicado a modo de test-retest con un margen de dos semanas entre ambas valoraciones. El nivel de independencia funcional se valoró mediante el test "Timed Up and Go" (TUG).

**Resultados:** Los participantes obtuvieron una puntuación media en el MEC de 20,3+/- 6,5, y realizaron el TUG en un tiempo medio de 22,9+/-18,2 segundos. Se encontró una correlación inversa y significativa entre los resultados del MEC y del TUG ( $p<0,05$ ). Al analizar los resultados en relación a los estadios evolutivos, se observó que la fase de deterioro cognitivo leve fue la que alcanzó una mayor significatividad estadística. No se registraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en ninguno de los datos analizados.

**Conclusión:** Existe una correlación inversa y significativa entre el deterioro cognitivo leve y el nivel de declive funcional en las personas afectadas de demencia cognitiva, independientemente de su edad y género. Se aconseja la aplicación de técnicas de rehabilitación funcional en los primeros estadios de la enfermedad para paliar la pérdida de independencia en este tipo de poblaciones.

**Palabras clave:** Deterioro cognitivo. Independencia funcional. Rehabilitación.

## TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES POR EJERCICIO FÍSICO

### P-14. Spinning para discapacitados psíquicos, algo más que ejercicio

Lázaro Salvador M<sup>1</sup>, Algota Martín JJ<sup>2</sup>, Valle Guío de Prada M<sup>3</sup>, Nuñez Pernas D<sup>1</sup>, Bolaños R<sup>4</sup>, Bartolomé Mateos S<sup>1</sup>, López Sánchez FA<sup>1</sup>, Rodríguez Radial L<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Servicio de Cardiología. Hospital Virgen de la Salud. Toledo.

<sup>2</sup>Monitor de Spinning. Gimnasio ELITE. Toledo. <sup>3</sup>Medicina Deportiva. Diputación Provincial de Toledo. <sup>4</sup>Asociación Provincial de Padres de Adultos y Niños de Minusválidos de Toledo (APANAS)

**Introducción:** La Organización Mundial de la Salud define a las personas con discapacidad psíquica como individuos con capacidad intelectual sensiblemente inferior a la media, que se manifiesta durante el desarrollo y se asocia a alteración de los comportamientos adaptativos: maduración, aprendizaje o ajuste social. No alcanzan la independencia personal y/o responsabilidad social propios de la edad y grupo cultural de referencia, lo que determina la falta de integración social.

La discapacidad psíquica, no siempre se asocia a discapacidad física o motora, sin embargo, la mayoría llevan una vida muy sedentaria.

Se ha demostrado que el ejercicio físico regular mejora la salud y la calidad de vida de la población general.

**Objetivo:** Confirmar que los discapacitados psíquicos, también se benefician del deporte realizado de forma habitual, mejorando su capacidad aeróbica, su calidad de vida y por tanto su salud (físicopsicosocial).

**Material y métodos:** 11 personas con discapacidad psíquica de distintas etiologías: 9 varones y 2 mujeres, edad 32 (18-50) años, mediana (rango).

Tras descartar cardiopatía relevante, se realizó ergometría en tapiz rodante según protocolo de Bruce a todos ellos.

Posteriormente se inició entrenamiento colectivo programado, realizando media hora semanal de spinning, dirigido por un monitor experto.

El "spinning" o "cycling indoor" consiste en practicar ciclismo sobre bicicleta estática acompañado de música, en recinto cubierto.

Tras 12 meses de entrenamiento se realiza nueva ergometría según el mismo protocolo (Bruce) y cuestionario sobre calidad de vida (ComQol-15, adaptado para discapacitados psíquicos).

**Resultados:** Todos las personas incluidas en el estudio han mejorado su coordinación motora. Al inicio del programa no pedaleaban más de 1-2 minutos consecutivos, y al final pedalean sin interrupciones durante 30 minutos. Inicialmente sólo podían pedalea sentados y en la actualidad pedalean de pie sin dificultad. Además han incrementado progresivamente la intensidad del pedaleo y resistencia de la bicicleta.

Tras 12 meses de spinning semanal colectivo dirigido, todos incrementaron su capacidad de esfuerzo medida mediante tiempo de ejercicio. Media de tiempo de ejercicio (Bruce) antes del programa: 7,68 +/-1,53 minutos, y después del programa: 11,75 +/- 2,32 minutos. Diferencia de 4,07 minutos. Comparación de medias pareadas mediante t de Student:  $p < 0,001$ .

En el cuestionario de calidad de vida todos reconocen el spinning como algo positivo en sus vidas. Ha contribuido a mejorar su estado de ánimo y sus relaciones sociales.

**Conclusiones:** El spinning como forma de ejercicio físico colectivo habitual mejora significativamente:

- La capacidad funcional y la coordinación motora.
- La calidad de vida, las relaciones sociales.
- La salud (física, psíquica y social) de las personas con discapacidad psíquica.

**Palabras clave:** Discapacidad psíquica. Spinning. Ejercicio. Salud.