

# XIX CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA DEL DEPORTE

Siempre con el deporte  
Siempre con los deportistas

Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Valencia  
9 - 11 de noviembre de 2023



XIX CONGRESO Internacional  
**SEMED** VALENCIA 2023

## Comunicaciones orales / Oral communications

### Actividad física y salud / Physical activity and health

#### 003. Efectos del ejercicio sobre el perfil bioquímico, inflamatorio y estado depresivo en adultos con síndrome metabólico

Sureda A, Monserrat-Mesquida M, Quetglas-Llabrés M, Mateos D, Ugarriza L, Garcia S, Bouzas C, Tur JA.

*Grupo de Investigación en Nutrición Comunitaria y Estrés Oxidativo. Universidad de las Islas Baleares. CIBER de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBEROBN CB12/03/30038). Instituto de Salud de las Illes Balears (IDISBA). Palma de Mallorca.*

**Introducción:** El síndrome metabólico es un grupo de afecciones que aumentan el riesgo de desarrollar diabetes y enfermedades cardiovasculares. La prescripción regular de actividad física para un envejecimiento saludable es clave para el control y la prevención de enfermedades crónicas. El objetivo fue evaluar los efectos de una mayor práctica regular actividad física sobre el perfil bioquímico, estado inflamatorio y depresivo en adultos diagnosticados de síndrome metabólico.

**Material y método:** Los pacientes (40-60 años) con síndrome metabólico fueron divididos en dos grupos de 50 atendiendo al grado de actividad física medida en equivalentes metabólicos. Se midieron los parámetros antropométricos, presión arterial, y los parámetros y biomarcadores inflamatorios en muestras sanguíneas. Además, se realizaron los cuestionarios de depresión de Beck, RAPA para medir el nivel de actividad física y de adherencia a la dieta Mediterránea.

**Resultados:** No se observaron diferencias en los parámetros antropométricos y en la presión arterial entre los dos grupos. Los pacientes que realizan menos actividad física (<2240.5 MET-min/día) también la realizaron con una menor intensidad, presentaron una menor adherencia a la dieta mediterránea ( $6,9 \pm 2,2$  vs.  $8,1 \pm 2,6$ ) y una mayor puntuación en el test de depresión de Beck ( $7,8 \pm 6,7$  vs.  $5,3 \pm 5,1$ ). La menor práctica de actividad física se relaciona con mayores valores de glucosa ( $124 \pm 44$  vs.  $111 \pm 22$  mg/dL) y de hemoglobina glicosilada ( $6,5 \pm 1,4$  vs.  $5,9 \pm 0,5\%$ ), así como valores más elevados de citoquinas proinflamatorias, factor de necrosis tumoral alfa ( $4,4 \pm 1,9$  vs.  $2,9 \pm 1,6$  pg/mL) e interleuquina 6 ( $7,1 \pm 5,3$  vs.  $3,6 \pm 3,0$  pg/mL), y de osteoprotegerina ( $31,0 \pm 17,9$  vs.  $20,7 \pm 19,6$  pg/mL) que se relaciona la diabetes y un control glucémico deficiente.

**Conclusiones:** Una mayor práctica de actividad física se relaciona con un mejor estado de salud en pacientes con síndrome metabólico que se evidencia con un mejor control glucémico, mejor estado inflamatorio y menor percepción de estado depresivo.

**Palabras clave:** Actividad física. Inflamación. Síndrome metabólico.

#### 004. El ejercicio en domicilio asociado a aminoácidos y probióticos mejora la fragilidad en la cirrosis

Román E<sup>1,2,3</sup>, Kaür N<sup>4</sup>, Sánchez E<sup>5</sup>, Poca M<sup>3,5</sup>, Padrós J<sup>6</sup>, Nadal MJ<sup>6</sup>, Cuyàs B<sup>4</sup>, Alvarado E<sup>3,4,5</sup>, Vidal S<sup>5</sup>, Escorsell A<sup>4</sup>, Soriano G<sup>2,3,5</sup>.

*<sup>1</sup>Escola Universitària d'Infermeria EUI-Sant Pau. <sup>2</sup>Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona. <sup>3</sup>CIBERehd. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. <sup>4</sup>Servicio de Patología Digestiva. <sup>5</sup>Institut de Recerca IIB-Sant Pau. <sup>6</sup>Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.*

**Introducción:** La fragilidad es un factor predictivo de hospitalización y mortalidad en los pacientes con cirrosis, independientemente del grado de insuficiencia hepática. El ejercicio, asociado a aminoácidos ramificados (AAR) y probióticos, podría mejorar la fragilidad en estos pacientes mediante un efecto sinérgico. Objetivo: analizar si el ejercicio en domicilio asociado a AAR y un probiótico multiespecies puede prevenir la progresión de la fragilidad en pacientes con cirrosis.

**Material y método:** Pacientes con cirrosis ambulatorios clasificados según el Liver Frailty Index (LFI) (fuerza de prensión, levantarse de la silla y equilibrio) en: >4,4 frágiles, 4,4-3,2 prefrágiles o <3,2 robustos. Los pacientes frágiles y prefrágiles se aleatorizaron 1:1 al grupo intervención (GI): ejercicio en domicilio 3 días/semana, supervisado por un fisioterapeuta, probiótico multiespecies "Vivomixx" 1 sobre /12 h y aminoácidos ramificados (10 g pre-ejercicio), o grupo control (GC): no intervención. Seguimiento cada 3 meses durante 1 año para determinar LFI, incidencia de caídas, consultas a urgencias, hospitalizaciones y mortalidad.

**Resultados:** Treinta y dos pacientes, 28 prefrágiles y 4 frágiles, edad (media  $\pm$  DE)  $65,7 \pm 8,4$  años, mujeres 40,6%, etiología alcohólica

68,7%, MELD (*Model for end-stage liver disease*)  $8,2 \pm 2,0$ . En el GI (n=17), el LFI basal mejoró de forma clínica y estadísticamente significativa a los 3, 6, 9 y 12 meses ( $p < 0,01$  en todos los tiempos), mientras que no cambió en el GC (n = 15). De los 22 pacientes que completaron los 12 meses del programa, 5/10 (50%) en el GI dejaron de ser frágiles o prefrágiles y pasaron a ser robustos, frente a solo 1/12 (8,3%) de los pacientes del GC ( $p = 0,05$ ). Durante el seguimiento, los pacientes del GI presentaron una menor probabilidad al año de caídas (6% vs. 49%,  $p = 0,03$ ) y consultas a urgencias (11% vs. 48%,  $p = 0,04$ ) que los pacientes del GC. Ningún paciente del GI y dos del GC (13,3%) precisaron hospitalización (pNS) y ningún paciente de los dos grupos falleció. En el GI se observó una disminución de la proteína C reactiva (PCR) a los 3, 6 y 12 meses ( $p < 0,05$ ), no hubo cambios en el GC.

**Conclusiones:** El ejercicio en domicilio asociado a AAR y un probiótico multiespecies mejoró de forma clínicamente significativa la fragilidad en pacientes con cirrosis y se asoció a una disminución en la incidencia de eventos clínicos como caídas y consultas a urgencias.

**Palabras clave:** Cirrosis. Ejercicio físico. Aminoácidos. Probióticos. Fragilidad.

## 007. Asociación entre severidad clínica y nivel de actividad física en pacientes con insuficiencia venosa crónica

Simões CF<sup>1</sup>, Dos Santos NJN<sup>2</sup>, Campelo PRS<sup>2</sup>, De Souza LC<sup>3</sup>, Brandão EKS<sup>3</sup>, Souza E<sup>3</sup>, Da Silva T<sup>3</sup>, Do Espírito Santo J<sup>3</sup>, Silva PLS<sup>3</sup>, Da Cruz EN<sup>1</sup>, De Oliveira AB<sup>3</sup>, Oliveira AB<sup>3</sup>, Soares ES<sup>4</sup>, Domingues WJR<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Faculdade Estácio do Amazonas. Manaus. Amazonas. Brasil. <sup>2</sup>Hospital Getúlio Vargas. Manaus. Amazonas. Brasil. <sup>3</sup>Postgrado en Ciencias del Movimiento Humano. Universidade Federal do Amazonas. Manaus. Amazonas. Brasil.

**Introducción:** La gravedad clínica afecta directamente la calidad de vida de los pacientes con insuficiencia venosa crónica (IVC). Las reducciones en los niveles de actividad física pueden estar relacionadas con estos impactos. Sin embargo, ningún estudio ha investigado si la gravedad clínica de la IVC puede estar asociada con los niveles de actividad física en esta población. El objetivo del presente estudio es verificar la asociación entre la gravedad clínica y el nivel de actividad física en pacientes con IVC.

**Material y método:** En este estudio participaron 96 pacientes diagnosticados de IVC (68,8% mujeres;  $59 \pm 10$  años;  $32,2 \pm 7,0$  kg/m<sup>2</sup>), con una clasificación clínica etiológica anatómica y fisiopatológica –CEAP– entre C3 y C6. La gravedad clínica de la enfermedad fue evaluada por el CEAP por un médico experimentado (0 – sin síntomas a 6 – úlceras). Los pacientes fueron estratificados en dos grupos (CEAP C3 – C4, n = 24 y CEAP C5 – C6, n = 72) y se midió el nivel de actividad física (AF) mediante acelerometría (GTX3 - Actlife) durante un período de siete días, en los que se midió el tiempo dedicado a la actividad física de intensidad ligera, moderada y vigorosa. Se utilizó análisis de regresión lineal para verificar la asociación entre las variables, ajustadas por sexo, edad, tiempo de diagnóstico de la enfermedad e índice de masa corporal, mediante el software SPSS 25.0.

**Resultados:** Para el análisis crudo, la gravedad clínica se asoció significativamente con la AF moderada ( $r^2 = 0,088$ ;  $\beta = -35,5$ ,  $p = 0,005$ ) y vigorosa ( $r^2 = 0,072$ ;  $\beta = -35,5$ ,  $p = 0,012$ ). La asociación se mantuvo con ajustes por AF moderada ( $r^2 = 0,177$ ;  $\beta = -35,21$ ,  $p = 0,005$ ) y vigorosa ( $r^2 = 0,195$ ;  $\beta = -38,6$ ,  $p = 0,004$ ). Para la actividad física ligera no hubo diferencias estadísticamente significativas en el análisis crudo ( $r^2 = -0,011$ ;  $\beta = -4,24$ ,  $p = 0,836$ ) y ajustado ( $r^2 = -0,017$ ;  $\beta = -0,469$ ,  $p = 0,982$ ).

**Conclusiones:** Nuestros hallazgos sugieren que la gravedad clínica de la IVC parece estar asociada con la actividad física en intensidades moderadas y vigorosas, y que los pacientes con mayor gravedad C5-C6 tienen niveles más bajos de actividad física.

**Palabras clave:** Movimiento. Enfermedad vascular. Ejercicio.

## 008. Impacto de la gravedad clínica sobre la capacidad funcional en pacientes con insuficiencia venosa crónica

De Souza TC<sup>1</sup>, Domingues WJR<sup>2</sup>, Costa C<sup>3</sup>, Arêas GT<sup>2</sup>, Brandão EKS<sup>2</sup>, De Souza ELC<sup>2</sup>, De Souza LC<sup>2</sup>, Souza E<sup>2</sup>, Silva TRS<sup>2</sup>, Silveira AB<sup>1</sup>, Silva PLS<sup>2</sup>, Do Espírito Santo J<sup>2</sup>, Costa EMP<sup>2</sup>, Alves SV<sup>2</sup>, Simões CF<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad Estácio do Amazonas, Manaus, Amazonas. Brasil. <sup>2</sup>Posgrado en Ciencias del Movimiento Humano. Universidad Federal de Amazonas. Manaus. Amazonas. Brasil. <sup>3</sup>Universidad del Estado de Amazonas. Manaus. Amazonas. Brasil.

**Introducción:** La insuficiencia venosa crónica (IVC) es una enfermedad altamente prevalente que presenta cambios patológicos y hemodinámicos en las venas de los miembros inferiores que comprometen el retorno sanguíneo, teniendo importantes impactos en la capacidad funcional de los pacientes afectando negativamente el desempeño en las actividades diarias y la calidad de vida. El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar el impacto de la gravedad clínica en la distancia recorrida, la fuerza y la función física en pacientes con IVC.

**Material y método:** La muestra del presente estudio transversal estuvo compuesta por 96 pacientes ( $59,0 \pm 6,9$  años), diagnosticados con IVC según la clasificación Clínica, Etiológica, Anatómica y Fisiopatológica (CEAP). La capacidad para caminar se evaluó mediante la prueba de caminata de seis minutos (PC6M). La función física se evaluó mediante la *Short Physical Performance Battery* (SPPB). La fuerza de prensión se midió utilizando un dinamómetro digital manual (Modelo HE101, WCT fitness). Los datos se analizaron utilizando el Statistical Package for the Social Sciences, versión 25.0. Los datos según la gravedad clínica de la IVC se compararon mediante la prueba T independiente o la prueba U de Mann-Whitney (para variables continuas) o la prueba de chi-cuadrado (para variables categóricas). El nivel de significancia adoptado fue  $p < 0,05$ .

**Resultados:** La mayoría de la muestra se clasificó como CEAP C5-C6 (72%) y el 28% como CEAP C3-C4. Los pacientes del grupo C3-C4 tuvieron una mayor distancia recorrida en comparación con los del grupo C5-C6 ( $p < 0,04$ ), mientras que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la función física ( $p = 0,33$ ) y fuerza de prensión manual ( $p = 0,20$ ).

Tabla 1.

Variables	CEAP C3-C4 (n = 27)	CEAP C5-C6 (n = 69)	P
Distancia total PC6M, m	446 (416; 476)*	393 (364; 422)	0,04
SPPB, puntuación total	11 (10,5; 11,3)	10 (9,4; 10,6)	0,33
Fuerza de agarre, kg	26 (22,5; 29,6)	32 (25,8; 38,0)	0,20

\*Significativamente superior al CEAP C5-C6. Datos presentados como media (intervalo de confianza del 95%).

**Conclusiones:** La gravedad clínica tiene un impacto negativo en la distancia recorrida, pero no en la función física y la fuerza en pacientes con IVC.

**Palabras clave:** Enfermedad venosa. Gravedad clínica de la enfermedad. Capacidad física.

### 023. Diferencias entre sexos en el efecto del ejercicio en la coordinación motora en un modelo de hígado graso en rata

Jiménez-García M<sup>1,2</sup>, Araujo O<sup>1</sup>, Pont PJ<sup>1,2</sup>, Capó X<sup>2</sup>, Sureda A<sup>1,2,3,4</sup>, Esteban S<sup>1,2</sup>, Moranta D<sup>1,2</sup>, Tejada S<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de las Islas Baleares. Departamento de Biología. Palma de Mallorca. Islas Baleares. <sup>2</sup>Instituto de investigación sanitaria de las Islas Baleares. IdISBa. Palma. <sup>3</sup>CIBEROBN. Fisiopatología de la obesidad y nutrición. <sup>4</sup>Grupo de investigación sobre la nutrición comunitaria y el estrés oxidativo (NUCOX).

**Introducción:** La enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA) es una enfermedad hepática común asociada a la obesidad y otros factores de riesgo, pudiendo afectar a la función cognitiva.

**Objetivo:** Evaluar la combinación de ejercicio + dieta en el modelo.

**Material y método:** Se usaron ratas Wistar macho y hembra divididas en 4 grupos: control (C), dieta alta en grasas (HFD), HFD+ejercicio, y dieta estándar (SD)+ejercicio. A excepción del grupo C, las ratas fueron alimentadas con una dieta HFD durante 3 meses. Los dos meses siguientes, 2 grupos realizaron ejercicio en una cinta de correr (5 días/semana). El grupo SD+ejercicio cambió a la dieta seguida por el C. Todos los grupos realizaron la prueba del Rota-rod (test clásico de equilibrio en la que la rata se debe mantener en un rodillo giratorio) para evaluar su coordinación motora (aumento 1 cm/s cada 8s). Los animales fueron sacrificados y el músculo se usó en análisis bioquímicos.

**Resultados:** El peso (g; machos, hembras) del grupo HFD (581,3 ± 16,8, 350,8 ± 15,4) fue más alto que el del grupo HFD + ejercicio (568,2 ± 27,7, 359 ± 12,1), y significativamente mayor que el del grupo SD + ejercicio (482,5 ± 11,6, 275,7 ± 6,2). El grupo SD + ejercicio alcanzó los valores del grupo C (486,6 ± 17,5 g, 284 ± 3,5 g). En machos, el ejercicio fue un factor determinante, permitiendo un mejor rendimiento en la prueba del Rota-rod con diferencias significativas respecto a los grupos que no realizaron ejercicio (medido en tiempo en segundos). El ejercicio tuvo una mayor influencia en machos (143,4 ± 32,7 HFD + ejercicio y 149,5 ± 19,7 SD + ejercicio vs. 24,0 ± 3,6 HFD y 54,6 ± 6,5 C), mientras que en hembras la combinación de SD + ejercicio (174,5 ± 16) mostró los mismos resultados que el C (156,2 ± 19,8). En general, se observó una disminución de las actividades antioxidantes en el músculo, pero se revirtió con la SD + ejercicio. No se observaron cambios en los niveles de MDA en hembras, pero en machos un aumento del grupo HFD + ejercicio (63%) se revirtió a valores del C después de la intervención con la SD.

**Conclusiones:** Se observaron diferencias de género en la prueba del Rota-rod, ya que el ejercicio tuvo una mayor influencia en los machos, mientras que la combinación de ejercicio y dieta mostró un mejor rendimiento para las hembras.

**Palabras clave:** Dieta. Ejercicio. EHGNA. Estrés oxidativo. Rota-rod.

### 024. Efectos del ejercicio sobre la cognición en la enfermedad de hígado graso no alcohólico

Tejada S<sup>1,2,3</sup>, Jiménez-García M<sup>1</sup>, Araujo O<sup>1</sup>, Pont PJ<sup>1</sup>, Monserrat-Mesquida M<sup>2,3,4</sup>, Esteban S<sup>1,2</sup>, Moranta D<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de las Islas Baleares. Departamento de Biología. Palma de Mallorca. Islas Baleares. <sup>2</sup>Instituto de Investigación Sanitaria de las Islas Baleares. IdISBa. Palma. <sup>3</sup>CIBEROBN. Fisiopatología de la obesidad y nutrición. <sup>4</sup>Grupo de investigación en nutrición comunitaria y estrés oxidativo (NUCOX).

**Introducción:** La enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA), caracterizada por acumulación de grasa hepática, afecta hasta el 20-30% de la población adulta; y puede llevar a inflamación y daño tisular, aumentando la susceptibilidad a otras enfermedades crónicas (como diabetes, enfermedades cardiovasculares y deterioro cognitivo).

**Material y método:** Se incluyeron aleatoriamente ratas Wistar macho y hembra en 4 grupos. Tres fueron alimentados con una dieta alta en grasas durante doce semanas (HFD) y un grupo de control con pellets estándar. Se usó el laberinto de Barnes para evaluar sus funciones cognitivas. A continuación, dos de los grupos HFD realizaron ejercicio diario durante 8 semanas (cinta de correr, velocidad en incremento hasta 45,7 cm/s durante 12 minutos), y uno de los grupos también cambió a una dieta estándar. Se repitió el laberinto dos meses después. Tras el sacrificio, se obtuvo el hígado con fines histológicos.

**Resultados:** El hígado presentó más depósitos de lípidos comparado con los controles, tanto en machos (10,5%, 7,8% y 0,05% para HFD, HFD + ejercicio y estándar + ejercicio) como en hembras (9,4%, 5,0% y 0,6% para HFD, HFD + ejercicio y estándar + ejercicio). El grupo estándar + dieta alcanzó un peso similar al de las ratas control (p < 0,001). En machos, aumentó un 19,2%, 39%, 49,23% y 24,94% en los grupos control, HFD, HFD + ejercicio y estándar + ejercicio, respectivamente, comparado con el inicio del estudio. En hembras, las diferencias fueron mayores, 12,74%, 54,6%, 58,38% y 19,34% para los grupos control, HFD, HFD + ejercicio y estándar + ejercicio, respectivamente. Los machos no mostraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento en la prueba de Barnes, realizándola en tiempos similares tanto al inicio como al final del tratamiento y sin diferencias según la intervención. Las hembras estándar+ejercicio (19,8 ± 2,5 s) fueron mejores que los otros dos grupos de intervención (40,4 ± 5,6 s HFD, p = 0,0167; 50,3 ± 4,8 s HFD + ejercicio, p = 0,0002), alcanzando valores cercanos al grupo control (20,3 ± 2,7s); adicionalmente, las diferencias intragrupos en hembras fueron significativas solo en los grupos control y estándar + ejercicio (p < 0,05).

**Conclusiones:** El efecto del ejercicio físico combinado con la dieta en un modelo de HFD tuvo un mayor impacto en las hembras que en los machos en la mejora de las funciones cognitivas.

**Palabras clave:** Cognición. Ejercicio. Dieta rica en grasa.

## 025. Prescripción de la actividad física durante el embarazo

Manzano A.

CS Platja de Palma (UBS S'Arenal). Palma de Mallorca.

**Introducción:** La prescripción de la actividad física durante el embarazo es un tema de creciente interés en el ámbito de la salud materno-fetal. A causa de posibles riesgos de pérdida de bienestar fetal, la mujer embarazada ha visto limitada su actividad física durante décadas. No obstante, estudios recientes informan de los beneficios de recomendar el ejercicio durante este período.

**Material y método:** Para el desarrollo de este documento, se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos médicas y científicas, así como se tuvieron en cuenta las recomendaciones publicadas por organizaciones de salud tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) o el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG).

**Resultados:** Las embarazadas pasan en torno al 60% de su tiempo despierto de manera sedentaria y, en concreto, la práctica de AF se reduce de manera drástica entre las semanas 17-30. Los estudios avalan la prescripción médica y supervisada de actividad física durante la gestación, pues respecto a quienes no la realizan, encontramos diferencias significativas como: partos normales 72% vs. 57,9%; partos instrumentados 11,6% vs. 19,1%; cesárea 15,9% vs. 23%; ganancia de peso 3,7% vs. 4,1% y otros como la disminución de la ansiedad y depresión.

**Conclusiones:** Las indicaciones actuales sugieren que las mujeres embarazadas pueden beneficiarse de una rutina de ejercicio adecuada, con actividades como bicicleta estática o yoga, teniendo en cuenta siempre el estado de salud de cada paciente de manera individualizada. Los profesionales sanitarios suponen un papel fundamental en la orientación y supervisión de las gestantes que deseen incorporar la actividad física a su rutina diaria.

En conclusión, la prescripción del ejercicio durante el embarazo repercute de manera positiva la salud de la maternofetal, mejorando la calidad de vida durante esta etapa crucial y permitiendo una mejor adaptación postparto.

**Palabras clave:** Actividad física. Embarazo. Salud materno-fetal.

## 026. Entrenamiento de fuerza en trastornos de la conducta alimentaria: de la teoría a la práctica

Aibar I<sup>1</sup>, Farrés B<sup>1</sup>, Pardo A<sup>1</sup>, Ibañez A<sup>2,3,4</sup>.

<sup>1</sup>Escuela de ciencias de la salud. Tecnocampus Pompeu Fabra. Mataró. <sup>2</sup>Hospital Universitari Germans Trias i Pujol. Badalona. <sup>3</sup>Institut Recerca Germans Trias i Pujol (IGTP). <sup>4</sup>Departamento de psiquiatría y medicina legal. Escuela de Medicina. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.

**Introducción:** Los Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA) son patologías muy graves que cada vez son más comunes en la sociedad y se caracterizan por mantener un patrón alimentario incorrecto, además de conductas inadecuadas para mantener el control de peso. Presentan las tasas de mortalidad más elevadas de todos los trastornos mentales. La prevalencia de la patología ha incrementado exponencialmente,

incluyendo una gran afectación en deportistas. A su vez, acostumbran a estar relacionadas con otras psicopatologías, lo que supone un grave problema de salud pública. El ejercicio físico acostumbra a eliminarse durante los tratamientos, ya que es común encontrar una relación compensatoria y compulsiva. Sin embargo, las nuevas evidencias indican que puede ser útil. En los últimos años, los tratamientos de los TCA no han tenido grandes avances.

**Material y método:** El objetivo de nuestro estudio ha sido evaluar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza (EF) y sesiones psicoeducativas (PE) en TCA. La muestra estuvo formada por 10 pacientes diagnosticadas con Anorexia Nerviosa (AN) o Bulimia Nerviosa (BN) en diferentes grados. Todas ellas ingresadas en el Hospital de Día (HD) del Hospital Universitari Germans Trias y Pujol. La intervención tuvo una duración de 12 semanas donde se realizaron 3 sesiones semanales, 2 de EF y 1 PE. Se evaluaron parámetros de rendimiento físico, calidad de vida y variables psicométricas asociadas a la patología.

**Resultados:** Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el test de flexiones máximas en 30", en el salto *Counter Movement Jump* (CMJ), en la escala de salud autopercebida, regulación integrada e identificada, escala de depresión, autoestima, mejora de la función cognitiva y mejora de la calidad de vida.

**Conclusiones:** En contraposición a los manuales de práctica clínica, nuestro programa, compuesto de entrenamiento de fuerza individualizado y sesiones psicoeducativas, ha demostrado ser beneficioso sin presentar efectos adversos valorados.

**Palabras clave:** Anorexia nerviosa. Bulimia nerviosa. Entrenamiento de fuerza.

## 030. Asociación entre fuerza inspiratoria, periférica y masa muscular en diferentes franjas etarias de adultos mayores

Roldán A<sup>1</sup>, Díaz-Martínez AS<sup>1</sup>, Marco-Barriguete I<sup>1</sup>, Cordellat A<sup>1</sup>, Monferrer-Marín J<sup>1</sup>, Monteagudo P<sup>1,2</sup>, Blasco-Lafarga C<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Unidad de investigación en rendimiento físico y deportivo (UIRFIDE). Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Valencia. Valencia. <sup>2</sup>Departamento de Educación y Didácticas Específicas. Universidad Jaume I. Castellón.

**Introducción:** La sarcopenia es un proceso generalizado que afecta no sólo a la musculatura periférica sino también a la musculatura respiratoria disminuyendo su fuerza y funcionalidad. La pérdida de fuerza inspiratoria se asocia con disnea durante las actividades de la vida diaria, limitando la práctica de actividad física y reduciendo el rendimiento durante el ejercicio, lo que puede desencadenar una situación de movilidad reducida, mayor discapacidad y peor calidad de vida en los adultos mayores. Así, el objetivo del estudio fue analizar la relación entre la fuerza dinámica inspiratoria (dIMS), la masa muscular (MM), el índice de masa muscular (SMI), la masa muscular apendicular (ASMM) y la fuerza periférica (HG) en diferentes categorías de edad en una población de adultos mayores sanos y activos.

**Material y método:** Sesenta adultos mayores activos fueron evaluados mediante bioimpedancia eléctrica para obtener la MM, el SMI y la ASMM. Además, realizaron el test de S-Index con el fin de obtener el



valor de dIMS y el test de presión manual con ambas manos (HGd y HGi). Las correlaciones entre variables se analizaron con el coeficiente de Pearson o Spearman según la normalidad de la muestra en cada categoría de edad (I: 60-64 años, n = 18; II: 65-69 años, n = 19; III: 70-74 años, n = 20). Para ampliar la información se incluyeron los gráficos de dispersión y el valor de R<sup>2</sup>.

**Resultados:** La edad solo mostró una asociación negativa y moderada con SMI (r = -0,469; p = 0,049) en el grupo III. En el grupo I, la dIMS se asoció de forma significativa, positiva y muy grande con ASMM (r = 0,704; p = 0,002; R<sup>2</sup> = 0,495), y grande con SMI (r = 0,561; p = 0,019; R<sup>2</sup> = 0,315), MM (r = 0,669; p = 0,002; R<sup>2</sup> = 0,447), HGd (r = 0,686; p = 0,002; R<sup>2</sup> = 0,420) y HGi (r = 0,546; p = 0,029; R<sup>2</sup> = 0,327). En el grupo II, la asociación se mantuvo con MM (r = 0,698; p < 0,001; R<sup>2</sup> = 0,487), HGd (r = 0,582; p = 0,009; R<sup>2</sup> = 0,472) y HGi (r = 0,554; p = 0,017; R<sup>2</sup> = 0,307), se redujo a grande con ASMM (r = 0,571; p = 0,013; R<sup>2</sup> = 0,326) y desapareció con SMI. En el grupo III, las asociaciones de dIMS con ASMM y MM desaparecieron. Se mantuvo grande con HGi (r = 0,577; p = 0,008; R<sup>2</sup> = 0,333) y se redujo a moderada con HGd (r = 0,484; p = 0,036; R<sup>2</sup> = 0,235).

**Conclusiones:** La falta de asociación entre dIMS, ASMM, SMI y MM en el grupo III apunta a que el sistema muscular y el respiratorio evolucionan de forma diferente lo que pone de manifiesto la necesidad de incluir tanto la valoración de la fuerza inspiratoria como su entrenamiento de forma específica. Por otro lado, la asociación entre fuerza inspiratoria y fuerza periférica (HG) debe seguir investigándose ya que puede estar mediada por el nivel y/o tipo de actividad física, lo que también podría explicar la ausencia de asociación con la edad.

**Palabras clave:** Ejercicio físico. Entrenamiento inspiratorio. Envejecimiento activo. Sarcopenia.

### 038. Intensidad de la actividad física, factor de riesgo en la incontinencia urinaria durante el diagnóstico

Blanco-Giménez P, Vicente-Mampel J, Leal J, Lizaso A.

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Departamento de fisioterapia. Universidad Católica de Valencia. Torrent. Valencia.

**Introducción:** El sistema muscular de suelo pélvico juega un importante papel en el mantenimiento de la continencia. Una correcta contracción de la musculatura perineal provoca el ascenso y oclusión del hiato urogenital haciendo frente a las fuerzas descendentes. Un déficit muscular puede provocar la incontinencia urinaria (IU). La realización de ejercicio de alta intensidad, así como la demanda repetida de movimientos de alto impacto puede ser causa principal de aumentos de presión intra-abdominal. Sin embargo, la actividad física moderada disminuye tanto las probabilidades de padecer IU como el riesgo de desarrollarla. **Objetivo:** El objetivo de la presente investigación fue evaluar la relación entre los test clínicos y valores electromiográficos en sujetos deportistas no profesionales.

**Material y método:** Es un estudio descriptivo observacional (CEI: UCV/2019-2020/125), 15 pacientes deportistas semiprofesionales fueron reclutadas para participar en el estudio. Las variables utilizadas para la valoración de todas las participantes fueron, la escala Oxford modifi-

cada (escala de gradación de la fuerza muscular de suelo pélvico) y la electromiografía intracavitaria de superficie (medición de la actividad eléctrica de la musculatura perineal). Los criterios de inclusión utilizados en el estudio fueron: i) ser mujer; ii) realizar una práctica deportiva entre 8 y 10 h a la semana; iii) no presentar antecedentes diagnósticos de suelo pélvico.

**Resultados:** Los resultados obtenidos de las variables antropométricas son (edad: 24,25 ± 3,15; IMC: 22,04 ± 2,96). Respecto a las variables clínicas los niveles de Oxford y de actividad eléctrica muscular fueron en supino (4,61 ± 0,87 y 1.359,51 ± 784,65) y en bipedestación (4,34 ± 1,14 y 264,82 ± 332,74), respectivamente. Los resultados obtenidos a partir de las correlaciones (Spearman) fueron entre las variables de Oxford y EMG en supino (rho = -0,527, p = 0,064) considerándose valores estadísticamente tendenciales. Al contrario, Oxford y EMG en bipedestación presentó (rho = 0,329, p = 0,272), considerándose no significativos.

**Conclusiones:** Debido al aumento de la presión intra-abdominal en bipedestación, el cambio de posición del paciente para su evaluación no relacionó el nivel de fuerza (Oxford) con la actividad eléctrica muscular (EMG).

**Palabras clave:** Suelo pélvico. Incontinencia urinaria. Electromiografía.

### 041. La metabolómica como herramienta para potenciar el rendimiento deportivo

Samino S<sup>1</sup>, Martínez-Micaelo N<sup>1</sup>, Cabau L<sup>1</sup>, Torné P<sup>1</sup>, Sousa JP<sup>1</sup>, Rodríguez D<sup>1</sup>, Merino C<sup>1</sup>, Ribalta J<sup>2</sup>, Amigó N<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Biosfer Teslab SL. Reus. <sup>2</sup>Unidad de Investigación en Lípidos y Arteriosclerosis. Departamento de Medicina y Cirugía. Universidad Rovira i Virgili. Reus. Tarragona. Centro de Investigación Biomédica en Red de Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas. Madrid.

**Introducción:** Comprender el metabolismo es clave para el óptimo rendimiento deportivo, y la metabolómica se presenta como una herramienta esencial para lograrlo. El objetivo de este estudio es evaluar la respuesta metabólica en dos grupos: la población general y deportistas, identificando marcadores metabólicos que faciliten el monitoreo y mejora del rendimiento deportivo.

**Material y método:** Para este estudio, se empleó la técnica de resonancia magnética nuclear de protones (1H-NMR) para obtener perfiles avanzados de lipoproteínas, glicoproteínas, metabolitos de bajo peso molecular y el perfil lipídico en dos cohortes. La primera cohorte estuvo compuesta por 1.711 individuos de origen español, categorizados en función de sus niveles de actividad física: inactivos (<300 METs caminando), moderadamente activos (300-2000 METs moderados) y altamente activos (>1.500 METs vigorosos). La segunda cohorte incluyó 25 deportistas de alto rendimiento sometidos a diversas cargas físicas, junto con un grupo de controles sanos emparejados en edad y sexo.

**Resultados:** En la cohorte de población general, se observó que las personas con mayor actividad física eran predominantemente hombres (75% en actividad vigorosa vs. 34% en inactividad), más jóvenes (40 vs. 52 años en inactividad) y presentaban una mayor incidencia de obesidad y diabetes tipo 2. Además, la actividad física se asoció con un perfil cardiovascular más saludable (menores niveles de colesterol total p < 0,001 y triglicéridos totales p = 0,009), una reducción de marcadores

inflamatorios (glicoproteína A  $p < 0,005$  y glicoproteína B  $p < 0,001$ ), junto con cambios significativos en la huella metabólica (la actividad física se asocia a menores niveles plasmáticos de glucosa  $p = 0,002$ , lactato  $p < 0,001$ , alanina  $p < 0,001$  o tirosina  $p < 0,001$ ). En deportistas, se identificaron adaptaciones metabólicas relacionadas con la carga física, reflejando adaptación al entrenamiento a través de una mayor eficiencia en el metabolismo energético (diferencias en glucosa  $p < 0,001$  y lactato  $p < 0,001$ ). Además, se observaron diferencias en la masa muscular (con modificaciones en los niveles de glutamato  $p < 0,001$ , glutamina  $p = 0,001$ , creatina  $p = 0,017$ , creatinina  $p < 0,001$  y BCAAs  $p < 0,001$ ), y en el rendimiento deportivo (cambios en la concentración de glicerol  $p = 0,02$ , 3-hidroxiacetato  $p = 0,014$ , acetona  $p < 0,001$ , ácido docosahexaenoico  $p < 0,001$ , o la lisofosfatidilcolina  $p = 0,001$ ). A partir de estos resultados, se ha desarrollado una herramienta de evaluación metabólica y monitoreo más eficiente y accesible para su implementación en el ámbito deportivos.

**Conclusiones:** Los resultados destacan que, en la población general, la actividad física está asociada con beneficios notables, incluyendo un perfil cardiovascular más saludable, menor inflamación y marcadas diferencias en el metabolismo. Además, en los deportistas, se identificaron cambios metabólicos relacionados con mejoras en la capacidad física y el rendimiento deportivo. Estos hallazgos respaldan el desarrollo de una herramienta de evaluación metabólica eficaz y accesible para su implementación en el ámbito deportivo.

**Palabras clave:** Metabolómica. Rendimiento deportivo. Herramienta de gestión deportiva.

## 042. Asociaciones y diferencias según edad en fuerza isométrica máxima y aptitud cardiorrespiratoria en adultos mayores

Cordellat A<sup>1</sup>, Roldán A<sup>1</sup>, Monferrer-Marín J<sup>1</sup>, Monteagudo P<sup>1,2</sup>, Marco-Barriguete I<sup>1</sup>, Díaz-Martínez AS<sup>1</sup>, Blasco-Lafarga C<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Unidad de investigación en rendimiento físico y deportivo (UIRFIDE). Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Valencia. Valencia. <sup>2</sup>Departamento de Educación y Didácticas Específicas. Universidad Jaime I. Castellón.

**Introducción:** Aptitud cardiorrespiratoria y fuerza son determinantes en el adulto mayor (AM) por su probada correlación inversa con el riesgo de mortalidad. Esta asociación negativa puede aumentar con la edad en adultos sedentarios, por lo que la prescripción de ejercicio físico busca mejorar ambas capacidades y minimizar este riesgo. Este trabajo tiene como objetivos: a) analizar las diferencias, en función de la etapa en el proceso de envejecimiento, en fuerza isométrica máxima (piernas, FPR; y tronco, FTR) y, aptitud cardiorrespiratoria (200 m); así como, b) estudiar cambios en las asociaciones entre estas mismas variables atendiendo a estas fases de edad.

**Material y método:** Tras derivación médica, 55 AM fueron asignados a los grupos  $>75$  ( $n = 23$ ; 6 hombres,  $79,48 \pm 2,69$  años y  $71,36 \pm 13,75$  kg) y  $<75$  ( $n = 32$ ; 3 hombres,  $69,1 \pm 4,19$  años y  $71,79 \pm 15,57$  kg). El 200 m se realizó a lo largo de 50 m, andando lo más rápido posible sin correr. FPR se evaluó partiendo de flexión de rodillas entre  $130-140^\circ$ , y FTR partiendo de flexión de tronco de  $30^\circ$  (dinamómetro Takkei 5402). En

ambas extensiones se hicieron dos intentos con 3 min de descanso entre ellas. Tras analizar la normalidad se realizó un análisis de correlación (Spearman) entre el 200 m y la FPR, y FTR, en el grupo completo y en cada subgrupo por separado, seguido de los gráficos de dispersión y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ).

**Resultados:** No hubo diferencias significativas entre grupos. La asociación significativa, negativa, pero baja y muy similar, entre 200 m y FPR ( $r = -0,31$ ;  $p = 0,02$ ;  $R^2 = 0,07$ ), y 200 m y FTR ( $r = -0,30$ ;  $p = 0,02$ ;  $R^2 = 0,09$ ), se mantuvo para FTR ( $r = -0,3$ ;  $p = 0,03$ ), y se redujo algo para FPR ( $r = -0,27$ ;  $p = 0,05$ ) al controlar por edad. Es más, al segmentar por grupos, solamente existió asociación significativa en  $<75$  años (FPR:  $r = -0,42$ ;  $p = 0,02$ ;  $R^2 = 0,09$ ; FTR:  $r = -0,43$ ;  $p = 0,02$ ;  $R^2 = 0,09$ ).

**Conclusiones:** Obviando el peso del sexo, la presencia de patologías parece condicionar relaciones y cambios esperables con la edad. A mayor edad, una prueba de marcha depende también de factores como la fuerza/disnea respiratoria, o la función ejecutiva, entre otros. Se confirma la necesidad de introducir programas de ejercicio físico desde edades tempranas, enfatizando el trabajo en equipos multidisciplinarios. También la necesidad de integrar factores como el cardiorrespiratorio, el core, la agilidad o la técnica de paso cuanto más mayores.

**Palabras clave:** Capacidades condicionales. Ejercicio físico. Entrenamiento temprano. Envejecimiento activo.

## 052. Efecto post-COVID sobre la actividad física y estado nutricional en estudiantes universitarios de kinesiólogía

Oñate-Navarrete C, Santos L, Muñoz J, Marchant V.

Universidad Católica de Temuco. Chile.

**Introducción/Objetivo:** Conocer el nivel de actividad física y la composición corporal en estudiantes de Kinesiólogía durante el retorno presencial universitario post COVID-19.

**Material y método:** Estudio transversal analítico; la población fue un grupo de estudiantes de tercer año de la carrera de Kinesiólogía. El nivel de actividad física se evaluó mediante el IPAQ versión corta y el estado nutricional a través de la bioimpedancia OMRON modelo HBF-514C. Se controlaron sexo, edad, peso, talla circunferencia de cintura, porcentaje de masa grasa, porcentaje de masa muscular.

**Resultados:** Se analizaron a 43 participantes de ambos sexos. El 41,7% de mujeres presenta un riesgo cardiovascular elevado. El 62,5% de las mujeres presenta un porcentaje de grasa corporal muy elevado. Respecto a los varones, el 57,9% tiene un porcentaje de grasa muy elevado. Respecto a la masa muscular el 50% de mujeres presenta porcentajes bajos. Respecto a las correlaciones con Rho de Spearman encontramos correlación positiva entre el peso real y el porcentaje de grasa visceral (0,78); IMC y circunferencia de cintura (0,78). Respecto al nivel de actividad física (AF) vigorosa los estudiantes en promedio dedican un día a la semana con un tiempo total de 0,6 h. En relación AF moderada dedicaron un día y medio con un tiempo total de 1,4 h. El número de días de AF leve fue de cinco días promedio, dedicando más tiempo en actividades sedentarias con un total de 6,5 h sentado en un día.

**Conclusiones:** Se observa que los estudiantes al retornar de manera presencial a la universidad presentan un mal estado nutricional acompañado de una escasa práctica de AF vigorosa y moderada.

**Palabras clave:** Habilidades motrices básicas. COVID-19. Escolares. Pandemia.

## 054. Conoce tu suelo pélvico: un seminario educacional sobre suelo pélvico para mujeres atletas

Vico-Moreno E<sup>1</sup>, Romero-Franco N<sup>1,2</sup>, Fernández-Domínguez JC<sup>1,2</sup>, González-Trujillo A<sup>1</sup>, Martínez-Bueso MP<sup>1</sup>, Molina-Mula J<sup>1</sup>, Bosch-Donate E<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de las Islas Baleares. Palma de Mallorca. <sup>2</sup>Instituto de Investigación Sanitaria Islas Baleares (IdISBa). Palma de Mallorca.

**Introducción:** Las nuevas tecnologías permiten aumentar la información sobre patologías invisibilizadas como las disfunciones de suelo pélvico (DSP). Su elevada prevalencia y silenciamiento entre mujeres atletas requiere formatos que maximicen el alcance, facilitando el interés y demanda sanitaria. El objetivo fue describir las características de las atletas asistentes a un seminario sobre suelo pélvico (SP) y su nivel de satisfacción con el mismo.

**Material y método:** Durante 2023, se desarrolló "Conoce tu suelo pélvico", un seminario virtual, orientado a mujeres atletas. Se realizó en directo, con 90 minutos de duración, incorporando ejercicios de concienciación y un modelo anatómico 3D. Al final, las asistentes cumplieron un formulario anónimo sobre sus características deportivas, académicas y de salud del SP, e indicaron su grado de satisfacción con el seminario (0, muy insatisfecho, 10 muy satisfecho). También podían añadir comentarios de texto libre opcionales.

**Resultados:** Un total de 41 (36,3 ± 10,2 años) atletas asistieron al seminario. Todas entrenaban atletismo federado, con una media semanal de 10,8 ± 7,8 horas. El 43,0% estudiaba un grado universitario y el 43,9% un máster. El 63% eran nulíparas, el 56,1% tenía pérdidas de orina, el 70,7% tenía dispareunia, el 19,5% incontinencia anal, y el 12,2% prolapso. Su grado de satisfacción fue 8,8 ± 1,4 puntos. De las 41, 20 atletas hicieron comentarios. Éstos destacaban: la parte práctica (10 comentarios), el carácter interesante (8), el manejo del modelo 3D (6), y/o demandando la disponibilidad de la información (4). No hubo relación entre las características de las atletas y su grado de satisfacción ( $p > 0,05$ ).

**Conclusiones:** Un seminario virtual en directo sobre SP, incluyendo ejercicios y manejo de modelo 3D genera un alto nivel de satisfacción entre las atletas. A pesar de la alta ocurrencia de sintomatología relacionada con DSP, casi la mitad de las atletas no tenía DSP.

**Palabras clave:** Trastornos del suelo pélvico. Mujeres. Atletas. Educación en salud.

## 056. Evaluación de un programa de entrenamiento en esclerosis lateral amiotrófica en deportista de alto nivel

Pascual C, Pardo R, Jiménez P, Martínez B, Archanco M.

Hospital Clínico Universitario San Carlos. Madrid.

**Introducción:** Gracias al descubrimiento de "Tofersen" (terapia ARNm contra la síntesis proteica de SOD1), la progresión de la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) en los pacientes con mutación SOD1 parece detenerse, sin conseguir mejorar la capacidad aeróbica de estos pacientes. Presentamos el caso de un paciente de 29 años con ELA (mutSOD1), competidor nacional de "powerlifting". Comenzó con dolor paroxístico lancinante proximal en miembros inferiores (MMII) post-ejercicio, progresando a paresia proximal y distal bilateral de MMII, sin empeoramiento desde el inicio de "Tofersen".

**Material y método:** Analizamos si un entrenamiento específico mejora la velocidad máxima de la marcha (VMA) y capacidad aeróbica en un paciente deportista de alto rendimiento. Se miden antes y después del entrenamiento: el test up and go (TUG) y el test de 6 minutos de la marcha (T6M) analizando: frecuencia cardiaca (Fc), saturación de oxígeno (spO2) y Borg disnea y Borg fatiga. El entrenamiento incluyó 62 sesiones de 90 minutos de: estiramientos, técnicas FNP/Kabat, tonificación de "CORE", coordinación de Frenkel, trabajo de la marcha, fortalecimiento de glúteo medio y flexores dorsales del pie, trabajo con escaleras y rampa, ejercicio aeróbico a nivel submáximo, pliometría, control motor de "feedback", ejercicios de resistencia y adaptación del "powerlifting" a su situación actual.

**Resultados:** Escalas pre-entrenamiento: T6M en reposo: 74 lpm, spO2 99%, Borg: disnea 0, fatiga 0; post-esfuerzo 97 lpm, spO2 95%, Borg: disnea 0, fatiga 5. Recorrió 352,9 metros, VMA 58,817. TUG 5,55 segundos. Post-entrenamiento: en reposo 83 lpm, spO2 97%, Borg: disnea 0, fatiga 0; post-esfuerzo 109 lpm, spO2 97%, Borg: disnea 0, fatiga 0. Completó 394,3 metros, VMA 65,717. TUG 5,18 segundos.

**Conclusiones:** Objetivamos una mejora en la capacidad aeróbica y VMA de nuestro paciente al combinar "Tofersen" con entrenamiento específico. Futuros estudios son necesarios para concluir qué parámetros mejoran tras el entrenamiento, y determinar el más adecuado para estos pacientes.

**Palabras clave:** Entrenamiento. "Powerlifting". ELA. Tofersen.

## 057. Asociación entre el desplazamiento activo al centro educativo y la prevalencia de obesidad en adolescentes

Martín-Moraleta E<sup>1</sup>, Mandic S<sup>2</sup>, Queralt A<sup>3</sup>, Romero-Blanco C<sup>4</sup>, Aznar S<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación PAFS. Facultad de CC del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha. Toledo. <sup>2</sup>Facultad de Salud y Ciencias Ambientales. Universidad de Auckland. <sup>3</sup>Grupo de Investigación AFIPS. Departamento de Enfermería. Universidad de Valencia. <sup>4</sup>Grupo de Investigación PAFS. Facultad de Enfermería. Universidad de Castilla-La Mancha. Ciudad Real.

**Introducción:** El desplazamiento activo al centro educativo (DACE) parece ser uno de los medios para incrementar los niveles de actividad física (AF) en jóvenes escolares, pero no está claro si reduce la prevalencia de sobrepeso/obesidad protegiendo y mejorando su salud. La mayoría de las investigaciones previas se han realizado en población infantil o jóvenes (es decir, población infantil y adolescente juntos), y son escasas las investigaciones realizadas sólo en adolescentes. El objetivo de esta revisión fue evaluar la asociación entre



el DACE y los parámetros de sobrepeso/obesidad en adolescentes de 11 a 19 años.

**Material y método:** Para la búsqueda de literatura se utilizaron las bases de datos PubMed, WOS y SPORTDiscus. Todos los pasos del proceso siguieron las recomendaciones del diagrama de flujo PRISMA.

**Resultados:** Quince artículos (68,18%) encontraron una asociación consistente entre el DACE y la composición corporal y 7 estudios (31,81%) no mostraron diferencias en la composición corporal entre los que se desplazaban al colegio de forma activa o pasiva. Catorce estudios observaron que aquellos que iban al colegio de manera más activa tenían una composición corporal más favorable y, sin embargo, un estudio informó de que el DACE se asociaba con una peor composición corporal.

**Conclusiones:** El DACE podría ser la clave para mejorar los niveles de AF en la adolescencia, pero se necesitan más investigaciones que lo relacionen con la mejora de la composición corporal y prevención de la obesidad.

**Palabras clave:** Adolescentes. Desplazamiento activo al centro educativo. Obesidad. Sobrepeso.

## 066. Efectos del ejercicio sobre variables cardiorrespiratorias y vasculares en adultos mayores con discapacidad intelectual

Simon-Siles S<sup>1</sup>, Font-Farré M<sup>1</sup>, Guerra-Balic M<sup>1</sup>, Javierre C<sup>2</sup>, Oviedo GR<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup>FPCEE Blanquerna. Universitat Ramon Llull. <sup>2</sup>UFEBELL. Universitat de Barcelona.

<sup>3</sup>Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universitat Internacional de Catalunya.

**Introducción:** Las enfermedades cardiovasculares son muy prevalentes en los adultos mayores con discapacidad intelectual (DI), que además presentan una condición física deteriorada en comparación a las personas sin DI. Por consiguiente, implementar programas de ejercicio para la mejora de la salud y calidad de vida adquiere un valor fundamental. El objetivo de este estudio fue contrastar los resultados de dos programas de ejercicio (aeróbico continuo (CAT) y sprint interválico (SIT)) sobre el grosor íntima-media carotídeo (GIMc) y la capacidad aeróbica en adultos mayores con DI.

**Material y método:** Se reclutaron 56 adultos mayores (49,5 ± 7,71 años) con DI leve o moderada de ambos sexos. Se formaron los grupos CAT (n = 16), SIT (n = 20) y control (GC; n = 20) de manera aleatoria. Los grupos de intervención realizaron un programa multimodal de 72 sesiones (3 sesiones por semana) de 90' cada una. Se analizaron distintas variables antropométricas (peso, masa grasa, masa muscular, índice de masa corporal) mediante bioimpedancia; consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>) y potencia máxima (W) a través de una prueba de esfuerzo directa; grosor íntima/media carotídeo (GIMc), presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD). El GIMc se obtuvo mediante *software* específico y medida ecográfica (Cardiovascular Suite, Quipu, Pisa, Italy). Se obtuvieron datos descriptivos de todas las variables. Se utilizó un ANOVA de un factor para comparar las características iniciales de los grupos y un ANOVA de medidas repetidas para evaluar el efecto de la intervención ( $\alpha = 0,05$ ).

**Resultados:** La masa grasa se redujo para los grupos CAT y SIT debido a los efectos de la intervención ( $p = 0,01$  y  $p = 0,049$  respectivamente). El VO<sub>2</sub> mejoró de manera significativa en los grupos CAT y SIT ( $p < 0,001$  en ambos casos) y existen diferencias de ambos al finalizar la intervención respecto al GC (CAT,  $p = 0,001$ ; SIT,  $p < 0,001$ ). La potencia máxima alcanzada en la prueba de esfuerzo aumentó de manera significativa en ambos grupos activos (CAT,  $p = 0,002$ ; SIT,  $p < 0,001$ ). En el momento post-intervención existen diferencias respecto al GC entre los grupos CAT y SIT (CAT,  $p = 0,009$ ; SIT,  $p < 0,001$ ). El grupo CAT obtuvo mejoras significativas en la PAS ( $p = 0,009$ ). Se observaron diferencias post-intervención entre los grupos SIT y GC ( $p = 0,013$ ). Respecto a la PAD, solo existen diferencias post-intervención entre los grupos CAT y control ( $p = 0,042$ ). Las medidas de distensibilidad muestran diferencias entre los grupos CAT y SIT post-intervención ( $p = 0,023$ ). Se observaron diferencias significativas en el GIMc pre/post para el grupo SIT ( $p = 0,046$ ). Post-intervención, se obtienen diferencias entre CAT y GC ( $p = 0,035$ ).

**Conclusiones:** Los datos muestran cómo los diferentes programas promueven una mejor condición física orientada a la salud de los adultos mayores con DI. Los resultados obtenidos son muy favorables ya que ambos grupos de intervención mejoran medidas antropométricas y aeróbicas. Específicamente, el grupo CAT consigue mejorar la PAS y el grupo SIT mejora el GIMc.

**Palabras clave:** Discapacidad intelectual. Grosor íntima-media carotídeo. Capacidad aeróbica.

## Lesiones deportivas: diagnóstico, prevención y tratamiento / Sports injuries: diagnosis, prevention and treatment

### 016. Efectividad de las ondas de choque extracorpóreas para el tratamiento de fasciopatía plantar respecto al parámetro funcionalidad. Revisión sistemática

Cigala F<sup>1</sup>, Vicente J<sup>1,2</sup>, Jaenada E<sup>1,2</sup>, Falaguera F<sup>2</sup>, Blanco P<sup>1,2</sup>, Baraja L<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Grupo de investigación fisioterapia neuromuscular, dolor y ejercicio terapéutico. Universidad Católica de Valencia. <sup>2</sup>Facultad de medicina y ciencias de la salud. Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir España. Departamento de fisioterapia.

**Introducción:** La fasciopatía plantar es un trastorno doloroso agudo o crónico de la fascia plantar que se extiende entre la tuberosidad medial del calcáneo y las falanges proximales de los dedos de los pies. Su principal característica es el dolor localizado en la zona medial de la planta del pie, siendo de intensidad mayor durante la mañana o tras un descanso. Actualmente, alrededor de 1 millón de pacientes padecen esta patología. Uno de los tratamientos fisioterápicos más empleados para la mejora de dicha entidad clínica son las ondas de choque. Éstas se clasifican en radiales o focales, siendo la principal diferencia el alcance de su efecto (superficial vs. profundo).

**Objetivo:** Determinar el efecto de las ondas de choque de tipo radial y focal sobre la funcionalidad en pacientes diagnosticados de fasciopatía plantar.

**Material y método:** Las bases de datos "Pubmed", "CINAHL", "Scopus" y "Web Of Science" fueron utilizadas como fuentes de información para la búsqueda de los artículos necesarios desde Marzo del 2022 hasta Junio del 2022. Los artículos introducidos para su análisis cumplieron, los siguientes criterios de inclusión:

i) Ensayos clínicos aleatorizados; ii) Publicados en los últimos 10 años; iii) Existencia de mediciones pre y post en la valoración de la función independientemente del número de tomas. Para calcular el delta porcentaje ( $\Delta\%$ ) de los artículos obtenidos fue calculado con la fórmula estándar:  $\text{cambio } (\%) = \frac{[(\text{posttest score} - \text{pretest score}) / \text{pretest score}] \times 100$ .

**Resultados:** Se obtuvieron cinco artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos. Uno de ellos evaluó el efecto de la aplicación de ondas de choque radiales, dos utilizaron ondas de choque focales y otros dos artículos compararon el efecto de los dos tipos de ondas de choque. Los resultados del porcentaje de cambio evaluado sobre las escalas AOFAS, FFI y FAOS obtenidos en cada estudio se muestran en la Tabla 1.

**Conclusiones:** La aplicación de las ondas de choque independientemente del tipo, tiempo y parámetros de aplicación produce mejoras sobre la funcionalidad de las estructuras del pie que pueden considerarse clínicamente significativos en pacientes diagnosticados de fasciopatía plantar

Tabla 1.

Autor	Año	Tipo de onda	Resultados	
			Escala	Toma / ( $\Delta\%$ )
Cinar <i>et al.</i>	2020	RADIAL	AOFAS	Grupo OCH: 3s → 13,80% Grupo OCH: 3m → 10,20% Grupo Control: 3s → 6,03% Grupo Control: 3m → 5,30%
Carlisi <i>et al.</i>	2021	FOCAL	FFI	Grupo OCH: 1m → 10,95% Grupo Control: 1m → 11,35%
Elia Martínez <i>et al.</i>	2020	FOCAL vs. RADIAL	FFI	Grupo OCH FOCAL: 3m → -39,84% Grupo OCH RADIAL: 3m → -42,78%
Heinz <i>et al.</i>	2010	FOCAL vs. RADIAL	FFI	Grupo OCH FOCAL: 3m → -69,30% Grupo OCH RADIAL: 3m → -60,59%
Vertuccio <i>et al.</i>	2021	FOCAL	FAOS	Grupo OCH: 3s → 24,53% Grupo OCH: 3m → 33,38%

**Palabras clave:** Ondas de choque. Ondas de choque extracorpóreas. Fascitis plantar. Fascitis plantar crónica. Espolón calcáneo.

### 031. Infiltración interfascial del piramidal como tratamiento del dolor glúteo profundo en corredora de fondo

Sánchez N, Ramírez M, Cuesta J, Olivo B.

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz.

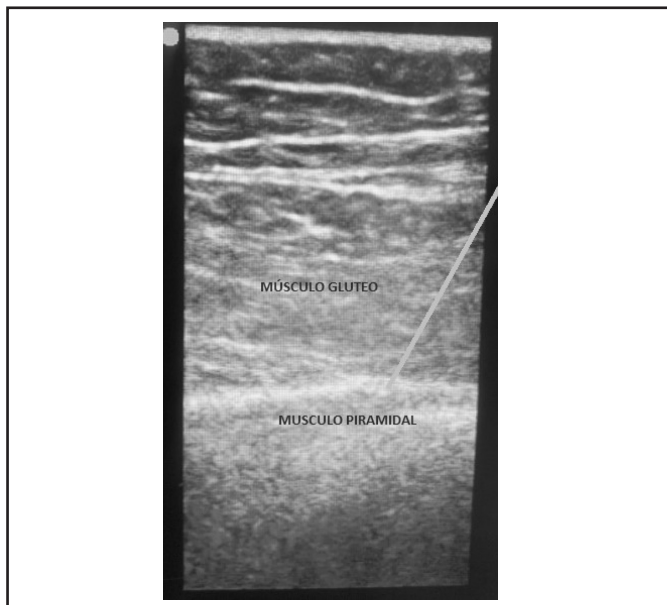
**Introducción:** El Síndrome Piramidal es una neuropatía por compresión del nervio ciático producido por hipertrofia o contractura de dicho músculo, frecuente en deportistas.

**Material y método:** Mujer de 52 años, corredora de media de 50 kilómetros semanales, acude a consulta con dolor selectivo a nivel glúteo, ingle y manguito trocantérico derechos con la fase de despegue de la zancada y se perpetúa al caminar. Presenta movilidad completa de cadera con punto doloroso en músculo piramidal derecho. Leve dolor con la rotación externa y abducción contra resistencia. Dolor con maniobras de estiramiento del piramidal, con irradiación hacia la región posterior del muslo, ciatalgia negativa. En las pruebas que se realizan se objetiva una entesopatía crónica del glúteo medio y un quiste sinovial medial al tendón del iliopsoas. Se realiza tratamiento conservador con ejercicios de potenciación y flexibilización de piramidal, glúteo, isquiotibiales,

psaos y cuádriceps sin mejoría. Posteriormente se realizan varias técnicas intervencionistas: una infiltración intraarticular de cadera derecha ecoguiada con 1 mililitro (ml) de triamcinolona y 2 ml de mepivacaina 2%, rizólisis lumbar y epidural sin mejoría. Tras valoración en consulta de rehabilitación intervencionista, se realiza infiltración intermiofascial ecoguiada con 1 ml de triamcinolona, 2 ml de mepivacaina al 2% y 4 ml de suero salino fisiológico en punto doloroso entre piramidal y glúteo con técnica en plano y aguja espinal.

**Resultados:** Con la infiltración intermiofascial de piramidal derecho se pasa de un dolor valorado con la escala visual analógica (EVA) de 10 a EVA 0, permitiendo una reintroducción a la carrera progresivamente.

Figura 1.



Fuente: Imagen propia.

**Conclusiones:** El tratamiento con triamcinolona mediante infiltración intermiofascial de piramidal podría ser una alternativa para mejorar el dolor por sobrecarga muscular en pacientes deportistas.

**Palabras clave:** Piramidal. Corredora. Intermiofascial. Intervencionismo.

### 033. ¿Combinar el ejercicio excéntrico con terapias pasivas produce mayores beneficios en la tendinopatía rotuliana?

Hervás A, Vicente-Mampel J, Martínez-Soler M, Yeste-Fabregat M.

Universidad Católica de Valencia.

**Introducción:** La tendinopatía rotuliana puede ser abordada de manera activa o pasiva. En las terapias activas, el ejercicio excéntrico es el más estudiado, a pesar de que no ha demostrado ser más beneficioso que otras modalidades de ejercicio. Dentro de las terapias pasivas, destaca la utilización de las ondas de choque y de la electrólisis. Estas pueden combinarse o no con el ejercicio, con buenos resultados sobre el dolor y función.

**Objetivos:** Valorar la efectividad del ejercicio excéntrico aislado o combinado con terapias pasivas, en pacientes diagnosticados de tendinopatía rotuliana sobre el dolor y la capacidad funcional.

**Material y método:** Se realizó una revisión sistemática mediante búsquedas en las bases de datos PubMed, SPORTDiscuss y Scopus a fecha de 14 de enero de 2023. Criterios de inclusión: (i) pacientes con tendinopatía rotuliana, (ii) inclusión de la variable dolor y función, (iii) ensayos clínicos aleatorizados, (iv) duración mínima de 8 semanas, (v) edad entre 18 y 60 años y (vi) publicados entre 2013 y 2023. Criterios de exclusión: (i) no haber utilizado el protocolo de Young para el ejercicio excéntrico, (ii) no estar en inglés.

**Resultados:** Se encontraron un total de 902 registros, empleando finalmente 5 para su análisis. Todos emplearon ejercicio excéntrico en un grupo de intervención y solo cuatro combinándolo con ondas de choque. En ningún artículo se observó diferencias significativas en la combinación sobre el dolor y la función. En cuatro de los cinco artículos no se observaron diferencias significativas en la mejoría del dolor y la función tras la combinación de ondas de choque y ejercicio. En el último, el tratamiento consistió en la combinación de electrólisis, punción seca y ejercicio.

**Conclusiones:** Un programa de ejercicio excéntrico, combinado o no con terapias pasivas, parece producir beneficios sobre el dolor y la función en tendinopatía rotuliana.

**Palabras clave:** Tendinopatía rotuliana. Ejercicio excéntrico. Fisioterapia.

### 037. Efectos de un protocolo de fatiga en el estudio de lesiones de ligamento cruzado anterior

Ortiz-Sánchez D<sup>1</sup>, Bravo-Sánchez A<sup>1,2</sup>, Ramírez-de-laCruz M<sup>1</sup>, Esteban-García P<sup>1</sup>, Abián-Vicén J<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Rendimiento y Readaptación Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha. Toledo. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Francisco de Vitoria. Pozuelo de Alarcón.

**Introducción/Objetivo:** Analizar si el test Wingate sirve como protocolo de fatiga que reduzca el rendimiento en variables relacionadas con el aumento del riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior.

**Material y método:** 33 adultos físicamente activos ( $22,8 \pm 2,6$  años,  $169,7 \pm 8,3$  cm,  $67,6 \pm 10,2$  kg) participaron voluntariamente en el estudio. Fueron divididos en 2 grupos, uno realizó un test de fuerza isométrica máxima en un dinamómetro isocinético (Biodex System 3), y el otro un test de salto horizontal máximo a una pierna. Se realizó 2 veces cada prueba haciendo entre ambos un test Wingate en cicloergómetro como protocolo de fatiga, donde los participantes hicieron un esfuerzo máximo de 30 segundos. El test de fuerza se realizó con el sujeto sentado con 60° de flexión de rodilla para evaluar los músculos extensores y con 30° para evaluar los flexores de la rodilla. Las variables estudiadas fueron el *peak torque* (PT) y *rate of torque development* (RTD) en distintos intervalos de tiempo. El test de salto fue grabado por cámaras en el plano frontal y sagital y las variables estudiadas fueron los grados de máxima flexión de rodilla en plano sagital, valgo de rodilla en plano frontal y distancia de salto.

**Resultados:** Tras el Wingate se redujeron de manera significativa (PRE vs. POST) todos los valores de PT y RTD, como RTD50 tanto de exten-

sores ( $1.613,07 \pm 572,23$  vs.  $10.50,4 \pm 324,32$  Nm-s-1,  $p < 0,001$ ) como de flexores ( $630,67 \pm 204,42$  vs.  $491,6 \pm 187,11$  Nm-s-1,  $p = 0,002$ ). La distancia de salto también se redujo significativamente ( $141,67 \pm 37,36$  vs.  $109,61 \pm 36,63$  cm,  $p < 0,001$ ). No se observaron cambios significativos en la máxima flexión de rodilla.

**Conclusiones:** El test Wingate sirve como protocolo de fatiga reduciendo el PT, el RTD en todos los intervalos de tiempo en extensores y flexores de rodilla y, la distancia de salto. Estas modificaciones pueden incrementar el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior.

**Palabras clave:** Wingate. Rodilla. Rate of Torque Development. Fuerza.

### 044. Recuperación del ligamento cruzado anterior evaluando la inhibición artrogénica muscular (serie de casos)

Vicente-Mampel J, Baraja-Vegas, Jaenada-Carrilero E.

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Departamento de Fisioterapia. Universidad Católica de Valencia.

**Introducción:** La recaída en la lesión del LCA supone una preocupación tras la intervención quirúrgica. El gran riesgo de re-lesión del LCA puede ser desencadenado por la falta de activación muscular postquirúrgica generando alteraciones en la función muscular y biomecánica articular. La inhibición artrogénica muscular (IAM) se asocia a un déficit persistente de la fuerza del cuádriceps relacionada con una inhibición corticoespinal. Por ende, se establece que IAM se convierte en el foco de tratamiento en la rehabilitación de LCA en el músculo cuádriceps pero no en otros músculos involucrados en el riesgo de recaída de LCA (p. ej. músculo isquiotibial). La resonancia magnética muscular (RMN) se utiliza para evaluar la morfología de los músculos del muslo cuyo diámetro o sección transversal define la capacidad de un músculo para producir fuerza (fisiológica) sin ser considerado el único (p. ej. fuerza intrínseca del músculo).

**Objetivo:** Analizar los resultados clínicos obtenidos de la sección muscular del isquiotibial evaluados a través de RMN.

**Material y método:** Se realizó un estudio observacional (series de casos) para describir el área transversal de los 4 vientres musculares (isquiotibial) en sujetos intervenidos de LCA. Cuatro deportistas federados (rugby y balonmano) fueron evaluados cabeza larga y corta del bíceps (BF<sup>cl</sup> y BF<sup>cc</sup>), semitendinoso (ST) y semimembranoso (SM) comparando

los valores a nivel distal (d), proximal (p) y medial (m) entre la pierna lesionada y no lesionada (4 meses post intervención).

**Resultados:** Los resultados descriptivos (media±DS) y la comparación de medias se muestran en la Tabla 1. Los resultados mostraron que la sección transversal de los vientres musculares del músculo isquiotibial no es diferente entre la pierna lesionada y no lesionada ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** Los resultados sugieren que la sección transversal evaluada a través de la RNM a los 4 meses de la intervención no difiere entre la pierna lesionada si es comparada con la no lesionada.

**Palabras clave:** Ligamento cruzado anterior. Resonancia magnética nuclear. Ejercicio.

### 045. Miositis osificante postraumática: a propósito de un caso

Olivo B, Fernández-Bravo A, Ramírez M, Cuesta J, Sánchez N.

Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz.

**Introducción:** La miositis osificante (MO) traumática es una complicación frecuente de las lesiones musculares, generalmente producidas por mecanismo directo. Consiste en una osificación benigna extraesquelética, que suele afectar a grupos musculares aislados, frecuentemente en los miembros inferiores. La incidencia es mayor en varones en torno a la 2ª-4ª década de vida. Inicialmente se manifiesta con dolor, pudiendo resultar las pruebas de imagen anodinas, siendo su evolución importante en el diagnóstico y tratamiento.

**Material y método:** Varón de 17 años, futbolista profesional. En marzo de 2022, durante un partido, siente un pinchazo en región posterior del muslo izquierdo, presentando impotencia funcional, dolor en todo tipo de contracciones y al estiramiento. Tras realizar una resonancia magnética en su club, se diagnostica una rotura en la porción larga del bíceps femoral y se recomienda reposo. A las 4 semanas los controles ecográficos y radiográficos evidencian calcificaciones lineales en tercio medio-proximal de la musculatura isquiotibial izquierda, compatibles con MO en el bíceps femoral. En septiembre, tras evolución tórpida, se realiza tratamiento con ondas de choque focales (OCE), 3 sesiones espaciadas 1 semana, a 2.500 impulsos e intensidad de 0,2 mJ/mm². Además, se inicia fase de readaptación deportiva previa valoración funcional, basada en rangos de movimiento y tensiomiografía; obser-

Tabla 1. Resultados del estudio. Material Complementario.

		ST			SM			BF <sup>d</sup>					
P	L	NL	p	L	NL	p	L	NL	p				
	10,04 ± 3,24	11,12 ± 2,96	0,48	7,7 ± 5,5	8,6 ± 4,95	0,56	12,19 ± 8,39	13,78 ± 8,33	0,48				
		ST			SM			BF <sup>d</sup>			BF <sup>cc</sup>		
M	L	NL	p	L	NL	p	L	NL	p	L	NL	p	
	11,07 ± 3,28	11,06 ± 3,34	0,68	6,28 ± 2,74	7,15 ± 2,72	0,69	11,27 ± 1,64	12,26 ± 1,89	0,68	3,08 ± 1,46	4,45 ± 2,05	0,30	
		ST			SM			BF <sup>d</sup>			BF <sup>cc</sup>		
D	L	NL	p	L	NL	p	L	NL	p	L	NL	p	
	7,75 ± 2,12	8,81 ± 2,09	0,49	11,37 ± 4,44	11,62 ± 4,61	1	12,30 ± 2,83	12,62 ± 2,53	0,88	4,22 ± 1,92	4,94 ± 1,92	0,48	

ST: Semitendinoso; SM: Semimembranoso; BF<sup>d</sup>: Bíceps Femoral Cabeza Larga; BF<sup>cc</sup>: Bíceps Femoral Cabeza Corta L: Lesionada NL: No Lesionada p: comparación de medias (Mann-Whitney).

vándose pérdida de fuerza del isquiosural izquierdo, con una *odds ratio* Hamstring (H) / Quadriceps (Q) decreciente y deficiencia de cadena flexora respecto a extensora.

**Resultados:** Tras terapia de OCE y un programa de readaptación deportiva el paciente es dado de alta con buena movilidad y control del dolor a los 10 meses de la lesión.

**Conclusiones:** La MO es una entidad frecuente derivada de lesiones musculares. Aunque generalmente no tiene repercusiones clínicas y su tratamiento inicial es conservador, puede demorar la incorporación a la actividad deportiva. En fases crónicas, las OCE asociadas a un programa de ejercicios, pueden ser beneficiosos de cara a reanudar la actividad deportiva.

**Palabras clave:** Miositis Osificante. Ondas de choque. Traumatismo. Rotura muscular.

## 046. Luxación de rótula por lesión de ligamento femoropatelar medial: a propósito de un caso

González J, Jiménez M, Álvarez E, Moreno P.

Hospital Universitario Torrecárdenas. Almería.

**Introducción:** La luxación de la rótula es una patología que afecta sobre todo a personas jóvenes activas. La estabilidad de la articulación de la rodilla depende de diversas estructuras estáticas y dinámicas, entre las que destaca el ligamento femoropatelar medial (LFPM), que tiene origen entre el tubérculo aductor y el epicóndilo medial del fémur, insertándose en los dos tercios superomediales de la rótula. Aporta resistencia pasiva a la articulación femoropatelar para impedir la luxación externa de la rótula entre la extensión completa y los primeros 30 grados de la flexión de la rodilla. Su mecanismo lesional es mediante la rotación interna manteniendo el miembro en valgo.

**Material y método:** Se presenta un paciente varón de 19 años, con antecedente de luxación de rótula, que sufrió un movimiento brusco jugando al baloncesto, con posterior inicio de dolor e impotencia funcional en la rodilla derecha. Tras la exploración, que objetivó desplazamiento lateral rotuliano y dolor intenso en la cara interna de la rodilla, se realizó una resonancia magnética diagnosticándose rotura completa de LFPM. Posteriormente se llevó a cabo tratamiento quirúrgico mediante injerto de cuádriceps y posterior rehabilitación, recuperando la actividad funcional previa a los 6 meses del traumatismo.

**Resultados:** Se puede valorar el tratamiento conservador versus quirúrgico, aunque en este caso, al tratarse de un paciente joven activo, se prefiere quirúrgico para obtener la mayor recuperación funcional posible. Existen diversas técnicas quirúrgicas con resultados satisfactorios. La rehabilitación se inicia con movimientos pasivos desde el primer día postoperatorio, pero no se permiten los movimientos activos hasta que no pasen 6 semanas tras la cirugía.

**Conclusiones:** La lesión del LFPM es frecuente en las luxaciones de rótula. Tras la cirugía, la rehabilitación pretende disminuir la inflamación activa, mejorar el balance articular y muscular, así como la reeducación de la marcha, para alcanzar la mayor actividad funcional posible.

**Palabras clave:** Ligamento femoropatelar medial. Inestabilidad femoropatelar. Rehabilitación.

## 060. Retorno al juego tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en jugadores de fútbol: revisión sistemática

Vera FP, Bayo J, Mariscal G, Barrios C.

Instituto de Investigación en Enfermedades Musculoesqueléticas. Universidad Católica de Valencia.

**Introducción:** La LCA es una de las lesiones más frecuentes en futbolistas, y la reconstrucción quirúrgica del LCA (RLCA) es la opción terapéutica más practicada en los casos que se desea el retorno al juego (RJ). El retorno al juego tras la RLCA tiene una gran importancia clínica, los deportistas buscan recuperar cuanto antes el nivel pre-lesión, sin embargo, no siempre se consiguen cumplir las expectativas.

**Objetivos:** El principal objetivo es sintetizar la evidencia actual sobre las tasas de retorno al juego tras la RLCA en futbolistas. Los objetivos secundarios consisten en: identificar factores predictivos en relación con el retorno al juego, proporcionar recomendaciones clínicas basadas en la evidencia encontrada y encontrar brechas en la evidencia y áreas donde se necesitan más investigaciones.

**Material y método:** Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura actual con el propósito de evaluar la evidencia existente respecto a retorno al juego tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en jugadores de fútbol. Se incluyeron 13 estudios (1.731 jugadores de fútbol).

**Resultados:** La tasa de RJ fue del 84,5%, el tiempo medio de RJ fue de 271,4 días. La tasa de rerupturas del LCA fue del 14,5%. El Rendimiento de los futbolistas fue inferior las dos primeras temporadas post-RLCA. El injerto más utilizado fue el Autoinjerto IQ (66%) y en segundo lugar el Autoinjerto HTH (33%).

**Conclusiones:** La RLCA es un procedimiento confiable para el Retorno al Juego de los futbolistas. Sin embargo, estos jugadores presentan un elevado riesgo de reruptura del LCA y una disminución del rendimiento durante los primeros dos años. Para acortar y estandarizar el tiempo de retorno al juego, y poder mejorar el rendimiento de los futbolistas post-RLCA, se necesitan desarrollar planes y protocolos de rehabilitación en base a unos criterios bien definidos.

**Palabras clave:** Ligamento cruzado anterior. Retorno al juego. Fútbol. Revisión sistemática.

## 061. Retorno al juego tras reparación del ligamento lateral del tobillo en deportistas profesionales: revisión sistemática

Vázquez de Toledo M, Vera FP, Mariscal G, Barrios C.

Instituto de Investigación en Enfermedades Musculoesqueléticas. Universidad Católica de Valencia.

**Introducción:** El esguince de tobillo es una lesión común en el ámbito deportivo, representando hasta el 45% de todas las lesiones. El mecanismo de lesión principal es la inversión, y la lesión del ligamento lateral externo es la que se produce con mayor frecuencia. El término "retorno al juego" (RJ) se refiere al proceso de reintegrar gradualmente a un deportista lesionado en su actividad deportiva previa después de haber sufrido una lesión.



**Objetivos:** El objetivo principal es calcular las tasas de RJ en deportistas profesionales después de cirugía reparadora del ligamento lateral del tobillo. Los objetivos secundarios se centrarán en analizar el porcentaje de deportistas que retornan al juego, discriminando el procedimiento quirúrgico aplicado y los días necesarios para retornar al juego en relación con el tipo de lesión.

**Material y método:** Los criterios de inclusión para el estudio fueron los siguientes: RJ tras esguince de tobillo con reparación quirúrgica, atletas profesionales, idioma inglés y/o español, y estudios con una fecha de publicación no inferior a 1998. Se excluyeron todos los estudios que a pesar de tratar sobre esguince de tobillo y su reparación quirúrgica no hicieran referencia a deportistas de élite o no hicieran mención sobre el RJ tras dicha lesión. La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos de Cochrane, PubMed y Web of Science durante el período de enero de 1998 a febrero de 2023. Un total de 15 artículos cumplieron los criterios de inclusión con un total de 1074 deportistas.

**Resultados:** La tasa de RJ en deportistas profesionales después de cirugía reparadora del ligamento lateral del tobillo es del 95,8%, en un tiempo medio de 11 semanas. Las lesiones asociadas de ligamento deltoideo o sindesmosis y las lesiones osteocondrales aumentaban el periodo de RJ a 11 y 14 semanas respectivamente. No encontramos diferencias significativas entre hombres y mujeres. La técnica más segura y eficaz, que además proporciona un RJ en menos días es la de Brostöm modificada.

**Conclusiones:** La reconstrucción del ligamento lateral es un tratamiento seguro y eficaz para la lesión del ligamento lateral del tobillo que brinda estabilidad al tobillo y permite el retorno a la actividad deportiva en un promedio de 11 semanas, con una tasa del 95,8% de retorno al nivel deportivo previo a la lesión en deportistas de élite.

**Palabras clave:** Ligamento lateral externo del tobillo. Retorno al juego. Deportistas de élite.

## Comunicaciones oficiales / Official communications

### 043. La carga mental como indicador del esfuerzo y de la recuperación a lo largo de la temporada en jugadoras profesionales de fútbol

Capdevila L<sup>1</sup>, Ferrer E<sup>2,3</sup>, Rodas G<sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de investigación del deporte. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. <sup>2</sup>Servicios médicos del Futbol Club Barcelona (FIFA "Medical Centre of Excellence"). Barcelona. <sup>3</sup>"Barça Innovation Hub" del Futbol Club Barcelona. Barcelona.

**Introducción:** En el deporte de alto rendimiento es importante un buen equilibrio entre el nivel de esfuerzo y de recuperación a lo largo de toda la temporada. Cada vez se da más importancia a la carga mental en este proceso.

**Objetivos:** Monitorizar la evolución de la carga mental durante la temporada a partir de la valoración diaria del esfuerzo percibido y de las conductas de recuperación en jugadoras de fútbol y en diferentes especialidades deportivas de un club profesional.

**Material y método:** Muestra (deportistas de las diferentes secciones del Futbol Club Barcelona): Futbol A-femenino (29 mujeres), Futbol A-masculino (20 hombres), Futbol B-m (20), Baloncesto A-m (15), Baloncesto B-m (11), FutbolSala-m (18), Hockey-m (10), Balonmano-m (23). Edad entre 17 y 35 años. Se realizó una evaluación ecológica momentánea ("EMA") durante los entrenamientos diarios de tres temporadas, mediante un "iPad" con una "App" propia, con los cuestionarios "RPE" (1-10) y "Wellness" (fatiga, sueño, dolor, estrés y estado ánimo; 1-10; 10 = mejor recuperación).

**Resultados:** En el promedio de entrenamientos diarios de fútbol profesional, las mujeres perciben respecto a los hombres, un nivel similar de esfuerzo (5 en escala de 1 a 10), menor exigencia física (5,6 frente a 6,8;  $p < 0,001$ ), y peores conductas de recuperación (entre 4,8 y 5,3 frente a valores en los hombres entre 7 y 8,5;  $p < 0,001$ ). Los jugadores de baloncesto perciben mayor nivel de esfuerzo (2 puntos más) que los futbolistas o los jugadores de hockey o balonmano, y a la vez presentan menor recuperación en todas las conductas (de 2 a 3 puntos menos) ( $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** Hay diferencias entre hombres y mujeres para el mismo deporte y nivel profesional, siendo las mujeres futbolistas las que participan más en las valoraciones y las que perciben como menos exigente físicamente los entrenamientos, pero también las que perciben un peor estado de recuperación en todas las conductas. Sería necesario valorar si es debido a una mayor dificultad en la recuperación en relación con la carga externa, a una mayor carga mental o a otros aspectos. La monitorización de la percepción de esfuerzo y de las conductas de recuperación permite valorar la evolución de la carga mental, mostrando diferencias a lo largo de la temporada, entre hombres y mujeres, y entre especialidades deportivas.

**Palabras clave:** Futbol femenino. Esfuerzo. Recuperación. Carga mental. "RPE". "Wellness". "mHealth".

### 049. Relación entre lesiones deportivas y salud mental en deportistas de élite: estado actual de la cuestión

Gil Caselles L, Olmedilla-Zafra A.

Universidad de Murcia. Murcia.

**Introducción:** Los trastornos de salud mental se han convertido en uno de los problemas más relevantes en los deportistas. Algunos estudios han mostrado que las lesiones deportivas parecen ser un factor negativo y de gran importancia en la salud mental del deportista lesionado. El objetivo del presente estudio es mostrar el estado actual de la relación entre las lesiones deportivas y la salud mental en deportistas de élite.

**Material y método:** Se realiza una revisión de la literatura científica conforme a las directrices PRISMA, incluyendo las bases de datos Scopus, Scielo, PubMed, MedlinePlus, Dialnet y Google Scholar. Se incluyeron estudios de revisión sistemática, de metaanálisis y de revisión narrativa. Las palabras claves "salud mental", "lesión deportiva" y "deportista de élite". Se realiza una selección de 5 artículos todos ellos de revisión (revisión sistemática, metaanálisis y revisión narrativa) publicados entre 2016 y 2022. Todos estos artículos relacionan de alguna manera la salud mental (SM) o alguno de sus aspectos con las lesiones deportivas (LD).

**Resultados:** De los 5 artículos seleccionados todos indican que las lesiones pueden aumentar el riesgo de problemas de salud mental y comportamientos adversos en los deportistas de élite. Además, 2 de los artículos muestran como los determinantes de ansiedad predisponen al deportista a sufrir una lesión, otros 2 relacionan la ansiedad junto con los indicadores de depresión, ya que estos interfieren en la salud mental del deportista lesionado. Asimismo, en otro de los artículos se habla de la necesidad de tener en cuenta el impacto del sueño en la recuperación, preparación y prevención de los trastornos de salud mental.

**Conclusiones:** Esta revisión muestra como las lesiones deportivas afectan de manera significativa en la salud mental. Por lo que, no solo bastará con observarla sino que deberemos fortalecerla con programas de prevención y/o intervención dada su creciente evidencia.

**Palabras clave:** Salud Mental. Deportista élite. Lesiones deportivas. Revisión sistemática.

### 055. Masa corporal, eventos cardiovasculares y mortalidad: un sesgo asociativo confundió siempre a toda la cardiología

Martín-Castellanos A, Martín P.

Centro de Medicina Deportiva. España.

**Introducción:** El índice de masa corporal (IMC) se ha asociado con eventos cardiovasculares y mortalidad general. Sin embargo, ¿cómo

asumir la causalidad del IMC si no distingue la composición corporal? Aunque IMC puede estar asociado con resultados de salud, podría ser inapropiado para una inferencia causal de riesgo debido a diferentes propiedades fisiopatológicas de los componentes corporales que integra (masa grasa [MG] y masa libre de grasa [MLG]). Nuestro objetivo era demostrar sesgos de asociación causal del IMC en los estudios epidemiológicos previos.

**Material y método:** Tras revisar el riesgo asociado al IMC en millones de participantes, la MG y MLG fueron relacionadas matemáticamente. La ratio entre MG/MLG (RMGMLG) y la diferencia absoluta entre sus medias (módulo  $|x|$ ) fueron consideradas nuevas variables. Ambas variables tienen una relación diferente con el riesgo, y puede generarse una sobreestimación o infraestimación del riesgo general si sus factores se distribuyen diferencialmente entre los grupos de comparación. Cualquier diferencia en medias distinta de cero entre MG y MLG, y una RMGMLG <1 significa que se están comparando diferentes riesgos entre casos sanos y no saludables, y entonces, la causalidad no podría ser asumida.

**Resultados:** Una distribución desequilibrada para MG y MLG entre grupos de comparación fue demostrada en todo el mundo, tanto antropométricamente o tecnológicamente medidas.

**Conclusiones:** Se demuestran sesgos de asociación de IMC cuando todos los estudios omitieron otras variables como factores de confusión no controlados. Se puede comprobar una sobreestimación protectora

de MLG con respecto a MG. Consecuentemente, ocultando factores no causales en el conjunto de datos se distorsionó la verdadera relación de riesgo del IMC. Matemáticamente, demostramos que cuando existe una significativa diferencia en medias superior a cero entre MG y MLG, IMC nunca puede representar el riesgo global. Predecir eventos cardiovasculares y mortalidad a partir del IMC es un paradigma histórico que definitivamente debería cambiarse.

**Palabras clave:** Índice de masa corporal. Enfermedad cardiovascular. Mortalidad. Medida antropométrica. Sesgo.

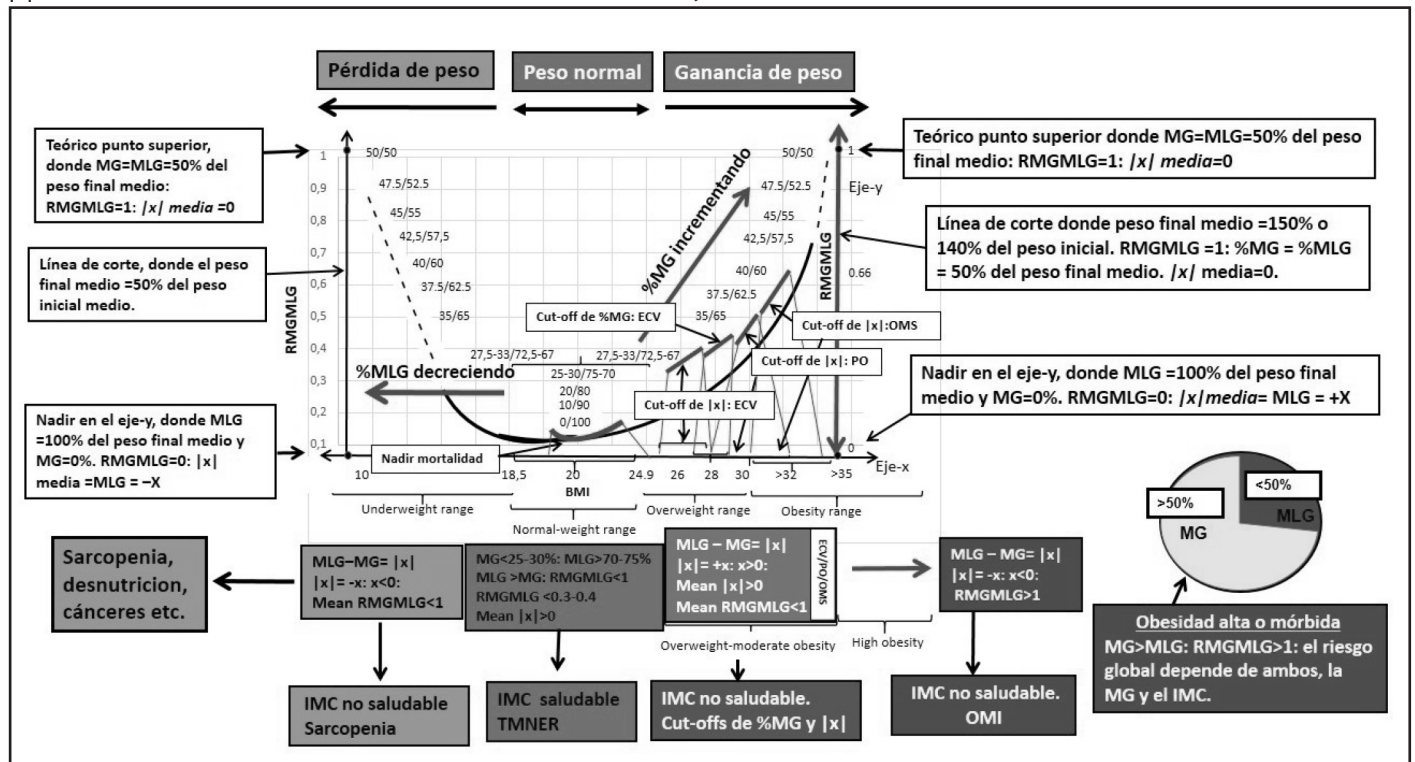
## 062. Rehabilitación mediante ejercicio de alta intensidad en fases tempranas del ictus: revisión sistemática y metaanálisis

Diez P<sup>1,2</sup>, Causín I<sup>3</sup>, Ontanilla I<sup>3</sup>, Pedruelo A<sup>3</sup>, Medina-Sánchez M<sup>2,4</sup>, Olmedillas H<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Biología Funcional. Universidad de Oviedo. Oviedo. <sup>2</sup>Grupo de Investigación en rendimiento, readaptación físico-deportiva, entrenamiento y salud (AstuRES). Oviedo. <sup>3</sup>Universidad de Oviedo. Oviedo. <sup>4</sup>Departamento de Cirugía. Universidad de Oviedo. Oviedo.

**Introducción:** En las últimas décadas se han evidenciado los beneficios del ejercicio de alta intensidad sobre la salud. Sin embargo, los protocolos

Figura 1. Resumen gráfico. Relaciones entre el IMC y nuevas variables antropométricas (RMGMLG, porcentajes de MG y MLG, y el módulo  $|x|$ ) como resultado matemático de la diferencia absoluta entre MG y MLG).



Líneas de corte y valores de corte en diferentes procesos clínicos donde correspondan. Los valores hallados en cualquier estudio de población tanto diferenciada étnicamente o por sexo pueden aplicarse donde correspondan.

ECV: enfermedad cardiovascular; IMC: índice de masa corporal; MG: masa grasa; MLG: masa libre de grasa; OMI: obesidad metabólicamente insana; OMS: obesidad metabólicamente saludable; PO: paradoja de la obesidad; RMGMLG: ratio entre MG y MLG; TMNER: teórico mínimo nivel de exposición de riesgo;  $|x|$ : módulo como resultado de restar la MG de la MLG.

de rehabilitación en pacientes con ictus siguen empleando el ejercicio continuo de moderada intensidad como principal pilar en la mejoría de la salud cardiovascular.

**Material y método:** El objetivo del estudio fue examinar los efectos del entrenamiento de alta intensidad sobre la recuperación funcional y la calidad de vida relacionada con la salud en las fases aguda y subaguda del ictus. Se realizaron búsquedas en las bases de datos de Pubmed, Cochrane, Web of Science, Embase, SportDiscus, y BVSalud (LILACs) hasta octubre de 2023 de ensayos clínicos que investigaron los efectos del entrenamiento de alta intensidad comparado con otras intervenciones de ejercicio en los primeros seis meses tras haber sufrido un accidente cerebrovascular. Finalmente, siete estudios fueron identificados, de los cuales tres eran ensayos clínicos controlados aleatorizados.

**Resultados:** Se estudiaron 163 pacientes con una media de edad de 65 años. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas para las variables de calidad de vida y salud (diferencia de medias estandarizadas [DME] promedio 1,07, con un intervalo de confianza del 95% [IC95%] de 0,94-1,33;  $p < 0,001$ ), y para el equilibrio (DME 0,86, IC95% 0,41-1,30;  $p = 0,0002$ ); mientras que para la variable salud mental (DME 0,05, IC95% -0,33-0,44;  $p = 0,79$ ) y capacidad cardiorrespiratoria (DME 0,56, IC95% -0,01-1,14;  $p = 0,055$ ) los resultados del metaanálisis fueron no significativos.

**Conclusiones:** nuestro metaanálisis sugiere que la implementación de un protocolo de ejercicio de alta intensidad es beneficioso para la mejora de la calidad de vida y la salud, así como mostrarse como una estrategia segura en pacientes en fases aguda y subaguda del ictus.

**Palabras clave:** Condición física. Ejercicio terapéutico. Calidad de vida. Salud.

## Medicina del deporte y cineantropometría / Sports medicine and kinanthropometry

### 006. Hábitos de atletas internacionales españoles sobre el entrenamiento en altura. ¿Funcionan todos por igual?

Campo Beamud C<sup>1</sup>, Sancho Bielsa FJ<sup>1</sup>, Rodrigo-Carranza V<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), <sup>2</sup>University of Massachusetts (UMass).

**Introducción:** El entrenamiento en altura (EA) para la mejora del rendimiento deportivo, se basa en la reducción de la presión parcial de oxígeno, generando hipoxia hipobárica. Este proceso ha demostrado una serie de cambios fisiológicos que puede mejorar el rendimiento deportivo a nivel del mar, existiendo diferentes metodologías para obtener los mejores resultados. El objetivo de este estudio fue evaluar los hábitos de atletas internacionales españoles sobre entrenamiento en altura y resumir las condiciones necesarias para que se provoquen los cambios fisiológicos según la literatura actual.

**Material y método:** 24 atletas internacionales de la RFEA participantes en campeonatos del mundo contestaron la encuesta sobre hábitos de entrenamiento en altura. Los resultados fueron comentados mediante una revisión narrativa que incluye 159 publicaciones.

**Resultados:** De la muestra analizada, el 54,2% de los participantes utilizaron el método de vivir en alto y entrenar en alto, el 25,8% vivir en alto y alternar entrenar en alto y al nivel del mar y el 16,7% utilizó hipoxia simulada y entrenamiento al nivel del mar. Todos entrenaron por encima de 2.500 m y durante periodos de 3-4 semanas. Sin embargo, no hubo consenso en el tiempo de finalizar la estancia en altitud previo a la competición principal mostrando algunos corredores que lo hicieron 2-4 días antes y otros entre 15-21 días.

**Discusión:** Las principales adaptaciones que induce este tipo de entrenamiento son el aumento en la concentración de eritropoyetina, incrementando la concentración de hemoglobina, el aumento del volumen sistólico, el aumento del consumo máximo de oxígeno sin aumentar la acumulación máxima de lactato y el aumento de la eficiencia muscular, mejorando la economía de carrera. Todas ellas inducidas por el factor de transcripción HIF-1. La altitud idónea para producir estas adaptaciones fisiológicas es de 2.000-2.500 m durante 3-4 semanas, o 2.500-3.000 m durante 12-16 h/día si se trata de hipoxia simulada. Estas adaptaciones fisiológicas permanecen durante 4 semanas aproximadamente, siendo el mejor momento para competir a los 2-4 días de terminar la concentración o a las 3-4 semanas de realizarla.

**Conclusiones:** Los atletas profesionales utilizaron diferentes métodos de EA, siendo la vida en altura más utilizado que la hipoxia simulada.

La mayor evidencia de mejora del rendimiento ha sido con el método de vivir en alto y alternar entrenar en alto y al nivel del mar, mostrando mejores resultados que la hipoxia simulada. Sin embargo, no existió consenso en relación al fin de la estancia de altitud.

**Palabras clave:** Entrenamiento en altura. Hipoxia. Rendimiento en carrera.

### 035. "Siempre que juego a fútbol me rompo, tengo que dejarlo". A propósito de un caso

Morist B, Requena C, López V, Blanco C, Garcia-Oltra E.

Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona.

**Introducción:** La enfermedad quística adventicial es una causa poco común de claudicación intermitente en pacientes jóvenes sin antecedentes cardiovasculares ni factores de riesgo. Etiológicamente se proponen cuatro teorías: traumática, degenerativa, sinovial y embriológica. El gold-standard diagnóstico se basa en tomografía computerizada (TC) y resonancia magnética (RM) por delante de la arteriografía por diferenciar mejor el contenido quístico de los materiales depositados. El tratamiento es eminentemente quirúrgico. Presentamos el caso de un paciente jugador de fútbol con dicho diagnóstico y su consiguiente manejo.

**Material y método:** Varón, 22 años. Dolor recurrente en el hueso poplíteo y pantorrilla al ejercicio. Rodilla asintomática.

Pruebas complementarias:

- Ecografía partes blandas: Retorno venoso lento.
- Resonancia magnética: Estenosis mayor al 60% en arteria poplítea recha (A).
- Angiografía: Signo "reloj de arena" (compresión extrínseca) (B).

Tratamiento quirúrgico: *Bypass* con injerto de vena safena autóloga.

Otras opciones terapéuticas existentes:

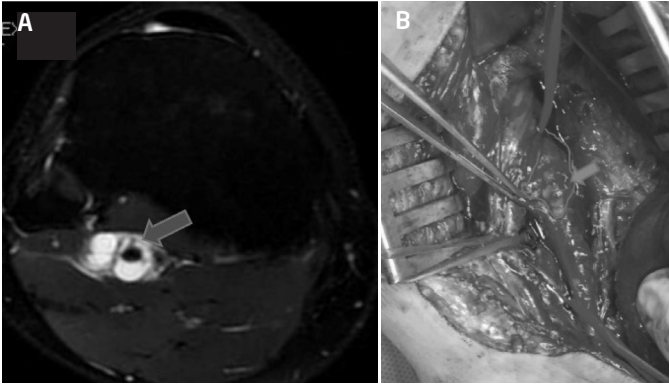
- Injerto con *bypass* de la arteria afecta (mayor efectividad).
- Terapia percutánea mediante drenaje ecoguiado.
- Angioplastia con balón +/- stent.
- Enucleación con preservación vascular (no invasiva, mayores tasas de recurrencia).
- Manejo conservador (en casos descritos que han presentado resolución espontánea).

**Resultados:** Evolución post-quirúrgica: Reintroducción al deporte sin dolor a las 6 semanas.

Confirmación diagnóstica: Extracción de muestra tejido intervenido.



Figura 1.



A. RM: corte transversal. B. P: Vena poplítea; AP: Arteria poplítea.

**Conclusiones:** La enfermedad quística adventicial es una condición vascular rara propia de varones (15:1) jóvenes (hasta 40-50 años causada por el depósito de quistes en la capa adventicia, compuestos principalmente por ácido hialurónico, disminuyendo el calibre del lumen de la arteria poplítea (y en menor frecuencia en otros vasos como la arteria ilíaca externa, braquial, radial y cubital), conllevando claudicación intermitente, unilateral, en algunos pacientes jóvenes (incidencia de 1:1200) con lo que cabe tener un bajo índice de sospecha diagnóstica en estos casos con tal de proceder a descartar la misma. En nuestro caso, mediante el uso de las técnicas diagnósticas citadas y con un procedimiento quirúrgico sin incidencias se consiguió un retorno satisfactorio a la actividad deportiva sin dolor ni síntomas derivados de la patología limitante.

**Palabras clave:** Quiste. Fosa poplítea. Claudicación intermitente. Intervención quirúrgica.

### 039. Relación de perfiles antropométricos con fuerza máxima y velocidad en el golpe recto en deportistas de esgrima en silla de ruedas

Martín J<sup>1</sup>, Ruiz L<sup>1</sup>, Tamarit I<sup>1</sup>, Gallego C<sup>1</sup>, Campos C<sup>2</sup>, De Bernardo N<sup>2</sup>, Alarcón J<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Salud y Valoración Funcional. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el deporte. Universidad Católica de Valencia. <sup>2</sup>Departamento de Fisioterapia. Facultad de Medicina y ciencias de la Salud. Universidad Católica de Valencia.

**Introducción:** El estudio de distintos parámetros cineantropométricos es una herramienta importante para evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento, en la mejora del rendimiento deportivo, así como, la prevención de lesiones. En deportes en silla de ruedas, el hombro presenta una especial prevalencia en las lesiones más comunes, por diferentes causas como aumento de cargas, sobreuso o la edad. Se ha observado que tanto la altura sentado como la envergadura, propician una mayor fuerza en diversos deportes, aunque no hay mediciones en deportes de combate o de forma específica en esgrima en silla de ruedas. Este estudio tuvo como objetivo medir variables antropométricas y de fuerza isométrica en deportistas de Esgrima en Silla de ruedas de alto nivel y su relación con la mejora en el rendimiento.

**Material y método:** Fueron estudiados 7 hombres y 3 mujeres, pertenecientes al equipo nacional español de Esgrima en Silla de Ruedas. Se evaluaron 2 variables antropométricas (altura sentado y envergadura) con la metodología de medición de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Para el registro de la fuerza se empleó un dinamómetro modelo Chronojump, Barcelona, máxima capacidad 500Kg, realizando dos repeticiones separadas por 2 minutos y 5 segundos de contracción.

**Resultados:** Los datos descriptivos se han descrito mediante medias y desviaciones estándar, así como medianas y rangos intercuartílicos para las variables cuantitativas continuas y mediante proporciones para las variables cualitativas. Los resultados indican que la envergadura y la talla sentado son factores importantes de cara a obtener la mayor velocidad del tiro ( $p = 0,9$ ). Principalmente más en mujeres que en hombres. Se presentan los valores correlacionales de Pearson entre las variables cuantitativas antropométricas, la fuerza y la velocidad del golpe técnico.

Tabla 1.

	Fuerza (Kg)		Lapso (Ms)	
	R	p-valor	R	p-valor
<b>Envergadura</b>				
Todo	0,554	0,097	-0,221	0,539
Hombre	0,297	0,568	-0,231	0,659
Mujer	0,923	0,077	-0,645	0,355
<b>Talla sentado</b>				
Todo	0,596	0,069	-0,033	0,928
Hombre	0,371	0,469	-0,03	0,955
Mujer	0,928	0,072	-0,434	0,566

**Conclusiones:** La envergadura y la talla sentado tienen una relación directa con la fuerza máxima y la velocidad del gesto técnico, presentando mejoras significativas en dichos parámetros.

**Palabras clave:** Cineantropometría. Esgrima. Deporte adaptado.

### 047. Parámetros de arquitectura muscular en imagen ecográfica en perfiles de ciclistas de élite en pretemporada

García-Herreros S<sup>1,2</sup>, Cebriá A<sup>1</sup>, Salvador-Coloma P<sup>1</sup>, Godoy E<sup>1</sup>, Pérez-Alenda S<sup>2</sup>.

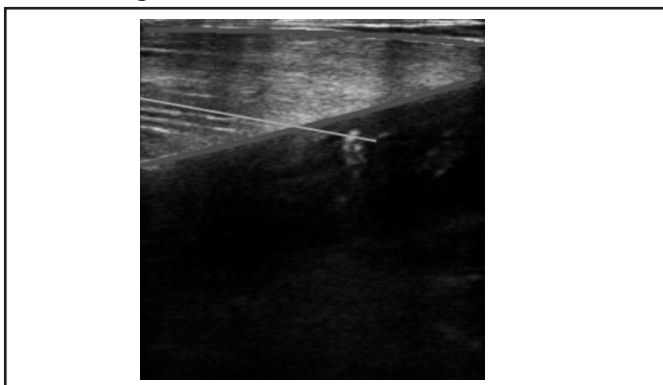
<sup>1</sup>Dawako Medtech SL. <sup>2</sup>Universidad de Valencia. Facultad de Fisioterapia.

**Introducción:** En la década de los 90 se iniciaron estudios para la valoración de los diferentes parámetros de rendimiento en el deporte. La mayoría de estos análisis estaban centrados en la valoración de aspectos técnicos de los deportistas para llegar a conclusiones sobre su rendimiento. En los últimos años se ha comenzado a emplear la imagen ecográfica para el estudio y valoración de los Parámetros Arquitectura Muscular (MAP) y como pueden influir tanto en la prevención de lesiones, como en el rendimiento de los deportistas. El objetivo de nuestro estudio es medir los grupos musculares de gastrocnemio, bíceps femoral, recto femoral y vasto externo para establecer valores

normativos de MAP en ecografía que nos permita clasificar los diferentes perfiles del ciclista de élite.

**Material y método:** Veinte sujetos hombres (Altura  $178,40 \pm 6,40$  cm; Peso:  $68,24 \pm 6,07$ ) componentes del equipo UCI PRO – TEAM EOLO KOMETA. Se utilizó la imagen de ultrasonidos para determinar valores de la arquitectura muscular en 10 músculos implicados en la cinemática del ciclismo: recto anterior, vasto externo del cuádriceps, bíceps femoral (cabeza larga), gastrocnemio lateral y gastrocnemio medial. Se aplicó ANOVA de una vía con corrección post Hoc de Bonferroni para determinar la existencia de diferencias significativas entre los diferentes perfiles de ciclista: escalador, rodador, velocista y combinado, cuando los datos presentaban una distribución normal. Se utilizó la prueba Kruskal – Wallis para los datos con distribuciones no normales.

**Figura 1. Ejemplo de ángulo de penación y longitud de fibra muscular del gastrocnemio medial.**



**Resultados:** El análisis mostró diferencias significativas únicamente para el gastrocnemio medial. En concreto en la longitud de la fibra entre velocistas y escaladores ( $p < 0,05$ ), en el área de sección transversal y grosor muscular entre escaladores y combinados ( $p < 0,05$ ). Además, el grosor del tejido subcutáneo presentó diferencias estadísticamente significativas entre el perfil combinado y el resto ( $p < 0,005$ ).

**Conclusiones:** Se puede concluir que existen diferencias en algunos de los músculos entre los diferentes perfiles, mientras que en otros grupos musculares no se aprecian diferencias. Es necesario ampliar el estudio con una muestra mayor de deportistas.

**Palabras clave:** Ultrasonidos. MAP. Parámetros de Arquitectura Muscular. Rendimiento.

## 058. Medicina hiperbárica en deportistas: cámara monoplaza

Salinas Z, Orrit I, Lascar D.

Centro Alto Rendimiento Deportivo IMED-UCV. Valencia.

**Introducción:** La oxigenoterapia hiperbárica (OHB) es una terapéutica aceptada para tratar múltiples patologías. Entre sus indicaciones experimentales, se encuentra el tratamiento de lesiones deportivas y la optimización del rendimiento físico.

**Material y método:** Estudio descriptivo de deportistas visitados en la Unidad de Alto Rendimiento Deportivo IMED-UCV en el periodo de 2020-2023 para valoración de tratamiento con OHB en una cámara mo-

noplaza (Oxybarica Oxylife 90L). Se muestran variables epidemiológicas, clínicas y pronósticas.

**Resultados:** Se visitaron un total de 19 deportistas, con una edad media de 23,5 años. Principalmente fueron hombres (79%) y solo un 21% mujeres. Casi la mitad fueron tratados por edema óseo (45%), un cuarto para mejorar rendimiento deportivo (25%), un 20% por tendinitis en diferentes localizaciones y por rotura fibrilar solo en uno de cada diez pacientes (10%). Todos los diagnósticos se incluyen en la indicación tipo 4 (experimental) de OHB del *European Committee for Hyperbaric* (ECHM). Consultaron mayoritariamente de manera privada (95%), solo uno fue derivado por su mutua (5%) y no se recibió ningún caso desde el sistema público de salud. Tres de los pacientes no iniciaron el tratamiento (15%) por decisión personal. Recibieron una media de 7,5 sesiones de OHB, todas de 60 minutos a 2,3 ATA (atmósferas técnicas absolutas). De los 16 tratados, casi un tercio presentaron curación completa (31%), casi la mitad mejoría objetivada radiológicamente (44%), un quinto mejoría subjetiva (20%) y solo uno de ellos presentó mejoría tanto objetiva como subjetiva (6%). Un paciente sufrió como complicación un barotrauma ótico (6%).

**Conclusiones:** El uso de OHB en dispositivos monoplaza en deportistas tiene excelentes resultados en la curación del edema óseo, mejora del rendimiento deportivo y en la recuperación tras exigencia física, sin precisar esquemas terapéuticos mayores a 10 sesiones y con escasa aparición de efectos adversos relevantes.

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

## 064. Análisis de la evolución del porcentaje grasa en mujeres deportistas

Belzunegi A, Goñi O, Bizjak A, Arratibel I.

Tolosa Kirol Medikuntza SL.

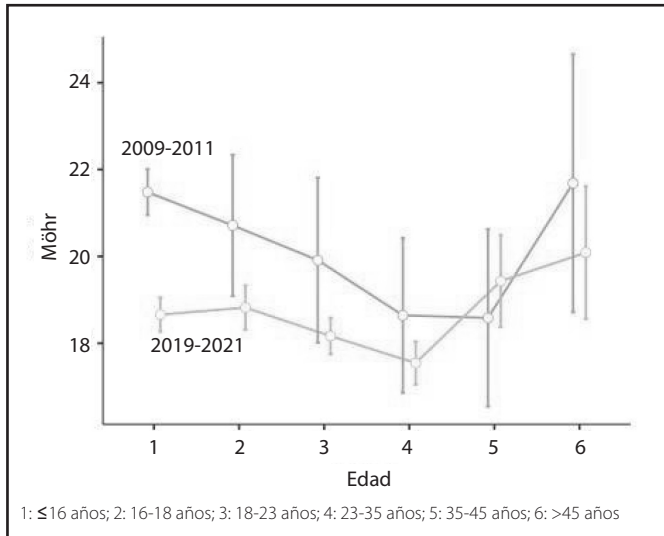
**Introducción:** La valoración del porcentaje grasa (% grasa) en mujeres deportistas es fundamental para la evaluación de la salud y el rendimiento deportivo. Este estudio busca comparar los porcentajes grasos de mujeres deportistas del año 2009-2011 con las del año 2019-2021, teniendo la hipótesis de que podría haber diferencias significativas debido al progreso en el rendimiento del deporte femenino.

**Material y método:** Se lleva a cabo un estudio observacional de 4895 mediciones de pliegues cutáneos en mujeres deportistas de diferentes disciplinas, mayores de 12 años de edad, tomadas por el mismo médico facultativo, entre los años 2009 y septiembre del 2023. Se calcula el % grasa mediante diferentes fórmulas (Mohr, Yuhasz-Faulk, Carter-Yuhasz, Yuhasz, Siri con Sloan, Siri con Jackson-Pollock, Siri con Forstyh-Sinning... etc), optando por la fórmula de Mohr para el estudio (es la que se utiliza habitualmente en el centro médico) y se clasifican a los participantes en 6 categorías diferentes en función de la edad:  $\leq 16$  años, 16-18, 18-23, 23-35, 35-45 y  $\geq 45$ ). Se comparan los porcentajes grasos de las 389 mediciones correspondientes a los años 2009-2011 (respectivamente por categorías: 284, 30, 22, 25, 19 y 9) con las 1390 mediciones correspondientes a los años 2019-2021 (517, 301, 446, 322, 70 y 34), sumando un total de 1.777 mediciones seleccionadas para el estudio con diseño transversal y mediante el análisis de varianza.

**Resultados:** Los resultados revelan que, el porcentaje grasa en mujeres deportistas en los años 2019-2021 ( $18,41 \pm 4,37$ ) es significativamente menor en comparación con los años 2009-2011 ( $21,01 \pm 5,39$ )

( $F_{(1,2077)} = 102,5722$ ,  $p < 0,001$ ;  $\omega^2 = 0,047$ ). Se observa también, que la diferencia del % graso entre las categorías contiguas, es paralela entre los dos grupos de años de medición, aunque difiere en las edades comprendidas entre 35-45 (categoría 5). Asimismo, es reseñable el aumento del tamaño muestral en los años 2019-2021, respecto a los años 2009-2011, siendo 3,57 veces mayor.

Figura 1.



**Conclusiones:** El estudio transversal proporciona evidencia de una disminución significativa del porcentaje graso en mujeres deportistas en los años comprendidos entre 2019 y 2021 en comparación con 2009-2011. Estos hallazgos sugieren que las prácticas de entrenamiento y alimentación pueden haber contribuido a esta mejora en la composición corporal; pero principalmente, se destaca el aumento en el número de deportistas femeninas, insinuando asimismo, un progreso del deporte femenino en nuestra sociedad.

**Palabras clave:** Porcentaje graso. Pliegues cutáneos. Deportista. Mujer. Medicina Deportiva. Rendimiento.

## 065. Estudio comparativo de fórmulas para el cálculo del porcentaje graso

Arratibel I, Belzunegi A, Goñi O, Bizjak A.

Tolosa Kirol Medikuntza.

**Introducción:** La medición del porcentaje graso (% graso), dentro de las mediciones que se realizan en la antropometría, es de gran importancia en el control del deporte actual, sobre todo en algunos de ellos, en los que el peso magro es determinante en el rendimiento deportivo. La medición de los pliegues cutáneos es la manera más práctica y habitual de realizar las mediciones del porcentaje en la rutina diaria de los entrenamientos. Existen diversas fórmulas para el cálculo del porcentaje, que dan valores diferentes. El objetivo de este estudio es analizar, con un volumen de datos muy alto, las diferencias al aplicar estas fórmulas a los mismos valores de pliegues cutáneos.

**Material y método:** Se ha llevado a cabo un estudio observacional de los porcentajes grasos resultantes de la aplicación de las fórmulas Möhr, Yuhasz-Faulkaner, Carter-Yuhasz y Yuhasz, así como Siri y Brozek, que utilizan la Densidad Corporal (DC), de mediciones realizadas el mismo médico facultativo entre los años 2009 y septiembre de 2023. Los cálculos se han realizado en hombres ( $n = 11.210$ ) y en mujeres ( $n = 4.895$ ). Se ha aplicado el análisis estadístico de correlaciones de Pearson para muestras paramétricas. Posteriormente se analizó el error sistemático y grado de confianza entre las diferentes fórmulas, por medio del método Bland-Altman.

**Resultados:** Los análisis de la correlación, en cuanto a las mediciones femeninas, presentaban una R de Pearson mayor de 0,881 entre todas las fórmulas. En cuanto a las mediciones masculinas, la correlación entre las fórmulas presentaba una r de Pearson mayo de 0,825 en todas las fórmulas. El análisis del grado de confianza, en las mediciones fueron: (Tabla 1).

**Conclusiones:** Sólo el cálculo con las fórmulas Möhr y YuhaszFaulkaner presenta un bajo error sistemático entre, tanto para las mujeres como para los hombres, pero una baja concordancia. Esto ocurre también en hombres entre Möhr y Yuhasz. Así mismo, estas dos fórmulas presentan un bajo error sistemático con las fórmulas que utilizan la densidad corporal en su cálculo, Siri y Brozek. En el resto de los métodos los cálculos no son comparables.

**Palabras clave:** Porcentaje graso. Pliegues cutáneos. Antropometría.

Tabla 1. Correspondencia y concordancias entre las diferentes fórmulas de cálculo del % graso.

	M-YF	M-CY	M-Y	F-CY	YF-Y	CF-Y	M-SiS	YF-Siri	CY-SiS	Y-SiS
<b>Femenino</b>										
MedD	0,5	1,9	2,0	1,4	1,5	0,0	0,5	0,0	-1,4	1,4
±2 SD	3,7	3,5	3,7	2,5	2,4	0,7	4,4	2,9	3,4	3,4
<b>Masculino</b>										
MedD	0,8	3,8	-0,5	3,0	-1,4	-4,3	-5,7	-6,4	-9,3	-5,2
±2 SD	3,2	3,8	2,9	1,7	2,5	2,1	10,5	8,8	8,6	9,7
	M-SiJP	YF-SiJP	CY-SiJP	Y-SiJP	M-SiFS	YF-SiFS	CY-SiFS	Y-SiFS	M-BzS	YF-BzS
<b>Femenino</b>										
MedD	0,6	0,1	-1,3	-1,3	0,5	0,0	-1,4	-1,4	6,9	6,4
±2 SD	4,1	4,3	2,7	2,8	4,4	2,9	3,4	2,9	2,9	4,5
<b>Masculino</b>										
MedD	-5,6	-6,3	-9,2	-5,1	-5,8	-6,5	-9,4	-5,3	0,5	-0,2
±2 SD	12,3	10,9	10,7	11,6	10,6	9,0	8,7	9,9	12,8	11,5
	CY-BzS	Y-BzS	M-BzJP	YF-BzJP	CY-BzJP	Y-BzJP	M-BzFS	YF-BzFS	CY-Bz	FSY-BzFS
<b>Femenino</b>										
MedD	5,0	5,0	0,7	0,2	-1,3	-1,3	0,7	0,2	-1,2	-1,2
±2 SD	3,2	3,5	4,7	3,2	3,7	3,1	4,1	4,1	2,6	2,5
<b>Masculino</b>										
MedD	-3,1	1,0	-5,6	-6,3	-9,2	-5,1	-5,6	-6,3	-9,2	-5,1
±2 SD	11,3	12,2	10,0	8,3	8,0	9,2	11,9	10,5	10,3	11,2

M: Möhr; YF: Yuhasz-Faulkaner; CY: Carter-Yuhasz; Y: Yuhasz; SiS: Siri con Sloan; SiJP: Siri con Jackson-Pollock; AiFS: Siri con Forsyth-Sinnng; BzS: Brozek con Sloan; BzJP: Brozek con Jackson-Pollock; BzJP: Brozek con Forsyth-Sinnng; MedD: Media de las diferencias; ±2 SD: ± desviación estándar\*2.

## Fisiología del esfuerzo / Physiology of effort

### 013. Evolución de la frecuencia cardíaca durante un salto paracaidista portando una megabandera

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

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Ejercicio Físico y Rendimiento Humano. Campus Mare Nostrum. Universidad de Murcia. <sup>2</sup>Escuela Militar de Paracaidismo. Ejército del Aire y del Espacio.

**Introducción:** La Patrulla Paracaidista Acrobática del Ejército del Aire y del Espacio (PAPEA) tiene, entre otras misiones la de representar a España y/o al Ejército en competiciones deportivas y eventos oficiales, además de realizar demostraciones y exhibiciones. Una de las actividades más conocidas es la de saltos de precisión portando una bandera. Con motivo del 75 aniversario de la creación de la Escuela Militar de Paracaidismo se realizó un salto de extrema dificultad por un paracaidista que portaba una bandera de 1.350 m<sup>2</sup>. Nuestro objetivo fue analizar el esfuerzo físico de dicho paracaidista, a partir de la evolución de su frecuencia cardíaca (FC) durante las diferentes fases del salto.

**Material y método:** Participó un varón de 52 años con una experiencia de más de 8.000 saltos. Previamente se hizo una prueba de esfuerzo máxima en tapiz con registro electrocardiográfico y determinación de consumo de oxígeno y umbrales ventilatorios. La FC máxima se usó para relativizar las FCs obtenidas en el vuelo. Durante este, el paracaidista portó un dispositivo Nuubo<sup>®</sup> que registró el trazado electrocardiográfico (ECG) y permitió obtener la FC durante las fases del salto. Se grabó en video el salto y posteriormente se sincronizó la grabación de la imagen con el registro ECG.

**Resultados:** En la prueba de esfuerzo FC máxima 170 ppm. Se obtuvieron las siguientes FC: Al embarcar 99 ppm (58%), en el despegue 121 ppm (71%), en el aire 144 ppm (85%), desplegando la bandera 142 (84%), media durante la navegación con la bandera 164 ppm (96%); pico durante la navegación 182 (107%) y media en los tres minutos tras toma de tierra 127 ppm (75%). Tiempo total de vuelo 8 minutos 10 segundos.

**Conclusiones:** El esfuerzo de control del paracaídas durante un vuelo de alta dificultad supone un trabajo con una exigencia cardíaca en torno a la FC máxima pasando del 71% antes de saltar al 107% antes de tomar tierra.

**Palabras clave:** Frecuencia cardíaca máxima. Paracaidismo. Fisiología ejercicio.

### 014. Análisis de la oxigenación muscular tras una prueba de tolerancia a la hipoxia normobárica

Martínez González-Moro I, Paredes Ruiz M<sup>3</sup>, Ferrer López V, Albertus Cámara I.

Grupo de Investigación Ejercicio Físico y Rendimiento Humano. Campus Mare Nostrum. Universidad de Murcia.

**Introducción:** La realización de periodos de entrenamiento o sesiones de rehabilitación utilizando hipoxia normobárica (HN) es una técnica en extensión. Previo a la exposición se realiza una prueba de tolerancia (PTHN) para determinar la idoneidad del sujeto y personalizar las dosis de hipoxia en el plan de trabajo. Habitualmente se usa la evolución de la frecuencia cardíaca (FC) y de la saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) para determinar la tolerancia. En este trabajo hemos incluido la medición de la saturación muscular de oxígeno (SmO<sub>2</sub>) mediante tecnología de Espectrometría del Infrarrojo Cercano (NIRS) con el objetivo de analizar la oxigenación del cuádriceps durante la realización de una PTHN.

**Material y método:** Participaron 54 sujetos sanos, 37 (68,5%) varones y el 31,5% mujeres. Medimos la SmO<sub>2</sub> con un dispositivo Humon Hex<sup>®</sup> colocado sobre el cuádriceps derecho, mientras se realizó una PTHN con el simulador IAltitude<sup>®</sup> respirando aire con una concentración de O<sub>2</sub> del 11% (equivalente a 5.050m). La duración máxima de la PTHN se estableció en 10 minutos, deteniéndose si llegaba al 83% de SpO<sub>2</sub>. Se registró FC y SpO<sub>2</sub> con un pulsioxímetro en el lóbulo de la oreja (Nonin<sup>®</sup> Ear Lobe Clip Sensor, Model 3018LP<sup>®</sup>). Se usaron los valores iniciales, al final de la prueba y a los 10 minutos tras ella. Dividimos a los participantes en dos grupos según (G1) completaran o no (G2) los diez minutos, comparándose con test T Student.

**Resultados:** Completaron los 10 minutos el 35,1% de los varones y el 41,2% de las mujeres. G1=13 varones y 7 mujeres y G2=24 varones y 10 mujeres. En ambos grupos, divididos por sexo, observamos diferencias significativas en la disminución de los valores de SmO<sub>2</sub> (p <0,0001). No hay diferencias entre grupos en ninguno de los tres periodos.

**Conclusiones:** La exposición a la hipoxia normobárica produce una disminución en la SmO<sub>2</sub> del cuádriceps, en ambos sexos, independientemente de si se completa o no la prueba. Apareciendo dos patrones A.- Menos tiempo y más hipoxia y B.- Más duración y menos hipoxia.

**Palabras clave:** Hipoxia normobárica. Oxigenación muscular. Fisiología ejercicio.

### 017. Aplicación "physioex insight" para la simulación y predicción de las funciones humanas en el ejercicio físico

Aladro Gonzalvo A.R.

Grupo de Investigación en Biomecánica y Fisioterapia Deportiva. Universidad Europea de Valencia.

**Introducción:** El proyecto PhysioEx Insight es una propuesta de innovación tecnológica que tiene como objetivo desarrollar una aplicación para el estudio de la representación, simulación y modelado de funciones humanas durante diferentes condiciones de ejercicio físico. La aplicación



tendrá implicaciones significativas para el aprendizaje de la fisiología del ejercicio, así como para la monitorización del rendimiento deportivo.

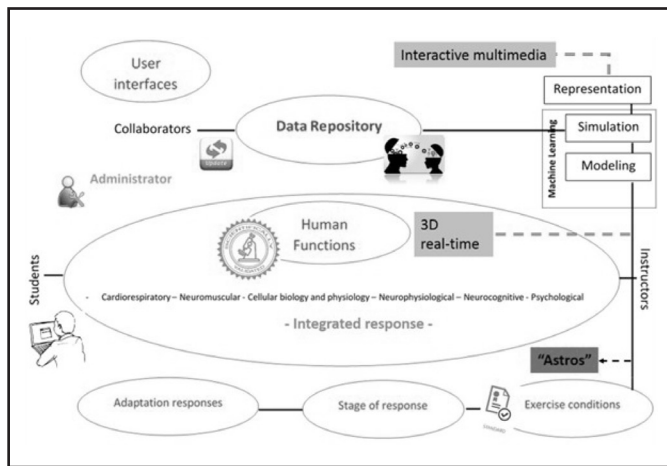
**Material y método:** PhysioEx Insight incluirá tres modos de uso interactivos: la representación, simulación y modelado de la fisiología, este último basado en el Análisis de Grandes Datos y el Aprendizaje Automático (Figura 1).

Figura 1. Diseño de la aplicación.



La arquitectura incluye diferentes condiciones de práctica y aprendizaje (condiciones de ejercicio; respuestas de adaptación; etapa de medición; respuestas sistémicas, orgánicas y celulares), y cinco interfaces de usuario (estudiante; instructor; colaboradores; repositorio para análisis de Big Data; administrador) (Figura 2). La aplicación se va a nutrir principalmente de datos objetivos y validos generados en laboratorios y grupos de investigación de diversas partes del mundo, articulado a través de un mecanismo de intercambio colaborativo y recíproco de la información.

Figura 2. Arquitectura de la aplicación.



**Resultados:** Como resultados esperados del desarrollo de la aplicación resalto al menos dos aspectos como son, la rápida transferencia de conocimiento ya que facilitará la difusión de información generada en laboratorios y grupos de investigación en todo el mundo, llenando el vacío actual sobre la disponibilidad abierta de datos, y por otra parte, la aplicación de análisis de Grandes Datos y Aprendizaje Automático en la construcción de modelos teóricos de predicción sobre las respuestas orgánicas individuales e integradas, considerando diversas condiciones como el tipo de ejercicio, carga, fatiga, altitud, humedad, etc.

**Conclusiones:** El proyecto " PhysioEx Insight " representará un avance significativo en la comprensión de las respuestas del organismo humano durante el ejercicio físico. Su capacidad para simular y modelar estas funciones podría ser relevante para la monitorización y planificación individualizada del rendimiento, y para el desarrollo de la investigación en fisiología del ejercicio.

**Palabras clave:** Fisiología. Multimedia interactiva. Big Data. Machine Learning. Rendimiento deportivo.

## 050. Adaptaciones vasculares al esfuerzo por medio de medidas fisiológicas y simulación computacional

Bonet J<sup>1,2</sup>, Serra P<sup>2,3</sup>, Raush G<sup>4</sup>, Viscor G<sup>5</sup>, Javierre C<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Ejercicio y movimiento humano (SEaHM). Universidad de Vic-Universidad Central de Catalunya (UVic-UCC). Barcelona. <sup>2</sup>Laboratorio de fisiología del ejercicio de Bellvitge (UFEBELL). Universidad de Barcelona (UB). Barcelona. <sup>3</sup>Biología Celular. Fisiología e Inmunología. Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Barcelona. <sup>4</sup>Departamento de Mecánica de Fluidos. Universidad Politécnica de Catalunya. Terrassa. <sup>5</sup>Biología Celular. Fisiología e Inmunología de la Universidad de Barcelona (UB). Barcelona.

**Introducción:** Las adaptaciones vasculares están demostrando ser de gran relevancia en la respuesta al ejercicio, la adaptación sistémica a ambientes extremos tales como la altitud, el espacio o el alto rendimiento deportivo. Este estudio presenta los resultados de las adaptaciones vasculares y hemodinámicas en respuesta a un ejercicio físico máximo.

**Material y método:** 67 sujetos sanos (26 mujeres-M- y 41 hombres-H-) activos, sin enfermedades incapacitantes y con un rango de edad de 19 a 52 años.

Se realizaron pruebas de bioimpedancia, electrocardiograma en reposo, medición de la velocidad de onda de pulso y medición ecográfica de la arteria carótida. Y se realizó una prueba de esfuerzo con análisis de gases en tapiz rodante para evaluar el rendimiento y la respuesta cardiovascular.

**Resultados:** Se encontraron diferencias significativas en la respuesta de presión arterial entre hombres y mujeres, con un aumento de la presión sistólica en mujeres del 4,6% frente a un 0,85% en hombres y un aumento de la presión diastólica en ambos sexos. Además, se observaron diferencias en la respuesta de la velocidad del flujo sanguíneo (Velocidad sistólica 6,50% M y 11,7% H; Velocidad diastólica 8,1% M y 17,7% H) y el diámetro arterial, con una respuesta más pronunciada en hombres. Se pudo determinar un patrón similar en la respuesta a la velocidad de onda de pulso, pero con valores basales, post esfuerzo y a los 15 minutos distintos entre hombres y mujeres.

**Conclusiones:** Se sugieren que las adaptaciones vasculares difieren entre hombres y mujeres en respuesta al ejercicio máximo, lo que puede tener implicaciones importantes para la salud cardiovascular y por ello conllevar enfoques distintos en el abordaje de los patrones de entrenamiento y adaptación en función del sexo. Se propone la realización de análisis de dinámica de fluidos computacional para comprender mejor estos procesos.

**Palabras clave:** Adaptaciones vasculares. Ejercicio máximo. Diferencias entre sexos.



## Biomecánica / Biomechanics

### 005. La importancia de trabajar la escápula en patología de la cintura escapular

Oviedo J, Zurita N, Coll MJ.

*Arthrospport levante. Elche.*

**Introducción:** Es frecuente encontrar alteraciones de la función de la cintura escapular (discinesia escapulotorácica) como parte de la patología del hombro ya que la escápula es fundamental en la gestión de la función del miembro superior. En este contexto, el objetivo que nos marcamos en este trabajo es establecer un protocolo de tratamiento rehabilitador para las diferentes patologías de la cintura escapular y cuantificar las mejoras que aporta este trabajo.

**Material y método:** Realizamos un estudio retrospectivo con una serie de casos en los que se incluyen paciente quirúrgicos y no quirúrgicos. La muestra consta de 50 pacientes de edades comprendidas entre 17 y 82 años. A todos ellos se les aplicaron técnicas para el tratamiento del dolor, técnicas de reconexión de los canales propioceptivos entre el cerebro y la zona afectada, se les trabajó la estabilidad escapular independientemente de que patología presentaran y finalmente, un readaptador los preparó para la vuelta a su actividad física diaria. Para valorar las mejoras del dolor, el aumento del rango articular y la fuerza funcional pasamos las escalas *Constant Score*, *Ases Score* y *MRC Scale*.

**Resultados:** Los resultados que se obtienen con una media de 17 sesiones (min 2/ max 51) de fisioterapia y readaptación son: disminución del dolor en un 90%, aumento del rango articular en un 87%, buen control escapular en un 95% y aumento de la fuerza funcional en un 96% de los casos.

**Conclusiones:** Con este estudio retrospectivo en pacientes con patologías de la cintura escapular demostramos que, con el tratamiento del dolor, la reconexión de los canales propioceptivos entre el cerebro y la zona afectada, el trabajo de la estabilidad escapular y la readaptación se obtienen, en un alto porcentaje, mejoras en el dolor, en el rango articular, en la fuerza y en la funcionalidad.

**Palabras clave:** Cintura escapular. Discinesia escapulotorácica. Control escapular.

### 019. Zapatillas tecnológicamente avanzadas: aumentan el rendimiento, ¿y las lesiones?

Zapata R<sup>1,2</sup>, Benito E<sup>1</sup>, Ramírez C<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Servicios médicos Real Federación Española Atletismo (RFEA). Madrid. <sup>2</sup>Hospital MAZ. Zaragoza.

**Introducción:** Las nuevas zapatillas tecnológicamente avanzadas combinan una placa curva de carbono insertada en una suela gruesa

de un material amortiguador. Estudios biomecánicos en corredores de fondo coinciden en que mejoran la economía de carrera, favoreciendo un ahorro energético de entre el 2-4% según las series. El objetivo del trabajo es, mediante una revisión bibliográfica, descubrir si estas zapatillas influyen en la aparición de nuevas lesiones en atletas.

**Material y método:** Se ha realizado una revisión bibliográfica en "Pubmed", "Cochrane" y "Medline". Las palabras que se utilizaron en la búsqueda fueron: "Fiber Carbon Plate", "Shoes", "Injuries". Se han seleccionado 19 artículos publicados entre 2006 y 2023. En ellos se han analizado los cambios biomecánicos, de rendimiento deportivo y clínicos que estas nuevas zapatillas han incorporado al atletismo.

**Resultados:** A nivel biomecánico determinan: una menor dorsiflexión de las articulaciones metatarsal-falángicas y del tobillo, lo que favorece una situación mecánica óptima para el sistema aquileo-plantar. Estas modificaciones permiten en largas distancias un ahorro energético de entre el 2 y el 4%. A nivel deportivo todos los records masculinos y femeninos desde 5.000m. hasta maratón han sido superados con la introducción de estas zapatillas en 2016. A nivel clínico solamente una serie de casos relaciona la aparición de fractura de estrés del escafoide tarsiano con su uso.

**Conclusiones:** Las nuevas zapatillas provocan cambios biomecánicos que mejoran la economía de carrera en corredores de fondo. Si bien, debido a su reciente uso, aún no sabemos que implicaciones a nivel de lesiones pueden tener.

**Palabras clave:** Zapatillas. Placa de carbono. Lesión.

### 036. Alteraciones biomecánicas y déficit de activación muscular asociados a la inestabilidad crónica de tobillo en jugadoras profesionales de fútbol

Cortés K<sup>1</sup>, Mújica I<sup>2</sup>, Martínez G<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Medicina. UNAM. <sup>2</sup>Posgrado de Diseño Industrial. UNAM.

**Introducción:** Los deportistas expuestos a actividades deportivas prolongadas y de alta intensidad como parte de su trabajo, son vulnerables a riesgos para la salud. En los futbolistas, la mayoría de las lesiones ocurren en las extremidades inferiores. El tobillo, en particular sufre del 14% al 17% de las lesiones, siendo los esguinces laterales de tobillo (ELT) una de las más comunes. Se estima que el 40% de las personas que experimentan un ELT por primera vez desarrollarán inestabilidad crónica de tobillo (ICT). A pesar del crecimiento continuo del fútbol femenino siguen faltando publicaciones científicas sobre las deportistas.

**Objetivo:** Evaluar la asociación que existe entre las alteraciones biomecánicas y el déficit de activación muscular con la Inestabilidad Crónica de Tobillo en jugadoras profesionales de fútbol.

**Material y método:** Se realizó un estudio transversal analítico en jugadoras profesionales de fútbol. Se identificó la presencia de ICT y posteriormente se realizaron mediciones de movilidad articular y activación muscular en miembros inferiores, mediante el análisis de movimiento humano y electromiografía de superficie para evaluar su asociación con la ICT.

**Resultados:** La mitad de las jugadoras evaluadas reportaron tener inestabilidad de tobillo percibida; el 62,5% ha presentado al menos un esguince de tobillo, el 54,2% ha tenido alguna otra lesión. Se obtuvieron diferencias de rangos de movilidad de cadera, rodilla y tobillo entre quienes presentaron inestabilidad y quienes no, así como en la activación muscular del peroneo largo, existe un déficit de activación muscular en participantes con inestabilidad; sin embargo, ningún resultado es significativo.

**Conclusiones:** Los resultados muestran que, no hubo diferencias significativas en la biomecánica de las extremidades inferiores y en la activación muscular del peroneo largo, y que las jugadoras con ICT presentaron diferencias de movilidad entre extremidades, lo que podría predisponer a lesiones recurrentes e inestabilidad. Es importante considerar estas diferencias para diseñar programas preventivos en las futbolistas, ya que su trabajo depende de un buen estado de salud.

**Palabras clave:** Inestabilidad Crónica de Tobillo. Fútbol femenino. Biomecánica. Activación muscular.

## 040. Perfil de fuerza velocidad en el esprint en fútbol en función de la edad y del sexo

Mejía G<sup>1</sup>, García-Muro F<sup>1</sup>, Santo Domingo C<sup>1</sup>, Hans K<sup>2</sup>, González I<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidad San Pablo CEU. <sup>2</sup>Universidad de Florida. EEUU. <sup>3</sup>R.C Deportivo de La Coruña. España.

**Introducción:** El esprint es un factor clave y determinante en el rendimiento físico del fútbol, tanto poder alcanzar velocidades máximas, como para recorrer una distancia determinada en el menor tiempo. En el fútbol, los movimientos rápidos de aceleración y esprint son comunes en muchas acciones decisivas de partidos. El objetivo del trabajo es describir el perfil de fuerza-velocidad de jugadores de fútbol en diferentes edades y sexos.

**Material y método:** Estudio descriptivo transversal con 187 futbolistas, 153 hombres (81,8%) y 34 mujeres (18,2%), clasificados en primer equipo femenino, segundo equipo femenino, segundo equipo masculino, juvenil, cadete, infantil y alevín. Se determinó el perfil de fuerza velocidad de cada jugador mediante 2 esprints de 30 metros. Se grabó con una cámara a 240 fpm y utilizó el método de Samozino para la obtención del perfil de fuerza-velocidad. Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS, (v27.0). Se fijó el p-valor del 0,05 para establecer la significancia estadística. El estudio fue aprobado por el comité de ética (665/23/TFM).

**Resultados:** El segundo equipo femenino presentó mayores valores de fuerza máxima teórica donde solo presentó diferencias significativas con el equipo infantil ( $p = 0,043$ ); El equipo con mayor velocidad máxima teórica y velocidad máxima fue el segundo equipo masculino que presentó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con todos los equipos salvo con el juvenil. El equipo juvenil alcanzó los valores más altos de potencia máxima presentando diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con todos los equipos salvo con el segundo equipo masculino. El segundo equipo masculino presentó los mejores valores de tasa de disminución de relación de fuerza máxima media presentando diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) ambos equipos femeninos, infantiles y alevines.

**Conclusiones:** Existen diferencia entre edades y sexos que nos permitirán planificar los entrenamientos encaminado a mejorar el desempeño.

**Palabras clave:** Esprint. Fútbol. Perfil fuerza-velocidad.

## 051. Comparación de la marcha en jóvenes usando una mochila convencional y una de ruedas

Costa C, Delgado G.

Centro de Enseñanza Superior Alberta Giménez (CESAG) adscrito a la Universidad Pontificia Comillas.

**Introducción:** Apenas hay estudios que comparen la marcha en niños/jóvenes en condiciones de campo.

**Objetivos:** En el presente estudio se pretende comparar los efectos en la cinemática de la marcha de jóvenes al transportar un peso adicional a su peso corporal (+10%) en una mochila convencional, y en una mochila con ruedas.

**Material y método:** Los participantes realizaron 3 pruebas de marcha de 2 minutos a ritmo natural: (i) sin ninguna carga; (ii) con una mochila convencional y (iii) con una mochila con ruedas. La cinemática de la marcha se evaluó mediante el uso de la app Walking Test, que recoge y analiza los datos procedentes de los sensores inerciales de los teléfonos inteligentes.

**Resultados:** En el caso de la velocidad de la marcha ( $\approx 1,2$  m/s), longitud de paso ( $\approx 68$  cm), número de pasos por trayecto ( $\approx 19$  pasos) o cadencia ( $\approx 103$  pasos/minuto), no hubo diferencias significativas ( $p > 0,05$  en todos los casos). Hubo diferencias significativas en (i) las aceleraciones verticales máximas ( $8,3 \pm 2,6$  m/s<sup>2</sup> vs.  $7,3 \pm 2,5$  m/s<sup>2</sup> vs.  $8 \pm 2,9$  m/s<sup>2</sup> en la condición sin nada, de mochila con ruedas y de mochila convencional), (ii) en la aceleración anteroposterior media, siendo mayor en la mochila con ruedas ( $5,4$  cm/s<sup>2</sup> sin nada vs.  $8,4$  cm/s<sup>2</sup> con mochila con ruedas vs.  $5,8$  cm/s<sup>2</sup> con mochila convencional;  $p = 0,023$ ), y (iii) en el rango de inclinación anteroposterior, que fue mayor con la mochila con ruedas ( $8,8$  grados sin nada vs.  $6,2$  grados con mochila con ruedas vs.  $9,5$  grados con mochila convencional;  $p = 0,026$ ).

**Conclusiones:** En general, la mochila con ruedas modifica más los parámetros estudiados que la mochila convencional. Este tipo de estudios son fundamentales ya que ciertas alteraciones de la marcha, se pueden relacionar con la aparición de lesiones musculoesqueléticas en el futuro.

**Palabras clave:** Carro. Patrón de la marcha. Biomecánica lumbo-pélvica. Alteraciones de la mecánica de la marcha. Marcha normal.

## Cardiología y entrenamiento y mejora del rendimiento / Cardiology and training and performance improvement

### 028. Prevalencia y significado patológico de onda T negativa en el electrocardiograma de deportistas asintomáticos

Fabregat-Andrés O<sup>1,2</sup>, De Hevia M<sup>2</sup>, Vallejo V<sup>1</sup>, Rubini R<sup>1</sup>, Vera-Ivars P<sup>2,3</sup>, Tormos JM<sup>3</sup>, Barrios C<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Servicio de Cardiología del Hospital IMED Valencia. Valencia. <sup>2</sup>IMEDUCV Alto Rendimiento Deportivo. Valencia. <sup>3</sup>Departamento de Medicina de la Universidad Católica de Valencia. Valencia.

**Introducción:** La detección de onda T negativa genera inquietud en la evaluación del deportista. Su presencia puede representar el primer y único signo de cardiopatía hereditaria en ausencia de cardiopatía estructural. Aunque existen algunas series amplias, la literatura en población española es escasa. Nos propusimos evaluar la prevalencia y significado patológico de onda T negativa en el ECG en una muestra extensa de deportistas de nuestro ámbito.

**Material y método:** Se estudiaron 2.249 deportistas (edad media 29,3+/-15,5 años, mínimo 12 - máximo 65), asintomáticos, y sin historia previa de cardiopatía. El reconocimiento incluyó en todos los casos exploración física, ECG en reposo y ecocardiograma transtorácico. Se dividió la muestra en 2 grupos para el análisis de resultados: 1.409 deportistas jóvenes de 12 a 35 años, y 840 veteranos de 36 a 65 años.

**Resultados:** La prevalencia total de onda T negativa fue 2,4% (n = 54): 1,8% en jóvenes, y 3,3% en veteranos. En jóvenes, se encontró cardiopatía estructural en el 23,1% de los casos (6/26): 3 deportistas con hipertrofia ventricular izquierda al menos moderada; 2 con miocardiopatía hipertrófica establecida; y 1 caso con comunicación interauricular. En veteranos, la prevalencia de cardiopatía en presencia de onda T invertida fue del 35,7% (10/28): 7 deportistas con hipertrofia moderada; 2 deportistas con miocardiopatía hipertrófica; y 1 caso de enfermedad coronaria. La combinación de onda T negativa en cara inferior y anterolateral fue el patrón electrocardiográfico que se asoció con mayor porcentaje de cardiopatía estructural (75% de los casos).

**Conclusiones:** La prevalencia de onda T negativa en deportistas asintomáticos de nuestra área es inferior al 3%, similar a la descrita en series internacionales. Menos de un tercio de los deportistas con onda T negativa en el ECG presenta cardiopatía estructural en el momento de la evaluación cardiológica, siendo la hipertrofia ventricular izquierda significativa el hallazgo más frecuente.

**Palabras clave:** Onda T negativa. Deportistas. Cardiopatía estructural.

### 029. Efecto del tratamiento betabloqueante en la capacidad funcional de pacientes isquémicos en rehabilitación cardíaca

Fabregat-Andrés O<sup>1,2</sup>, De Hevia M<sup>2</sup>, Vallejo V<sup>1</sup>, Rubini R<sup>1</sup>, Vera-Ivars P<sup>2,3</sup>, Tormos JM<sup>3</sup>, Barrios C<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Servicio de Cardiología del Hospital IMED Valencia. Valencia. <sup>2</sup>IMEDUCV Alto Rendimiento Deportivo. Valencia. <sup>3</sup>Departamento de Medicina de la Universidad Católica de Valencia. Valencia.

**Introducción:** Los programas rehabilitación cardíaca (PRC) mejoran el pronóstico de pacientes tras síndrome coronario agudo (SCA). En pacientes con fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) >40%, se recomienda tratamiento con betabloqueantes (BB) durante los tres primeros años tras SCA, aunque su uso rutinario en este contexto está en debate actualmente. Nos planteamos evaluar los cambios en la capacidad funcional de pacientes en un PRC, en función de las modificaciones sobre el tratamiento BB que se realizaron por criterios clínicos.

**Material y método:** Se evaluaron 36 pacientes (58,9+/-8,5 años) que completaron un PRC tras SCA. Se realizó ergometría y/o ergoespirometría al inicio y final del PRC, y se determinó la capacidad funcional (estimada en MET) y/o consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2max</sub>). Se dividió la muestra en 3 grupos: pacientes con BB al inicio del PRC y sin modificación de la prescripción [grupo BB, 1]; pacientes con BB al inicio, y con disminución de su dosis o retirada durante el PRC [grupo disminución BB, 2]; y paciente sin BB desde el inicio [grupo sin BB, 3]. Se compararon mediante ANOVA los cambios tanto absolutos como porcentuales.

**Resultados:** Los 3 grupos fueron equivalentes en edad y FEVI. Todos los grupos mejoraron la capacidad funcional, pero fue significativamente mayor en los grupos 2 y 3, tanto en capacidad funcional (cambio en valor absoluto 1,5 vs. 4,3 vs. 2,7 MET, p = 0,003; cambio porcentual MET 15,0 vs. 37,3 vs. 21,0%, p = 0,012) como en VO<sub>2max</sub> [n = 15] (0,7 vs. 6,6 vs. 2,6 mL/kg/min, p = 0,007; cambio porcentual 2,7 vs. 24,6 vs. 12,2%, p = 0,017).

**Conclusiones:** En pacientes con SCA y FEVI >40% que completaron un PRC, tanto la disminución y/o retirada del tratamiento con BB como su no prescripción inicial, se asoció con un incremento significativo de la capacidad funcional en comparación con el uso mantenido de BB.

**Palabras clave:** Rehabilitación cardíaca. Betabloqueantes. Capacidad funcional.

### 032. "Biofeedback" de la variabilidad de la frecuencia cardíaca para gestionar el estrés y la recuperación

Estrella T<sup>1</sup>, Alfonso C<sup>1</sup>, Ramos-Castro J<sup>2</sup>, Capdevila L<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de investigación del deporte (IRE). Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). <sup>2</sup>Departamento de ingeniería electrónica. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

**Introducción:** El estrés o la recuperación del esfuerzo son problemas comunes en muchos deportistas. La variabilidad de la frecuencia

cardíaca (HRV) es un biomarcador utilizado en diferentes ámbitos de salud que refleja la adaptación del sistema nervioso autónomo a las demandas del entorno. El "biofeedback" de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRVB) es una técnica reconocida para autorregular la función cardiorrespiratoria a tiempo real.

**Objetivos:** Los objetivos de este trabajo son: primero, desarrollar una "App" en formato de juego ("serious game") basada en HRVB que permita a los deportistas autorregular su HRV; y segundo, testear la aplicación en un estudio piloto.

**Material y método:** "FitLab Game" es la "App" desarrollada con tecnología "mHealth". El juego se adapta a la frecuencia cardíaca instantánea de cada participante adaptando el entorno según diferentes pantallas y elementos. Para el segundo objetivo, 16 participantes ( $X = 23$ ,  $SD = 0,69$ ) fueron divididos en dos grupos, experimental ( $n = 8$ ) y control ( $n = 8$ ). Se realizó un diseño factorial 2x2 (situación pre-post y grupo control-experimental) donde los participantes en la situación experimental fueron entrenados en técnicas de respiración.

**Resultados:** Los resultados del estudio piloto muestran cambios significativos entre grupos, en la media de los intervalos RR y en el parámetro RMSD ( $p = 0,02$  y  $p = 0,04$  respectivamente). El rendimiento del juego respecto a la línea base incrementó en ambos grupos. Los participantes encontraron que "FitLab Game" era fácil de usar y divertido para aprender técnicas de autocontrol.

**Conclusiones:** Los cambios en los parámetros de HRV pueden reflejar una mayor activación del sistema atencional producido por las demandas del juego en el grupo experimental respecto al grupo control. También pueden ser una medida del nivel de estrés y de recuperación. Aprender y entrenar técnicas de autocontrol mediante un juego como "FitLab Game" puede ayudar a gestionar en los deportistas sus niveles atencionales o de estrés, y acelerar y mejorar su recuperación tras el esfuerzo.

**Palabras clave:** Serious game. HRV. Biofeedback. Estrés. Recuperación. mHealth.

## 070. Miocardiopatía hipertrófica en el deportista. A propósito de un caso

Vázquez J, Cárdenas A, Carricondo JM, Acosta C, Rojas B, Déniz J, León J, Caballero E.

Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas de G.C.

**Introducción:** La miocardiopatía hipertrófica (MCH) tiene una prevalencia elevada en la población, en torno a 1.500 individuos. El diagnóstico diferencial entre hipertrofia fisiológica del deportista y miocardiopatía hipertrófica puede resultar extremadamente difícil, debido a la diversidad en la presentación clínica.

**Objetivo:** Evaluar recomendaciones de actividad deportiva y seguimiento en el caso de un deportista que diagnóstico de miocardiopatía hipertrófica.

**Material y método:** Varón de 27 años, asintomático, que realiza actividad física de alta intensidad (trail y cross-fit). Acude a revisión cardiológica derivado tras objetivarse en revisión laboral presencia de electrocardiograma (ECG) patológico.

**Resultados:** El paciente no tiene antecedentes de interés, destaca como antecedente familiar tío paterno con muerte súbita en torno a 48 años. El ECG muestra presencia de ritmo sinusal con signos de hipertrofia ventricular y alteraciones marcadas de la repolarización con ondas T negativas asimétricas en cara anterolateral. Se realiza ecocardiograma transtorácico, objetivándose buena función ventricular con hipertrofia severa concéntrica, sin obstrucción del tracto de salida de ventrículo izquierdo ni valvulopatías. Se realiza una ergometría, alcanzando 18,4 METS sin presencia de hipotensión con el ejercicio ni arritmias ventriculares. En la resonancia cardíaca no se objetiva presencia de realce tardío ni se identifican mutaciones patogénicas en el estudio genético. Dado que no presenta marcadores de riesgo de muerte súbita, se permite al paciente realización de actividad física de alta intensidad.

**Conclusiones:** La estratificación del riesgo en los deportistas con MCH tiene como objetivo la identificación de pacientes con un alto riesgo de muerte súbita. Asimismo, la mayoría de las muertes súbitas en la MCH no ocurren durante el ejercicio. En las recomendaciones actuales, la participación de ejercicio de alta intensidad/deportes competitivos se puede considerar para deportistas que no tienen marcadores de riesgo tras evaluación adecuada por expertos.

**Palabras clave:** Miocardiopatía hipertrófica. Cardiología deportiva. Corazón de deportista.

## 071. Miocardiopatía no compactada versus hipertrabeculación. A propósito de un caso

Acosta C, Rojas B, Déniz J, Cárdenas A, Sánchez A, Caballero E.

Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas de G.C.

**Introducción:** La miocardiopatía no compactada de ventrículo izquierdo (MNC) es una enfermedad de carácter esporádico o familiar. Su verdadera incidencia y prevalencia en la población general es desconocida, aunque los últimos estudios revelan que en deportistas se sobrestima, dada la presencia de marcada hipertrabeculación en ellos.

**Objetivo:** Evaluar las recomendaciones de actividad deportiva y seguimiento en el caso de un deportista con sospecha inicial de miocardiopatía no compactada.

**Material y método:** Varón de 21 años que refiere presentar sensación ocasional de palpitaciones sin relación con los esfuerzos. Se inicia estudio cardiológico inicial y se desaconseja la práctica de actividad deportiva por sospecha de miocardiopatía no compactada.

**Resultados:** El paciente no tiene antecedentes personales ni familiares de interés. El ECG muestra bradicardia sinusal a 51 lpm sin hallazgos patológicos. Se realiza un ecocardiograma transtorácico, donde se objetiva la presencia de buena función biventricular con marcada hipertrabeculación. En la resonancia cardíaca, presenta un ratio de miocardo no compactado/compactado de 2,1 en diástole, sin presencia de realce tardío. No se identifican arritmias ventriculares ni en el holter, ni en la ergometría (20,4 METS). Con todo ello, se vuelve a permitir al paciente la realización de actividad física de alta intensidad.

**Conclusiones:** A los deportistas asintomáticos con hipertrabeculación sin diagnóstico de certeza de MNC se les puede conceder la realización de deporte condicionada a revisiones periódicas. La participación en

ejercicios de alta intensidad y deportes competitivos puede considerarse en individuos asintomáticos con MNC, FEVI >50% y ausencia de arritmias ventriculares frecuentes y complejas.

**Palabras clave:** Miocardiopatía no compactada. Hipertrabeculación. Cardiología deportiva. Corazón de deportista.

### 073. Perfiles individuales de adaptación a la carga deportiva en jugadores de baloncesto

Guillen J<sup>1</sup>, Caparrós T<sup>2,3</sup>, Capdevila L<sup>1</sup>, Estrella T<sup>1</sup>, Parrado E<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Investigación del Deporte (IRE). Universidad Autónoma de Barcelona.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC). Universidad de Barcelona.

<sup>3</sup>Sport Performance Analysis Research Group (SPARG). Universidad de Vic.

**Introducción:** Cada deportista responde de manera individualizada a la carga externa, por lo que el análisis de variables tanto subjetivas como objetivas es esencial para obtener una visión holística de su estado y poder prevenir lesiones.

**Objetivo:** Describir las adaptaciones a la carga deportiva en jugadores de baloncesto a lo largo de 6 microciclos, y definir perfiles individualizados de adaptación deportiva a partir de variables fisiológicas, neuromusculares y cognitivo-conductuales.

**Material y método:** Se han monitorizado parámetros fisiológicos, neuromusculares y cognitivo-conductuales en 7 jugadores (22,19 ± 1,77 años, 82,26 ± 5,65 kg, 187,88 ± 4,52 cm) de un equipo sénior (Copa Catalunya). Cada microciclo incluyó tres sesiones de entrenamiento y un partido. Antes de la primera sesión semanal de cada microciclo, los jugadores se sometieron a un protocolo para recoger las variables a

través de dispositivos electrónicos y aplicaciones. Este protocolo incluyó cuestionarios sobre la percepción de la recuperación previa, medición de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) en reposo durante 5 minutos, un calentamiento estandarizado y una prueba de saltos con contra movimiento (CMJ) como indicador de la fatiga muscular. Tras cada sesión, se registró el esfuerzo percibido (RPE) de cada jugador. Este registro, constante en todas las sesiones, junto con la duración de la sesión, proporcionó un indicador de carga de la sesión que combinó la carga interna y externa (sRPE).

**Resultados:** Se realizó un análisis descriptivo y correlacional. Los resultados muestran que la variable de fatiga muscular (CMJ) correlacionó negativamente de manera significativa con la carga deportiva acumulada durante la semana previa (sRPE) para el total de la muestra ( $r = -0,323$ ;  $p < 0,05$ ). Respecto a la HRV, no se observaron asociaciones entre el parámetro RMSSD y la carga deportiva previa. Debido a las diferencias individuales en cada parámetro del estudio que describe las adaptaciones a la carga de entrenamiento, se estableció un perfil descriptivo para cada jugador.

**Conclusiones:** Nuestros resultados muestran la posible relación entre la fatiga muscular, valorada a través del CMJ, y la carga deportiva. Se propone el análisis combinado de la fatiga muscular con la carga deportiva, como indicador para la prevención de lesiones en jugadores de baloncesto. En este sentido, es adecuado el seguimiento individual de perfiles establecidos a partir de una prueba de saltos con contra movimiento (CMJ) y de un parámetro que permite combinar las cargas interna y externa (sRPE).

**Palabras clave:** Carga interna. Carga externa. Baloncesto. Rendimiento. Fatiga. HRV.



# POSTGRADOS OFICIALES: **SALUD Y DEPORTE**



**UCAM**  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE MURCIA

Espíritu  
**UCAM**  
Espíritu Universitario

**Miguel Ángel López**

Campeón del Mundo en 20 km. marcha (Pekín, 2015)  
Estudiante y deportista de la UCAM

- **Actividad Física Terapéutica** <sup>(2)</sup>
- **Alto Rendimiento Deportivo:**
  - **Fuerza y Acondicionamiento Físico** <sup>(2)</sup>
- **Performance Sport:**
  - **Strength and Conditioning** <sup>(1)</sup>
- **Audiología** <sup>(2)</sup>
- **Balneoterapia e Hidroterapia** <sup>(1)</sup>
- **Desarrollos Avanzados de Oncología Personalizada Multidisciplinar** <sup>(1)</sup>
- **Enfermería de Salud Laboral** <sup>(2)</sup>
- **Enfermería de Urgencias, Emergencias y Cuidados Especiales** <sup>(1)</sup>
- **Fisioterapia en el Deporte** <sup>(1)</sup>
- **Geriatría y Gerontología:**
  - **Atención a la dependencia** <sup>(2)</sup>
- **Gestión y Planificación de Servicios Sanitarios** <sup>(2)</sup>
- **Gestión Integral del Riesgo Cardiovascular** <sup>(2)</sup>
- **Ingeniería Biomédica** <sup>(1)</sup>
- **Investigación en Ciencias Sociosanitarias** <sup>(2)</sup>
- **Investigación en Educación Física y Salud** <sup>(2)</sup>
- **Neuro-Rehabilitación** <sup>(1)</sup>
- **Nutrición Clínica** <sup>(1)</sup>
- **Nutrición y Seguridad Alimentaria** <sup>(2)</sup>
- **Nutrición en la Actividad Física y Deporte** <sup>(1)</sup>
- **Osteopatía y Terapia Manual** <sup>(2)</sup>
- **Patología Molecular Humana** <sup>(2)</sup>
- **Psicología General Sanitaria** <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Presencial    <sup>(2)</sup> Semipresencial

**MÁS INFORMACIÓN:**



**968 27 88 01**



**ucam.edu**