

Archivos de medicina del deporte

Órgano de expresión de la Sociedad Española de Medicina del Deporte

Suplemento 1
Volumen 35
2018



XVII CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA DEL DEPORTE



FUERZAS ARMADAS - SOCIEDAD
Una alianza a través de la actividad física y el deporte

Toledo - Hotel Beatriz Toledo Auditorium
29-30 de noviembre y 1 de diciembre de 2018



Analizador Instantáneo de Lactato

Lactate Pro 2



- Solo 0,3 µl de sangre
- Determinación en 15 segundos
- Más pequeño que su antecesor
- Calibración automática
- Memoria para 330 determinaciones
- Conexión a PC
- Rango de lectura: 0,5 - 25,0 mmol/litro
- Conservación de tiras reactivas a temperatura ambiente y caducidad superior a un año



NOVEDAD



PRECIO ESPECIAL CONGRESO:

325,00 €

(IVA Y TRANSPORTE INCLUIDO)

Con la entrega de tu antiguo analizador Lactate Pro, descuento adicional de 100,00 €.

Importador para España:

francisco j. bermell
ELECTROMEDICINA
www.bermellelectromedicina.com

EQUIPOS PARA EL DEPORTE Y LA MEDICINA DEL DEPORTE

c/ Lto. Gabriel Miro, 54, ptas. 7 y 9
46008 Valencia Tel: 963857395
Móvil: 608848455 Fax: 963840104
info@bermellelectromedicina.com
www.bermellelectromedicina.com



Sociedad Española de Medicina del Deporte

Junta de Gobierno

Presidente:

Pedro Manonelles Marqueta

Vicepresidente:

Carlos de Teresa Galván

Secretario General:

Luis Franco Bonafonte

Tesorero:

Javier Pérez Ansón

Vocales:

Miguel E. Del Valle Soto

José Fernando Jiménez Díaz

Juan N. García-Nieto Portabella

Teresa Gaztañaga Aurrekoetxea

José Naranjo Orellana

Edita

Sociedad Española de Medicina del Deporte

Iturrana, 43 bis.

31007 Pamplona. (España)

Tel. 948 267 706 - Fax: 948 171 431

femede@femede.es

www.femede.es

Correspondencia:

Ap. de correos 1207

31080 Pamplona (España)

Publicidad

ESMON PUBLICIDAD

Tel. 93 2159034

Publicación bimestral

Un volumen por año

Depósito Legal

Pamplona. NA 123. 1984

ISSN

0212-8799

Soporte válido

Ref. SVR 389

Indexada en: EMBASE/Excerpta Medica, Índice Médico Español, Sport Information Resource Centre (SIRC), Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud (IBECS), y Índice SJR (SCImago Journal Rank).



La Revista Archivos de Medicina del Deporte ha obtenido el Sello de Calidad en la V Convocatoria de evaluación de la calidad editorial y científica de las revistas científicas españolas, de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

La dirección de la revista no acepta responsabilidades derivadas de las opiniones o juicios de valor de los trabajos publicados, la cual recaerá exclusivamente sobre sus autores.

Esta publicación no puede ser reproducida total o parcialmente por ningún medio sin la autorización por escrito de los autores.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Archivos de medicina del deporte

Revista de la Sociedad Española de Medicina del Deporte

Afiliada a la Federación Internacional de Medicina del Deporte, Sociedad Europea de Medicina del Deporte y Grupo Latino y Mediterráneo de Medicina del Deporte

Director

Pedro Manonelles Marqueta

Editor

Miguel E. Del Valle Soto

Administración

M^a Ángeles Artázcoz Bárcena

Comité Editorial

Norbert Bachl. Centre for Sports Science and University Sports of the University of Vienna. Austria. **Ramón Balias Matas.** Consell Catalá de l'Esport. Generalitat de Catalunya. España. **Araceli Boraita.** Servicio de Cardiología. Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de deportes. España. **Mats Borjesson.** University of Gothenburg. Suecia. **Josep Brugada Terradellas.** Hospital Clinic. Universidad de Barcelona. España. **Nicolas Christodoulou.** President of the UEMS MJC on Sports Medicine. Chipre. **Demitri Constantinou.** University of the Witwatersrand. Johannesburgo. Sudáfrica. **Jesús Dapena.** Indiana University. Estados Unidos. **Franchek Drobnic Martínez.** Servicios Médicos FC Barcelona. CAR Sant Cugat del Vallés. España. **Tomás Fernández Jaén.** Servicio Medicina y Traumatología del Deporte. Clínica Centro. España. **Walter Frontera.** Universidad de Vanderbilt. Past President FIMS. Estados Unidos. **Pedro Guillén García.** Servicio Traumatología del Deporte. Clínica Centro. España. **Dusan Hamar.** Research Institute of Sports. Eslovaquia. **José A. Hernández Hermoso.** Servicio COT. Hospital Universitario Germans Trias i Pujol. España. **Pilar Hernández Sánchez.** Universidad Católica San Antonio. Murcia. España. **Markku Jarvinen.** Institute of Medical Technology and Medical School. University of Tampere. Finlandia. **Anna Jegier.** Medical University of Lodz. Polonia. **Peter Jenoure.** ARS Ortopédica, ARS Medica Clinic, Gravesano. Suiza. **José A. López Calbet.** Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España. **Javier López Román.** Universidad Católica San Antonio. Murcia. España. **Alejandro Lucía Mulas.** Universidad Europea de Madrid. España. **Emilio Luengo Fernández.** Servicio de Cardiología. Hospital General de la Defensa. España. **Nicola Maffully.** Universidad de Salerno. Salerno (Italia). **Pablo Jorge Marcos Pardo.** Universidad Católica San Antonio. Murcia. España. **Alejandro Martínez Rodríguez.** Universidad de Alicante. España. **Estrella Núñez Delicado.** Universidad Católica San Antonio. Murcia. España. **Sakari Orava.** Hospital Universitario. Universidad de Turku. Finlandia. **Eduardo Ortega Rincón.** Universidad de Extremadura. España. **Nieves Palacios Gil-Antuñano.** Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes. España. **Antonio PellICCIA.** Institute of Sport Medicine and Science. Italia. **José Peña Amaro.** Facultad de Medicina y Enfermería. Universidad de Córdoba. España. **Fabio Pigozzi.** University of Rome Foro Italico, President FIMS. Italia. **Per Renström.** Stockholm Center for Sports Trauma Research, Karolinska Institutet. Suecia. **Juan Ribas Serna.** Universidad de Sevilla. España. **Peter H. Schober.** Medical University Graz. Austria. **Jordi Segura Noguera.** Laboratorio Antidopaje IMIM. Presidente Asociación Mundial de Científicos Antidopajes (WAADS). España. **Giulio Sergio Roi.** Education & Research Department Isokinetic Medical Group. Italia. **Luis Serratos Fernández.** Servicios Médicos Sanitas Real Madrid CF. Madrid. España. **Nicolás Terrados Cepeda.** Unidad Regional de Medicina Deportiva del Principado de Asturias. Universidad de Oviedo. España. **José Luis Terreros Blanco.** Subdirector Adjunto del Gabinete del Consejo Superior de Deportes. España. **Juan Ramón Valentí Nin.** Universidad de Navarra. España. **José Antonio Villegas García.** Académico de número de la Real Academia de Medicina de Murcia. España. **Mario Zorzoli.** International Cycling Union. Suiza.



UCAM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE MURCIA



AEPSAD
AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN
DE LA SALUD EN EL DEPORTE

LACTATE PLUS

CÓMODO

El analizador Lactate Plus no necesita calibración

RÁPIDO

Tiempo de medición de 13 segundos. Sólo requiere 0.7 microlitros de sangre

ECONÓMICO

El coste de las tiras reactivas es más bajo que en otras marcas

PRECISO

Numerosos estudios demuestran la exactitud del Lactate Plus



Laktate
www.laktate.com

☎ 619 284 022



Archivos

de medicina del deporte

Volumen 35 - Suplemento 1 - 2018

Sumario / Summary

Documento de consenso

Lesiones deportivas *versus* accidentes deportivos. Documento de consenso. Grupo de prevención en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE)

Miguel del Valle Soto, Pedro Manonelles Marqueta (coordinadores), Luis Tárrega Tarrero, Begoña Manuz González, Ángel González de la Rubia Heredia, Luis Franco Bonafonte, Carlos De Teresa Galván, Javier Pérez Ansón, Teresa Gaztañaga Aurrekoetxea, Fernando Jiménez Díaz, José Naranjo Orellana, Juan N. García-Nieto Portabella, Ana María Martín Morell, Juan José Ramos Álvarez, Javier Alejandro Amestoy, Pablo Berenguel Martínez, Raquel Blasco Redondo, Jesús Losa López, José Manuel Marín Gascón, José Luis Martínez Romero, José Luis Orizaola Paz 6

XVII Congreso Internacional de la Sociedad Española de Medicina del Deporte

Comités / Comitees	20
Programa científico / Scientific program.....	21
Información general / General information	25
Entidades colaboradoras / Associates	26
Ponentes y Organización / Speakers and Organization	27
Cronograma / Schedule	30
Comunicaciones orales / Oral Communications.....	32
Índice de autores / Authors Index	66
Índice de palabras clave / Key words Index.....	69

Lesiones deportivas *versus* accidentes deportivos. Documento de consenso. Grupo de prevención en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE)

**Miguel del Valle Soto, Pedro Manonelles Marqueta (coordinadores),
Luis Tárrega Tarrero, Begoña Manuz González,
Ángel González de la Rubia Heredia, Luis Franco Bonafonte,
Carlos De Teresa Galván, Javier Pérez Ansón, Teresa Gaztañaga Aurrekoetxea,
Fernando Jiménez Díaz, José Naranjo Orellana, Juan N. García-Nieto Portabella,
Ana María Martín Morell, Juan José Ramos Álvarez, Javier Alejandro Amestoy,
Pablo Berenguel Martínez, Raquel Blasco Redondo, Jesús Losa López,
José Manuel Marín Gascón, José Luis Martínez Romero, José Luis Orizaola Paz**

Lesiones deportivas *versus* accidentes deportivos. Documento de consenso. Grupo de prevención en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE)

Resumen

La práctica deportiva tiene numerosos efectos beneficiosos sobre la salud y el bienestar de las personas, pero también puede tener efectos negativos, entre los que se encuentran los accidentes y las lesiones. Establecer las diferencias entre lesión y accidente deportivo es de vital importancia desde el punto de vista médico-legal y ayudará a clarificar la regulación jurídica del deporte en estos aspectos. Por ello, el objetivo de este documento es establecer un consenso sobre lo que entendemos por lesión deportiva y sobre qué tipo de lesiones pueden calificarse como accidente deportivo. Se vienen utilizando diferentes criterios, muy dispares, para definir las lesiones deportivas, así como para clasificarlas, lo que lleva a que los datos epidemiológicos no puedan extrapolarse de unos estudios a otros. Así, para unos son todas aquellas que requieren asistencia médica; otros consideran que existe una lesión cuando hay daño corporal que obliga al deportista a abandonar o modificar una o más sesiones de entrenamiento o competición; otros autores entienden que una lesión deportiva debe combinar la necesidad de asistencia médica con la pérdida de tiempo de las actividades deportivas; y finalmente algunos estiman que una lesión deportiva es cualquier problema físico sufrido por un deportista durante el entrenamiento o la competición, independientemente de la necesidad de atención médica y de la pérdida de tiempo de actividades deportivas. Bajo el punto de vista de este consenso, una lesión deportiva es un problema físico debido a una alteración de la integridad de los tejidos que se produce como resultado de la práctica de actividad física o deporte, y que altera la capacidad absoluta o relativa para practicar deporte, independientemente de que requiera atención de personal sanitario o que conlleve ausencias o modificaciones en las sesiones de entrenamiento o en las competiciones. Puede aparecer de manera súbita, en el caso de lesiones agudas, o tener un comienzo lento y progresivo, en el caso de lesiones por sobrecarga o sobreuso. Un accidente deportivo es una lesión corporal, no intencionada por parte del accidentado, de inicio repentino, provocada por un traumatismo o una carga que supere los límites fisiológicos, y que acontece durante una actividad deportiva identificable. Las causas de los accidentes varían en función de la modalidad deportiva, del terreno donde se practica el deporte, del material deportivo, etc. Todas las lesiones agudas (por traumatismos, malos gestos técnicos o cargas que superen los límites fisiológicos y provoquen un daño tisular) deben ser consideradas como accidentes deportivos, y aquellas en las que el daño tisular aparece en un determinado momento y es progresivo, pudiendo manifestarse clínicamente o no (sobrecargas de repetición), quedan excluidas de lo que entendemos por accidente deportivo.

Palabras clave:

Lesión. Lesión deportiva. Accidente. Accidente deportivo. Traumatismo deportivo. Clasificación.

Sports injuries versus sports accidents. Consensus document. Group of prevention in the sport of the Spanish Society of Sports Medicine (SEMED-FEMEDE)

Summary

Sports practice has many beneficial effects on the health and well-being of people, but it can also have negative effects between those that are accidents and injuries. Establishing the differences between injury and sports accident is of vital importance from the medical-legal point of view and will help to clarify the legal regulation of sport in these aspects. Therefore, the purpose of this document is to establish a consensus on what we understand as a sports injury and what kind of injuries can be classified as sports accidents. Different criteria have been used, very different, to define a sports injury, and to classify them, so that the epidemiological data cannot be extrapolated from some study to other. Thus, for some are all those that require medical assistance; others consider that there is an injury when there is bodily injury that forces the athlete to leave or modify one or more training sessions or competition; another group of authors understand that a sports injury must combine the need for medical assistance with the loss of time from sports activities; finally others estimate that a sports injury is any physical problem suffered by an athlete during training or competition, regardless of the need for medical attention or loss of time from sports activities. From our point of view, a sports injury is a physical problem due to an alteration of the integrity of the tissues that occurs as a result of the practice of physical activity or sport and that alters the absolute or relative capacity to practice sports, independently of the fact that it requires attention of sanitary personnel or that it involves absences or modifications in the training sessions or competitions. It can appear suddenly, in the case of acute injuries or have a slow and progressive onset, in the case of overload or overuse injuries. A sports accident is a bodily injury, unintended by the injured person, of sudden onset, caused by trauma or a load that exceeds the physiological limits and that occurs during an identifiable sport activity. The causes of accidents depend on the sports modality, sports playground, sports equipment, etc. All acute injuries (due to trauma, incorrect sports technique or loads that exceed physiological limits and cause tissue damage) should be considered as sports accidents and those in which the tissue damage appears at a certain time and is progressive, being able to manifest itself clinically or not (repeated overloads) are excluded from what we understand by sports accidents.

Key words:

Injury. Sports injury. Accident. Sports accident. Sports trauma. Classification.

Correspondencia: Miguel del Valle Soto
E-mail: miva@uniovi.es

Introducción

La práctica deportiva tiene indudables efectos beneficiosos sobre la salud y el bienestar de las personas¹, pero también puede tener efectos negativos, entre los que se encuentran los accidentes y las lesiones.

Cada vez se practica deporte con más intensidad y ello aumenta el riesgo de sufrir lesiones de diversa consideración, tanto en los deportistas profesionales como en los aficionados y practicantes de actividad física. Por todo ello, la incidencia de lesiones ha aumentado en los últimos años, y fundamentalmente las lesiones por sobreuso². Esto se debe, entre otros motivos, a la intensificación de los entrenamientos y al incremento del número de deportistas aficionados que, además, participan en diferentes competiciones de deportes de riesgo o en carreras de fondo (10 km, media maratón y maratón). A esto habría que sumar la escasa preocupación que existe entre los practicantes de actividad física por la prevención de accidentes y lesiones.

La propia práctica deportiva implica que los deportistas se responsabilizan del riesgo de sufrir un accidente o una lesión deportiva, y aunque ese riesgo debe de ser asumido por los propios deportistas, también conlleva un aumento de la presión sobre los servicios asistenciales al exigirles tratamientos rápidos y eficaces. No se debe olvidar que en el artículo 43 de la Constitución Española se reconoce el derecho a la protección de la salud y que "Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios".

Aunque para un deportista lesionado la definición de lesión y la diferenciación entre lesión y accidente deportivo tiene poca importancia, desde un punto de vista médico, científico o legal sí que es de gran interés. Además, la definición de lesión deportiva es un elemento básico al realizar estudios epidemiológicos. Sin embargo, en muchas ocasiones existen problemas de interpretación sobre lo que se entiende por lesión deportiva y lo que es accidente deportivo, y eso genera problemas importantes en la gestión sanitaria de los más de 3,5 millones de deportistas federados que existen en España (Consejo Superior de Deportes, 2017)³.

Es muy difícil encontrar unas definiciones sobre lesión y accidente deportivo que sean aceptadas por toda la comunidad científica, a pesar del elevado número de interpretaciones que se manejan.

Para subsanar estos problemas, lo primero que hay que hacer es determinar qué se entiende por lesión y qué se entiende por accidente deportivo. Por ello, el objetivo del documento acordado es establecer un consenso aceptado por la comunidad científica sobre lo que se entiende por lesión deportiva y sobre qué tipo de lesiones pueden calificarse como accidente deportivo.

Método

Para elaborar este documento se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos con el fin de localizar los artículos potencialmente relevantes publicados sobre los conceptos de lesión y accidente deportivo. Se exploraron las siguientes bases de datos electrónicas: PubMed, Web of Science, Cochrane Library, Scopus, Scielo, Index Medicus, Embase y SportDiscus. Los términos de búsqueda

que se utilizaron fueron: "lesión", "lesión deportiva", "accidente", "accidente deportivo", "traumatismo deportivo" y "clasificación".

Las definiciones propuestas fueron consensuadas por los miembros del Grupo de Prevención de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED) que participaron en la elaboración del documento y otros miembros de la misma sociedad.

Lesión deportiva

A pesar de que existe abundante literatura sobre lesiones deportivas, hay muchas discrepancias, fundamentalmente en torno a la epidemiología, y ello se debe a las excesivas definiciones e interpretaciones de lesión, lo que implica que las metodologías para la obtención de datos son diferentes de unos investigadores a otros. Es difícil precisar la incidencia y la prevalencia de las lesiones deportivas debido a esa variabilidad en las definiciones y a la falta de métodos estandarizados para la recogida de información que permita comparar las numerosas bases de datos existentes.

Lesión es un término que se aplica a todos los procesos que cursan con una destrucción o alteración de la integridad de un tejido o parte del organismo. Cuando estos procesos ocurren durante la práctica de actividad física o deporte, se habla de lesión deportiva.

Lesiones deportivas son aquellas producidas durante la práctica deportiva con propósito de diversión, salud o con fines profesionales. Pueden ser causadas tanto por accidentes como por sobreuso, y no difieren necesariamente de las resultantes de la actividad no deportiva. Para que sean consideradas como lesiones deportivas debe existir una relación causal entre el quehacer deportivo y la patología.

Para una serie de autores, una lesión deportiva es cualquier molestia musculoesquelética o conmoción cerebral ocurrida recientemente durante la competición o el entrenamiento, y que recibe *atención médica*, con independencia de que conlleve o no un periodo de ausencia de la competición o de los entrenamientos⁴⁻⁹. Solo podemos hablar de lesión deportiva cuando precisa atención médica¹⁰ (Tabla 1).

En esta misma línea, un grupo de médicos que estudiaron las lesiones de los Juegos Olímpicos de Pekín (2008) consideraron lesión deportiva "cualquier queja o afección musculoesquelética, traumática o por sobrecarga, ocurrida durante la competición o entrenamiento, y que requiera atención médica, independientemente de otras consecuencias para el deportista, relacionadas con la ausencia de la competición o de los entrenamientos"¹¹.

Sin embargo, otros consideran que existe una lesión cuando hay daño corporal que obliga al deportista a abandonar o modificar una o más sesiones de *entrenamiento o competición*^{12,13} (Tabla 1).

Hay que hablar de lesión deportiva cuando existe un problema musculoesquelético que requiere la *reducción o interrupción de la actividad deportiva* por cualquier periodo de tiempo, con o sin evaluación o tratamiento por parte de los servicios médicos; en algunos estudios se habla de limitación de la participación en los entrenamientos o la competición, en tanto que en otros se habla de interrupción¹⁴⁻²². Algunos autores ponen un tiempo a esta interrupción de la práctica deportiva. Así, para Woods *et al.*²³ es aquella que se presenta durante un entrenamiento o competición y que impide que el deportista lesionado

Tabla 1. Criterios para definir una lesión deportiva.

Criterio	Autores que lo respaldan
Cualquier molestia musculoesquelética o conmoción cerebral secundaria a la práctica de deporte que reciba atención médica	Engebretsen <i>et al.</i> , 2010, 2012 ^{4,5} ; Fuller <i>et al.</i> , 2004, 2006 ^{6,7} ; Junge <i>et al.</i> , 2008 ⁸ ; Junge, 2009 ¹¹ ; Morgan y Oberlander, 2001 ⁹ ; Snook, 1979 ¹⁰
Cuando existe un daño corporal que obliga al deportista a abandonar o modificar una o más sesiones de entrenamiento o competición	Andersen <i>et al.</i> , 2004 ¹⁴ ; Ekstrand <i>et al.</i> , 2011 ²⁴ ; Engström <i>et al.</i> , 1990 ¹⁵ ; Garrick y Requa, 1978 ¹⁶ ; Hawkins <i>et al.</i> , 2001 ¹⁷ ; Kolt y Kirkby, 1999 ¹² ; Lüthje <i>et al.</i> , 1996 ²⁶ ; Maffulli <i>et al.</i> , 2005 ¹⁸ ; McLain y Reynolds, 1989 ²⁵ ; Orchard y Seward, 2002 ¹⁹ ; Orchard <i>et al.</i> , 2005 ²⁰ ; Pluim <i>et al.</i> , 2006 ²² ; Sands <i>et al.</i> , 1993 ¹³ ; Woods <i>et al.</i> , 2004 ²³
Solo se considera si precisa asistencia médica y, además, conlleva una pérdida de tiempo en las actividades deportivas	Estwanick y Rovere, 1993 ²⁸ ; Hawkins y Fuller, 1998 ²⁹ ; Snook, 1979 ¹⁰
Cualquier problema físico sufrido por un deportista en el entrenamiento o la competición, con independencia de la necesidad de atención médica o pérdida de tiempo en la práctica deportiva	Clarsen <i>et al.</i> , 2014 ³⁸ ; Fuller <i>et al.</i> , 2007 ³⁵ ; Hägglund <i>et al.</i> , 2005 ³⁰ ; King <i>et al.</i> , 2009 ³⁶ ; McKay <i>et al.</i> , 2014 ³¹ ; Pluim <i>et al.</i> , 2009 ³² ; Schoff <i>et al.</i> , 2011 ³⁷ ; Timpka <i>et al.</i> , 2014, 2015 ^{33,39}
Daño tisular producido por participar en deportes o ejercicios físicos	Bahr y Maehlum, 2007 ⁴⁰ ; Junge y Dvorak, 2000 ²⁷ ; Mitchell y Hayden, 2005 ⁴¹

participe normalmente durante más de 48 horas (sin incluir el día de la lesión); se excluyen las lesiones producidas fuera de las actividades deportivas.

La lesión deportiva es cualquier daño que ocurre durante una sesión de entrenamiento programada o una competición, y que provoca que el deportista pierda la próxima sesión²⁴.

Por otro lado, McLain y Reynolds²⁵ consideran que una lesión deportiva es cualquier incidente resultante de la participación deportiva que hace que el deportista sea retirado del entrenamiento o la competición, impidiéndole participar en alguno de ellos.

Una lesión es cualquier suceso ocurrido durante el entrenamiento o la competición que impide tomar parte de manera normalizada o finalizar una competición o un entrenamiento^{19,26}.

Es un síntoma doloroso provocado durante la ejecución de una determinada acción o gesto técnico que altera, al menos temporalmente, la capacidad absoluta o relativa para practicar un deporte. También se define como un daño corporal que obliga al deportista a abandonar o modificar una o más sesiones de entrenamiento, competición o ambos¹².

Y en la misma línea, lesión deportiva es una lesión que ocurre durante la práctica deportiva y que provoca al deportista la ausencia de entrenamiento o de competición, seguida por la necesidad de un diagnóstico anatómico del tejido dañado y el tratamiento correspondiente²⁷.

Otros autores entienden que una lesión deportiva debe combinar la necesidad de *asistencia médica* con la *pérdida de tiempo* de las actividades deportivas^{10,28,29} (Tabla 1).

Sin embargo, algunos estiman que una lesión deportiva es cualquier *problema físico* sufrido por un deportista durante el entrenamiento o la

competición, independientemente de la necesidad de atención médica o pérdida de tiempo de actividades deportivas³⁰⁻³⁴ (Tabla 1).

Fuller *et al.*⁷ entienden que lesión deportiva es cualquier disminución física que sufre un jugador durante el entrenamiento o la competición, causada por una transferencia de energía que excede la capacidad del deportista para mantener la integridad estructural o funcional, con independencia de que precise o no atención médica o provoque una pérdida de tiempo en la actividad deportiva. Cuando el deportista necesita atención médica se denomina "lesión con atención médica", y si no puede participar plenamente en el entrenamiento o competición se considera "lesión con pérdida de tiempo"^{7,35,36}.

Para la *International Climbing and Mountaineering Federation* (UIAA), una lesión deportiva es cualquier queja física producto de una fuerza externa o interna producida durante la práctica deportiva³⁷.

Otros científicos relacionan la lesión deportiva (durante un entrenamiento o una competición) con una transferencia de energía en una cantidad que supera el umbral de daño tisular y que provoca una molestia física³⁸ o un daño a los tejidos, independientemente de que necesite atención médica o sea un impedimento para entrenarse o competir³⁹.

Lesión deportiva es un *daño tisular* que se produce como resultado de la participación en deportes o ejercicios físicos^{27,40,41}. También se ha definido como cualquier traumatismo que causa alguna discapacidad o dolor⁴².

Muchas de estas definiciones no tienen en cuenta cuándo se producirá el próximo entrenamiento o competición, ni tampoco la tolerancia al dolor y a las molestias por parte del deportista.

Desde un punto de vista epidemiológico, si se tiene en cuenta el sistema de vigilancia de lesiones del Comité Olímpico Internacional⁴, hay que informar de una lesión si cumple con los siguientes *criterios*: que el deportista presente molestias musculoesqueléticas o conmoción cerebral, que haya ocurrido recientemente o sea una recaída (si el deportista ha vuelto a la plena participación después de la lesión anterior), y que se haya producido durante la competición o el entrenamiento; las lesiones preexistentes que no han sido tratadas o que no se han recuperado íntegramente, aunque son lesiones, no deben incluirse como lesiones recientes.

Cuando un deportista sufre diversas lesiones en un solo evento, deben registrarse como una lesión con múltiples diagnósticos⁴.

Las lesiones que no están relacionadas con la competición o el entrenamiento no deberían registrarse como lesiones deportivas, y su incidencia debe informarse por separado de las lesiones deportivas.

Los deportistas también pueden experimentar problemas que no sean físicos; cuando un trastorno, del tipo que sea, está alterando la capacidad absoluta o relativa para practicar deporte, se puede estar hablando de lesión, accidente o enfermedad.

Una enfermedad es cualquier queja física (no relacionada con una lesión) que recibe atención médica, independientemente de las consecuencias con respecto a la ausencia de la competencia o del entrenamiento.

Clasificación de las lesiones deportivas

La clasificación de las lesiones deportivas permite establecer criterios de unanimidad en su manejo, clarificando los estudios epidemiológicos y ayudando a establecer programas de prevención efectivos^{30,43-45}.

Las lesiones deportivas pueden clasificarse en función de su localización anatómica, la edad y el sexo del deportista, el tipo y el mecanismo de la lesión (traumatismo o uso excesivo), el momento en que se producen (competición o entrenamiento), su evolución, con contacto o sin contacto, y la recurrencia. También es importante, al clasificar las lesiones, tener en cuenta la gravedad, el tejido afectado, los métodos de tratamiento y prevención, etc.^{35,46-51}.

Dependiendo del *mecanismo lesional* y del momento de aparición de los síntomas, las lesiones deportivas se clasifican en agudas y crónicas (en general debidas a un uso excesivo o sobreuso) (Tabla 2).

Las lesiones *agudas* son aquellas que tienen un inicio repentino (traumático o no traumático) provocado por una caída, un choque con otro deportista o con un objeto, un mal gesto técnico o una carga que supere los límites fisiológicos.

Las lesiones deportivas *crónicas* se caracterizan por un inicio lento e insidioso, con un aumento gradual de las molestias, y no dependen de un único episodio traumático, sino que se desarrollan de manera progresiva. No son traumáticas y suelen llamarse lesiones por uso excesivo, sobreuso o sobrecarga⁵². Están producidas por microtraumatismos de repetición, sin que exista un evento específico identificable como causa, y muchas veces los deportistas continúan entrenando y compitiendo con el problema hasta que llega un momento en que deben detener su actividad deportiva al agravarse los síntomas^{33,34,49,53,54}. Las *lesiones agudas que no se recuperan* también pueden terminar cronificándose.

La lesión por *sobreuso* es un síndrome doloroso del sistema musculoesquelético con inicio insidioso y sin ningún traumatismo o

enfermedad conocida que pudiera haber dado síntomas previos. Es el mecanismo lesional más frecuente en los deportes muy técnicos que se basan en la repetición de patrones de movimiento similares (lanzamiento, salto...) ^{48,55,56}, y en los deportes de fondo que requieren sesiones prolongadas de entrenamiento (ciclismo, natación, carreras de larga distancia...). También pueden observarse en deportes de equipo, como fútbol, balonmano, baloncesto y voleibol⁵⁴.

Estas lesiones siempre están relacionadas con una exposición crónica a situaciones adversas, sean estas producidas por el entorno en que se desarrolla la actividad deportiva o por la forma en que esté organizada la propia actividad.

En las lesiones por sobreuso, el daño tisular aparece en un determinado momento y va progresando con lentitud sin que se manifieste clínicamente al principio, hasta que más adelante aparecen los síntomas. Las sobrecargas de repetición o las fuerzas repetitivas de baja intensidad que generan los microtraumatismos tisulares pueden producir estas lesiones. Los tejidos tienen capacidad de autorreparación, por lo que en muchas ocasiones no aparece clínica.

Las lesiones también pueden clasificarse según su *gravedad* (Tabla 2). En este sentido, algunos autores establecen la gravedad en función de la naturaleza de las lesiones, de la duración del tratamiento, de las posibles secuelas, del coste del tratamiento o de la cantidad de días de baja deportiva (tiempo transcurrido desde la fecha de la lesión hasta la fecha de integración completa en la actividad deportiva)^{57,58}. Así, teniendo en cuenta las sesiones de entrenamiento y competición perdidas, las lesiones pueden clasificarse en muy leves (0-1 día), leves

Tabla 2. Clasificación de las lesiones deportivas.

Según el mecanismo lesional	Agudas	Tienen un inicio repentino (traumático o no traumático) provocado por una caída, un choque con otro deportista o con un objeto, un mal gesto técnico o una carga que supere los límites fisiológicos ⁵²
	Crónicas	Tienen un inicio lento e insidioso, con aumento gradual de las molestias; no dependen de un único episodio traumático. Las lesiones agudas que no se recuperan también pueden terminar cronificándose ⁵²⁻⁵⁴
	Por sobreuso	Se deben a la repetición de patrones de movimientos similares o a sesiones prolongadas de entrenamiento a lo largo del tiempo ^{48,51-56}
Según la gravedad	Teniendo en cuenta los días de baja deportiva ⁵⁷⁻⁶⁰	Muy leves (0-1 día) Leves (2-3 días) Menores (4-7 días) Moderadas (8-28 días) Graves (>28 días)
Según el mecanismo de producción	Directo	Debidas a un agente externo al deportista (impacto contra un oponente o cualquier objeto relacionado con el deporte) ^{48,51,61}
	Indirecto	No interviene ningún agente externo al deportista ^{48,51,61}
Según los factores predisponentes	Extrínsecas	Producidas por mecanismos directos y agentes externos: choques, equipamiento inadecuado, materiales deportivos, terreno de juego, etc.
	Intrínsecas	Secundarias a un mecanismo interno (edad, sexo, composición corporal, estado de salud, factores hormonales, enfermedades metabólicas, etc.
Lesiones recurrentes	Temprana	Una lesión recurrente que se presenta dentro de los 2 meses posteriores al regreso del jugador a la participación deportiva total
	Tardía	Si ocurre entre los 2 y los 12 meses después de que el jugador regrese a la práctica deportiva
	Retrasada	Si ocurre después de 12 meses del regreso del deportista a la actividad deportiva ^{7,47,60,62}

(2-3 días), menores (4-7 días), moderadas (8-28 días) o graves (>28 días)^{7,17,59,60}.

Las lesiones deportivas pueden producirse por un traumatismo *directo o indirecto* (Tabla 2). Las lesiones por traumatismo directo se deben a un agente externo al deportista (impacto contra un oponente o cualquier objeto relacionado con el deporte), y este mecanismo lesional es frecuente en los deportes de contacto. En las lesiones por traumatismo indirecto no interviene ningún agente externo al deportista; por ejemplo, un movimiento en eversión forzada del tobillo (sin ningún contacto) puede causar un esguince por traumatismo indirecto^{48,51,61}.

Bajo esta orientación, otros autores clasifican las lesiones en *extrínsecas e intrínsecas* (Tabla 2). Las lesiones extrínsecas son aquellas que se producen por mecanismos directos y agentes externos, en tanto que las intrínsecas son secundarias a un mecanismo interno.

Entre los factores extrínsecos se encuentran los choques, las agresiones, los sistemas de entrenamiento, el equipamiento inadecuado, los materiales deportivos, el terreno de juego, los factores ambientales, etc.

Los factores intrínsecos pueden estar relacionados con la edad, el sexo, la composición corporal, el estado de salud, el acondicionamiento físico, los factores hormonales, las enfermedades metabólicas, el alineamiento corporal, la coordinación, el estado mental, etc.

No obstante, esta clasificación etiológica se relaciona más con los factores predisponentes que con los verdaderos desencadenantes de las lesiones.

Las lesiones agudas, así como las producidas por sobreuso, pueden repetirse en la misma localización. Por tanto, la definición de *recuperación* es fundamental para la determinación de un punto final de la lesión claro e inequívoco. Existen varios criterios de recuperación, como son la vuelta a los entrenamientos, la vuelta a la competición o la recuperación funcional completa confirmada médicamente^{47,57}.

Se dice que una lesión es *recurrente* (Tabla 2) cuando es del mismo tipo y en la misma localización que la lesión de origen y ocurre después de que el deportista haya alcanzado una recuperación completa y haya regresado a la actividad deportiva normal. Una lesión recurrente que se presenta dentro de los 2 meses posteriores al regreso del jugador a la participación deportiva total se denomina "recurrencia temprana"; si ocurre entre los 2 y los 12 meses después de que el jugador regrese a la práctica deportiva completa se habla de "recurrencia tardía"; y si ocurre después de los 12 meses del regreso del deportista a la actividad deportiva se considera "recurrencia retrasada"^{77,47,60,62}.

Se podría decir que cuando un deportista es capaz de participar al 100% en las sesiones de entrenamiento y competir a pleno rendimiento se encuentra totalmente *recuperado* de una lesión. Las voces más autorizadas opinan que cuando el personal médico autorice al deportista a participar plenamente en los entrenamientos y competiciones se puede considerar que la lesión está curada, y no antes. Antes debe pasar por un periodo de readaptación funcional. No obstante, esta decisión sigue siendo subjetiva.

La *exacerbación* de una lesión es un empeoramiento de su estado cuando no se encontraba recuperada totalmente; muchas veces se debe a que el deportista se reincorpora de manera prematura a su actividad.

Es importante diferenciar con claridad una lesión nueva de una recurrencia o una exacerbación. Por tanto, teniendo en cuenta las diferentes clasificaciones, un dolor o malestar de nueva aparición po-

dría considerarse una lesión nueva, mientras que si se ha producido la recuperación completa sería una recurrencia, y si no se ha producido la recuperación completa se consideraría una exacerbación.

En relación con la clasificación de las lesiones deportivas, existen registros basados en el sistema de codificación de Orchard conocido como el *Orchard Sports Injury Classification System* (OSICS)^{49,63,64}, que se utilizan en la recogida de datos durante los campeonatos mundiales y en los Juegos Olímpicos. En ellos se establece que las lesiones deben ser clasificadas según los siguientes criterios: localización, tipo, lado del cuerpo afectado, mecanismo de la lesión (aguda o crónica), gravedad, días de ausencia de la actividad deportiva, momento en que se produjo (entrenamiento o competición), si hubo contacto o no, si hubo reincidencia...

Algunas federaciones deportivas (fútbol, rugby, tenis...) han establecido consensos para registrar las lesiones de sus deportistas, pero con variabilidad entre ellas, y además no han llegado a aplicarse de manera amplia.

Accidente deportivo

Los deportistas o practicantes de actividad física, así como los asistentes a eventos deportivos, están expuestos a sufrir algún tipo de accidente durante el transcurso de estos. Por este motivo, tanto aficionados como practicantes de actividad física o deportistas profesionales que hayan sufrido daños en un acontecimiento deportivo están legitimados para reclamar a quien corresponda por los daños y perjuicios sufridos como consecuencia del mismo, incluyendo los gastos derivados del accidente.

La asunción de riesgo es la regla más aplicada en los tribunales civiles, administrativos y penales que resuelven supuestos de accidentes deportivos, y se aplica tanto a deportes de riesgo bilateral, en los que el contacto entre deportistas es parte esencial del deporte, como a los de riesgo unilateral, en los que el contacto entre ellos es infrecuente.

Hay que tener en cuenta que, para poder hacer una reclamación por accidente deportivo, los daños han debido producirse en circunstancias anormales, ya que el simple hecho de practicar un deporte supone un riesgo y este es asumido por el deportista.

Un accidente deportivo es toda lesión corporal que sufre un deportista como consecuencia de la actividad deportiva. Por tanto, es necesario que exista una relación de causalidad directa entre la actividad deportiva y la lesión.

Los *accidentes deportivos* son lesiones corporales que tienen un inicio repentino (de origen traumático), provocado por una caída, un choque con otro deportista o con un objeto, un mal gesto técnico o una carga que supere los límites fisiológicos, y que acontecen durante una actividad deportiva. Son lesiones agudas producidas de manera violenta, súbita, fortuita y ajena a la voluntad del deportista (no intencionada), e imposibles de evitar o prevenir en la mayoría de las ocasiones.

Los accidentes deportivos se producen como consecuencia de un evento deportivo específico e identificable, y generalmente siempre existe un elemento externo que los provoca, como un golpe, un impacto o una caída.

Así, se considerarán accidentes deportivos todos aquellos producidos durante la actividad deportiva, aunque ocurran cuando el depor-

tista realiza tareas distintas a las habituales o actividades espontáneas complementarias a los entrenamientos regulares con intención de mejorar el rendimiento.

Existen numerosas causas que pueden provocar un accidente deportivo, que varían en función de la modalidad deportiva (deporte individual, equipo...), del terreno donde se practica el deporte, del material deportivo, etc. Hay accidentes que son específicos de determinados deportes y otros que son más comunes.

Los accidentes pueden estar provocados por los compañeros de equipo o por el equipo contrario (choques), por las malas condiciones del terreno de juego, por los materiales deportivos utilizados o por el propio deportista lesionado (caídas, resbalones...). Muchas veces son el resultado de una mala preparación física, entrenamientos incorrectos, mala técnica, malos calentamientos, alteraciones anatómicas, mal apoyo plantar, determinados estados emocionales, cansancio, estrés, factores nutricionales, toma de medicamentos u otras drogas, alcohol o recuperación deficiente tras una lesión.

Son más frecuentes en aquellos deportes que conllevan un alto riesgo de caídas o choques (como los deportes de riesgo o aventura), y en deportes de equipo con contacto entre los jugadores.

Al igual que las lesiones, pueden deberse a un traumatismo *directo* o *indirecto* (Tabla 3). Los traumatismos directos se producen por un agente externo (impactos, choques). En los traumatismos indirectos no interviene ningún agente externo al deportista (rotura muscular por sobrecarga, esguinces...) ^{48,61}. Algunos autores solo consideran accidentes a los producidos por traumatismos directos.

En función de la *gravedad* (Tabla 3), de manera equivalente a las lesiones, según los días de inhabilitación, los accidentes pueden clasificarse en muy leves (0-1 día), leves (2-3 días), menores (4-7 días), moderados (8-28 días) y graves (>28 días) ^{7,60}.

Además, en la clasificación de los accidentes hay que añadir los muy graves y los mortales. Aunque más del 80% de los accidentes deportivos son leves o muy leves, también los hay graves y muy graves que pueden desembocar en invalidez o muerte. La gravedad de los accidentes tiene mucha relación con el deporte; así, en hípica, automovilismo, motociclismo, ciclismo, deportes de combate como el boxeo, fútbol americano, algunos deportes de nieve, etc., los accidentes suelen ser más graves.

Cuando después del tratamiento de una lesión o de un accidente deportivo no quedan secuelas y se ha restablecido completamente la integridad de los tejidos, desde un punto de vista funcional, así como la capacidad para la práctica deportiva, se habla de *curación*. Sin embargo, cuando los tratamientos no son los adecuados, o aun siéndolo no se

produce un restablecimiento íntegro de las capacidades funcionales, el accidente dejará secuelas que pueden limitar la práctica deportiva o mermar el rendimiento. Estas secuelas pueden ser permanentes o formar parte de un proceso degenerativo (artrosis).

Importancia del diagnóstico diferencial entre lesión deportiva y accidente deportivo

En principio, es importante aclarar que todos los accidentes deben ser considerados como lesiones deportivas, pero no todas las lesiones son accidentes. Establecer la diferencia entre unas y otros es de crucial importancia desde el punto de vista médico-legal, ya que en estos momentos los accidentes deportivos, cuando los sufren los deportistas federados, deben ser atendidos por las mutuas aseguradoras, las cuales se desentienden de las lesiones deportivas no catalogadas como accidentes. Esto ayudará a clarificar la regulación jurídica del deporte en estos aspectos.

Antes de establecer la diferenciación entre lesión deportiva y accidente deportivo debemos definir con claridad ambos conceptos.

Como se ha visto, se sigue empleando una gran cantidad de definiciones para describir la lesión deportiva, apelando al tipo de tejido dañado, la parte del cuerpo afectada, la gravedad, el tiempo perdido de entrenamiento o competición, la reducción del rendimiento, etc., y si son lesiones nuevas o recaídas de lesiones preexistentes; generalmente se excluyen las lesiones y los accidentes fuera de la actividad deportiva, así como las enfermedades.

Cada autor que hace una nueva definición de lesión es porque considera que las existentes no se ajustan a sus necesidades o no tienen suficiente fiabilidad o funcionalidad, y es difícil decidirse sobre cuál es la más acertada, ya que todas tienen sus particularidades y limitaciones. Sin embargo, esto lleva a que los datos epidemiológicos no puedan extrapolarse de unos estudios a otros. Por este motivo, es muy importante establecer un consenso sobre la definición de lesión deportiva.

Existen investigadores que consideran que una lesión deportiva es cualquier problema físico con *daño tisular* sufrido por un deportista durante el entrenamiento o la competición, independientemente de que requiera atención médica o de que suponga *pérdida de tiempo* en las actividades deportivas ^{14,27,31,32,34}.

Tabla 3. Clasificación de los accidentes deportivos.

Según la gravedad	Teniendo en cuenta los días de baja deportiva ^{7,60}	Muy leves (0-1 día) Leves (2-3 días) Menores (4-7 días) Moderados (8-28 días) Graves (>28 días) Muy graves Mortales
Según el mecanismo de acción	Directo	Debidos a un agente externo al deportista (impacto, choque, etc.) ^{48,61}
	Indirecto	No interviene ningún agente externo al deportista. Algunos solo consideran accidentes a los producidos por traumatismos directos ^{48,61}

La mayoría de los estudios han utilizado una definición de lesión basándose en la *pérdida de tiempo* en forma de sesiones de entrenamiento o de competiciones, posiblemente porque sea la más sencilla de valorar^{14-18,22,23,27,30}.

Sin embargo, las definiciones relacionadas con la pérdida de tiempo son las menos fiables, ya que solo captan la punta del iceberg y pueden llevar a errores de interpretación dependiendo de la frecuencia de los entrenamientos y de otros factores. Además, en muchos casos los deportistas asisten a los entrenamientos con restricción de algunos ejercicios, y eso es contabilizado en unos casos y no en otros²¹. Por otra parte, valorar las lesiones en función de la pérdida de partidos no es válido en muchas modalidades deportivas en las que puede pasar mucho tiempo entre dos competiciones.

Cuando se tiene en cuenta la pérdida de tiempo (en especial de entrenamientos), las lesiones crónicas o recurrentes pueden contabilizarse como nuevas lesiones, ya que los deportistas pierden sesiones de entrenamiento de manera periódica (por ejemplo, una vez a la semana) debido al mismo problema. Finalmente, las lesiones que no suponen pérdida de tiempo en entrenamientos o competiciones (laceraciones, contusiones, algunas heridas...) no son consideradas desde un punto de vista epidemiológico, así como la toma de medicamentos para poder jugar o entrenarse.

Otros muchos investigadores entienden que, para que se considere lesión, el deportista tiene que recibir *asistencia médica*, y es independiente de la ausencia en la competición o en los entrenamientos^{4-6,8-10}. Esta consideración podría suponer un sesgo entre los equipos o deportistas con disponibilidad de médico y aquellos otros que no tienen servicios médicos⁵⁹.

Por otros autores, solo se considera lesión deportiva cuando implica una *pérdida de tiempo* en los entrenamientos y, además, precisa *asistencia médica*^{10,28,29}.

Un diagnóstico de *lesión tisular* puede ser el método más objetivo para determinar si se ha producido una lesión, aunque rara vez se utiliza, ya que debe incluir criterios objetivos específicos, como pruebas de diagnóstico por la imagen.

Por todo ello, lo ideal es definir la lesión de acuerdo con las *molestias físicas* que pueden implicar una disminución del rendimiento en los entrenamientos o en la competición, con independencia de que el deportista reciba o no asistencia médica o tenga pérdida de tiempo en los entrenamientos o en las competiciones.

Cuando la definición de lesión se basa en la existencia de un problema que provoca molestias o daños físicos con limitaciones en el rendimiento (tenga o no diagnóstico por la imagen) se llega a precisar mucho más que cuando se tienen en cuenta otros datos no clínicos, como pueden ser la falta en los entrenamientos o partidos, pero es más difícil de medir.

Según este consenso, una lesión deportiva es un problema físico debido a una alteración de la integridad de los tejidos que se produce como resultado de la práctica de actividad física o deporte, y que altera la capacidad absoluta o relativa para practicar deporte, independientemente de que requiera atención por parte de personal sanitario o que conlleve ausencias o modificaciones en las sesiones de entrenamiento o en las competiciones. Puede aparecer súbitamente, en el caso de las

lesiones agudas, o tener un comienzo lento y progresivo, en el caso de las lesiones por sobrecarga.

Se puede especificar si el deportista precisó asistencia médica y si tuvo pérdida de tiempo en entrenamientos o competiciones.

En relación con los accidentes, si se tiene en cuenta que el simple hecho de practicar deporte supone un riesgo, en los accidentes el daño tiene que producirse en circunstancias "anormales". Algunos accidentes son provocados porque los deportistas no cumplen con las reglas de juego. No obstante, sin entrar en los aspectos jurídicos que pueden rodear a un accidente deportivo, ni en la culpabilidad o responsabilidad, una imprudencia o una agresión deportiva, también son consideradas accidentes deportivos.

Cuando un deportista queda con secuelas tras haber sufrido un accidente deportivo, aunque se trata de patologías crónicas su asistencia debería ser cubierta hasta el final por la entidad responsable del tratamiento del accidente.

Un accidente deportivo es una lesión corporal, no intencionada por parte del accidentado, de inicio repentino, provocada por un traumatismo o una carga que supera los límites fisiológicos, y que acontece durante una actividad deportiva identificable.

En general, todas las lesiones agudas podrían ser consideradas como accidentes deportivos, en tanto que las producidas por sobreuso no serían accidentes.

En la mayoría de las ocasiones es fácil diferenciar una lesión aguda de una lesión por sobreuso, pero a veces es difícil establecer la diferencia entre ambos mecanismos lesionales, ya que las lesiones por sobreuso también pueden tener un comienzo agudo, aunque en realidad sean la consecuencia final de un proceso crónico.

Así, en una fractura de estrés los síntomas pueden aparecer súbitamente (tras un mal paso en un momento específico de una carrera), y según este criterio la lesión podría ser considerada aguda (accidente deportivo), pero en realidad la fractura se debe a un proceso de sobrecarga continuada, y, teniendo en cuenta esto, tendría que ser considerada como lesión por sobreuso y no sería un accidente deportivo.

Por otro lado, en las lesiones por sobreuso el daño tisular aparece en un determinado momento y va progresando con lentitud sin que clínicamente se manifieste; las sobrecargas de repetición, e incluso las fuerzas repetitivas de baja intensidad, pueden generar microtraumatismos tisulares que terminan produciendo lesiones por sobreuso. Los tejidos tienen capacidad de autorreparación, por lo que en muchas ocasiones no aparecen manifestaciones clínicas a pesar de que ya se está produciendo un daño estructural.

Finalmente, un deportista podría presentar una patología crónica previa que se manifiesta por primera vez mientras está practicando deporte. Por ejemplo, una condropatía rotuliana asintomática puede manifestarse con dolor agudo de rodilla en un momento de la actividad deportiva. Aunque la sintomatología actual podría ser considerada como una lesión aguda (accidente deportivo), en realidad es una lesión crónica por sobreuso y no un accidente.

Por tanto, las lesiones por sobreuso quedan excluidas de lo que se entiende por accidentes. En términos estrictos, no son accidentes deportivos.

Sin embargo, las lesiones recurrentes pueden ser consideradas como accidentes deportivos, ya que son de nueva aparición.

Todas aquellas lesiones en las que el daño tisular aparece en un determinado momento y va progresando, pudiendo manifestarse clínicamente o no (sobrecargas de repetición o lesiones por sobreuso), no deben ser consideradas como accidentes deportivos, y sí el resto (lesiones agudas).

Conclusiones

- Establecer las diferencias entre lesión deportiva y accidente deportivo es de crucial importancia desde el punto de vista médico-legal, y ayudará a clarificar la regulación jurídica del deporte en estos aspectos.
- Se vienen utilizando diferentes criterios, muy dispares, para definir una lesión deportiva, lo que lleva a que los datos epidemiológicos no puedan extrapolarse de unos estudios a otros.
- Un diagnóstico de lesión tisular puede ser el método más objetivo para determinar si se ha producido una lesión deportiva, aunque rara vez se utiliza, ya que debe incluir criterios objetivos específicos, como pruebas de diagnóstico por imagen.
- Bajo el punto de vista de este consenso, una *lesión deportiva* es un problema físico debido a una alteración de la integridad de los tejidos que se produce como resultado de la práctica de actividad física o deporte, y que altera la capacidad absoluta o relativa para practicar deporte, independientemente de que requiera atención por personal sanitario o que conlleve ausencias o modificaciones en las sesiones de entrenamiento o en las competiciones. Puede aparecer de manera súbita, en el caso de lesiones agudas, o tener un comienzo lento y progresivo, en el caso de lesiones por sobrecarga o sobreuso.
- Un *accidente deportivo* es una lesión corporal, no intencionada por parte del accidentado, de inicio repentino, provocada por un traumatismo o una carga que supera los límites fisiológicos, y que acontece durante una actividad deportiva identificable.
- En general, todas las lesiones agudas (debidas a traumatismos, malos gestos técnicos o cargas que superen los límites fisiológicos y provoquen un daño tisular) deben ser consideradas como accidentes deportivos, en tanto que aquellas en las que el daño tisular aparece en un determinado momento y es progresivo, pudiendo manifestarse clínicamente o no (sobrecargas de repetición o lesiones por sobreuso), quedan excluidas de lo que se entiende por accidentes deportivos.
- Desde un punto de vista legal, las lesiones recurrentes pueden ser consideradas como accidentes deportivos, ya que son de nueva aparición, así como la cronificación de las lesiones por accidentes.

Bibliografía

1. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine — evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;25(Suppl 3):1-72.
2. Álvarez J, Murillo V. Evolución de la prevención de lesiones en el control del entrenamiento. *Arch Med Deporte*. 2016;33:37-58.
3. Consejo Superior de Deportes. Memoria 2017/ Licencias y clubes federados. (Consultado el 30 de junio de 2018.) Disponible en: http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/asoc-fed/licencias_y_clubos_2017.pdf
4. Engebretsen L, Steffen K, Alonso JM, Aubry M, Dvorak J, Junge A, et al. Sports injuries and illnesses during the Winter Olympic Games 2010. *Br J Sports Med*. 2010;44:772-80.
5. Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, Alonso JM, Aubry M, Budgett R, et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med*. 2013;47:407-14.
6. Fuller CW, Smith GL, Junge A, Dvorak J. An assessment of player error as an injury causation factor in international football. *Am J Sports Med*. 2004;32(Suppl 1):S28-35.
7. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med*. 2006;40:193-201.
8. Junge A, Engebretsen L, Alonso JM, Renström P, Mountjoy M, Aubry M, et al. Injury surveillance in multisport events: the International Olympic Committee approach. *Br J Sports Med*. 2008;42:413-21.
9. Morgan BE, Oberlander MA. An examination of injuries in major league soccer. The inaugural season. *Am J Sports Med*. 2001;29:426-30.
10. Snook GA. Injuries in women's gymnastics: a 5-year study. *Am J Sports Med*. 1979;7:242-44.
11. Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, Alonso JM, Renström PA, Aubry MJ, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med*. 2009;37:2165-72.
12. Kolt GS, Kirkby RJ. Epidemiology of injury in elite and subelite female gymnasts: a comparison of retrospective and prospective findings. *Br J Sports Med*. 1999;33:312-8.
13. Sands WA, Shultz BB, Newman AP. Women's gymnastics injuries. *Am J Sports Med*. 1993;21:271-6.
14. Andersen TE, Floerenes TW, Arnason A, Bahr R. Video analysis of the mechanisms for ankle injuries in football. *Am J Sports Med*. 2004;32(Suppl 1):695-795.
15. Engström B, Forssblad M, Johansson C, Törnkvist H. Does a major knee injury definitely sideline an elite soccer player? *Am J Sports Med*. 1990;18:101-5.
16. Garrick JG, Requa RK. Injuries in high school sports. *Pediatrics*. 1978;61:465-9.
17. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The Association Football Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med*. 2001;35:43-7.
18. Maffulli N, Baxter-Jones AD, Grieve A. Long term sport involvement and sport injury rate in elite young athletes. *Arch Dis Child*. 2005;90:525-7.
19. Orchard J, Seward H. Epidemiology of injuries in the Australian Football League, seasons 1997-2000. *Br J Sports Med*. 2002;36:39-44.
20. Orchard J, Newman D, Stretch R, Frost W, Mansingh A, Leipus A. Methods for injury surveillance in international cricket. *J Sci Med Sport*. 2005;8:1-14.
21. Orchard J, Hoskins W. For debate: consensus injury definitions in team sports should focus on missed playing time. *Clin J Sport Med*. 2007;17:192-6.
22. Pluim BM, Staal JB, Windler GE, Jayanthi N. Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. *Br J Sports Med*. 2006;40:415-23.
23. Woods C, Hawkins RD, Maltby S, Hulse M, Thomas A, Hodson A; Football Association Medical Research Programme. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football — analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med*. 2004;38:36-41.
24. Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*. 2011;45:553-8.
25. McLain LG, Reynolds S. Sports injuries in a high school. *Pediatrics*. 1989;84:446-50.
26. Lütjhe P, Nurmi I, Kataja M, Belt E, Helenius P, Kaukonen JP, et al. Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: a prospective study in Finland. *Scand J Med Sci Sports*. 1996;6:180-5.
27. Junge A, Dvorak J. Influence of definition and data collection on the incidence of injuries in football. *Am J Sports Med*. 2000;28(Suppl 5):S40-6.
28. Estwanick JJ, Rovere GD. Wrestling injuries in North Carolina high schools. *Phys Sports-med*. 1983;11:100-8.
29. Hawkins RD, Fuller CW. An examination of the frequency and severity of injuries and incidents at three levels of professional football. *Br J Sports Med*. 1998;32:326-32.
30. Häggglund M, Waldén M, Bahr R, Ekstrand J. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med*. 2005;39:340-6.
31. McKay CD, Tufts RJ, Shaffer B, Meeuwisse WH. The epidemiology of professional ice hockey injuries: a prospective report of six NHL seasons. *Br J Sports Med*. 2014;48:57-62.
32. Pluim BM, Fuller CW, Batt ME, Chase L, Hainline B, Miller S, et al. Consensus statement on epidemiological studies of medical conditions in tennis, April 2009. *Br J Sports Med*. 2009;43:893-7.

33. Timpka T, Alonso JM, Jacobsson J, Junge A, Branco P, Clarsen B, *et al.* Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in Athletics (track and field): consensus statement. *Br J Sports Med.* 2014;48:483-90.
34. Timpka T, Jacobsson J, Bickenbach J, Finch CF, Ekberg J, Nordenfelt L. What is a sports injury? *Sports Med.* 2014;44:423-8.
35. Fuller CW, Molloy MG, Bagate C, Bahr R, Brooks JH, Donson H, *et al.* Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *Clin J Sport Med.* 2007;17:177-81.
36. King DA, Gabbett TJ, Gissane C, Hodgson L. Epidemiological studies of injuries in rugby league: suggestions for definitions, data collection and reporting methods. *J Sci Med Sport.* 2009;12:12-9.
37. Schoffl V, Morrison A, Hefti U, Ullrich S, Küpper T. The UIAA medical commission injury classification for mountaineering and climbing sports. *Wilderness Environ Med.* 2011;22:46-51.
38. Clarsen B, Bahr R. Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! *Br J Sports Med.* 2014;48:510-2.
39. Timpka T, Jacobsson J, Ekberg J, Finch CF, Bichenbach J, Edouard P, *et al.* Meta-narrative analysis of sports injury reporting practices based on the Injury Definitions Concept Framework (IDCF): a review of consensus statements and epidemiological studies in athletics (track and field). *J Sci Med Sport.* 2015;18:643-50.
40. Bahr R, Maehlum S. *Lesiones deportivas.* Madrid: Panamericana; 2007.
41. Mitchell R, Hayen A. Defining a cricket injury. *J Sci Med Sport.* 2005;8:357-8.
42. Romiti M, Finch CF, Gabbe B. A prospective cohort study of the incidence of injuries among junior Australian football players: evidence for an effect of playing-age level. *Br J Sports Med.* 2008;42:441-6.
43. Brooks JH, Fuller CW. The influence of methodological issues on the results and conclusions from epidemiological studies of sports injuries: illustrative examples. *Sports Med.* 2006;36:459-72.
44. Jacobsson J, Timpka T. Classification of prevention in sports medicine and epidemiology. *Sports Med.* 2015;45:1483-7.
45. Timpka T, Finch CF, Goulet C, Noakes T, Yammine K; Safe Sports International Board. Meeting the global demand of sports safety: the intersection of science and policy in sports safety. *Sports Med.* 2008;38:795-805.
46. Finch CF, Cook J. Categorising sports injuries in epidemiological studies: the subsequent injury categorisation (SIC) model to address multiple, recurrent and exacerbation of injuries. *Br J Sports Med.* 2014;48:1276-80.
47. Fuller CW, Bahr R, Dick RW, Meeuwisse WH. A framework for recording recurrences, reinjuries, and exacerbations in injury surveillance. *Clin J Sport Med.* 2007;17:197-200.
48. Maffulli N, Del Buono A, Oliva F, Giai Via A, Frizziero A, Barazzuol M, *et al.* Muscle injuries: a brief guide to classification and management. *Transl Med UniSa.* 2015;12:14-8.
49. Orchard J, Rae K, Brooks J, Hägglund M, Til L, Wales D, *et al.* Revision, uptake and coding issues related to the open access Orchard Sports Injury Classification System (OSICS) versions 8, 9 and 10.1. *Open Access J Sports Med.* 2010;1:207-14.
50. Toohey LA, Drew MK, Fortington LV, Finch CF, Cook JL. An updated Subsequent Injury Categorisation Model (SIC-2.0): data-driven categorisation of subsequent injuries in sport. *Sports Med.* 2018;48:2199-210.
51. Valle X, Alentorn-Geli E, Tol JL, Hamilton B, Garrett WE Jr, Pruna R, *et al.* Muscle injuries in sports: a new evidence-informed and expert consensus-based classification with clinical application. *Sports Med.* 2017;47:1241-53.
52. American Academy of Family Physicians (AAFP). Preparticipation physical evaluation. Chicago: American Academy of Family Physicians; 1992.
53. Araújo CGS, Scharhag J. Athlete: a working definition for medical and health sciences research. *Scand J Med Sci Sports.* 2016; 26:4-7.
54. Clarsen B, Myklebust G, Bahr R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *Br J Sports Med.* 2013;47:495-502.
55. Bahr R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med.* 2009;43:966-72.
56. Orava S. *Exertion injuries due to sports and physical exercise. A clinical and statistical study of nontraumatic overuse injuries of the musculoskeletal system of athletes and keep-fit athletes* (thesis). Finland: University of Oulu; 1980.
57. Hammond LE, Lilley JM, Ribbans WJ. Defining recovery: an overlooked criterion in sports injury surveillance. *Clin J Sport Med.* 2013;23:157-9.
58. Van Mechelen W. The severity of sports injuries. *Sports Med.* 1997;24:176-80.
59. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med.* 2004;32(Suppl 1):55-165.
60. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med.* 2006;40: 767-72.
61. Mueller-Wohlfahrt HW, Haensel L, Mithoefer K, Ekstrand J, English B, McNally S, *et al.* Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *Br J Sports Med.* 2013;47:342-50.
62. Brooks JH, Fuller CW, Kemp SP, Reddin DB. Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part 1, match injuries. *Br J Sports Med.* 2005;39:757-66.
63. Crossway AK, Games KE, Eberman LE, Fleming N. Orchard Sports Injury Classification System 10.1 Plus: an end-user study. *Int J Exerc Sci.* 2017;10:284-93.
64. Rae K, Orchard J. The Orchard Sports Classification System (OSICS) Version 10. *Clin J Sport Med.* 2007;17:1-4.

Relación de autores

Amestoy, Javier Alejandro

Instituto Médico Arriaza y Asociados. La Coruña.

Berenguel Martínez, Pablo

Especialista en Medicina familiar y Comunitaria. Máster de Traumatología Deportiva UCAM. Experto Universitario en Ecografía Musculoesquelética por la Universidad Internacional de La Rioja. Almería.

Blasco Redondo, Raquel

Médico Internista. Responsable de la Unidad de Medicina Interna y Nutrición del Centro Regional de Medicina Deportiva de la Junta de Castilla y León. Profesora de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid. Valladolid.

De Teresa Galván Carlos

Jefe de Servicio de Medicina Funcional. Hospital Quironsalud. Málaga. Profesor del Departamento de Fisiología. Universidad de Granada. Granada.

Del Valle Soto, Miguel

Especialista en Medicina del Deporte. Editor de la revista *Archivos de Medicina del Deporte*. Catedrático de la Facultad de Medicina. Escuela de Medicina del Deporte. Universidad de Oviedo. Oviedo.

Franco Bonafonte, Luis

Responsable de la Unidad de Medicina del Deporte del Hospital Universitario Sant Joan de Reus. Profesor Asociado. Facultad de Medicina. Universidad Rovira i Virgili. Reus (Tarragona). Secretario General de la Sociedad Española de Medicina del Deporte.

García-Nieto Portabella, Juan N

Vocal de SEMED y SCME. Medicina Deportiva Imesport-Centro Médico Teknon. Barcelona.

Gaztañaga Aurrekoetxea, Teresa

Unidad de Medicina del Deporte. Kirolbidea Hospital de Día Quirón Salud. San Sebastián (Guipúzcoa).

González de la Rubia Heredia, Ángel

Máster en Podología Deportiva. Presidente de la Sociedad Española de Podología Deportiva (SEPOD). Madrid.

Jiménez Díaz, Fernando

Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha. Toledo. Cátedra

Internacional de Ecografía Músculo-esquelética. Universidad Católica de Murcia (UCAM). Murcia.

Losa López, Jesús

Médico especialista en Medicina del Deporte. Clínica ProActitud. Valladolid.

Manonelles Marqueta, Pedro

Presidente de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED). Catedrático Extraordinario y Director de la Cátedra Internacional de Medicina del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). Zaragoza.

Manuz González, Begoña

Centro Médico Deportivo B. Manuz. Torrelavega (Cantabria).

Marín Gascón, José Manuel

Especialista en Traumatología Deportiva. FIFA Diploma in Football Medicine. Universidad Católica de Murcia (UCAM). Murcia.

Martín Morell, Ana María

Médico especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Directora del Centro Médico Salud Integral. Madrid.

Martínez Romero, José Luis

Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Director de la Cátedra de Traumatología del Deporte de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). Murcia.

Naranjo Orellana, José

Profesor Titular de Fisiología del Ejercicio. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. Miembro de la Junta de Gobierno de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED).

Orizaola Paz, José Luis

Médico Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Médico Especialista en Medicina del Trabajo. Santander.

Pérez Ansón, Javier

Servicio Contra Incendios de Salvamento y Protección Civil del Ayuntamiento de Zaragoza. Zaragoza. Junta de Gobierno de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED).

Ramos Álvarez, Juan José

Escuela de Medicina Deportiva. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

Tárrega Tarrero, Luis

Especialista en Medicina del Deporte. Responsable Nacional de las Pólizas Deportivas y Escolares de ASISA. Valencia.

humon

humon

Analizador del Oxígeno Muscular



PRECIO ESPECIAL LANZAMIENTO: 320€ (+IVA)



francisco j. bermell

ELECTROMEDICINA

www.bermellelectromedicina.com EQUIPOS PARA EL DEPORTE Y LA MEDICINA DEL DEPORTE

c/ Literato Gabriel Miró, 54, 7ª y 9ª 46008 Valencia

Tel: 963857395 Móvil: 608848455 Fax: 963840104

info@bermellelectromedicina.com

www.bermellelectromedicina.com

MASA
PROYECTOS

Importador
exclusivo de

humon

en España

humon hex

Control de la oxigenación muscular en tiempo real y de forma no invasiva



Dispositivo que mide el oxígeno muscular en tiempo real. Identifica el límite del cuerpo en tiempo real, permitiendo adaptar la intensidad del entrenamiento. Permite tanto a los atletas, como a sus preparadores físicos y entrenadores, mejorar los entrenamientos y marcas, de forma no invasiva, muy apreciado por los deportistas. Tras el entrenamiento, se vuelcan los datos en el móvil o en el ordenador, y se analizan.



Batería de 12h de duración
Carga sin cables
Compatible con Bluetooth y ANT+
Indicación de saturación de oxígeno muscular, frecuencia cardíaca, velocidad, distancia y cadencia





XVII CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA DEL DEPORTE



FUERZAS ARMADAS - SOCIEDAD
**Una alianza a través de la actividad física y
el deporte**

Toledo - Hotel Beatriz Toledo Auditórium
29-30 de noviembre y 1 de diciembre de 2018



COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente:	Pedro Manonelles Marqueta
Vicepresidente y Presidente Comité	
Organizador local:	José Fernando Jiménez Díaz
Secretario General:	Luis Franco Bonafonte
Tesorero:	Javier Pérez Ansón
Vocales:	Carlos De Teresa Galván
	Juan N. García-Nieto Portabella
	Teresa Gaztañaga Aurrekoetxea
	José Naranjo Orellana
	Juan José Rodríguez Sendín

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente:	Miguel Del Valle Soto
Secretario:	Gerardo Villa Vicente
Vocales	Fernando Alacid Cárceles
	José Cotarelo Perez
	José Manuel García García
	Emilio Luengo Fernández
	Eduardo Ortega Rincón
	Nieves Palacios Gil de Antuñano
	Ángel Sánchez Ramos
	José Luis Terreros Blanco



JUEVES, día 29

08.30-10.00 Recogida de documentación

SALÓN SAN JUAN DE LOS REYES

09.00-10.00 **SESIÓN COMUNICACIONES ORALES**

Actividad física y salud I

Moderador: **Miguel Del Valle Soto**

10.00-12.00 **PONENCIA OFICIAL de la Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte (AEPSAD):** El Pasaporte Biológico del Deportista (PBD), presente y futuro.

Moderador: **José L. Terreros Blanco**

El PBD como herramienta en el control de dopaje

Jesús A. Muñoz-Guerra Revilla

El PBD, una visión desde la Medicina del Deporte

Pedro Manonelles Marqueta

El PBD, una visión jurídica

Agustín González González

12.00-12.30 Inauguración de la exposición comercial

12.00-12.30 Descanso-Café

12.30-14.30 **SESIÓN PLENARIA:** El pasado y el presente de la traumatología del deporte
Moderador: **José Cotarelo Perez**

José María Vilarrubias Guillamet

Mikel Sánchez Álvarez

14.30-16.00 Comida de trabajo

16.00-18.00 **PONENCIA OFICIAL:** Patología del pie en el deporte
Moderador: **Ángel González de la Rubia Heredia.**

Valoración de la morfología, rigidez y función del arco del pie en el corredor.

Luis Enrique Roche Seruendo

Talalgias en el deportista. Abordaje clínico.

Alfonso Martínez Franco

Dolor aquileo: las lesiones del tendón más poderoso

Sergio Tejero García

18.00-18.30 Descanso-Café

18.30-20.30 **PONENCIA OFICIAL:** Probióticos, biorregulación y deporte
Moderador: **Miguel Del Valle Soto**

Efectos biorreguladores del ejercicio en la respuesta innata/inflamatoria

Eduardo Ortega Rincón

Modificación de la microbiota intestinal: otra pieza en el rompecabezas de los beneficios del ejercicio físico en la salud

María del Mar Larrosa Pérez

Probióticos, prebióticos y simbióticos: beneficios en la salud de deportistas. Respuestas neuroinmunoendocrinas

Carmen Daniela Quero Calero

SALÓN SAN ILDEFONSO

09.00-10.00 **SESIÓN COMUNICACIONES ORALES.** Actividad física y salud II
Moderador: **José Manuel García García**

10.00-12.00 **SIMPOSIO SETRADE:** Gestión de la información en las lesiones deportivas
Presidente: **Antonio Carrascosa Cerquero**
Moderador: **Carlos Sánchez Marchori**

El menor deportista de élite. Cómo y a quién informar

Cristóbal Rodríguez Hernández



Ética en la gestión de la información
Tomás Fernández Jaén

El médico de equipo y su relación con los medios

Jordi Ardevol Cuesta

Gestión de la información médica en un club y en una federación

Juan José García Cota

18.30-20.00

SESIÓN COMUNICACIONES ORALES.

Lesiones deportivas: Diagnóstico, prevención y tratamiento I

Moderador: **Ángel Sánchez Ramos**



VIERNES, día 30



SALÓN SAN JUAN DE LOS REYES

16.00-18.00

SIMPOSIO: Alimentación en situaciones extremas

Moderador: **Nieves Palacios Gil de Antuñano**

La alimentación del Ejército en campaña y en operaciones

Juan Manuel Ballesteros Arribas

La alimentación en la travesía del Atlántico a remo

Jorge Pena Mariño

La alimentación en altitud extrema

Carlos Soria Fontán

09.00-10.00

SESIÓN COMUNICACIONES ORALES.

Fisiología del esfuerzo

Moderador: **Eduardo Ortega Rincón**

10.00-12.00

PONENCIA OFICIAL: El entrenamiento de la fuerza y la fatiga

Moderador: **Fernando Alacid Cárceles**

Entrenamiento de fuerza y fatiga.

José Manuel García García

Entrenamiento adecuado para soportar la fatiga en colectivos especiales

Diego Peinado Palomino

Alimentación adecuada para soportar la fatiga

Antonio López Farré

18.30-20.30

TALLER: Taller de interpretación del electrocardiograma en el deportista

Emilio Luengo Fernández

SALÓN MANCHA

09.00-10.00

SESIÓN COMUNICACIONES ORALES.

Medicina del Deporte

Moderador: **Teresa Gaztañaga**

Aurrekoetxea

12.00-12.30

Descanso-Café

12.30-14.30

SESIÓN PLENARIA: El futuro del alto rendimiento deportivo/ The future of high sports performance

Moderador: **José Naranjo Orellana**

10.30-12.00

SESIÓN COMUNICACIONES ORALES.

Entrenamiento y mejora del rendimiento - Biomecánica

Moderador: **Fernando Alacid Cárceles**

El maratón en menos de dos horas: *The Sub2 Marathon Project: Galileo contra Goliath - The Sub2 Marathon Project: Galileo versus Goliath*

Yannis Pitsiladis

16.00-18.00

REUNIÓN DE GRUPO: Grupo español de cineantropometría (GREC)



	Algoritmos de predicción de récords deportivos - <i>Sports record prediction algorithms</i> John H. J. Einmahl	10.00-11.00	CONFERENCIA. Función nutricional de la carne en el rendimiento deportivo (Patrocinada por Carne y Salud) Carlos De Teresa Galván
14.30-16.00 16.00-18.00	Comida de trabajo PONENCIA OFICIAL: Actualización en deporte adaptado Moderador: Antonio Sánchez Ramos	11.00-12.00	PRESENTACIÓN. Medidor de oxígeno muscular no invasivo – HUMON (Patrocinada por Francisco J. Bermell Technologies)
	Principales adaptaciones de los servicios médicos a la inclusión deportiva en el deporte federado Josep Oriol Martínez Ferrer	16.00-16.30	SIMPOSIO: Terapias no invasivas en la tendinopatía calcificante del hombro Moderador: Miguel Del Valle Soto
	Baloncesto en silla de ruedas en España: aplicaciones inclusivas y de investigación Javier Pérez Tejero		Electroterapia Juan Nápoles Carreras
	Deporte terapéutico en lesionados medulares Ana Esclarín de Ruz		Ejercicio Fernando Ramos Gómez
18.00-18.30	Descanso-Café		Ondas de choque Óscar Sanjuán Reguera
18.30-20.30	PONENCIA OFICIAL: Ejercicio físico en el ámbito militar Moderador: Juan Ramón Godoy López	18.30-20.30	TALLER: Taller de interpretación de la prueba de esfuerzo José Naranjo Orellana
	Ejercicio físico en condiciones extremas en militares de operaciones especiales Claudio Nieto Jiménez		
	Hacia un nuevo modelo de preparación física militar José Francisco García Marco		
	Entrenamiento físico del personal de vuelo Carlos Velasco Díaz		
			SALÓN MANCHA
		09.00-10.00	SESIÓN COMUNICACIONES ORALES. Actividad física y salud III Moderador: José Luis Terreros Blanco
		10.00-12.00	REUNIÓN DE GRUPO: Grupo de trabajo sobre prevención en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte
		16.00-18.00	REUNIÓN DE GRUPO: Grupo de trabajo sobre nutrición en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte
		18.30-20.00	SESIÓN COMUNICACIONES ORALES. Nutrición y ayudas ergogénicas - Cineantropometría Moderador: Nieves Palacios Gil de Antuñano
			SALÓN SAN ILDEFONSO
09.00-10.00	SESIÓN COMUNICACIONES ORALES. Lesiones deportivas: Diagnóstico, prevención y tratamiento II Moderador: José Cotarelo Pérez		



SÁBADO, día 1

SALÓN SAN JUAN DE LOS REYES

09.00-10.00 **SESIÓN COMUNICACIONES ORALES.**
Lesiones deportivas: Diagnóstico, prevención y tratamiento III
Moderador: **Luis Franco Bonafonte**

10.00-11.00 **PONENCIA OFICIAL:** Ética y deontología en Medicina del Deporte: La clasificación deportiva de deportistas con diferencias en el desarrollo sexual
Presentación: **Pedro Manonelles Marqueta**

La visión desde la Deontología Médica
Juan José Rodríguez Sendín

La visión desde la Medicina del Deporte
Fabio Pigozzi

11.00-11.30 **PRESENTACIONES**
(Con la colaboración de ASISA)

Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE) sobre contraindicaciones para la práctica deportiva.

Documento de Consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE) sobre lesiones y accidentes deportivos

11.30-12.00 **ENTREGA DE DIPLOMAS: Experto en ecografía por la Escuela de ecografía músculo-esquelética.**

12.00-12.30 Descanso-Café

12.30-14.30 **SESIÓN PLENARIA:** ¿Hacia dónde se dirige la nutrición en el deporte y en la actividad física?
Moderador: **Nieves Palacios Gil de Antuñano**

La alimentación en el deporte y el ejercicio / Nutrition for sports and exercise
Ron Maughan

El futuro de la nutrición en la actividad física
Luis Moreno Aznar

SALÓN SAN ILDEFONSO

09.00-10.00 **SESIÓN COMUNICACIONES ORALES.**
Actividad física y salud IV
Moderador: **Juan N. García-Nieto Portabella**

11.00-12.00 **CONFERENCIA.** Uso del colágeno en las tendinopatías. Realidad o ficción (Patrocinada por Oyasama)
Pedro López Mateu

SALÓN MANCHA

09.00-10.00 **SESIÓN COMUNICACIONES ORALES.**
Cardiología del Deporte
Moderador: **Emilio Luengo Fernández**

10.00-12.00 **REUNIÓN DE GRUPO:** Grupo de ecografía de SEMED.



REUNIONES ADMINISTRATIVAS

- 28/11/18. 16.00 horas. Reunión de la Junta de Gobierno de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED).
- 28/11/18. 20.00 horas. Reunión de presidentes/representantes de Asociaciones/Sociedades de SEMED.
- 29/11/18. 16.00 horas. Reunión del Grupo Español de Cineantropometría (GREC).
- 30/11/18. 10.30 horas. Grupo de Prevención en el Deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte.
- 30/11/18. 16.00 horas. Reunión del Grupo de trabajo sobre nutrición en el deporte de SEMED.
- 1/12/18. 10.30 horas. Grupo de Ecografía de la Sociedad Española de Medicina del Deporte.
- 1/12/18. 16.00 horas. Asamblea General Ordinaria de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED).
- 1/12/18. 18.00 horas. Asamblea General Extraordinaria de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED).

INFORMACIÓN GENERAL

Fecha	29-30 de noviembre y 1 de diciembre de 2018
Lugar	Hotel Beatriz Toledo Auditorium C/ Concilios de Toledo, s/n. 45005 Toledo Teléfono: +34 925 26 91 00 Página web: http://www.beatrizhoteles.com/es/beatriz-toledo.html
Secretaría Científica	Sociedad Española de Medicina del Deporte Apartado de correos 1207. 31080 Pamplona Teléfono: +34 948 26 77 06 – Fax: +34 948 17 14 31 Correo electrónico: congresos@femede.es Página web: http://www.femede.es/congresotoledo2018/
Secretaría Técnica	Viajes El Corte Inglés S.A. División Eventos Deportivos C/ Tarifa, nº 8. 41002 Sevilla Teléfono: + 34 954 50 66 23 Correo electrónico: areaeventos@viajeseci.es Personas de contacto: Marisa Sirodey
Idioma oficial	El lenguaje oficial del Congreso es el español. Traducción simultánea de sesiones plenarias y ponencias.



ENTIDAD ORGANIZADORA



Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED)

COLABORADORES INSTITUCIONALES



COLABORADORES



PATROCINADORES



Alacid Cárceles, Fernando

Profesor Titular de la Facultad de Deporte de la UCAM. Vicepresidente del Grupo Español de Cineantropometría de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). Murcia.

Ardevol Cuesta, Jordi

Presidente del Comité Científico de SETRADE. Barcelona.

Ballesteros Arribas, Juan Manuel

Veterinario militar. Jefe de sección análisis físico-químicos. Centro Militar de Veterinaria. Ministerio de Defensa. Madrid.

Carrascosa Cerquero, Antonio

Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Presidente de la Sociedad Española de Traumatología del deporte (SETRADE). Cádiz.

Cotarelo Perez, José

Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Laboral Solimat San José. Toledo.

De Teresa Galván, Carlos

Especialista en Medicina del Deporte. Asesor Médico del Deporte. Vicepresidente de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). Jefe del Servicio de Medicina Funcional. Hospital Quironsalud. Málaga. Granada.

Del Valle Soto, Miguel

Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Catedrático de la Facultad de Medicina de la Universidad de Oviedo. Junta de Gobierno de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. Editor Archivos de Medicina del Deporte. Oviedo.

Einmahl, John H.J.

Profesor de Estadística. Departamento de Econometría & OR. Universidad de Tilburg. Miembro del Instituto de Estadística Matemática John's. Tilburg. Holanda.

Esclarín de Ruz, Ana

Jefe Clínico de Sección de Rehabilitación. Jefe de Estudios del Hospital Nacional de Paraplégicos. Vocal de la Comisión Nacional de la especialidad de Medicina Física y Rehabilitación. Profesora clínica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá de Henares. Editora de la Revista Rehabilitación. Olías del Rey (Toledo).

Fernández Jaén, Tomás

Servicio de Medicina y Traumatología del Deporte. Docencia e investigación Clínica CENTRO. Madrid.

Franco Bonafonte, Luis

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina de la Educación Física y Deporte. Responsable de la Unidad de Medicina del Deporte. Hospital Universitario Sant Joan de Reus. Profesor Asociado. Departamento de Medicina y Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad Rovira i Virgili. Secretario General de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). Reus (Tarragona).

García Cota, Juan José

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología Hospital Quirón Miguel Domínguez de Pontevedra. Servicio Médico Real Federación Española de Fútbol. Jefe Servicios Médicos Real Club Celta de Vigo. Presidente de la Asociación Gallega de Medicina del Deporte. Director Médico y Jefe de Unidad de Traumatología del Deporte Clínica RC Celta. A Estrada (Pontevedra).

García García, José Manuel

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Presidente de la Conferencia Española de Decanos en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Toledo.

García Marco, José Francisco

Comandante de Infantería. Profesor Titular de la Academia de Infantería. Toledo.

García-Nieto Portabella, Juan N.

Médico especialista en Medicina de la Educación Física y Deporte. Miembro de la Junta de Gobierno de SEMED-FEMEDE. Imesport-Centro Médico Teknon. Barcelona.

Gaztañaga Aurrekoetxea, Teresa

Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Unidad de Medicina del Deporte KIROLBIDEA - Hospital de Día Quirónsalud Donostia. Presidenta de la Sociedad Vasca de Medicina del Deporte (EKIME). Junta de Gobierno de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). San Sebastián.

Godoy López, Juan Ramón

Comandante de Infantería. Profesor Titular de la Escuela Central de Educación Física. Toledo.

González de la Rubia Heredia, Ángel

Presidente de la Sociedad Española de Podología Deportiva (SE-POD). Responsable del área de podología del Rock&Roll Madrid Maratón y 1/2. Madrid.

González González, Agustín

Jefe del Servicio Jurídico de la Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte (AEPSAD).



Jiménez Díaz, José Fernando

Médico Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Profesor de la Universidad de Castilla la Mancha. Director de la Cátedra Internacional de Ecografía Músculo Esquelética (UCAM). Junta de Gobierno de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. Toledo.

Larrosa Pérez, Maria del Mar

Directora del grupo Alimentación, microbiota y salud. Universidad Europea de Madrid. Madrid.

López Farré, Antonio

Doctor en Bioquímica y Biología Molecular. Profesor Departamento de Medicina. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

López Mateu, Pedro

Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Valencia.

Luengo Fernández, Emilio

Cardiólogo. Director de la Escuela de Cardiología del Deporte de SEMED-FEMEDE. Comisión Científica SEMED-FEMEDE. Zaragoza.

Manonelles Marqueta, Pedro

Presidente de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). Cátedra Internacional de Medicina del Deporte de la UCAM. Zaragoza.

Martínez Ferrer, Josep Oriol

Doctor en Ciencias de la Educación Física y Deporte por la URL. Profesor de la Facultad Blanquerna (FPCEE) – URL. Presidente del Comité Médico del Comité Paralímpico Internacional de 2008-2014. Médico experto en deporte adaptado. Barcelona.

Martínez Franco, Alfonso

Podólogo. Profesor Asociado del Departamento de Podología de la Universidad de Sevilla. Director de San José Sport Clinic. Huelva.

Maughan, Ron

Profesor. Facultad de Medicina. Universidad de Saint Andrews. Saint Andrews (Reino Unido).

Moreno Aznar, Luis Alberto

Catedrático Universidad. Departamento de Fisiatria y Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. *Growth, exercise, nutrition and development* (GENUD). Universidad de Zaragoza. Zaragoza.

Muñoz-Guerra-Revilla, Jesús A.

Jefe del Departamento de Control de Dopaje de la Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte (AEPSAD). Madrid.

Nápoles Carreras, Juan

Fisioterapeuta. Departamento de Fisiología y Farmacología. Universidad de Zaragoza. Facultad de Ciencias de la Salud. Coordinador de la Sección de Deporte y Actividad física y Vocal del Ilustre Colegio Profesional de Fisioterapeutas de Aragón. Miembro de la Junta de Gobierno de la Asociación Española de Fisioterapeutas. Subgrupo de especialidad de Deporte y Actividad Física (AEF-DAF). Zaragoza.

Naranjo Orellana, José

Doctor en Medicina. Profesor Titular de Fisiología del Ejercicio. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. Miembro de la Junta de Gobierno de SEMED-FEMEDE. Sevilla.

Nieto Jiménez, Claudio

Oficial del Ejército. Centro de lecciones aprendidas de la División Doctrina del Ejército de Chile. Master en medicina y ciencias del deporte. Santiago de Chile. Chile.

Ortega Rincón, Eduardo

Catedrático de Fisiología. Director del Grupo de Investigación de "Inmunofisiología" (Ejercicio e Inmunidad). Universidad de Extremadura. Badajoz.

Palacios Gil de Antuñano, Nieves

Jefe de Servicio de Medicina, Endocrinología y Nutrición del Centro de Medicina del Deporte. Agencia Española de Protección de la Salud del Deportista. AEPSAD. Presidente del Grupo de Nutrición de la Federación Española de Medicina del Deporte. Coordinadora del Grupo de Endocrinología y Ejercicio Físico de la SEEN. Madrid.

Peinado Palomino, Diego

Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Alcázar de San Juan (Ciudad Real).

Pérez Ansón, Javier

Tesorero de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). Secretario de la Asociación Aragonesa de Medicina del Deporte. Zaragoza.

Pérez Tejero, Javier

Profesor titular del INEF-UPM. Director de la Cátedra "Fundación Sanitas" de Estudios sobre Deporte Inclusivo. Coordinador de baloncesto en silla de ruedas de la FEDDF. Madrid.



Pigozzi, Fabio

Presidente de la *International Federation of Sports Medicine* (FIMS). Rector y Profesor de Medicina Interna. Universidad de Roma "Foro Italico". Roma

Pitsiladis, Yannis

Profesor de Ciencia del Deporte y Ejercicio. Centro colaborador de Medicina del Deporte. Universidad de Brighton. Eastbourne (Reino Unido).

Quero Calero, Carmen Daniela

Licenciada en Ciencias de la actividad Física y Deporte. Cátedra Internacional de Medicina del Deporte, Facultad de Medicina, Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM).

Ramos Gómez, Fernando

Fisioterapeuta. Presidente de la Asociación Española de Fisioterapeutas. Coordinador del Servicio de Fisioterapia del Hospital Quirónsalud. L Coruña. Profesor Asociado Facultad Fisioterapia. L Coruña. Director de la Deporclínica. Centro de Fisioterapia y Podología RC Deportivo de La Coruña. Oleiros (La Coruña).

Roche Seruendo, Luis Enrique

Fisioterapeuta. Podólogo. Máster en rendimiento deportivo. Docente área Biomecánica Humana. Universidad San Jorge. Zaragoza.

Rodríguez Hernández, Cristóbal

Traumatólogo. Hospital de San Rafael Madrid. Madrid.

Rodríguez Sendín, Juan José

Presidente de la Comisión Deontológica. Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos (CGCOM). Madrid.

Sánchez Álvarez, Mikel

Médico especialista en Traumatología y Cirugía Ortopédica. Director médico y científico de la Unidad de Cirugía Artroscópica. S.L. Hospital Vithas San José. Vitoria.

Sánchez Marchori, Carlos

Doctor en Medicina. Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Valencia

Sánchez Ramos, Ángel

Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Coordinador Médico Centro Rehabilitación y Medicina del Deporte Eurosport. Profesor Colaborador Universidad Internacional de Cataluña. Barcelona.

Sánchez Ramos, Antonio

Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Ex-Jefe de Servicio del Hospital Nacional de Paraplégicos. Toledo. Ex-presidente de la Sociedad Española de Paraplejía. Médico Asesor en la Fundación Lesionado Medular. Madrid. Toledo.

Sanjuán Reguera, Óscar

Jefe del servicio de fisioterapia. *Centre Européen de Rééducation du Sportif de Capbreton* (CERS). Angresse (Francia).

Soria Fontán, Carlos

Alpinista. Madrid.

Tejero García, Sergio

Médico especialista en Traumatología y Cirugía Ortopédica. Unidad de pie y tobillo. Hospital Virgen del Rocío Sevilla. Profesor del Departamento de Cirugía. Universidad de Sevilla. Sevilla.

Terreros Blanco, José Luis

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Director de la Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte. Madrid.

Velasco Díaz, Carlos

Teniente Coronel. Médico. Jefe del Servicio de Medicina Aeroespacial del Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (C.I.M.A.). Presidente de la Sociedad Española de Medicina Aeroespacial (S.E.M.A.). Madrid.

Vilarrubias Guillamet, José María

Especialista en Traumatología y Cirugía Ortopédica. Catedrático Emérito de Traumatología del Deporte. Barcelona.

Villa Vicente, Jose Gerardo

Catedrático y miembro del Instituto de Biomedicina (IBIOMED) de la Universidad de León. Servicios Médicos del Centro de Alta Rendimiento (CAR) León. León.



Jueves 29	Salón San Juan de los Reyes	Salón San Ildefonso	Salón Mancha
09.00-09.30	Comunicaciones	Comunicaciones	Comunicaciones Medicina del Deporte
09.30-10.00	Actividad física y salud. I	Actividad física y salud. II	
10.00-10.30	Ponencia AEPSAD - Pasaporte biológico	Simposio SETRADE	Comunicaciones Entrenamiento y mejora del rendimiento - Biomecánica
10.30-11.00		-	
11.00-11.30		Información en las lesiones deportivas	
11.30-12.00			
12.00-12.30	Descanso - Café		
12.30-13.00	Plenaria – El pasado y el presente de la traumatología del deporte		
13.00-13.30			
13.30-14.00			
14.00-14.30			
14.30-16.00	Comida		
16.00-16.30	Ponencia - Patología del pie en el deporte	Simposio - Alimentación en situaciones extremas	Reunión GREC
16.30-17.00			
17.00-17.30			
17.30-18.00			
18.00-18.30	Descanso - Café		
18.30-19.00	Ponencia - Probióticos, biorregulación y deporte	Taller - Interpretación del electrocardiograma en el deportista	Comunicaciones Lesiones deportivas: Diagnóstico, prevención y tratamiento. I
19.00-19.30			
19.30-20.00			
20.00-20.30			
Viernes 30	Salón San Juan de los Reyes	Salón San Ildefonso	Salón Mancha
09.00-09.30	Comunicaciones Fisiología del esfuerzo	Comunicaciones Lesiones deportivas: Diagnóstico, prevención y tratamiento. II	Comunicaciones Actividad física y salud. III
09.30-10.00			
10.00-10.30	Ponencia - El entrenamiento de la fuerza y la fatiga	Conferencia. Función nutricional de la carne en el rendimiento	Reunión Grupo prevención deporte
10.30-11.00			
11.00-11.30		Presentación. Medidor de oxígeno muscular no invasivo HUMON	
11.30-12.00			
12.00-12.30	Descanso - Café		



12.30-13.00	Plenaria – El futuro del alto rendimiento deportivo/ <i>The future of high sports performance</i>		
13.00-13.30			
13.30-14.00			
14.00-14.30			
14.30-16.00	Comida		
16.00-16.30	Ponencia - Actualización en deporte adaptado	Simposio - Terapias no invasivas en la tendinopatía calcificante del hombro	Reunión Grupo nutrición
16.30-17.00			
17.00-17.30			
17.30-18.00			
18.00-18.30	Descanso - Café		
18.30-19.00	Ponencia - Ejercicio físico en el ámbito militar	Taller - Interpretación de la prueba de esfuerzo	Comunicaciones Nutrición y ayudas ergogénicas - Cineantropometría
19.00-19.30			
19.30-20.00			
20.00-20.30			
Sábado 1	Salón San Juan de los Reyes	Salón San Ildefonso	Salón Mancha
09.00-09.30	Comunicaciones Lesiones deportivas: Diagnóstico, prevención y tratamiento. III	Comunicaciones Actividad física y salud. IV	Comunicaciones Cardiología del Deporte
09.30-10.00			
10.00-10.30	Ponencia - La clasificación deportiva de deportistas con diferencias en el desarrollo sexual	Conferencia - Uso del colágeno en las tendinopatías. Realidad o ficción	Reunión Grupo ecografía
10.30-11.00			
11.00-11.30	Presentaciones Consensos de contraindicaciones y de lesiones y accidentes deportivos		
11.30-12.00	Entrega diplomas experto en ecografía musculoesquelética		
12.00-12.30	Descanso - Café		
12.30-13.00	Plenaria – ¿Hacia dónde se dirige la nutrición en el deporte y en la actividad física?		
13.00-13.30			
13.30-14.00			
14.00-14.30			



Comunicaciones orales / Oral communications

Actividad física y salud / Physical activity and health

CO-21. Evaluación de la fuerza muscular en pacientes con meniscopatía interna post cirugía artroscópica

Bernal G^{1,2}, Torruella V¹, González R^{1,2}, Pérez L^{1,2}.

¹Hospital Universitari Sant Joan de Reus. Reus. ²Facultat de Medicina i Ciències de la Salut. Universitat Rovira i Virgili. Reus.

Introducción: Las lesiones de menisco son las más comunes en la rodilla y comportan unos cambios estructurales y fisiológicos, como la alteración de la fuerza muscular del cuádriceps, que pueden provocar limitaciones en las actividades de la vida diaria, laborales o deportivas. La prueba isocinética permite valorar objetivamente la fuerza muscular.

Material y métodos: Estudio observacional transversal. Se realizó una valoración a 42 participantes con meniscopatía interna (MI) la semana previa a la cirugía y a los 21 días de tratamiento postcirugía. Los participantes iniciaron el mismo tratamiento precoz de fisioterapia después de la cirugía. Se valoraron los parámetros de pico torque (PT), trabajo total (TT) y potencia media (PM) a las velocidades de 60°/s y 180°/s en el test isocinético, y el PT a 30° y 60° en el test isométrico, para el músculo cuádriceps y para los isquiotibiales de la rodilla afectada.

Resultados: A los 21 días de tratamiento postcirugía, se observó una disminución estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y clínicamente importante ($> 10\%$) de PT, TT y PM del cuádriceps, concretamente en el test isocinético a la velocidad de 60°/s en la variable PT ($p = 0,002$) (15,60%), TT ($p = 0,010$) (14,69%) y PM ($p = 0,015$) (15,52%), y a la velocidad de 180°/s en la variable PT ($p = 0,000$) (11,07%), TT ($p = 0,018$) y PM ($p = 0,041$). Según el género, en los hombres el PT, TT y PM, del test isocinético y a las dos velocidades, disminuyó significativamente en el cuádriceps mientras que en las mujeres sólo se observó en el PT a 180°/s del cuádriceps. La disminución de PT, TT y PM del cuádriceps fue clínicamente importante ($> 10\%$) tanto en hombres como en mujeres.

Conclusiones: Existe una pérdida de fuerza muscular en el cuádriceps a los 21 días de tratamiento postcirugía, incluso iniciando el tratamiento de fisioterapia de forma precoz.

Palabras clave: Menisco interno. Fuerza muscular. Isocinéticos.

CO-22. Evaluación de la funcionalidad, dolor y balance articular en pacientes con meniscopatía interna post cirugía artroscópica

Pérez L^{1,2}, Torruella V¹, González R^{1,2}, Bernal G^{1,2}.

¹Hospital Universitari Sant Joan de Reus. Reus. ²Facultat de Medicina i Ciències de la Salut. Universitat Rovira i Virgili. Reus.

Introducción: Las lesiones de menisco son las más comunes en la rodilla y comportan unos cambios estructurales y fisiológicos que pueden provocar limitaciones en las actividades de la vida diaria, laborales o deportivas. Un tratamiento precoz de fisioterapia permite mejorar la funcionalidad, el movimiento y el dolor de la rodilla lesionada y creemos que es importante valorar sus efectos a corto plazo.

Material y métodos: Estudio observacional transversal. Se realizó una valoración a 42 participantes con meniscopatía interna (MI) la semana previa a la cirugía y a los 21 días de tratamiento postcirugía. Los participantes iniciaron el mismo tratamiento precoz de fisioterapia después de la cirugía. Se valoraron los parámetros de balance articular (BA) de flexión y extensión de rodilla, dolor mediante la escala visual analógica (EVA) y funcionalidad mediante el cuestionario KOOS en sus 5 subescalas: actividades de la vida diaria (A), dolor (P), calidad de vida (Q), síntomas (S) y deporte (SP).

Resultados: A los 21 días de tratamiento postcirugía, se observó una mejora estadísticamente significativa ($p < 0,05$) del BA de la extensión de rodilla (0,010), del EVA (0,001) y del KOOS, concretamente en los apartados A (0,002), P (0,000), Q (0,000) y S (0,015). Según el género, en los hombres hubo una mejora significativa del BA de la extensión de rodilla y de las subescalas P y Q del KOOS mientras que en las mujeres mejoró significativamente el EVA y todas las subescalas del KOOS excepto la SP.

Conclusiones: A corto plazo, el tratamiento de fisioterapia postcirugía de MI mejora el dolor, el BA de la extensión y la funcionalidad de la rodilla afectada.

Palabras clave: Menisco interno. Funcionalidad. Dolor. Balance articular. Fisioterapia.

CO-23. Relación entre el autoconcepto y los trastornos alimentarios en mujeres deportistas

Melchor A, Pintado J, Ramos M, Olmedilla A.

Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Murcia.

Introducción: Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) son alteraciones severas en la alimentación o en el comportamiento alimentario de una persona, provocando una alteración en su consumo, salud física y funcionamiento psicosocial. Se ha demostrado que hay ciertos deportes en los que la tasa de estos trastornos son significativamente superiores respecto a la población normal. El autoconcepto parece ser un factor de pronóstico y mantenimiento de los TCA. El objetivo del presente estudio es determinar si existen diferencias en la relación Autoconcepto y TCA entre practicantes de danza y jugadoras de fútbol.

Material y métodos: La muestra fue de 86 deportistas (42 danza, 44 fútbol), con una edad media de 17,22 ($\pm 1,25$), a las que se le administró el Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria (EDI-3) para evaluar el riesgo de TCA, y el Autoconcepto Forma 5 (AF-5) para evaluar el Autoconcepto.

Resultados: Los resultados en el grupo de danza, muestran que los niveles bajos en el índice de riesgo de un TCA, se relacionan con un mayor autoconcepto familiar ($p < 0,05\%$); en cuanto al grupo de fútbol, se muestra que a bajas puntuaciones en el índice de riesgo de un TCA, el autoconcepto físico es mayor ($p < 0,01\%$). Por otro lado, las diferencias entre ambos grupos muestran: las practicantes de danza tienen un mayor autoconcepto académico, respecto a practicantes de fútbol ($p < 0,000\%$); y las practicantes de fútbol tienen un mayor autoconcepto emocional respecto a las practicantes de danza ($p < 0,035\%$).

Conclusiones: Se concluye que las relaciones entre TCA y Autoconcepto son diferentes entre el grupo de danza y el grupo de futbolistas; niveles altos de autoconcepto se relacionan con un nivel bajo de riesgo de TCA pero de diferentes dimensiones del autoconcepto, el familiar para las practicantes de danza, y el autoconcepto físico para las jugadoras de fútbol.

Este trabajo se ha realizado gracias a la ayuda del Proyecto de la Federación de Fútbol de la Región de Murcia y la Universidad de Murcia, *Football Project FFRM+UMU* (04 0092 321B 64502 14704) Este trabajo se ha realizado gracias a la ayuda del Proyecto de la Federación de Fútbol de la Región de Murcia y la Universidad de Murcia, *Football Project FFRM+UMU* (04 0092 321B 64502 14704).

Palabras clave: Trastornos de la conducta alimentaria. Autoconcepto. Deporte.

CO-24. Actividad física y su eficacia sobre la vacunación: un meta-análisis

Cervantes J¹, Hernández J^{1,2}.

¹Universidad de Costa Rica. Costa Rica. ²Centro de Investigación en Movimiento Humano (CIMOHU). Costa Rica.

Introducción: La actividad física posee una relación beneficiosa sobre las respuestas del sistema inmune en general.

Objetivo: Evaluar la eficacia de la actividad física sobre la respuesta inmune a la vacunación.

Material y métodos: Meta-análisis de estudios longitudinales y ensayos clínicos que evaluaron la eficacia de la actividad física sobre la producción de anticuerpos post-vacunación con estrategias de búsqueda en seis bases de datos multidisciplinarias. Se aplicó un protocolo PRISMA, con criterios de elegibilidad, calidad metodológica y extracción de la información, por dos investigadores para garantizar reproducibilidad. Se realizó un meta-análisis de efectos aleatorios, heterogeneidad con DerSimonian-Lairds y sesgo de publicación con el estadístico de Egger.

Resultados: Se incluyeron 12 estudios, la mayoría desarrollados en Estados Unidos y Reino Unido; los grupos experimentales incluyeron a 775 personas y los grupos control a 309. El Tamaño de Efecto obtenido para los grupos control fue de 1,51 (IC 95%=1,21 a 1,81, $Q=1143,74$, $I^2=99,73$, $p < 0,05$), con un total de 74 tamaños de efecto delta y para los grupos experimentales fue de 2,51 (IC 95%=2,26 a 2,76, $Q=4085,54$, $I^2=99,92$, $p < 0,05$), con un total de 167 tamaños de efecto delta.

Conclusión: Se evidencia una mayor eficacia de la actividad física, en comparación con los grupos control, mejorando la producción de anticuerpos post-vacunación en un 39% aproximadamente. La variabilidad metodológica muestra inconsistencias en la prescripción de la actividad física estructurada y los protocolos de vacunación llevados a cabo en los estudios.

Palabras clave: Ejercicio. Anticuerpos. Influenza.

CO-25. El ejercicio físico y su eficacia sobre la presión intraocular: meta-análisis

Alemán C, Solera A.

Universidad de Costa Rica.

Introducción: La actividad física es un factor de protección y prevención de enfermedades como el glaucoma.

Objetivo: Conocer los efectos del ejercicio agudo sobre la presión intraocular utilizando la técnica meta-analítica.

Material y métodos: Meta-análisis de estudios experimentales que evaluaron, el efecto de la actividad física aguda sobre la presión intraocular. La búsqueda de datos abarcó nueve bases de datos multidisciplinarias. Se aplicó un protocolo PRISMA, con criterios de elegibilidad, calidad metodológicas, y extracción de la información por dos investigadores para garantizar reproducibilidad. El meta-análisis fue de efectos aleatorios, heterogeneidad con DerSimonian-Lairds, además se aplicó, la técnica de Egger para conocer el sesgo de publicación.

Resultados: Se incluyeron 29 estudios, la mayoría desarrollados en Estados Unidos, Brasil y España; los grupos experimentales incluyeron a 1016 personas y los grupos control 120 personas. Un total de 102 tamaños de efecto delta fueron calculados. Los resultados de este estudio muestran para el grupo control un tamaño de efecto de 0,31 (IC 95%= de -0,46 a 1,08, $Q=16,15$, $I^2=81,42$ $p \leq 0,05$). Para los grupos experimentales se obtuvo un efecto de -0,68 (IC95%= de -0,95 a -0,41, $Q=1573,49$, $I^2=99,80$, $p \leq 0,05$).

Conclusión: Se evidencia que el ejercicio físico realizado de forma aguda disminuye la presión intraocular. Este efecto se presenta en personas con condición visual normal y en mayor medida en personas con glaucoma.

Palabras clave: Presión intraocular. Actividad física. Ejercicio. Glaucoma.

CO-26. Práctica de actividad física en estudiantes universitarios y en su entorno familiar y social

Arbós M, Tauler P, Benassar M, Yañez A, Aguiló A.

Grupo de Investigación de Evidencia, Estilos de Vida y Salud. Universidad de las Islas Baleares. IDISBA-IUNICS. Islas Baleares.

Introducción: La actividad física es un elemento básico de los estilos de vida saludables, que están relacionados con un amplio conjunto de beneficios de salud físicos y mentales. Los jóvenes que realizan actividad física de manera regular tienen más posibilidades de ser más sanos al llegar a la edad adulta, ya que disminuye la probabilidad de desarrollar los factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles. La consolidación de estilos de vida saludables en la edad adulta depende de lo acontecido durante la infancia y la adolescencia. El hábito de práctica deportiva en la universidad es un buen predictor del nivel de dedicación en la edad adulta. El objetivo general es la asociación que existe entre la práctica de actividad física y la práctica de actividad física del núcleo familiar social del estudiante.

Material y métodos: Se realizó un estudio de diseño transversal en una muestra representativa de estudiantes de la *Universitat de les Illes Balears*. La muestra final la conformaron 1373 estudiantes, seleccionados de forma aleatoria y de forma proporcional entre las cinco ramas de conocimiento de la universidad. Los datos se recogieron mediante el cuestionario IPAQ (*Internacional Physical Activity Questionnaire*) para determinar el nivel de actividad física del estudiante, así como mediante preguntas sobre la práctica deportiva por parte de sus familiares y de su entorno social.

Resultados: Aquellos individuos cuyos progenitores (tanto madre como padre) y hermanos realizaban actividad física de manera regular tienen tendencia a practicar también actividad física, en el caso de la madre ($\chi^2=20,04$; $p<0,001$); del padre ($\chi^2=26,56$; $p<0,001$) y de los hermanos ($\chi^2=13,72$; $p<0,001$). De hecho, la probabilidad de practicar deporte si la madre también lo hace es 1,91 (IC 95% 1,43-253) veces mayor, si lo practica el padre es 1,97 (IC 95% 1,52-2,55) veces mayor, y si quien lo practica son los hermanos es 1,50 (IC 95% 1,21-1,88) veces mayor. Sin embargo, el hecho de que lo practique la pareja ($\chi^2=3,29$; $p<0,070$) o los amigos ($\chi^2=2,81$; $p<0,093$) no tiene ninguna influencia significativa.

Conclusiones: Existen diferencias estadísticamente significativas en las medianas de nivel de actividad física si la madre ($U=127448,5$; $p<0,001$), el padre ($U=154422,5$; $p<0,001$), los hermanos ($U=216145,5$; $p=0,023$), la pareja ($U=167706,5$; $p=0,025$) o los amigos ($U=172978,5$; $p=0,046$) realizan actividad física. Además, cuantos más miembros del entorno realicen actividad física, mayor es el nivel de actividad física desarrollada por el estudiante. La práctica de actividad física en el núcleo familiar está asociada con la práctica de actividad física del estudiante, no existiendo asociación en el caso del resto del grupo social (pareja y amigos).

Palabras clave: Salud. Actividad física. Entorno social.

CO-27. Hábitos de actividades sedentarias, salud y alimentación en adolescentes del Gran Bilbao-Vizcaya

Hoyos Cillero I, Caballero S.

Facultad de Medicina y Enfermería. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Lejona, Vizcaya.

Introducción: Las actividades sedentarias multimedia se han asociado a un incremento en los niveles de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil. Pese a que los mecanismos mediante los cuales las actividades sedentarias contribuyen a este aumento no han sido aún bien descritos, se han relacionado con una modificación del gasto y aporte energéticos (desplazamiento actividad física, aumento del sedentarismo y cambios en hábitos alimentarios). El objetivo fue analizar las asociaciones entre los hábitos de actividades sedentarias multimedia, salud y alimentación en adolescentes del Gran Bilbao-Vizcaya.

Material y métodos: Participaron 247 adolescentes (14-15 años) de 12 centros escolares, quienes cumplimentaron dos encuestas en dos días diferentes sobre: (I) hábitos de actividades sedentarias (TV, jugar al ordenador y a video-consolas) y datos socio-demográficos, y (II) hábitos de alimentación (frecuencia consumo de alimentos). Se les midió y pesó, calculándose el Índice de Masa Corporal (IMC). El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la UPV/EHU. Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS-v.24, empleándose test descriptivos y análisis de regresión logística.

Resultados: No cumplir la recomendación diaria de tiempo dedicado a ver la TV ($\geq 2h/día$) se asoció con un menor consumo de productos lácteos ($p<0,05$) y un mayor consumo de productos cárnicos ($p<0,001$). Exceder la recomendación diaria de tiempo dedicado a jugar al ordenador ($\geq 2h/día$) se asoció con un mayor consumo de bebidas azucaradas ($p<0,001$), alimentos de alto contenido calórico ($p<0,05$) y bebidas de frutas comerciales ($p<0,05$). Dedicar $\geq 2h/día$ a jugar a video-consolas se asoció con un menor consumo de productos lácteos ($p<0,01$), fruta ($p<0,05$), y un mayor consumo de productos cárnicos ($p<0,05$), bebidas azucaradas ($p<0,01$) y *snacks* ($p<0,01$).

Conclusiones: Un mayor tiempo dedicado a actividades sedentarias multimedia parece ser un indicador de hábitos de alimentación no saludables, lo que puede estar asociado a un aumento en los niveles de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil.

Palabras clave: Hábitos sedentarios. Prevención obesidad. Adolescentes. Alimentación.

CO-28. Factores individuales predictores de las actividades sedentarias y salud en adolescentes según el género

Hoyos Cillero I¹, Lamas-Mendoza MM².

¹Facultad de Medicina y Enfermería. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Lejona, Vizcaya. ²Organización Sanitaria Integrada Bilbao-Basurto. Osakidetza/Servicio Vasco de Salud. Bilbao-Vizcaya.

Introducción: Las actividades sedentarias multimedia se han asociado a un incremento en los niveles de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil. Es crucial analizar los factores predictores de dichas actividades, para poder diseñar intervenciones orientadas a mejorar la salud en edades tempranas. El objetivo fue analizar la influencia de factores individuales predictores de las actividades sedentarias (variables psicológicas), sobre la salud de adolescentes según el género.

Material y métodos: Participaron 116 chicos y 131 chicas (14-15 años, 12 centros del Gran Bilbao-Vizcaya). Cumplimentaron una encuesta

sobre hábitos de actividades sedentarias (ver la TV, jugar al ordenador y a video-consolas), datos socio-demográficos, y factores individuales para las actividades sedentarias (autoeficacia/*self-efficacy* y competencia comportamental/*behavioural-capability*). Se les midió y pesó, calculándose el Índice de Masa Corporal (IMC). El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la UPV/EHU. Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS-v.24, empleándose test descriptivos y análisis de regresión logística.

Resultados: En el caso de los chicos, un menor nivel de autoeficacia, se asoció con una mayor probabilidad de exceder las recomendaciones propuestas y dedicar ≥ 2 h/día a ver la TV (semana $p < 0,01$), jugar al ordenador (semana $p < 0,001$) y a la video-consola (semana $p = 0,01$). En las chicas, un menor nivel de autoeficacia, se asoció con una mayor probabilidad de dedicar ≥ 2 h/día a ver la TV (semana $p < 0,001$) y jugar al ordenador (semana $p < 0,01$, fin de semana $p < 0,001$). Así mismo, un menor nivel de competencia comportamental se asoció a una mayor probabilidad de dedicar ≥ 2 h/día a ver la TV (semana $p < 0,01$, fin de semana $p < 0,001$) y jugar al ordenador (fin de semana $p < 0,05$).

Conclusiones: Un menor nivel de autoeficacia y competencia comportamental para las actividades sedentarias se ha asociado con un mayor tiempo dedicado a estas actividades, lo que puede estar relacionado con un aumento de los niveles de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil.

Palabras clave: Hábitos sedentarios. Prevención obesidad. Adolescentes. Factores individuales.

CO-29. Sentido de coherencia y actividad física en estudiantes de la Universitat de les Illes Balears

Arbós, M, Tauler P, Benassar, M, Yañez, A Aguiló A.

Grupo de Investigación de Evidencia, Estilos de Vida y Salud. Universidad de las Islas Baleares. IDISBA-IUNICS. Islas Baleares.

Introducción: El modelo salutogénico se centra en la resolución de problemas y la capacidad para usar los recursos disponibles. El Sentido de Coherencia (SOC) es la capacidad de entender lo que nos ocurre, de saber utilizar los recursos a nuestra disposición para manejarnos en estas situaciones y poder ver más allá de lo acontecido. Las personas con un SOC fuerte perciben que la situación es inteligible, que los recursos para manejarla están disponibles y que el reto que esto supone es importante. Un SOC fuerte es la base fundamental para un patrón de reacciones y acciones flexible y adaptativo. En múltiples investigaciones se concluye que individuos con un SOC fuerte tienden a tener una salud y calidad de vida mejores, tener comportamientos saludables y evitar comportamientos no saludables.

Objetivo: El objetivo general es conocer el nivel de SOC, la prevalencia de práctica de actividad física y el nivel de actividad física, así como las relaciones entre estos parámetros, en estudiantes universitarios de la *Universitat de les Illes Balears*.

Material y métodos: Se realizó un estudio de diseño transversal en una muestra representativa de estudiantes de la *Universitat de les Illes Balears*. La muestra final la conformaron 1373 estudiantes, seleccionados de forma aleatoria y de forma proporcional entre las cinco ramas de conocimiento de la universidad. Los datos se recogieron mediante cuestionarios validados: cuestionario IPAQ (*Internacional Physical Activity*

Questionnaire) para determinar el nivel de actividad física, Cuestionario de Orientación de la Vida (SOC-29) para determinar el SOC y el Cuestionario de Motivaciones e Intereses hacia las Actividades Físico-Deportivas (CMIAFD) para determinar los hábitos, actitudes y motivaciones hacia la práctica deportiva. En cuanto al nivel del SOC, la media en la muestra es de 135,45 (DE 21,07, rango 67-189). En cuanto a los hábitos deportivos, un 89% de la muestra afirma que le gusta hacer deporte frente a un 11% que no le gusta. Sin embargo, solo un 58,9% de esa muestra refiere practicar alguna actividad física o deporte de forma regular en la actualidad.

Resultados: No se han encontrado diferencias significativas de las medias de SOC entre aquellos individuos que afirman practicar deporte y aquellos que no ($F=3,14$; $p=0,077$). Sí que se encontraron diferencias significativas en el SOC según la actitud hacia la práctica deportiva ($F=18,03$; $p < 0,001$), siendo la media de SOC de 136,36 (DE 20,59) en aquellos individuos que sí les gusta practicar deporte frente a 127,89 (DE 23,51) en los que no. Por otra parte, existe una correlación positiva entre SOC y el nivel de actividad física ($\rho=0,1$; $p=0,001$), observándose diferencias significativas en el valor de SOC según si el nivel de actividad física es alto, moderado o inactivo ($F=3,34$; $p=0,036$).

Conclusión: Un sentido de coherencia fuerte está asociado a estilos de vida más saludables. Cuanto más fuerte es el SOC: mejores son las actitudes hacia la actividad física y mayor es el nivel de actividad física.

Palabras clave: Salutogénico. Actividad física. Sentido de la coherencia.

CO-30. Efecto agudo del ejercicio concurrente sobre la presión arterial ambulatoria de personas prehipertensas

Gamboa M¹, Carpio E², Solera A², Campos C².

¹Escuela de Educación Física y Deportes. Universidad de Costa Rica. ²Centro de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano. Universidad de Costa Rica.

Para determinar si el volumen de entrenamiento (30 min vs 60 min) influye en la respuesta de la presión arterial (PA) posterior al ejercicio concurrente (EC), 18 hombres jóvenes, prehipertensos, estudiantes universitarios (edad: $20,22 \pm 2,81$ años; peso: $79,93 \pm 16,14$ kg; estatura: $173,22 \pm 5,27$ cm, PA en reposo $136,05 \pm 10,11/85,27 \pm 6,96$ mmHg) participaron en 9 sesiones; (1) diagnóstico utilizando el monitoreo ambulatorio de la presión arterial (2) electrocardiograma en reposo, valoración antropométrica, (3) 3 sesiones de familiarización, (6) prueba de 1 repetición máxima (1RM), la séptima, octava y novena, fueron las condiciones experimentales, cuyo orden fue aleatorizado, y consistieron en: (1) Volumen Largo (VL): 30 min de ejercicio aeróbico al 60% de la frecuencia cardiaca de reserva (FC RES), y 2 series de 9 ejercicios contra resistencia al 60% de 1RM; (2) Volumen Corto (VC) 15 min de ejercicio aeróbico al 60% de la FC RES y 1 serie de 9 ejercicios contra resistencia al 60% de 1RM; y (3) permanecer en reposo durante 5 min. Previo, inmediatamente después y durante las 24 h posteriores a cada condición, se les monitoreó la PA ambulatoria con el fin de determinar, si el efecto del EC variaba según el volumen de entrenamiento. Los ANOVA demostraron que: (a) la PA diastólica luego de VL fue significativamente menor que en la condición control, tanto en la medición de 24 h como en la de vigilia ($p < 0,02$ y $0,01$ respectivamente); (b) en el seguimiento

por horas, la PA sistólica cayó significativamente 2 h tras el VL y 1 h tras el VC; (3) la PA diastólica disminuyó 1 h tras el VL y (4) la PA diastólica al levantarse al día siguiente fue menor tras el VL.

Conclusiones: En conclusión, el realizar VL de EC favorece el efecto hipotensivo del ejercicio, especialmente en lo que a PA diastólica se refiere.

Palabras clave: Volumen de entrenamiento. Ejercicio concurrente. Efecto hipotensivo.

CO-31. Actividad sexual y física: interacción en la calidad de vida relacionada con la salud

Fernández-Lázaro D^{1,4}, Hernández Navarro J⁴, Fernández-Lázaro CI^{1,4}, Pérez Valdecantos D⁴, Mielgo-Ayuso J^{2,4}.

¹Departamento de Biología Celular, Histología y Farmacología, Facultad de Fisioterapia, Universidad de Valladolid, Campus de Soria, Soria. ²Departamento de Fisiología, Facultad de Fisioterapia, Universidad de Valladolid, Campus de Soria, Soria (España).

³Departamento de enfermería, Facultad de Enfermería, Universidad de Valladolid, Campus de Soria, Soria. ⁴Instituto de Estudios de Ciencias de la Salud de Castilla y León (IECSCYL).

Introducción: La actividad física (AF) regular mejora significativamente la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS). Además, la actividad sexual (AS) es un componente esencial para una óptima CVRS. Sin embargo, sus beneficios parecen perderse por la creencia de que abstinencia garantiza el éxito deportivo. Actualmente, existe un escaso conocimiento sobre el impacto de la AS en el rendimiento deportivo por lo que nos proponemos realizar un novedoso y único estudio capaz de comprobar el efecto bidireccional de la AS y AF sobre CVRS.

Material y métodos: Se reclutaron 10 varones practicantes regulares de AF. Se establecieron sus características físico-antropométricas. Se realizó idéntico protocolo ambos días de estudio: día 1, abstinencia (T1); día 2, masturbación (T2-1 semana después de T1). Los participantes asistieron al laboratorio para la extracción de sangre en dos puntos específicos durante el día: 1) al inicio del estudio (T1PRE) o 30 minutos post-masturbación (T2PRE); 2) post-dinamometría y prueba de esfuerzo máxima (T1 o T2POST). Se midieron en una prueba de esfuerzo: tiempo total, frecuencia cardíaca (FC), lactatos, potencia absoluta y relativa, fuerza (F) por dinamometría y las hormonas testosterona (T) y cortisol (C).

Resultados: En los test fisiológicos existe un incremento significativo de la FC ($p=0,001$ con 3,41%), un aumento no significativo del tiempo total de pedaleo ($p=0,079$ con 3,91%) y la F entre T1 y T2. En las variables hormonales (T y C) no hay cambios significativos.

Conclusiones: Los hallazgos indican no encontrar ningún efecto negativo de la práctica conjunta de la actividad sexual y ejercicio físico sobre el rendimiento, estudiando parámetros físicos y hormonales, ni tampoco la escala de esfuerzo subjetivo percibido. Por tanto, podríamos afirmar que ambas prácticas son herramientas al alcance de las personas y practicadas conjuntamente permiten mejorar directamente la CVRS.

Palabras clave: Actividad física. Actividad sexual. Calidad de vida. Salud.

CO-32. Encuesta sobre protección solar en jugadoras de categorías inferiores de vóley playa

López-Martínez A¹, García E², Bermejo A.

¹Universidad Católica de San Antonio. Murcia. ²Hospital Reina Sofía. Murcia.

Introducción: El jugador de vóley playa pasa muchas horas bajo las radiaciones solares por lo que el riesgo de desarrollar envejecimiento cutáneo precoz y cáncer de piel es mayor (adaptado de Meeran, 2008). Los adolescentes suelen tener un mayor número de quemaduras solares asociado a exposiciones agudas e intensas (Wysong *et al.* 2012). El 84% de deportistas presentó una quemadura solar en el último año, donde el 28% tuvo cuatro o más quemaduras (Wysong *et al.* 2012), asociado a la falta de aplicación de medidas de fotoprotección.

Objetivo: La exposición solar diaria en jugadores de vóley playa hace necesario desarrollar el objetivo de este trabajo. Por ello, se pretende conocer las características clínicas y evaluar el conocimiento acerca de la exposición solar.

Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, observacional y transversal a través de una encuesta anónima. La muestra se obtuvo de 9 equipos femeninos de vóley playa de categorías inferiores.

Resultados: El 58,8% refirió tener quemaduras anualmente y el 82,4% tuvo alguna en el último año. Existen diferencias significativas entre el fototipo y las quemaduras ($\chi^2=10,58$, $p=0,032$), siendo el fototipo II el que más quemaduras presentó (37,5%). Respecto a las medidas de protección destaca el escaso uso de gafas (uso de más de la mitad de las veces en 1 de cada 3 jugadoras) y, respecto a la crema solar, el 59,8% se la aplicaban (con factor mayor o igual a 50 en el 64,7%); sin embargo, tan solo se reaplicaban la crema el 29,4% (a pesar de que el 100% reconocía la asociación del sol con el cáncer cutáneo).

Conclusiones: El estudio basal de los conocimientos y prácticas de protección solar de nuestros jóvenes permitiría abordar aquellos aspectos carenciales que justificarían una mejora preventiva en la salud evitando futuras consecuencias derivadas del daño acumulativo de la radiación solar.

Palabras clave: Vóley playa. Protección solar. Cáncer de piel.

CO-33. Efectos agudos del entrenamiento vibratorio en condición de hipoxia y normoxia sobre el rendimiento muscular y la movilidad en pacientes con esclerosis múltiple

Andreu L¹, Marín-Cascales E², Freitas TT², Ramos-Campo DJ^{2,4}, Ávila-Gandía V³, Martínez-Pardo E², Rubio-Arias J^{2,4}.

¹Cátedra Internacional de Medicina del Deporte. Facultad de Medicina. Universidad Católica San Antonio. Murcia. ²UCAM. Centro de Investigación en Alto Rendimiento Deportivo. Murcia. ³Departamento de Fisiología. Universidad Católica San Antonio de Murcia. ⁴Departamento de Actividad Física y Ciencias del Deporte. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Introducción: Los beneficios del entrenamiento vibratorio han sido estudiados tanto en la población sana como en personas afectadas por diferentes enfermedades neurológicas, como la esclerosis múltiple (EM). Sin embargo, los efectos agudos que se derivan de dichas sesiones en pacientes con EM no son claros. Además, no existen estudios que utilicen la condición de hipoxia en este tipo de población, siendo evidentes sus beneficios sobre la población sana. El objetivo del estudio fue analizar los efectos agudos del entrenamiento vibratorio de cuerpo completo (WBVT) en condición de hipoxia y normoxia sobre la fuerza y potencia

muscular durante una contracción voluntaria máxima, así como sobre la movilidad en pacientes con EM.

Material y métodos: Once pacientes con EM ($42 \pm 9,61$ años, $3,05 \pm 1,64$ nivel de discapacidad) realizaron 2 sesiones de WBVT mediante un diseño cruzado aleatorizado, una en condición de hipoxia y otra en condición de normoxia. En ambas condiciones, la sesión consistió en 12 series de 1 minuto de duración en posición de sentadilla (30° de flexión de rodilla), con descansos de 1 minuto. La frecuencia de vibración utilizada fue de 35 Hz, con una amplitud de 4 mm. Se tomaron medidas pre-post de la máxima contracción voluntaria (MVC), el ratio de fuerza desarrollado (RFD) y la actividad electromiográfica (EMG) del cuádriceps durante la extensión de rodilla en la pierna derecha, así como el tiempo en el *Timed Up and Go Test* (TUG).

Resultados: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) en pre y post-test en el pico de RFD ($\Delta -77,6 \text{ N} \cdot \text{s}^{-1}$, $p=0,021$) en la condición de normoxia. Además, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre pre y post-test ni entre condición de hipoxia/normoxia ($p > 0,05$) en las variables TUG, MVC ni EMG.

Conclusiones: La ausencia de efectos inducidos por la vibración en el MVC, TUG y EMG en ambas condiciones indica que 12 series de 1 min de duración es un estímulo insuficiente para afectar a la activación voluntaria.

Palabras clave: Equilibrio. Fuerza. Vibración.

CO-34. Actividad física para la salud en adultos con discapacidad intelectual

Font-Farré M¹, Guerra-Balic M¹, Javierre C², Carbó-Carreté M¹, Oviedo GR¹.

¹Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación y del Deporte. Blanquerna. Universidad Ramon Llull. Barcelona. ²Universidad de Barcelona.

Introducción: Las personas adultas con discapacidad intelectual (DI) presentan menores niveles de capacidad aeróbica y realizan menos actividad física (AF) que los adultos sin discapacidad. La implementación de programas de AF regular es esencial para los adultos con DI para mantener una vida activa y saludable. El objetivo principal de este estudio fue analizar los niveles de AF en adultos con DI, así como los efectos de un programa de AF sobre los parámetros cardiorrespiratorios.

Material y métodos: Dos grupos de adultos con DI (baja-moderada) participaron en este estudio. El grupo intervención (GI) (15 mujeres, 22 hombres; edad= 41 ± 11 años) realizó un programa de AF aeróbica y fuerza (14 semanas, 3 veces/semana, 1h). El grupo control (GC) (12 mujeres; 17 hombres; edad= 46 ± 11 años) no participó en el programa de AF. Antes y después del programa de AF se evaluaron el consumo pico de oxígeno (VO_2 pico), la presión arterial sistólica y diastólica (PAS y PAD) y los niveles de AF (ActiGraph GT3x). Se utilizó un análisis de ANOVA para medidas repetidas y comparaciones *post-hoc* entre grupos.

Resultados: Luego del programa, el GI aumentó significativamente su VO_2 pico mientras que en el GC no se observaron cambios ($29,3 \pm 7,5$ vs. $26,8 \pm 6,8$ ml/kg/min; $p < 0,05$). La PAS y PAD en reposo disminuyó significativamente en el GI (PAS= 115 ± 14 vs. 109 ± 14 mmHg; $p < 0,05$; PAD= 78 ± 9 vs. 71 ± 10 mmHg; $p < 0,001$). En el GI se observaron mayores niveles de AF moderada y vigorosa (AFMV) que en el GC (AFMV= $38,7 \pm 26,6$

vs. $25,9 \pm 20,6$ min/día; $p < 0,05$). No se observaron diferencias en el comportamiento sedentario entre ambos grupos (GI= $614,9 \pm 106,7$; GC= $615,0 \pm 80,6$ min/día; $p=0,929$).

Conclusiones: Este estudio demuestra los efectos positivos de un programa estructurado de AF para adultos con DI. Las mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria y mayores niveles de AF moderada y vigorosa impactarán positivamente en la salud y calidad de vida de estas personas. Futuros estudios son necesarios para corroborar nuestros resultados e implementar estrategias para disminuir el sedentarismo en esta población.

Estudio parcialmente financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España (ref. DEP2017-86862-C2-1-R) y Secretaría de Universidades e Investigación del Departamento de Empresa y Conocimiento de la Generalitat de Catalunya (ref. 2018-URL-Proj-069).

Palabras clave: Actividad física. Discapacidad intelectual. Capacidad aeróbica. Acelerometría.

CO-35. Rehabilitación y terapia del movimiento de un paciente con paraparesia espástica familiar: 2003-2018: a propósito de un caso

Arratibel I^{1,2}, Molina S¹, Azaldegi J¹, Bizjak A².

¹Clínica Sandra Molina. Tolosa. Guipúzcoa. ²Tolosa Kirol Medikuntza. Tolosa. Guipúzcoa.

Introducción: La paraparesia espástica familiar (PEF), paraparesia espástica hereditaria (PEH) o enfermedad de *Strümpell-Lorrain* es una enfermedad neurodegenerativa hereditaria o familiar, con lesión del SNC, en especial de las neuronas motoras altas. Los tractos corticoespinales descendentes, y en menor grado las columnas dorsales y los tractos espino cerebelosos, degeneran, a veces con la pérdida de las células de la asta anterior. No tiene tratamiento medicamentoso específico.

Material y métodos: El paciente es un hombre de 67 años, que padece la enfermedad desde hace unos 35 años, y que no ha sido determinada genéticamente, aunque en base al inicio, desarrollo y síntomas ha sido catalogado como autosómica dominante. El paciente inició su terapia basada en fisioterapia y actividad física a los 19 años de la aparición de los primeros síntomas. Previo al inicio y periódicamente se han aplicado una serie de test: *Escala de Ashworth* (espasticidad), *Escala de Daniels* (fuerza muscular: cuádriceps, abductor cadera, aductor cadera, flexor plantar tobillo, flexores de dedos del pie para la espasticidad y gemelos para la fuerza muscular), *Escalas de Tinetti y Barthel* (capacidad de marcha) y *Escala de Tinetti* (equilibrio).

Terapias aplicadas: Inicialmente ejercicios de movilización activa y pasiva, fuerza y equilibrio; inhibir la espasticidad (técnicas *Bobath*, *Kabat* y *Perfetti*); evitar hipotonía (ejercicio físico y electroestimulación); trabajar la fuerza muscular (trabajo isométrico controlado, resistencias progresivas manuales, cargas directas, contracciones isotónicas o dinámicas); ganar equilibrio en sedestación (reflejos posturales y equilibrio estático). A partir de 2011 se incorporan ejercicios hipopresivos y pilates en *Reformer*. En 2014 se añadió ejercicio en *Redcord* y actividad física en *AlterG*.

Resultados: En los primeros 18 meses se produjo una mejora importante, con reducción de la espasticidad (50%), aumento de fuerza (32%), mejora de la marcha (54,5% *Tinetti* y 55,6% *Barthel*); mejora del equilibrio

(69,2%). Tras un mantenimiento de sus capacidades durante varios años, éstas se han reducido de manera progresiva, pero lenta. Actualmente se encuentra algo mejor que en el inicio del tratamiento (Espasticidad 9/20, Fuerza 14/25, Marcha 0/11 y 20/45, Equilibrio 6/13), aunque sigue manteniendo una buena calidad de vida.

Conclusiones: Este caso muestra la importancia de la actividad física orientada, con la nueva tecnología disponible, dentro de lo que se considera "terapia del movimiento" como tratamiento fundamental en pacientes neurológicos de estas características.

Palabras clave: Paraparesia. Espástica. Rehabilitación.

CO-36. Efectos de un programa de ejercicios con inestabilidades en el *fitness* de las personas mayores

Moreira A, Serra-Payá N, Palau G, Sánchez S, Suárez D, Ferrer M, Barba F, Estivill A, Vilches S, Garnacho-Castaño MV.

GRI-AFIRS. Tecnocampus. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona.

Introducción: El ejercicio físico mejora la calidad de vida e incrementa el *fitness* en las personas mayores. Sin embargo, poco es conocido sobre los efectos de un programa de ejercicio en una plataforma de disipación de aire (PDA) en la salud de las personas mayores. El objetivo del estudio fue determinar los efectos de un programa de ejercicio en una PDA en la composición corporal, el *fitness* muscular y cardiorrespiratorio y en la peroxidación lipídica celular en personas mayores.

Material y métodos: En el estudio intervinieron 14 mujeres y 2 hombres sanos (66,9 ± 3,4 años) que realizaron un programa de ejercicio en una PDA de 12 semanas a una intensidad de ejercicio correspondiente a 6-8 en la escala de percepción subjetiva del esfuerzo (Escala de 0-10). Para evaluar los efectos del programa de ejercicio se realizaron diversos test al inicio y al final, rigurosamente idénticos ambos.

Resultados: Con respecto a la composición corporal, se disminuyó significativamente la materia grasa ($p=0,004$) y la masa libre de grasa ($p=0,045$). En cuanto al *fitness* muscular, hubo mejoras significativas en la fuerza del brazo dominante y no dominante ($p<0,05$), y en el *Time UP&GO* test ($p=0,023$). En el *fitness* cardiorrespiratorio, se redujo significativamente la frecuencia cardíaca ($p=0,003$) y se incrementó el consumo máximo de oxígeno estimado ($p=0,003$) medido en el test *YMCA*. Además, hubo una disminución de los niveles de malondialdehído (MDA) al finalizar el programa de ejercicio ($p<0,05$).

Tabla 1. Resultados pre y post de las pruebas Fitness muscular, cardiovascular y malondialdehído (MDA).

Variable	Test inicial	DE	Test Final	DE	p
FBD (repeticiones)	20,1	3,2	21,8*	3,6	0,032
FBND (repeticiones)	19,6	3,9	21,9*	3,9	0,016
UP&GO (s)	6,3	1,0	5,9*	0,6	0,023
FC (l/m)	135,5	17,4	127,7*	13,9	0,003
VO _{2max} (ml/kg/min)	37,6	5,0	39,9*	4,0	0,003
MDA (nmol/mL)	7,1	0,8	12,9*	0,7	<0,001

DE: desviación estándar; FBD: fuerza brazo dominante; FBND: fuerza brazo no dominante; FC: frecuencia cardíaca; VO_{2max}: Consumo máximo de oxígeno. * Diferencias significativas respecto al test inicial.

Conclusiones: Realizar un programa de ejercicio sobre una PDA redujo la grasa corporal, mejorando el *fitness* muscular y cardiorrespiratorio en personas mayores debido a que es una actividad aeróbica con gran implicación muscular producida por la inestabilidad que genera la PDA. Además, la disminución de la peroxidación lipídica (MDA) observada después del programa de ejercicio, nos podría preservar de una vejez celular prematura.

Palabras clave: *Fitness* cardiorrespiratorio. *Fitness* muscular. Estrés oxidativo.

CO-37. Influencia del equipo de extinción en la prueba de seis minutos marcha en bomberos

Ferrer-López V, Jiménez-Serrano E, Martínez-González-Moro I.

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

Objetivos: Determinar la variabilidad del rendimiento en el test de 6 minutos marcha (6 MM) relacionado con la carga del equipo de extinción y la fuerza de prensión manual (FPM).

Material y métodos: Participan 14 bomberos de una guardia del parque de Espinardo (Murcia) de 49,3±5,8 años. Se determina la FPM de ambas manos, posteriormente, en una primera fase se realiza el test de 6 MM con ropa de deporte y una segunda fase, (15 días después) equipados con traje y equipo de extinción y respiración autónoma. En ambas registramos el ECG mediante el monitor *nuubo* conectado por *bluetooth* en tiempo real a un ordenador durante la prueba. Se recoge la evolución de la frecuencia cardíaca (FC) a lo largo del tiempo y distancia recorrida cada 30 segundos.

Resultados: La fuerza media de la mano derecha es de 56,7 kg y de la izquierda de 53,7. La velocidad con equipo lleva una media de 1,89 metros/segundo, y sin equipo 1,97 metros/segundo. La velocidad es menor cuando realiza el test de 6 minutos marcha con equipo que sin equipo, apareciendo en torno al minuto 3 un descenso importante de la misma. La FC es inferior en la prueba sin equipo, siendo más acusada en torno al minuto 2 y medio. No existe relación significativa entre la velocidad y la frecuencia cardíaca con FPM. Existe relación significativa entre la velocidad sin equipo y la FC al final minuto 6 ($p=0,049$) y entre la velocidad con equipo y la FC en el minuto 6 con equipo ($p=0,002$).

Conclusión: La FPM no mantiene relación con los resultados del test 6MM. La FC tiene un aumento progresivo a lo largo de la prueba. El equipo de bombero reduce significativamente la velocidad de desplazamiento y aumenta la FC especialmente en la zona media del recorrido.

Palabras clave: Resistencia aeróbica. Frecuencia cardíaca. Bomberos. Fuerza manual.

CO-38. Influencia del sexo y variables antropométricas en los valores ergoespirométricos de jóvenes triatletas

Ferrer-López V¹, Vilchez-Conesa P², Martínez-González-Moro I¹.

¹Grupo de investigación Ejercicio Físico y Rendimiento Humano. Campus Mare Nostrum. Universidad de Murcia. ²Universidad Católica de Murcia (UCAM). Federación de Triatlón de la Región de Murcia.

Objetivos: Determinar la influencia del sexo y variables antropométricas en los valores ergoespirométricos y establecer valores de referencia del VO_{2max} y de los umbrales ventilatorios VT1 y VT2 en jóvenes triatletas de alto rendimiento.

Material y métodos: Participan 33 triatletas (20 varones, 13 mujeres) de 14,5±2 años de tecnificación en una federación autonómica. Se realiza prueba de esfuerzo máxima (cociente respiratorio > 1,15) en tapiz rodante (Runner, run7411) con determinación de consumo de oxígeno (Córtex, Metalyzer 3B) y estudio electrocardiográfico (Cardioline, Clic ECG BT). Obtuvimos VO_{2max} y umbrales ventilatorios VT1 y VT2. Se describen las variables con media, desviación típica y coeficiente de variación. Para comparar a varones y mujeres usamos test T-Student y se relacionaron las variables con el test de Pearson.

Resultados: En varones y mujeres los valores máximos son: velocidad 19 y 16 km/h ($p < 0,001$); frecuencia cardíaca (FC) 201 y 198 lpm y VO_{2max} 64 y 53 ml/kg/min ($p < 0,001$). El VT1 se alcanza a FC156 y 151 latidos y a un porcentaje del VO_{2max} del 61,8 y 56,4% respectivamente. El VT2 se observa a 182 y 180 latidos y a porcentaje del 82%. Hay diferencias significativas en la velocidad y se obtuvo correlación positiva entre la edad y la talla con el consumo de oxígeno y la velocidad máxima. El peso mantiene correlación con la velocidad en la que se muestran los umbrales. Además, se obtuvieron los percentiles (P10, P25, P50, P75 y P90) para valores máximos y ambos umbrales.

Conclusión: Sexo, edad y talla influyen en el VO_{2max} , siendo superior en los varones, pero no en la FC. Los umbrales VT1 y VT2 se alcanzan a mayor velocidad en varones. Los resultados indican que la FC puede ser un valor estándar y fiable, mejor que la velocidad, para utilizar en grupos mixtos de entrenamiento.

Palabras clave: Triatletas. Umbrales ventilatorios. Consumo máximo de oxígeno.

CO-39. Promoción de la actividad física mediante la App O10k

Espigares-Tribó G¹, Serra-Payà N^{1,2}, Garnacho-Castaño MV², Piñol-Piñol D¹, Farreny-Justribó D¹, Matas S¹, del Arco-Bravo I¹.

¹Cátedra de Desenvolupament d'Organitzacions i Territoris Saludables de la Universitat de Lleida (DOTS-UdL). Lleida. ²GRI-AFIRS. Tecnocampus. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona.

Introducción: Los smartphones con podómetro se utilizan cada vez más para medir el número de pasos diarios de forma objetiva en la vida diaria, estas mediciones pueden ayudar a frenar la pandemia de la inactividad física¹. Tudor sitúa en 10.000 pasos diarios la actividad saludable y son varios los estudios que utilizan retos para incentivar esta actividad².

Objetivo: El objetivo del estudio fue evaluar la efectividad y perdurabilidad de un reto mediante la app O10k para aumentar el número de pasos diarios en población de la provincia de Lleida.

Material y métodos: 21 participantes (57% hombres; x=40,71 años, 15-64) se ofrecieron para llevar a cabo el estudio. En una asignación aleatoria, 10 sujetos fueron asignados al grupo experimental (GE) y 11 al grupo control (GC). El GE realizó un reto de 7 días consecutivos (6-12.04.18) para incrementar el número de pasos diarios. El GC no realizó el reto. Se utilizó el app gratuita O10k-Objetivo10000, que contiene

un podómetro validado que mide el número de pasos diarios. La app O10k proporcionó el número de pasos medio de los 7 días antes del reto (T0), 7 días durante el reto (T1), la semana después del reto (T2) y 1 mes después (T3). Se aplicó un análisis de varianza para medidas repetidas donde se evaluó el efecto de interacción grupo x tiempo, el efecto grupo (GE y GC) y el efecto tiempo (T0, T1, T2, T3).

Resultados: Los datos obtenidos (Tabla 1) indican que no hubo un efecto de interacción grupo x tiempo ($p > 0,05$), así como no hubo un efecto tiempo ($p > 0,05$). Sin embargo, si se detectó un efecto grupo ($p = 0,036$).

Tabla 1. Análisis de los pasos medidos durante el protocolo experimental.

Grupo	T0	T1	T2	T3	p ¹	p ²	p ³
Control	6499,2 (1311,8)	6318,5 (2048,4)	6950,4 (1278,1)	7317,7 (3118,5)			
Experimental	9120,715 (3545,1)	9379,472 (4633,8)	10010,285 (4999,9)	9983,4 (2830,3)	0,970	0,599	0,036

Los datos son presentados como media y desviación estándar (DE). Abreviaturas: T0 = 7 días antes del reto; T1 = 7 días durante el reto; T2 = semana después del reto; T3 = 1 mes después del reto. p¹ diferencias significativas para el efecto de interacción grupo x tiempo, p² diferencias significativas para el efecto tiempo, p³ Diferencias significativas para el efecto grupo. La significación estadística es considerada a $p < 0,05$.

Conclusiones: Con la muestra del estudio analizada, no podemos constatar que haya habido cambios significativos entre ambos grupos (no efecto de interacción). Sin embargo, esta sencilla aplicación podría ser una herramienta muy útil para los profesionales de la salud como medio para cuantificar la actividad física que realizan las personas.

Bibliografía:

- Bassett DR, Toth LP, LaMunion SR, Crouter SE. Step Counting: A Review of Measurement Considerations and Health-Related Applications. *Sport Med*. Springer International Publishing; 2017;47(7):1303-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-016-0663-1>
- Tudor-Locke CE, Bassett DR. How many steps are enough? Pedometer determined physical activity indices. *Sports Med*. 2004;34(1):1-8.

Palabras clave: Promoción salud. Actividad física. Podómetro.

CO-40. Ergoespirometría y nivel de actividad física en pacientes adultos operados de cardiopatía congénita

Ferri K¹, Parra M², Guerra-Balic M¹, Oviedo GR¹.

¹Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación y del Deporte Blanquerna. Universidad Ramon Llull. Barcelona. ²Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya (INEFC). Barcelona.

Introducción: Las exploraciones habituales en reposo, utilizadas en pacientes mayores de 18 años intervenidos de cardiopatía congénita (CC) tienen un valor limitado comparadas a la valoración de la capacidad funcional (CF) a través de ergoespirometría. Los parámetros evaluados en la prueba de esfuerzo informan de la CF del paciente, y permite establecer recomendaciones de actividad física.

Material y métodos: Estudio comparativo transversal en 11 pacientes (6 mujeres: Edad= 35,15±4,48 años y 5 hombres: Edad= 31,36±8,08 años), procedentes de un Hospital en Barcelona, con diferentes tipos

de cardiopatía congénita. Para determinar el consumo de oxígeno (VO_2) se utilizó una prueba directa (ergoespirometría) en cinta utilizando el protocolo de Bruce Rampa. El nivel de actividad física se determinó mediante cuestionario IPAQ versión corta. Para el análisis de las variables se implementó la prueba de U de Mann-Whitney.

Resultados: Se observaron diferencias significativas en el VO_2 en umbral anaeróbico ($VO_{2\text{umbral}}$ hombres $36,60 \pm 7,23$ ml/kg/min vs. mujeres $23,75 \pm 6,48$ ml/kg/min; $p < 0,05$) y en el $VO_{2\text{máximo}}$ ($VO_{2\text{max}}$ hombres $46,54 \pm 8,34$ ml/kg/min vs. mujeres $28,30 \pm 9,42$ ml/kg/min; $p < 0,05$). Para el nivel de actividad física no se observaron diferencias significativas entre género para actividad física total MET/min/semana (hombres $6420,5 \pm 9466,6$ vs. mujeres $3396,7 \pm 2356,1$ METs/min/semana).

Conclusiones: Este estudio demuestra que existen diferencias significativas en el consumo de oxígeno máximo y en el correspondiente al umbral anaeróbico entre hombres y mujeres con cardiopatía congénita, pero estas diferencias no se aprecian en los niveles de actividad física. Futuros estudios son necesarios para corroborar nuestros resultados con un tamaño muestral más amplio.

Estudio parcialmente financiado por Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) Ref. 2018 FI_B00988. Generalitat de Catalunya.

Palabras clave: Cardiopatía congénita. Nivel de actividad física. Capacidad funcional.

CO-41. Programa de ejercicio físico y rehabilitación en distrofia facioescapulohumeral tipo I

Escribano M, Chiesa R, Archanco M, Castro J, Rodríguez B, Garvín L.

Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Introducción: La distrofia facioescapulohumeral (DFEH) es la tercera causa más común de distrofia. Es progresiva, descendente, asimétrica, de herencia autosómica dominante y afecta característicamente a musculatura facial y de cintura escapular.

Objetivo: Valorar el impacto en DFEH tipo I de un programa de ejercicio físico combinado mediante la calidad de vida, la funcionalidad de miembros superiores y el grado de satisfacción del paciente.

Material y métodos: Se presenta un caso de una mujer de 30 años con dificultad para elevar miembro superior derecho de dos años de evolución y ptosis palpebral ocasional. Confirmación diagnóstica genética y con electromiograma para DFEH tipo I. Se realizó tratamiento rehabilitador durante 20 sesiones y un programa de ejercicio físico combinado durante 3 meses (ejercicio aeróbico moderado 3 sesiones semanales de 30 minutos y ejercicio de fuerza 2 sesiones semanales). Se comparó el impacto de la enfermedad en la calidad de vida mediante la escala "Individualized Neuromuscular Quality of Life" (INQoL) y la funcionalidad de miembro superior mediante la escala "Quick Dash" en la primera consulta y tras 3 meses de tratamiento. Se midió el grado de satisfacción tras el tratamiento con la escala "Roles and Maudsley".

Resultados: Ver los resultados INQoL en la Tabla 1.

	Pre-tratamiento	Post-tratamiento
Debilidad	50%	31,25%
Rigidez	37,5%	25%
Dolor	62,5%	43,75%
Cansancio/Fatiga	37,5%	31,25%
Dificultad actividades	52,7%	38,8%
Independencia	25%	25%
Relaciones personales	0%	0%
Problemas emocionales	11%	5,5%
Apariencia física	16,6%	16,6%
QoL score	26,6%	25%

- Quick Dash inicial 38,6 a 3 meses 25.

- Roles and Maudsley a 3 meses de 2/4.

Conclusiones: Nuestro programa de ejercicio físico combinado es eficaz en este caso por mejorar el impacto de la enfermedad en la vida diaria, la funcionalidad de miembros superiores, siendo bueno el grado de satisfacción del paciente.

Palabras clave: Distrofia facioescapulohumeral. Ejercicio físico. Rehabilitación.

Cardiología del deporte / Sports cardiology

CO-67. Recuperación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en condiciones de calor en función de la humedad relativa post-ejercicio

Abellán-Aynés O¹, López-Plaza D¹, Quero CD¹, Fernández-Calero M², Alacid F³, Manonelles P¹.

¹Cátedra Internacional de Medicina del Deporte. Facultad de Medicina. Universidad Católica San Antonio. Murcia. ²Departamento de Fisioterapia. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Católica San Antonio. Murcia. ³Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería.

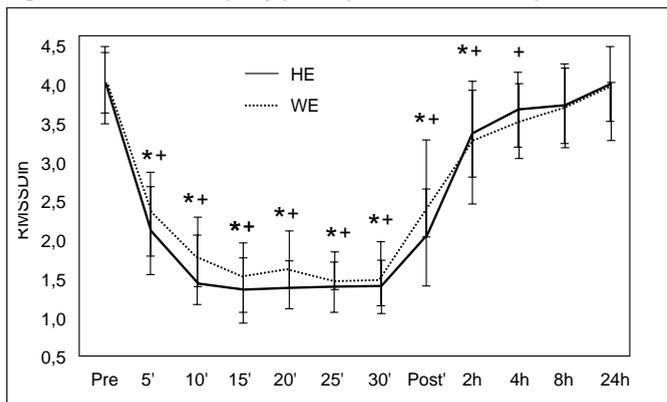
Introducción: La raíz cuadrada de la suma de las diferencias al cuadrado de latidos consecutivos (RMSSD) es la variable más utilizada del dominio

de tiempo de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV). Valores más bajos de RMSSD están relacionados con mayor activación del sistema nervioso simpático.

Material y métodos: 10 corredores no profesionales ($28,01 \pm 5,26$ años; $172,14 \pm 8,98$ cm de altura; $64,93 \pm 10,65$ Kg de masa corporal) participaron voluntariamente en este estudio. Cada participante completó 2 pruebas bajo dos ambientes distintos en orden aleatorio y a la misma hora del día. Las condiciones fueron ambiente caluroso y seco (HE) a 38°C y 28% de humedad relativa y ambiente caluroso y húmedo (WE) a 38°C y 64% de humedad relativa. En ambas pruebas corrieron durante 30 minutos a su ritmo habitual de carrera de 10 Km. Se tomaron mediciones de HRV, de 5 minutos de duración, previo a la prueba (Pre), inmediatamente al terminar (Post), tras 2, 4, 8 y 24 horas, así como durante la prueba. Se utilizó la variable RMSSD transformada a valores de su logaritmo natural (RMSSD_{\ln}) para estudiar el equilibrio simpático-vagal.

Resultados: Ver los resultados en la Figura 1.

Figura 1. RMSSD Pre, per y post-ejercicio en ambas pruebas.



* $p < 0,05$ respecto a Pre para HE. ** $p < 0,05$ respecto a Pre para WE.

Conclusiones: Bajo condiciones de calor, valores más altos de humedad relativa durante el ejercicio producen mayor impacto sobre el equilibrio simpático-vagal, provocando una recuperación post-ejercicio más lenta que tras el entrenamiento en las mismas condiciones de temperatura con menores valores de humedad relativa.

Palabras clave: Autónomo. Ambiente extremo. Parasimpático.

CO-68. Ejercicio y síncope. La importancia de hacer un buen diagnóstico diferencial

Redondo Galán C, Redondo Galán MP, Marquina Valero MA.

Hospital Virgen de la Salud. Toledo.

Introducción: El síndrome de Brugada es una enfermedad genética, producida por alteración en la regulación del paso de iones a través de la membrana celular que crea alteraciones eléctricas que favorecen las arritmias, generalmente ventriculares, que pueden provocar síncope o incluso muerte súbita.

Material y métodos: Presentamos el caso de un varón de 17 años sin antecedentes personales, deportista con entrenamiento diario. Acude a urgencias por presentar, tras la finalización de un partido de fútbol un episodio de mareo y síncope. No refería palpitations ni dolor torácico. Los días previos presentó un cuadro catarral. La exploración física fue normal y la analítica con troponinas negativas y leve leucocitosis.

El electrocardiograma mostró una elevación descendente de ST de 2 mm de V1 a V3 seguida de ondas T negativas. Ingresó para estudio y tratamiento. Ante la sospecha diagnóstica se solicitó un ecocardiograma transtorácico sin alteraciones y para su confirmación se realizó un test de provocación con flecainida que resultó positivo, procediéndose a la colocación de un DAI con buena evolución.

Discusión: El síndrome de Brugada es una enfermedad arritmogénica que se transmite de forma autosómica dominante aunque a veces esporádica. Se incluye dentro de las canalopatías. Los pacientes permanecen asintomáticos, aunque un 17-42% presentan síncope. Las arritmias y los síntomas aparecen típicamente en situaciones de predominio vagal. Se caracteriza por un bloqueo de rama derecha y un ascenso del ST en precordiales derechas V1-V3 en el electrocardiograma. El DAI es el único tratamiento de eficacia demostrada.

Conclusión: La práctica de ejercicio físico tiene innumerables beneficios sobre nuestra salud. Las complicaciones arritmicas relacionadas con la práctica deportiva, están asociadas característicamente a situaciones en las que el sistema nervioso parasimpático es predominante, como son el reposo y los primeros instantes de recuperación tras un esfuerzo, por lo que debemos considerar este síndrome dentro del diagnóstico diferencial.

Figura 1.



Palabras clave: Síndrome de Brugada. Síncope. Ejercicio físico.

CO-69. Estrés cardíaco asociado a una formación acrobática paracaidista

Martínez-González-Moro I, Rodrigo-Zaragoza A, Carrasco Poyatos M, Ferrer-López V.

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

Objetivo: Analizar el trazado electrocardiográfico, evolución de la frecuencia cardíaca durante una actividad paracaidista de alto riesgo y precisión.

Material y métodos: Colocamos un monitor electrocardiográfico *Nuubo* a dos paracaidistas miembros de la Patrulla Acrobática Paracaidista del Ejército del Aire (PAPEA) durante la ejecución de una formación acrobática denominada "diamante" en la que cuatro paracaidistas se unen durante el vuelo. Se analizó el electrocardiograma (ECG) durante todo el ejercicio y obtuvimos la frecuencia cardíaca (FC) en las siguientes fases: 1.- Subiendo al avión; 2.- Despegando; 3.- Preparado para saltar; 4.- Volando hacia la formación; 5.- En formación y 6.- Tomando tierra. Se repitió cinco veces, obteniéndose la media de cada saltador. Previamente se realizó un ECG en reposo y una prueba de esfuerzo máxima (PE) en tapiz rodante. Paracaidista "A": 27 años, FC reposo: 64 latidos y máximo en PE: 189. Paracaidista "B": 26 años, 72 en reposo y 185 PE.

Resultados: Ambos saltadores consiguen la mayor FC mientras preparan la formación (165 y 143 lat/min) supone el 87% y 77% de las FC máximas alcanzadas en PE respectivamente. Estas FC corresponden al

257% y 198% de la de reposo. Durante el despegue llegan al 53 y 70,8% de la FC máxima, 100 y 136 latidos/minuto. No se observan pulsaciones menores de 95 latidos por minuto en ninguna fase ni salto. Cada saltador tiene un tipo de respuesta, según le afecte el momento del despegue. En "A" la FC aumenta paulatinamente hasta llegar al pico máximo cuando están en formación y en "B" aparece otro pico, que se repite en los cinco saltos, coincidiendo con el despegue. No hay otras alteraciones ECG.

Conclusiones: La práctica del paracaidismo acrobático supone unas exigencias superiores al 85% de la FC máxima y más del doble de la de reposo.

Palabras clave: Frecuencia cardiaca. Paracaidismo. Electrocardiograma.

CO-70. Seguimiento de la frecuencia cardiaca durante los primeros saltos paracaidistas en militares profesionales. Estudio piloto

Martínez-González-Moro I, Paredes-Ruiz MJ, Jódar-Clemente M, Ferrer-López V.

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

Objetivo: Establecer la evolución de la frecuencia cardiaca (FC) asociada a la realización de un curso de paracaidismo de apertura automática.

Material y métodos: Mediante un monitor Nuubo® registramos el electrocardiograma (ECG) a 2 militares profesionales durante los seis saltos de su curso de apertura automática en dos días (tres saltos cada día). Cada jornada de saltos duró 6 horas y media. Previamente se hizo un ECG basal y una prueba de esfuerzo para descartar contraindicaciones y obtener los valores máximos. De cada uno de los saltos se obtuvo la FC en las siguientes fases. 1) En el área de embarque; 2) Desplazándose hacia el avión; 3) Despegando; 4) Salida del avión y vuelo; 5) Llegada a tierra; 6) Recogiendo el material y 7) Vuelta a la zona de embarque. Describimos de la evolución de la FC en cada uno de los seis saltos y por fases.

Resultados: Recogimos los datos de doce saltos. Durante las fases de vuelo se obtuvieron las FC más altas en cada sujeto, 166 y 179 latidos por minuto (lm). La FC más baja en ambas jornadas fue de 82 lm mientras esperaban en el área de embarque. En las fases "aéreas" tanto en el avión como en el descenso en paracaídas todas las FC fueron superiores a 100 lm. La evolución de las curvas de FC son similares en ambos sujetos, solamente se observa diferencias significativas en la FC durante la fase de vuelo tras la salida del avión (171,5 y 157 latidos, $p=0,005$). En un paracaidista observamos una tendencia a disminuir la FC máxima en cada salto y en el otro se mantiene.

Conclusiones: El estrés asociado al salto paracaidista es similar en ambos sujetos con FC máximas superiores a 165 lm durante la fase de vuelo. La taquicardia sinusal es el ritmo cardiaco predominante.

Palabras clave: Frecuencia cardiaca. Paracaidismo. Militar.

CO-71. Programa multicéntrico de cribado de muerte súbita en adolescentes. Experiencia inicial

Trías de Bes J¹, García MP², Higuera L², Oliveró R², Huelmos AI³, Godoy O², Aguilar E², Bermejo J², Rodrigo M³, Guardiola S², Maceira AM².

¹AEMS. Madrid. ²ASCIREs. ³Fundación-Hospital Alcorcón. Alcorcón. Madrid.

Introducción: Se están promoviendo iniciativas para detectar causas de muerte súbita (MS) en jóvenes. Nuestro objetivo fue iniciar un programa multicéntrico integral dirigido a adolescentes de 15-16 años para detectar cardiopatías potencialmente letales.

Material y métodos: El programa se realiza en 3 áreas geográficas e incluye una charla sobre MS, taller de reanimación y revisión cardiológica. El reclutamiento previsto son 600 adolescentes de colegios y clubs deportivos municipales, donde se imparte la charla y el taller y se ofrece realizarse una revisión cardiológica con historia clínica, exploración física, electrocardiograma y ecocardiograma transtorácico (ETT). En caso de hallazgo significativo se realizan cardio-resonancia magnética (CRM) y/o test genético (TG). Los datos son introducidos en una plataforma informática centralizada específica.

Resultados: Hasta ahora se han contactado 23 colegios y 21 clubs, se han impartido charlas y talleres a 870 niños. 145 (17%) han acudido a revisión (15,9±0,7 años, 32% mujeres). 72% realizan deporte >3 horas/semana, 23% <3 horas/semana, 5% son sedentarios. Las disciplinas más practicadas son fútbol (30%), baloncesto (18%), gimnasia (17%). La duración media de la revisión fue 20 min/individuo. En la tabla se presentan las principales mediciones. ETT pudo mostrar origen coronario en 127/145.

	FC (lpm)	QTc (ms)	PR (ms)	Grosor máximo VI (mm)	DTDVI (mm)	FEVI (%)	Raíz aórtica (mm)
Varones	65±10	408±20	142±24	8,7±1	46±4	64±6	22±6
Mujeres	75±10	422±20	142±18	7,7±1	41±3	66±5	21±6
P	<0,01	<0,01	NS	<0,01	<0,01	NS	NS

En 4 individuos (2,7%) se han requerido pruebas avanzadas (1 CRM por antecedentes familiares de miocardiopatía y hallazgos en ETT, 1 CRM por sospecha de válvula bicúspide, 1 TG por antecedentes familiares de miocardiopatía y 1 estudio electrofisiológico por síndrome de pre-excitación).

Conclusiones: La detección de cardiopatías relacionadas con MS es factible y rápida con nuestro programa. Un porcentaje de individuos mayor del esperado requieren pruebas avanzadas (CRM y/o TG).

Palabras clave: Muerte súbita cardíaca. Screening. Cardiopatías.

CO-72. Bloqueo de rama izquierda dependiente de frecuencia en el paciente atleta. A propósito de un caso

Suárez I¹, Escobar M¹, Bonilla JA¹, Cárdenas A^{1,2}.

¹Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín. Las Palmas de Gran Canaria.

²CARDIAVANT. Las Palmas de Gran Canaria.

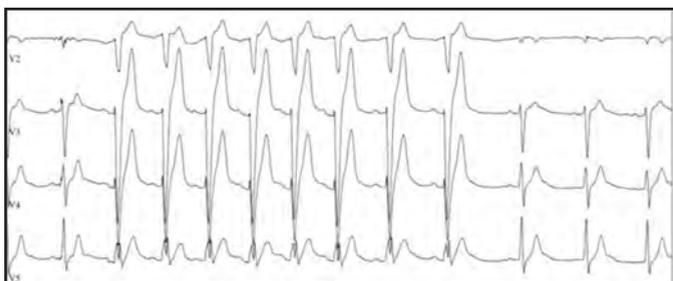
Introducción: La prevalencia del bloqueo de rama izquierda del haz de His (BRIHH) ronda el 1% en la población general, aumentado progresivamente con la edad. Su hallazgo nunca debe considerarse fisiológico, y menos en deportistas (no estando incluido dentro de los criterios de Seattle). Por tanto, incluso en asintomáticos, se debe realizar una evaluación minuciosa y seguimiento en busca de enfermedad coronaria o cardiopatía estructural, que han sido asociadas al BRIHH. El BRIHH inducido por ejercicio aparece de forma transitoria en 0'5% de los pacientes durante una ergometría o durante el esfuerzo, pudiendo considerarse en ocasiones un hallazgo fisiológico.

Objetivo: Evaluar el manejo de BRIHH inducido por ejercicio en pacientes atletas.

Material y métodos: Varón de 52 años, sin antecedentes personales de interés, atleta de élite, que realiza carreras de ultra maratón. Se encuentra en seguimiento cardiológico anual por dilatación de aorta ascendente proximal con insuficiencia aórtica ligera. Se han realizado ergometrías anuales previas dentro de la normalidad. Se encuentra estable y asintomático desde el punto de vista cardiológico.

Resultados: En uno de los controles rutinarios de este atleta, se realiza ergometría, evidenciándose la aparición de BRIHH dependiente de frecuencia desde cargas moderadas del ejercicio. Posteriormente, se objetiva desaparición de dicho trastorno de la conducción durante la recuperación. No presentó sintomatología durante la prueba. En el ecocardiograma se aprecia ligera dilatación de la raíz aórtica (44 mm en aorta ascendente proximal, similar a previos) e insuficiencia aórtica ligera. No se suspendió la actividad física de alta intensidad. Tras 6 meses de seguimiento, no se han objetivado eventos arrítmicos, palpitaciones, síncope ni otros eventos adversos.

Figura 1.



Conclusiones: En la evaluación del atleta con BRIHH frecuencia-dependiente es fundamental descartar enfermedad cardiovascular subyacente para saber si puede seguir con la actividad deportiva con seguridad. En el atleta de nuestro caso no objetivamos hallazgos patológicos que justificaran el BRIHH. Debemos tener en cuenta que el BRIHH frecuencia-dependiente, a diferencia del BRIHH en ECG basal, puede considerarse en ocasiones un hallazgo fisiológico por conducción con aberrancia a frecuencias elevadas. Este fenómeno es en muchas ocasiones transitorio. De hecho, no se evidenció repetición del BRIHH frecuencia dependiente en la ergometría a los 6 meses, lo que, unido a la ausencia de sintomatología, nos hizo llegar a la conclusión de no suspender la actividad deportiva, manteniendo el seguimiento cardiológico periódico.

Palabras clave: Bloqueo de rama izquierda. Electrocardiograma. Cardiología.

CO-73. Obesity vs whole-body fat and myocardial infarction risk prediction. Body fat percentage is better indicator

Martín A^{1,2}, Martín P^{1,3}.

¹Nutrition and Sport Medicine Center. Cáceres. ²Department of Anatomy. Research Group in Bio-Anthropology and Cardiovascular Sciences, University of Extremadura, Faculty of Nursing and Occupational Therapy. Cáceres. ³Primary Care Center. Cáceres.

Objective: Our aim was to realize an anthropometric analysis to identify both the association and plausibility of measurements and indicators of

general obesity and whole-body fat on the risk prediction for myocardial infarction (MI) in men.

Material and methods: A case-control study in 244 European men aged 30-74 years was conducted. We measured weight, height, waist and hip perimeters and skinfolds: triceps, subscapular and supraspinale, according to standardized protocols. We calculated the areas under the ROC curves, the odds ratios and correlations for indicators.

Results: Body mass index (BMI) [AUC: 0.687, 95% CI (0.619-0.715); OR: 3.5]. Waist circumference (WC) [AUC: 0.742, 95% CI (0.679-0.805); OR: 5.9]. Waist-to-height ratio (WHtR) [AUC: 0.780, 95% CI (0.721-0.839); OR: 8.4]. Endomorphy [AUC: 0.721, 95% CI (0.656-0.785); OR: 2.4]. Body fat percentage (%BF) [AUC: 0.774, 95% CI (0.714-0.834); OR: 10.2]. Lean body mass (LBM) [AUC: 0.490, 95% CI (0.413-0.568); OR: 1]. BMI correlated with %BF (0.84), endomorphy (0.80), WC (0.69), WHtR (0.72) and LBM (0.65). WHtR correlated with WC (0.97), %BF (0.92), endomorphy (0.62) y LBM (0.32). %BF correlated with WC (0.86) and endomorphy (0.78). The correlations between WHtR and body fat-associated indicators were strong (all $r \geq 0.62 \leq 0.97$, $p < 0.001$).

Conclusion: In MI men, body fat-associated indicators show different discriminative ability. BMI-defined obesity presents moderate discrimination and anthropometric association bias that do not lent support their suitability as risk predictor. Abdominal adiposity and whole-body fat percentage show the highest discriminative abilities and robust anthropometric reasons related with the true biological risk. We defend the use of WHtR as concept of risk volume and individual visceral adiposity for the early identification of adult men at risk of myocardial infarction.

Key words: Obesity. Myocardial infarction. Body fat.

Palabras clave: Obesidad. Infarto de miocardio. Grasa corporal. Antropometría.

CO-74. Cardiopatía isquémica en el deportista a propósito de un caso

Escobar M, Suárez I, Cárdenas A, Bonilla JA.

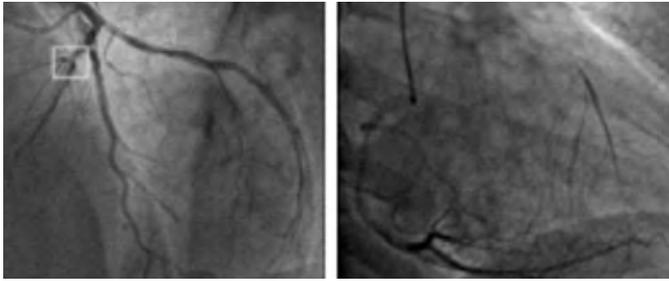
Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas de Gran Canaria.

Introducción: Actualmente, nuestra sociedad asocia deporte con salud y beneficio cardiovascular; relación que ha quedado constatada en los últimos años. No obstante, la existencia de deportistas de élite que presentan marcadas lesiones a nivel de las arterias coronarias está despertando una enorme curiosidad en la cardiología deportiva.

Objetivo: Evaluar el manejo de un caso de síndrome coronario agudo en el deportista de alto rendimiento, valorando la necesidad de reconocimientos periódicos en esta población.

Material y métodos: Varón de 49 años, corredor habitual de maraton, presenta cuadro anginoso mientras realizaba actividad física. Como AP de interés presenta HTA, tabaquismo y AF de CI precoz (padre con IAM a los 45 años). Durante el tercer km de un maratón, comienza con dolor torácico opresivo, sin irradiación ni cortejo, de fuerte intensidad, de más de una hora de evolución, que cedió espontáneamente. Tras quedar asintomático y encontrarse en reposo, se despierta durante la madrugada por reaparición del dolor por lo que acude a Urgencias.

Figura 1.



Resultados: Presenta EF dentro de la normalidad. Se realiza ECG en ritmo sinusal con descenso del ST de hasta 1,5 mm en cara inferior y V3-V6. Asimismo, se realizó seriación enzimática con pico de TTus de 2187 y de CK de 1954. En ecocardiograma, presenta hipoquinesia anterior distal, septo-anterior y apical. Finalmente, se realiza cateterismo diagnóstico donde se objetiva la arteria descendente anterior muy calcificada, con oclusión crónica a nivel de la DA media con circulación colateral heterocoronaria desde la arteria coronaria derecha. Dado que se trataba de una lesión

crónica muy calcificada no fue posible la revascularización percutánea. El paciente desestima la intervención quirúrgica, por lo que se plantea una futura recanalización retrógrada de la oclusión crónica de la DA. Se suspende la actividad física de competición en dicho momento, permitiéndose el ejercicio físico a bajas-moderadas cargas de manera progresiva.

Conclusiones: En nuestro deportista, llama la atención como un corredor habitual de maratones ha estado realizando esta actividad deportiva con una oclusión crónica de la arteria descendente anterior. De este modo, volvemos a recaer en la necesidad de realizar seguimientos periódicos en los atletas sometidos a ejercicio de alto rendimiento debido a que, en estas condiciones extremas, se pueden precipitar eventos fatales en población con enfermedad coronaria ya establecida. Así, destacando el antecedente de CI precoz en familiares de nuestro paciente, postulamos un seguimiento más estrecho de los deportistas con este tipo de AF donde se podría plantear realizar test de isquemia periódicos así como técnicas de imagen no invasivas en pacientes con bajo riesgo pre-test.

Palabras clave: Cardiopatía isquémica. Deportista. Cardiología.

Entrenamiento y biomecánica / Training and biomechanics

CO-56. Estrategias artificiales de entrenamiento en altitud. ¿Existe correlación entre parámetros hematológicos y rendimiento físico?

Fernández-Lázaro D^{1,4}, Mielgo Ayuso J^{2,4}, Fernández-Lázaro CI^{1,4}, Caballero García A^{3,4}.

¹Departamento de Biología Celular, Histología y Farmacología. Facultad de Fisioterapia. Universidad de Valladolid. Soria. ²Departamento de Fisiología. Facultad de Fisioterapia. Universidad de Valladolid. Soria. ³Departamento de Anatomía. Facultad de Fisioterapia. Universidad de Valladolid. Soria. ⁴IECSCYL (Instituto de Estudios de Ciencias de la Salud Castilla y León). Castilla y León.

Introducción: La exposición a hipoxia intermitente (IHE) que se utiliza como complemento al entrenamiento convencional para obtener mejoras en los índices hematológicos claves para incrementar el rendimiento deportivo.

Objetivo: Evaluar los cambios hematológicos y de rendimiento físico por un programa de IHE en atletas de élite (AE) (26,12±2,90 años, 63,37±9,72 kilogramos, 175,872±9,12 cm, 20,49±8,83 Índice de Masa Corporal), 8,93±1,21 % Grasa) que viven y entrenan en hipoxia moderada.

Material y métodos: Se aplicó un tratamiento de IHE normobárica de 4 semanas de duración (90 minutos, 7 días a la semana, 10-13 % FIO₂) a 12 AE. Las analíticas de sangre y las pruebas físicas se realizaron en 2 momentos del estudio (T1 y T2). Se midieron: reticulocitos (RET), hemoglobina reticu-

Tabla 1. Pruebas de rendimiento físico.

Test	Tiempo (T)	Media±DS	p	% de mejora
Velocidad (segundos) 60 ml.	T1	6,20±1,21	0,059	1,96±2,35
	T2	5,29±0,88		
Potencia anaeróbica (segundos) 400 ml.	T1	46,65±18,54	0,050	1,93±1,13
	T2	45,70±18,20		
Potencia aeróbica (minutos) 1000 ml.	T1	2,43±0,25	0,112	3,73±5,34
	T2	2,32±0,09		
Consumo máximo de O ₂ (ml/min/kg)	T1	83,16±3,14	0,054	3,63±4,35
	T2	86,18±4,80		

Los datos son expresados en media ± desviación estándar. Las diferencias se evaluaron mediante una prueba T-Student pareada paramétrica.

locitaria (Hb-RET), eritropoyetina (EPO), el perfil hematológico completo y el metabolismo del hierro. El rendimiento físico se determinó mediante la evaluación de la potencia aeróbica, la potencia anaeróbica, la velocidad mediante las pruebas de carrera en pista de atletismo de 1.000, 400 y 60 metros lisos respectivamente. Además, el consumo máximo de oxígeno (CO_{2max}) se realizó mediante el protocolo de cinta de Bruce modificado con analizador de gases automatizado (Sensormedics).

Resultados: Entre los T1 y T2 existe un incremento significativo de EPO, RET y Hb-RET, además de un aumento no significativo de las variables hematológicas. Se incrementó el rendimiento en todas las pruebas físicas entre T1 y T2 (Tabla 1) siendo significativo en la potencia anaeróbica.

Conclusiones: El programa de IHE de 4 semanas de duración en combinación con el entrenamiento es capaz de estimular parámetros hematológicos, desarrollar una activación de la eritropoyesis del deportista y que derivan en un incremento del rendimiento aeróbico y anaeróbico.

Palabras clave: Hipoxia. Hematología. Eritropoyetina. Rendimiento deportivo.

CO-57. Resistencia abdomino-lumbar y fuerza máxima en canoístas y kayakistas jóvenes de competición

López-Plaza D¹, Abellán-Aynés O¹, Quero CD¹, Fernández-Calero M², Manonelles P¹, Alacid F³.

¹Cátedra internacional de Medicina del Deporte. Facultad de Medicina. Universidad católica San Antonio de Murcia. Murcia. ²Departamento de Fisioterapia. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia. ³Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. Almería.

Introducción: En el piragüismo de aguas tranquilas, los músculos abdominales y lumbares juegan un papel fundamental, no sólo porque contribuyen a un eficiente movimiento de paleo, también en la prevención de lesiones tanto en la especialidad de canoa como en la de kayak. Los objetivos de este estudio fueron comparar la resistencia abdominal y lumbar así como la fuerza máxima del tren superior entre kayakistas y canoístas jóvenes de competición y determinar si existe correlación con la prueba de 200 metros.

Material y métodos: 48 palistas (23 kayakistas y 25 canoístas) jóvenes (13,71 ± 0,69 años de edad) de nivel nacional fueron seleccionados para este estudio. En 2 días diferentes los participantes completaron una batería de pruebas físicas: resistencia isométrica abdominal derecha e izquierda (RIA), resistencia lumbar, 1 repetición máxima (1RM) en press de banca y en tracción en banco horizontal. El rendimiento específico en agua fue evaluado mediante un test máximo de 200 metros. En el análisis estadístico, las diferencias entre las medias fueron examinadas usando una prueba t para muestras independientes. Además, la relación entre las pruebas físicas y la prueba de 200 metros fue determinada mediante el test de Pearson (r).

Resultados: Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Resistencia abdominal y lumbar y fuerza máxima en kayakistas y caoístas jóvenes.

	Kayak	Canoa	Valores p
RIA izquierda (s)	128,52 ± 49,50	99,13 ± 50,18	0,04
RIA derecha (s)	144,44 ± 68,30	93,78 ± 22,93	0,01
Resistencia isométrica lumbar (s)	204,12 ± 65,87	173,61 ± 61,15	0,11
Press de banca - 1RM (kg)	78,50 ± 15,68	74,22 ± 11,38	0,29
Tracción banco horizontal - 1RM (kg)	73,80 ± 11,68	72,86 ± 8,99	0,76

Tabla 2. Correlación entre las pruebas de fuerza y el rendimiento en 200 m en jóvenes palistas.

	Tiempo 200 m Kayak	Tiempo 200 m Canoa
RIA izquierda	0,377	0,153
RIA derecha	-0,514**	-0,342
Resistencia isométrica lumbar	-0,575**	0,342
Press de banca - 1RM	-0,657**	-0,511*
Tracción banco horizontal - 1RM	-0,517**	-0,435*

* Diferencias significativas ($p < 0,05$).

** Diferencias significativas ($p < 0,01$).

Conclusiones: Los kayakistas jóvenes mostraron una resistencia isométrica abdominal y lumbar significativamente mayor que los canoístas ($p > 0,05$). Además, se observaron correlaciones significativas entre estas capacidades y el tiempo en 200 metros, así como entre la fuerza máxima en los dos test realizados y el tiempo en 200 metros, especialmente en kayakistas. Estos resultados podrían sugerir que la musculatura abdomino-lumbar es particularmente importante en el movimiento de paleo bilateral característica del kayak y que la capacidad de fuerza máxima en el miembro superior es un factor a tener en cuenta en pruebas cortas de velocidad.

Palabras clave: Fuerza isométrica. Piragüismo. Pruebas físicas.

CO-58. Evaluación de una app para medir la velocidad de levantamientos de press banca: resultados preliminares

Peláez J, San Juan AF.

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. INEF. Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

Introducción: Cada vez es más frecuente encontrar aplicaciones móviles relacionadas con el deporte de fácil acceso y uso. Sin embargo, su precisión general de medida tiene aún mucho margen de mejora. El objetivo de este estudio fue determinar la precisión de una Aplicación móvil (APP) Android y del acelerómetro del teléfono móvil, para medir la velocidad media de un levantamiento de Press Banca (PB).

Material y métodos: Participaron en el estudio 5 sujetos (edad 23,8 ± 2,94 años), con una experiencia mínima de un año en el entrenamiento con resistencias en PB. Todos realizaron 3 repeticiones con un 70% y 90% del valor estimado de 1 Repetición Máxima (1RM). En cada repetición se midió y comparó la velocidad media simultáneamente con un encoder lineal validado y la APP.

Resultados: Observamos una correlación moderada de la velocidad media entre el encoder lineal y la APP ($r = 0,685$, $p < 0,001$, $SEE = 0,09 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$). El coeficiente de correlación intraclase (ICC = 0,707) mostró un buen acuerdo entre ambos dispositivos. La APP mostró diferencias significativas en las velocidades medias de levantamientos del 90% 1RM (APP = 0,44 ± 0,08 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; Encoder = 0,30 ± 0,03 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), no encontrando diferencias significativas en velocidades medias con cargas del 70% 1RM (APP = 0,54 ± 0,13 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; encoder = 0,51 ± 0,10 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$).

Conclusiones: La app no es por el momento totalmente válida y fiable a bajas velocidades de ejecución. Sin embargo, con filtros de señal espe-

cíficos puede llegar a ser una herramienta de medición suficientemente precisa, accesible, fácil de usar, y que permitirá estimar la velocidad de los levantamientos de forma cómoda y adecuada.

Palabras clave: App. Fuerza. Acelerómetro.

CO-59. Evaluación electromiográfica del ejercicio *bench press* sentado en máquina con agarre prono y agarre pronosupino

Rodríguez-Ridao D¹, Antequera-Vique JA¹, Martín-Fuentes I¹, Alacid F¹, López-Miñarro PA², Muyor JM¹.

¹Universidad de Almería. Almería. ²Universidad de Murcia. Murcia.

Introducción: La realización del ejercicio de *press* de banca (*benchpress*) es muy común en el entrenamiento deportivo para mejorar los niveles de fuerza de la musculatura de los miembros superiores. Una de las variantes de este ejercicio es su realización en una máquina sentado, la cual dispone de dos tipos de agarres (prono y pronosupino). El objetivo del presente estudio fue evaluar el grado de activación de los músculos pectoral mayor, deltoides anterior, tríceps braquial y antebrazo (flexores) tanto en el agarre prono como en el agarre pronosupino.

Material y métodos: Un total de 12 sujetos sanos (edad: 22,33 ± 3,08 años; peso: 74,33 ± 7,72 kg; talla: 1,79 ± 0,05 m; IMC: 23,08 ± 1,39) con una experiencia mínima de 3 años de entrenamiento en el ejercicio de *benchpress*, participaron voluntariamente en el estudio. Todos los participantes realizaron 6 repeticiones del ejercicio *benchpress* sentado en máquina al 60% de 1RM tanto en el agarre prono como en el agarre pronosupino; con un descanso de 5 minutos entre ambas series. La señal electromiográfica se registró en las 6 repeticiones, utilizándose para el análisis las 4 repeticiones intermedias, desechando la primera y la última con el objetivo analizar las señales más significativas.

Resultados: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la activación muscular del pectoral mayor ni del tríceps braquial. Sin embargo, se encontró una significativa mayor activación del deltoides anterior en el agarre pronosupino y de los flexores del antebrazo en el agarre prono, aunque con un tamaño del efecto moderado.

	Benchpress (agarre prono)	*Benchpress (agarre prono/supino)*	p valor	Tamaño del efecto
Pectoral mayor	299,46 ± 185,83	352,38 ± 238,58	0,142	0,24
Deltoides anterior	539,15 ± 208,85	624,69 ± 221,38	0,050	0,39
Tríceps braquial	269,76 ± 77,39	288,15 ± 98,60	0,150	0,20
Antebrazo (flexores)	151,46 ± 101,74	104,76 ± 97,05	0,002	0,46

* μV = microvoltios.

Conclusiones: En el ejercicio *benchpress* sentado, en ambos agarres, parece que la activación de los cuatro músculos evaluados es similar. Por ello, en este ejercicio se recomienda la utilización del agarre prono o pronosupino en función de la comodidad del propio deportista.

Palabras clave: EMG. Acondicionamiento muscular. *Fitness*.

CO-60. Evaluación electromiográfica del ejercicio *lunge* frontal

Martín-Fuentes I¹, Antequera-Vique JA¹, Rodríguez-Ridao D¹, Alacid F¹, López-Miñarro PA², Muyor JM¹.

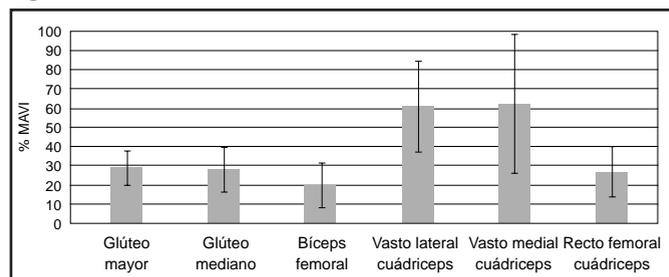
¹Universidad de Almería. Almería. ²Universidad de Murcia. Murcia.

Introducción: El ejercicio de *lunge* frontal es comúnmente realizado como ejercicio de acondicionamiento muscular de los miembros inferiores al realizarse de manera dinámica y tener transferencia positiva hacia el gesto técnico de la marcha y/o la carrera. El objetivo del presente estudio fue evaluar el porcentaje de activación de los músculos: glúteo mayor y mediano, bíceps femoral y vasto lateral, vasto medial y recto femoral del cuádriceps, con respecto a su máxima activación voluntaria isométrica (MAVI).

Material y métodos: Un total de 13 sujetos sanos (6 hombres y 7 mujeres; edad: 22,22 ± 3,12 años; peso: 67,84 ± 14,89 kg; talla: 1,69 ± 0,11 m; IMC: 23,44 ± 2,50) con una experiencia mínima de 3 años de entrenamiento en el ejercicio de *lunge* frontal, participaron voluntariamente en el estudio. Todos los participantes realizaron 6 repeticiones del ejercicio *lunge* frontal al 60% de 5 RM. La señal electromiográfica se registró en las 6 repeticiones, utilizándose para el análisis las 4 repeticiones intermedias, desechando la primera y la última con el objetivo analizar las señales más significativas.

Resultados: Se observó, aproximadamente, el doble del porcentaje de activación muscular (≈60% MAVI) de los vastos lateral y medial del cuádriceps con respecto al resto de musculatura evaluada (p<0,05).

Figura 1.



Conclusiones: El ejercicio *lunge* frontal puede considerarse como ejercicio indicado para el acondicionamiento muscular de la musculatura del cuádriceps, principalmente de los vastos lateral y medial, así como del glúteo mayor y mediano.

Palabras clave: EMG. Acondicionamiento muscular.

CO-61. Influencia de la modalidad deportiva y la composición corporal en la condición física en esgrimistas de élite

Cuestas-Calero BJ¹, Reche C¹, Sánchez-Sánchez J², Fernández-Rodríguez L³, Martínez-Rodríguez A³.

¹Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia. ²Universidad Europea de Madrid. Madrid. ³Universidad de Alicante. Alicante.

Introducción: La esgrima es un deporte que depende sobretodo de la fuerza y la potencia muscular. En este sentido, es importante tanto la composición corporal, como el desarrollo de la fuerza en sus diferentes

magnitudes. Al respecto, para la evaluación de esto último, el salto vertical y la carrera en sprint son dos de los métodos de valoración de la fuerza explosiva y de la capacidad de aceleración de miembros inferiores más utilizados, aunque no está claro si estas variables diferencian a los tiradores de mayor nivel de competición. Por lo tanto, el objetivo de estudio fue analizar la influencia de la modalidad deportiva sobre la composición corporal y el rendimiento físico de esgrimistas antes y después de un combate simulado.

Material y métodos: Participaron un total de 26 deportistas masculinos de la selección española de esgrima. Se llevaron a cabo valoraciones de composición corporal mediante Tanita® (BC-545N). Asimismo, se evaluó el rendimiento en salto vertical (CMJ) a través de la aplicación móvil validada *My jump* y el rendimiento en la capacidad de aceleración (CA) mediante un sistema de cronometraje compuesto por 3 barreras de fotocélulas de doble haz marca Microgate® (WITTY, Microgate). Todos los test se realizaron antes y después de un combate de 9 minutos de duración.

Resultados: Los tiradores de la modalidad de florete presentaron una mejor composición corporal antes de la competición en comparación con los tiradores de la modalidad de sable (Tabla 1). En cuanto a la condición física los tiradores de sable mostraron una mejor capacidad de aceleración y *sprint* después del combate de 9 minutos respecto a los tiradores de florete ($p < 0,05$) (Tabla 2). Finalmente, después del combate, los tiradores de sable incrementaron significativamente su rendimiento en salto (+2,5 cm; ES: 0,31; $p < 0,05$) y *sprint* (-0,04 s; ES: 0,5; $p < 0,05$) (Tabla 2).

Tabla 1. Descripción de la muestra de estudio.

	Florete (n=12)	Sable (n=14)
Edad (años)	19,00±2,52*	21,79±2,78
Altura (m)	1,79±0,04	1,81±0,07
Peso (kg)	68,79±6,61*	76,80±9,27
IMC (kg/m ²)	21,53±1,58*	23,32±2,04
Masa grasa (%)	7,17±2,43*	11,26±3,86
Masa magra (kg)	59,83±4,50*	64,69±6,70

*Diferencias significativas entre florete y sable ($p < 0,05$).

Tabla 2. Rendimiento de los tiradores antes y después de un combate simulado.

	Florete (n=12)	Sable (n=14)
CMJ pre (cm)	46,65±8,74	47,31±7,03#
CMJ post (cm)	47,17±5,25	49,81±9,10
<i>Sprint</i> 5 m pre (s)	1,13±0,07	1,08±0,07
<i>Sprint</i> 5 m post (s)	1,12±0,07	1,05±0,05*
<i>Sprint</i> 10 m pre (s)	1,88±0,11	1,84±0,09#
<i>Sprint</i> 10 m post (s)	1,89±0,09	1,80±0,07*

*Diferencias significativas entre florete y sable ($p < 0,05$). #Diferencias significativas entre pre y post ($p < 0,05$).

Conclusiones: Los resultados de este estudio revelan diferencias en la composición corporal y el rendimiento en función de la modalidad

desempeñada en esgrimistas de élite. Las conclusiones permitirán orientar las tareas de entrenamiento en función de la modalidad deportiva.

Palabras clave: Esgrima. Rendimiento. Composición corporal.

CO-75. Análisis de viabilidad del uso de la tecnología de bajo coste en el entrenamiento de miembros superiores en personas con lesión medular cervical

Salas-Monedero M², Mendoza-Laíz N³, Lozano-Berrio V¹, Álvarez-Rodríguez M¹, Ceruelo-Abajo S⁴, Gil-Agudo A^{1,4}, de los Reyes-Guzmán A¹.

¹Laboratorio de Biomecánica y Ayudas Técnicas. Hospital Nacional de Paraplégicos (SESCAM). Toledo. ²Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla La Mancha. Toledo. ³Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Francisco de Vitoria. Madrid. ⁴Servicio de Rehabilitación. Hospital Nacional de Paraplégicos (SESCAM). Toledo.

Introducción: Más del 50% de las personas con lesión de la médula espinal tienen afectación en la función de las extremidades superiores, experimentando limitaciones en la realización de actividades de la vida diaria. Actualmente, se está incorporando tecnología de bajo coste para el entrenamiento de los miembros superiores en pacientes con enfermedades neurológicas, formando parte del proceso de rehabilitación que reciben. Un ejemplo, es el controlador de movimiento *Leap motion*, que siendo de interacción libre permite manipular e interactuar con aplicaciones virtuales mediante gestos y movimientos de las manos. Además, por tratarse de actividades que requieren elevado gasto energético, los pacientes con lesión medular cervical podrían experimentar más sensación de cansancio con el entrenamiento realizado.

Objetivo: Analizar la viabilidad del uso de esta tecnología mientras que el paciente con lesión medular cervical realiza actividades terapéuticas orientadas al entrenamiento de los miembros superiores.

Material y métodos: En el estudio inicial participaron 8 personas: 4 personas sanas y 4 pacientes con lesión medular cervical con función residual del miembro superior y la mano. Cada participante realizó 6 sesiones experimentales de 30 min cada una durante dos semanas basadas en el uso de dos aplicaciones de *Leap motion*, *robot assembly game* and *petal picking game*. Después de cada sesión experimental se recogió el esfuerzo percibido mediante la escala de Borg.

Resultados: Se encontraron diferencias estadísticas en la actividad *robot assembly game* de la intervención basada en LMC ($p < 0,05$), realizando un mayor número de repeticiones los sujetos sanos (10,50±5,00) que los pacientes con lesión medular cervical (9,00±5,50). Por otro la percepción del esfuerzo, analizada a través de la escala de Borg, fue mayor en pacientes (2,5) que las personas sanas (0,5).

Conclusiones: La tecnología de bajo coste propuesta sirve para el entrenamiento del miembro superior de pacientes con tetraplejía. Futuros trabajos deberían centrarse en desarrollar aplicaciones adaptadas a las necesidades terapéuticas de los pacientes y en la realización de mediciones para detectar la aparición de fatiga periférica durante la realización de los entrenamientos.

Palabras clave: Entrenamiento. Miembro superior. Neurorehabilitación. Lesión medular. *Leap motion controller*.

Fisiología del esfuerzo / exercise physiology

CO-50. La cafeína no modifica el incremento del número de plaquetas inducido por el ejercicio

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

Grupo de investigación de Evidencia, Estilos de Vida y Salud. Universidad de las Islas Baleares. Islas Baleares.

Introducción: El ejercicio provoca un incremento del número de plaquetas circulantes, con la adrenalina como uno de los factores mediadores. Considerando que la cafeína incrementa la concentración de adrenalina, el objetivo del estudio fue determinar el efecto de la suplementación con cafeína sobre el cambio en el número de plaquetas inducido por el ejercicio.

Material y métodos: Se llevó a cabo un estudio a doble ciego de suplementación con cafeína en el que 13 deportistas recreacionales bien entrenados completaron, en dos ocasiones (cada participante era su propio control), una prueba de esfuerzo en tapiz rodante (60 minutos al 70% del VO_{2max}) después de ingerir, en un caso, la suplementación con cafeína (6 mg de cafeína por kg de peso corporal) y, en el otro, el placebo. Se tomaron muestras de sangre antes e inmediatamente después del ejercicio, y dos horas después de haber finalizado la prueba. Se determinaron el número y el volumen promedio de las plaquetas, y las concentraciones plasmáticas de cafeína, cortisol y adrenalina.

Resultados: La suplementación con cafeína indujo, en respuesta al ejercicio, mayores incrementos de adrenalina (placebo: de $35,5 \pm 6,3$ a $134,0 \pm 25,6$ ng/L; cafeína: de $31,9 \pm 7,2$ a $257,3 \pm 53,2$ ng/L; ejercicio $p < 0,001$; suplementación $p = 0,030$) y cortisol (placebo: de $36,7 \pm 9,6$ a $54,8 \pm 14,2$ ng/mL; cafeína: de $38,7 \pm 11,2$ a $61,3 \pm 21,2$ ng/mL; ejercicio $p < 0,001$; suplementación $p = 0,036$). El número de plaquetas (miles por μ L de sangre) aumentó significativamente después del ejercicio (placebo: de 228 ± 67 a 291 ± 91 ; cafeína: de 218 ± 41 a 281 ± 54 ; $p < 0,001$), retornando a niveles basales después de dos horas de recuperación (placebo: 226 ± 70 ; cafeína: 228 ± 42). Sin embargo, no se observaron diferencias entre grupos ($p = 0,647$). Ni el ejercicio ni la suplementación con cafeína modificaron el volumen promedio de las plaquetas (placebo: de $8,92 \pm 0,95$ a $9,21 \pm 0,84$ fL; cafeína: de $8,60 \pm 0,80$ a $8,92 \pm 0,77$ fL; ejercicio $p = 0,77$; suplementación $p = 0,114$), parámetro que se suele relacionar con la activación plaquetaria.

Conclusiones: La suplementación con cafeína no provocó un mayor incremento en el número de plaquetas, ni una mayor activación, a pesar de inducir concentraciones superiores de adrenalina en respuesta al ejercicio.

Palabras clave: Plaquetas. Cafeína. Adrenalina.

CO-51. La recuperación parasimpática tras el esfuerzo como medida de carga de trabajo

Ruso J, Nieto C, Naranjo J.

Universidad Pablo de Olavide. Sevilla.

Introducción: En la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC), la RMSSD (raíz cuadrada de la media de las diferencias de la suma de los cuadrados entre intervalos RR adyacentes) es el indicador de actividad parasimpática más utilizado en el deporte. Su recuperación tras un esfuerzo puede ser un buen indicador de carga de trabajo (TL) pero existe cierta controversia sobre cómo utilizarla y sobre su relación con la intensidad o el volumen.

Material y métodos: Tras una prueba de esfuerzo máxima para determinar umbrales, 14 hombres físicamente activos realizaron tres pruebas separadas por 48-72 horas. En la primera, corrieron durante 20' a VT1. En la segunda, corrieron a VT2 un tiempo en el que el producto de intensidad por duración fuese el mismo que el VT1 (calentamiento 5'). Finalmente una prueba de tiempo límite a VAM, con una aceleración progresiva de 2'. En las 3 sesiones, medimos la VFC durante 10' en reposo y hasta 10' posterior al ejercicio, en posición sentado, con un dispositivo Polar V-800. Se registró la percepción subjetiva en escala de Borg. Se calculó la RMSSD obteniendo la pendiente formada por los valores de los 10 minutos de recuperación (Slope-10).

Resultados: Durante el ejercicio, se produjo una caída muy significativa ($p < 0,0001$) de la RMSSD idéntica en todas las pruebas. Todos los valores de recuperación se mantuvieron significativamente por debajo de los de reposo, siendo significativamente superiores en VT1 respecto a VT2 y VAM (que no mostraron diferencias entre sí). Los valores de Slope-10 fueron de 1,51 en VT1; 0,34 en VT2 y 0,25 en VAM, correlacionando inversamente con la escala de Borg ($r = -0,67$).

Conclusiones: La reducción parasimpática producida por una carga de trabajo es independiente del tipo de trabajo realizado. La recuperación del sistema parasimpático depende de la intensidad del trabajo realizado de forma inversa.

Palabras clave: Variabilidad de la frecuencia cardíaca. Carga de trabajo. RMSSD.

CO-53. Efecto aislado de la intensidad del ejercicio en la respuesta inflamatoria, bioquímica y hormonal en nadadores

Saavedra Reinaldo P^{1,6}, Iglesias-Gutiérrez E^{1,2}, Costales G⁶, De Gonzalo Calvo D⁴, Fernández-Sanjurjo M¹, Fernández Mulas A¹, Diaz-Martínez A⁵, Fernandez-Rio F^{1,3}, Fernández-García B^{1,2}.

¹Universidad de Oviedo. Oviedo. ²Grupo de investigación ITS. Universidad de Oviedo. Oviedo. ³Grupo de investigación EDAFIDES. Universidad de Oviedo. Oviedo. ⁴Grupo de Lípidos y Patología Cardiovascular. Instituto de Investigación Biomédica Sant Pau (IB Sant Pau). Barcelona. Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV). Instituto de Salud Carlos III. Madrid. ⁵Unidad Laboratorio Clínico. Departamento de Deporte y salud. Agencia Española de Protección de Salud en el Deporte. Madrid. ⁶Club Natación Santa Olaya. Gijón.

Introducción: El objetivo es determinar el efecto aislado de la intensidad del ejercicio, a mismo volumen, en la respuesta inflamatoria, bioquímica y hormonal en nadadores.

Material y métodos: 7 hombres y 7 mujeres nivel nacional e internacional realizaron 22 series de 50 m con 1 min de recuperación; una semana al 60% de la velocidad máxima saliendo desde abajo (VMA), otra semana al 80% y una tercera al 90%. Se aplicaron 22 series porque era el número máximo de repeticiones que los nadadores eran capaces de realizar al 90% de la VMA. Se tomo una muestra de sangre venosa antes y 5 minutos después de las tres intensidades de ejercicio.

Resultados: El porcentaje de FC máxima al 60, 80 y 90% respectivamente de la VMA fue de 68%, 83% y 100%. El lactato fue 1,8 mmol/l, 5,2 y 9,1. La percepción de fatiga (RPE) mediante la escala CR10 fue: 0,9; 3,6 y 8,8 en las tres intensidades. La IL-6 es indetectable (<2 pg/ml) en el 92% de las muestras analizadas y no existen cambios en PCRus. La urea y la ck aumentaron antes y después del ejercicio, sin que existan diferencias entre intensidades. La glucosa y el cortisol aumentaron después del ejercicio al 90%. La testosterona en mujeres aumentó al 80% y al 90%, mientras que en hombres no hubo cambios.

Conclusiones: Los marcadores inflamatorios IL6 y PCRus, inmediatamente después del ejercicio, no son sensibles a la intensidad del ejercicio. El lactato y RPE son sensibles a la intensidad para igual volumen de ejercicio. CK y urea se modifican con todas las intensidades, pero no diferencian la intensidad. La glucosa y el cortisol son sensibles a intensidades mayores del 90%. La testosterona no es un marcador ya que se modifica en mujeres a alta intensidad, pero no en hombres.

Palabras clave: Inflamación. Intensidad de ejercicio. Natación.

CO-54. Diferencias en la cinética del VO_2 y eficiencia entre el cicloergómetro y la media sentadilla

Garnacho-Castaño MV¹, Albesa L¹, Serra-Payá N¹, Gomis M¹, Moizé L¹, Garnacho MA¹, Guirao L¹, Pleguezuelos E¹, Maté-Muñoz JL².

¹GRI-AFIRS. Tecnocampus. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona. ²Universidad Alfonso X El Sabio. Villanueva de la Cañada. Madrid.

Introducción: El comportamiento del componente lento del consumo de oxígeno (VO_{2sc}) y la eficiencia bruta (GE) es desconocido en los ejercicios con resistencias. El objetivo del estudio fue comparar las respuestas del VO_{2sc} , la GE, las concentraciones de lactato en sangre y la fatiga mecánica entre un test en cicloergómetro y un test de media sentadilla (MS), ambos durante un protocolo a carga constante a una intensidad del umbral láctico (UL).

Material y métodos: 10 sujetos saludables activos (19-25 años) realizaron 5 pruebas. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a

realizar 2 pruebas en cicloergómetro y 3 pruebas de MS. El orden de las pruebas en cicloergómetro fue: 1) Test incremental para determinar la carga (en vatios) a intensidad de UL a implementar durante la prueba constante. 2) test a carga constante a la intensidad del UL (31'). En la MS, el orden fue: 1º test de 1RM. 2º test incremental para determinar la carga (en kg) a intensidad de UL a utilizar durante la prueba constante. 3º test constante a una intensidad de carga de UL (31'). Para determinar la fatiga mecánica, se cuantificó la potencia de las extremidades inferiores en una plataforma de fuerzas antes y después de cada prueba constante mediante un test del salto.

Resultados: El VO_2 tuvo un comportamiento estable a lo largo de la prueba constante en ambos ejercicios, aunque fue significativamente más elevado en el cicloergómetro que en la MS ($p < 0,001$). Aunque hubo un ligero incremento del VO_{2sc} más acusado en la MS, no hubo diferencias significativas entre ambos ejercicios, ni tampoco en las concentraciones de lactato ($p > 0,05$). En el ejercicio de la MS se produjo una GE más elevada ($p < 0,001$) que en el cicloergómetro. Se detectó una reducción de la potencia de las extremidades inferiores solamente después del ejercicio de la MS ($p < 0,05$) (Tabla 1).

Tabla 1. Diferencias entre el ejercicio de la media sentadilla y el cicloergómetro durante la prueba constante.

Variable	MS	CICLO	p
VO_2 (L/min ⁻¹)	1,7 (0,2)	2,1 (0,2)	<0,001
VO_{2sc} (mL/min ⁻¹)	138,5 (142,1)	128,3 (118,2)	>0,05
GE (%)	43,5 (1,9)	17,65 (0,8)	<0,001
Lactato (mmol/L ⁻¹)	3,0 (0,8)	2,6 (1,1)	>0,05
Pérdida de potencia (%)	-5,9%	+1,1%	<0,05

Datos presentados como media y desviación estándar (DE). Abreviaciones: GE: Eficiencia bruta; MS: media sentadilla; VO_{2sc} : componente lento del consumo de oxígeno.

Conclusiones: El nivel de lactato en sangre a lo largo de las pruebas constantes demostró que ambos ejercicios tuvieron un comportamiento similar y estable en un metabolismo predominantemente aeróbico. A pesar de que el VO_2 fue mayor en el cicloergómetro, el VO_{2sc} fue ligeramente más elevado, aunque no significativo, al final del test de MS. Quizás este mecanismo ventilatorio justificaría, al menos en parte, el hecho de que se produjera fatiga mecánica solamente después del test de MS. Los valores más elevados de GE en la MS podrían estar asociados a un menor coste de O_2 producidos por los ejercicios con fase excéntrica.

Palabras clave: Componente lento de oxígeno. Eficiencia bruta. Umbral láctico.

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

CO-01. Epidemiología lesional en el fútbol profesional: análisis en un equipo de primera división

López A¹, Caeiro JR².

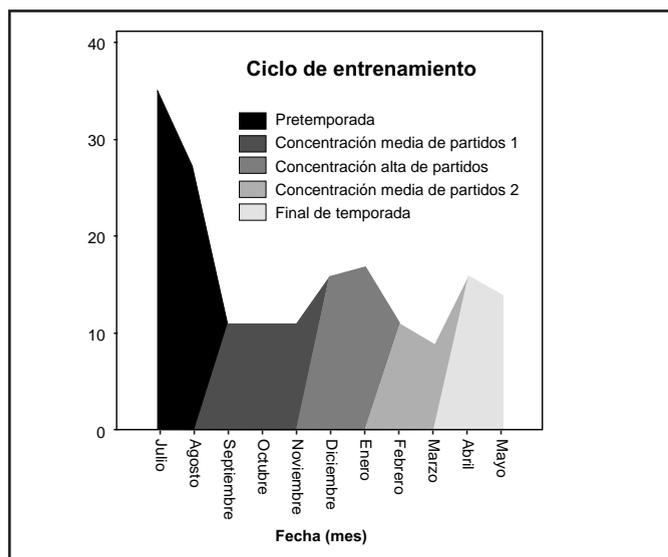
¹CHUAC(Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña). A Coruña. ²CHUS (Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela). Santiago de Compostela.

Introducción: Los futbolistas profesionales sufren un número creciente de lesiones, resultando necesario un abordaje multidisciplinar del problema.

Material y métodos: Se analizó la situación mediante un estudio transversal de prevalencia, planteando los factores de riesgo y las características más frecuentes de las lesiones producidas durante dos temporadas en un equipo de la primera división nacional.

Resultados: Se obtuvieron un total de 178 lesiones con 11,44 ($\pm 22,52$) días de baja media por lesión, siendo más frecuentes aquellas de carácter leve, representando un 55,1% del total. Los defensas son el grupo más vulnerable correspondiéndoles el 37,6% de las lesiones; la exposición más importante, los entrenamientos, representando un 68% del total; el mecanismo más frecuente la fatiga, presente en un 73% de los casos y el tipo lesional, la lesión muscular, con un 51,1%. Asimismo, se ha visto una predisposición por el muslo en todas las posiciones excepto en la de los guardametas que parecen sufrir, además, un número importante de lesiones de rodilla y de cintura escapular. En cuanto a los factores de riesgo, han sido determinantes la fatiga, el estado de forma y las recurrencias, presentes en un número de 15 a lo largo del periodo de

Figura 1. Distribución de las lesiones en función del ciclo de entrenamiento.



seguimiento. Se ha evaluado la asociación entre diversos factores, obteniéndose una mayor frecuencia lesional en los ciclos de entrenamiento donde la carga de competición es mayor, una asociación clara entre el índice de masa corporal (IMC) de los jugadores y la aparición de fatiga ($p=0,01$) y un aumento considerable en los días de baja en caso de tratarse de una recurrencia ($p=0,016$), con una media de 36,67 días de baja frente a los 9,12 días en las lesiones primarias.

Conclusiones: Parece clara la necesidad de tomar medidas preventivas que disminuyan tanto el número como la severidad de dichas lesiones.

Palabras clave: Fútbol. Lesiones. Fatiga.

CO-02. Manejo de rotura aquilea aguda mediante tenorrafia percutánea y anestesia local

Molinero M, Fernández C, Diez JE.

Hospital de Sierrallana. Torrelavega. Cantabria.

Introducción: La cirugía percutánea del tendón de Aquiles combina las ventajas del tratamiento ortopédico y de la cirugía abierta, disminuyendo el tiempo de intervención y el número de complicaciones. Además, podemos realizarla mediante anestésico local lo que nos permitiría disminuir más el tiempo quirúrgico sin conllevar ningún riesgo para el paciente.

Material y métodos: Estudio observacional prospectivo de 34 pacientes intervenidos de rotura aguda de Aquiles mediante cirugía percutánea. Todos los pacientes recibieron anestésico local (mepivacaína 1%). A todos se les realizó una reparación percutánea con sutura Orthocord del número 5. Inmovilización con férula suropédica una semana y posterior colocación de Bota Walker con 5 cuñas equinizantes que se fueron retirando progresivamente cada semana.

Edad media 48 años. 7 mujeres y 27 hombres. Sin antecedentes de interés. 32 se produjeron en relación con actividad deportiva, uno al levantar peso y otro al iniciar la deambulacion.

Resultados: Durante el periodo postoperatorio ninguno presentó complicaciones. Todos iniciaron la deambulacion con bota Walker en la semana de la cirugía y sin ella a las 6 semanas. Ninguno requirió rehabilitación posterior. Rangos de movilidad completos en todos los pacientes. Inicio de puntillas monopodales media a los 2 meses. Inicio de actividad deportiva a los 6 meses [4-8 meses]. Un paciente presentó una re-rotura a los 2 meses siendo de nuevo intervenido y presentando en la actualidad una recuperación completa. Otro paciente presentó una infección superficial de la herida quirúrgica que evolucionó favorablemente con tratamiento amoxi-clavulámico 875/125 mg.

Conclusión: La reparación percutánea del tendón de Aquiles bajo anestésico local permite una recuperación postoperatoria más rápida, disminuyendo los riesgos anestésicos y los asociados a una cirugía abierta. Tras este estudio hemos encontrado una recuperación fun-

cional completa, con una deambulaci3n precoz y una reincorporaci3n temprana tanto a su 3mbito profesional como a su actividad deportiva.

Palabras clave: Aquiles. Tenorrafia percut3nea. Anest3sico local.

CO-03. Relaciones entre ansiedad competitiva, estr3s y lesiones en triatletas

Mart3nez-L3pez M, G3mez-Espejo V, Moreno-Fern3ndez IM, Aroca B, Olmedilla A.

Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Murcia.

Introducci3n: La investigaci3n de las causas de las lesiones deportivas sigue estando centrada en los aspectos f3sicos, biol3gicos y fisiol3gicos de las mismas; sin embargo, cada d3a va tomando mayor relevancia una perspectiva multicausal, en la que las variables psicol3gicas tambi3n tienen un peso importante. El objetivo de este trabajo es establecer la relaci3n entre el control y gesti3n del estr3s propio de la competici3n, la ansiedad competitiva y las lesiones en un grupo de triatletas.

Material y m3todos: Se llev3 a cabo un dise1o descriptivo transversal. Para evaluar la ansiedad competitiva se utiliz3 el *Sport Competition Anxiety Test* (SCAT); para evaluar el control y la gesti3n del estr3s se utiliz3 el *Cuestionario de Caracter3sticas Psicol3gicas del Rendimiento Deportivo* (CPRD), concretamente las escalas Control de Estr3s e Influencia de la Evaluaci3n del Rendimiento; para evaluar las lesiones deportivas se utiliz3 el autoinforme de Olmedilla, Garc3a-Montalvo y Mart3nez-S3nchez (2006). La muestra estuvo formada por 45 triatletas (25 mujeres y 20 hombres) de niveles amateur, semiprofesional y profesional pertenecientes a distintas regiones de Espa1a. El rango de edad fue de 18 a 54 a1os, con una media de 29.02 a1os (DT=8.07). Todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

Resultados: Los resultados indican que a mayor control del estr3s por parte de los deportistas, 3stos manifestaban menor ansiedad competitiva y una menor probabilidad de sufrir lesi3n; y que a mejor gesti3n del estr3s por parte de los deportistas, igualmente 3stos manifestaban menor ansiedad competitiva y menor probabilidad de sufrir lesi3n.

Conclusiones: Se concluye que: el control del estr3s y la adecuada gesti3n de 3ste se relacionan con menor ansiedad competitiva y con menor probabilidad de sufrir lesi3n.

Palabras clave: Control del estr3s. Ansiedad competitiva. Lesiones deportivas. Triatletas.

CO-04. Estudio bibliom3trico de conductas alimentarias, aspectos psicol3gicos asociados y lesiones deportivas

G3mez-Parra A, Pintado J, Ramos M, Ortega E.

Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Murcia.

Introducci3n: La relaci3n entre aspectos psicol3gicos y las conductas alimentarias est3 ampliamente fundamentada, y el impacto de este hecho en el 3mbito deportivo, y concretamente su incidencia en las lesiones es uno de los retos actuales de investigaci3n. El objetivo de este trabajo ha sido realizar un estudio bibliom3trico analizando la relaci3n de lesiones con las conductas alimentarias y sus correlatos psicol3gicos.

Material y m3todos: Se realiz3 la b3squeda en la base de datos *Web of Science* (WoS). Las palabras clave de b3squeda fueron "eatingbehav"*; "injur"*; "psycho"*; "sport". Tras descartar los trabajos que no cumpl3an los criterios establecidos (ser emp3ricos, exclusivamente de muestras de deportistas, etc.) se seleccionaron un total de 38 art3culos. Las variables analizadas fueron: a1o, pa3s, universidad, autor, muestra, conducta alimentaria, variables psicol3gicas, tipo de lesi3n, gravedad lesi3n, lesi3n de ligamento cruzado, instrumentos de medida, y tipo de instrumento.

Resultados: Los resultados indican: incremento de estudios a partir de 2012, EE.UU es el pa3s con mayor n3mero de trabajos (15), seguido del Reino Unido (6), la Universidad de Stanford (3) la m3s destacada, Gouttebargel autor con m3s publicaciones (2), las muestras m3s estudiadas: profesionales (19) y universitarios (14), el trastorno alimenticio m3s estudiado es la bulimia nerviosa (31) seguido de la anorexia (19) y el atrac3n (5), las variables psicol3gicas m3s estudiadas han sido la depresi3n (8), la preocupaci3n por la ingesta (7), la ansiedad (5) y el perfeccionismo (5), respecto a las lesiones, las musculares (4) y las moderadas (9) han sido las m3s estudiadas, el instrumento m3s empleado es el cuestionario (34), y m3s espec3ficamente el *Eating Disorders Examination Questionnaire* (EDEQ)(12).

Conclusiones: Existe un claro predominio del mundo anglosaj3n, y muy poca participaci3n espa1ola (1 trabajo), y sobresale el estudio de variables de salud mental (depresi3n, ansiedad) junto a lesiones musculares y moderadas.

Este trabajo se ha realizado gracias a la ayuda del Proyecto de la Federaci3n de F3tbol de la Regi3n de Murcia y la Universidad de Murcia, *Football Project FFRM+UMU* (04 0092 321B 64502 14704).

Palabras clave: Estudio bibliom3trico. Lesiones deportivas. Conducta alimentaria. Psicolog3a.

CO-05. Retorno al juego tras la cirug3a del ligamento cruzado anterior en jugadores de f3tbol. Revisi3n sistem3tica

Prieto-Torres PJ, Barrios C.

Instituto de Investigaci3n en Enfermedades M3sculo-Esquel3ticas. Universidad Cat3lica de Valencia. Valencia.

Introducci3n: A pesar de los numerosos avances en las t3cnicas de reconstrucci3n del ligamento cruzado anterior (LCA), el numero de complicaciones asociadas sigue siendo alta y las tasas de retorno al juego siendo bajas, llegando a suponer una de las lesiones m3s temidas por los deportistas debido al n3mero de d3as perdidos hasta volver a retomar la actividad f3sica. El principal objetivo del presente estudio es realizar una revisi3n sistem3tica de la literatura centrada en las tasas de retorno al juego (RJ) tras la reconstrucci3n del LCA en jugadores de f3tbol. Se analizar3n los factores m3s relevantes en el proceso del RJ (tipo de injerto, tiempo medio de RJ) y los m3todos que se utilizan actualmente para determinar cuando el jugador est3 preparado para volver a jugar un partido de f3tbol.

Material y m3todos: Se realiz3 una revisi3n sistem3tica de la literatura sobre los resultados del Retorno al Juego tras la reconstrucci3n del LCA utilizando la base de datos Cochrane de revisiones sistem3ticas y PubMed (2003 a 2018). Todas las referencias y bibliograf3a de los estudios

incluidos se revisaron para verificar que no faltaran artículos relevantes en la revisión sistemática. Como criterios de selección se han recogido solo aquellos estudios que hiciesen mención al RJ o el retorno al deporte tras la reconstrucción del LCA en jugadores de "soccer"/fútbol. De un total de 415 artículos de la búsqueda inicial, solo 15 artículos fueron finalmente incluidos en el estudio.

Resultados: La tasa global del RJ fue de 77,3% (95% IC 74,3 - 80,3), y el porcentaje de jugadores que retomaron el nivel pre-lesión fue de 58,6% (95% IC 55,4- 61,8). El tiempo medio necesitado para jugar el primer partido de fútbol, considerado como RJ; estuvo entre 6 y -13 meses, siendo el tiempo medio de 9,5 meses (297 días) tras la reparación del LCA. El injerto de isquiotibiales (IQT) representó un 58,2% (95%IC 55,4%-61%) del total de los injertos usados frente a 34,9% (95% IC 32,1%- 37,7%) del HTH. El RJ fue mayor con la técnica HTH (59,3%) que usando IQT (52,1%). Tres factores mostraron mejores resultados en tasa de RJ: 1, menor periodo de tiempo entre la lesión LCA y cirugía; 2, protocolo individualizado de rehabilitación basado en la valoración del Índice de Fuerza Máxima (IFM); 3, Potenciar el aspecto psicológico y motivacional del deportista.

Conclusiones: Un 77,3% de los jugadores de fútbol pudieron retomar su actividad física previa, siendo solo 58,6% por ciento del total, los que pudieron alcanzar su nivel previo a la lesión. No existe un consenso actual con respecto al momento adecuado de retomar la actividad física, tipo de injerto más adecuado y tiempo necesario para asegurar un satisfactorio retorno. Surge por tanto la necesidad de aplicar unos valores objetivables estándares como el IFM para consensuar el término *Retorno al Juego*, y poder establecer unos criterios adecuados para determinar cuando un deportista está preparado para retomar el juego.

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

CO-06. Manejo quirúrgico de las roturas inveteradas de bíceps distal en pacientes deportistas

Molinero M, Fernández C, Díez JE.

Hospital de Sierrallana. Torrelavega. Cantabria.

Introducción: La rotura del tendón distal del bíceps es una lesión poco habitual, más frecuente en varones entre 40-60 años durante un ejercicio de carga inesperada con el codo en flexión. Su consecuencia es la debilidad en la flexión y supinación del antebrazo que, en pacientes deportistas, puede llegar a ser limitante. Presentamos nuestra experiencia en el tratamiento de roturas inveteradas del bíceps distal en deportistas.

Material y método: Varones de 52 y 54 años, que acudieron a nuestra consulta para valoración de una rotura inveterada de 2 y 5 años de evolución del tendón distal del bíceps. Ambos practicaban halterofilia y habían abandonado la práctica deportiva como consecuencia de la limitación en el levantamiento de pesos. A la exploración observamos un ascenso del bíceps braquial y claudicación durante la movilización. En la resonancia magnética del codo se apreció una rotura del tendón del bíceps en su inserción en la tuberosidad bicipital del radio con retracción del cabo proximal. Inicialmente se optó por tratamiento rehabilitador

con mejoría parcial y recaídas durante la reincorporación a su actividad deportiva. Ambos pacientes fueron intervenidos en 2015, realizándose una reconstrucción del tendón distal del bíceps con injerto de fascia lata de donante. Ambos pacientes comenzaron una rehabilitación precoz tras la retirada de los puntos a los 15 días de la cirugía.

Resultados: Ambos pacientes presentan un rango de movilidad bueno, con déficit de 5º y 10º de extensión respectivamente. Como secuela, ambos presentan una leve pérdida de fuerza durante el levantamiento de grandes pesos. No presentaron ninguna complicación cutánea.

Conclusiones: La rotura del bíceps distal es una patología infrecuente que se ha incrementado en los últimos años. Su reinserción distal es el tratamiento de elección. Existen numerosas técnicas descritas en la literatura, nosotros hemos preferido la utilización de un injerto de fascia lata, obteniendo buenos resultados funcionales.

Palabras clave: Bíceps distal. Fascia lata. Reconstrucción.

CO-08. Efectividad de la maniobra inversión lenta de facilitación neuromuscular propioceptiva en la flexo-extensión de codo

Sancho M¹, Pérez N², Calvo B³.

¹Clinica Richer. Máster de Biomecánica y Fisioterapia Deportiva. Universidad Pontificia Comillas. Madrid. ²Escuela de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios. Universidad Pontificia Comillas. Madrid. ³Clinica Ortopla. Máster en Fisioterapia Manual y osteopatía. Universidad de Valladolid. Valladolid.

Introducción: Las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva son utilizadas para lograr respuestas específicas del sistema neuromuscular mediante la estimulación de propioceptores orgánicos. Dentro de estas técnicas se encuentra la maniobra de inversión lenta. Consistiendo en realizar un ejercicio específico contra-resistencia máxima seguido inmediatamente de la realización del ejercicio antagonista. En relación al miembro superior, existen publicaciones que nos indican que realizar técnicas de estiramiento FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva) antes de efectuar ejercicios de flexo-extensión de codo provoca una disminución de fuerza al realizar las repeticiones posteriores.

Material y métodos: Para ejecutar las mediciones correspondientes se utiliza el sistema de dinamometría computarizada PrimusRS de laboratorios BTE con la herramienta 701 para la flexo-extensión de codo. 2 mediciones (pre-post):

- Fuerza máxima isométrica media, Fuerza Isocinética a 60, 120, 180 °/s y Fuerza Isotónica durante 10 segundos.

En la medición pre se obtienen todos los valores de fuerza de la flexión de codo, pero en la medición post los valores de fuerza obtenidos son al realizar la maniobra de inversión lenta de FNP en la flexo-extensión de codo.

Resultados:

Paciente	Momentos de evaluación	
	F. Isotónica (10 s)	
K1	82,3	139
K2	36,1	50,5
K3	44,2	68,6
K4	49,8	57

Negro: medición pre

Gris: medición post

En relación a los valores obtenidos en la fuerza isotónica, como se observa en la tabla, en todos los sujetos el valor de la fuerza es superior después de realizar la maniobra de inversión lenta. Posteriormente, el análisis estadístico se llevó a cabo con una prueba de contraste de hipótesis de comparación de medias, una T-Student.

El valor de p obtenido es: T-Student \rightarrow 0,0170786

Sujeto	Preevaluación F. Isotónica	Postevaluación F. Isotónica
1	82,3	139
2	36,1	50,5
3	44,2	68,6
4	49,8	57
Medias	35,40	52,52
DE	20,26	40,84
Varianza (S2)	410,58	1668,07

Conclusiones: La maniobra de inversión lenta en la flexo-extensión de codo aumenta los valores de fuerza isotónica considerablemente. Globalmente todos los valores de fuerza han aumentado al realizar la maniobra de inversión lenta.

Palabras clave: Facilitación neuromuscular propioceptiva. Efectividad. Codo.

CO-09. Estudio descriptivo sobre la flexión dorsal de tobillo en deportistas de diferentes disciplinas

Belda M.

Global Be Clinic. Ontinyent. Valencia.

Introducción: El objetivo del presente estudio es evaluar el rango de movilidad articular de flexión dorsal de tobillo mediante el *lunge test* (*ankle test*) en jugadores/as amateurs de las categorías comprendidas entre Benjamín y Veteranos de diferentes deportes, para observar la influencia de cada actividad deportiva sobre dicha articulación.

Material y métodos: Estudio descriptivo con 150 sujetos deportistas (77 hombres/73 mujeres) distribuidos en 19 atletismo, 22 baloncesto, 22 ciclismo, 20 gimnasia, 28 natación, 19 tenis y 20 sedentarios que cumplieran nuestros criterios de inclusión y exclusión. Siguiendo esta línea de investigación se recoge una muestra de 164 jugadores de baloncesto (131 hombres/33 mujeres). Tras el consentimiento informado de cada jugador/a se les pasa un cuestionario del que obtenemos información para el estudio. Seguidamente se realiza el *lunge test* en ambas piernas, registrando la tercera repetición de cada una de ellas.

Resultados: Obtenemos resultados estadísticamente significativos con los valores del *lunge test* con respecto al tipo de deporte que se realiza ($\alpha=0,05$). Siendo el ciclismo el que presenta valores medios del *lunge test* mayores a la normalidad (12,045 cm) y el baloncesto el que presenta valores medios del *lunge test* inferiores a la normalidad (7,011 cm). El 54,88% de los jugadores de baloncesto presentan limitación en la flexión dorsal de la articulación tibio-peronea-astragalina derecha y el 48,78% la presentan en la izquierda.

Conclusión: Existe relación significativa con el tipo de deporte practicado y los valores de *lunge test*. El baloncesto implica un importante

acortamiento de la musculatura del tríceps sural disminuyendo el rango de movilidad en flexión dorsal del tobillo.

Palabras clave: *Lunge test*. *Ankle test*. Flexión dorsal de tobillo. Tríceps sural.

CO-10. Valoración funcional de la estabilidad de la rodilla en deportistas basado en nuevas tecnologías

Baydal J, Pitarch S, López J, Saco G, Alcántara E.

IBV (Instituto de Biomecánica de Valencia). Universitat Politècnica de València. Valencia.

Introducción: Las lesiones de la articulación de la rodilla son un tipo de trastorno muy frecuente en deportistas. Actualmente, el diagnóstico de la rodilla se basa en técnicas de imagen que analizan la rodilla desde un enfoque estático y no proporcionan información de su funcionalidad. Para ello, se ha diseñado una metodología basada en el análisis biomecánico del gesto de salto con giro para valorar la estabilidad rotacional de la rodilla.

Material y métodos: Se ha realizado un estudio transversal con 107 participantes entre 20 y 40 años de edad. La muestra se divide en dos grupos, un grupo control formado por 58 sujetos sanos (26 hombres y 32 mujeres) y un grupo experimental formado por 49 sujetos con patología de ligamento cruzado anterior (23 hombres y 26 mujeres). Las medidas se han realizado con la aplicación NedRodilla/IBV que se basa en analizar las variables cinéticas del gesto rotacional del salto con giro mediante una plataforma dinamométrica.

Resultados: La Tabla 1 muestra los resultados de las variables más relevantes del estudio, comparando participantes sanos y patológicos en función del sexo y del tipo de movimiento.

Tabla 1. Comparación estadística entre los grupos del estudio.

Variables del estudio*	Hombres		Mujeres	
	Rotación externa	Rotación interna	Rotación externa	Rotación interna
AAFC	0,136	0,001	0,363	0,394
AAFP	0,191	0,007	0,329	0,788
PMAFC	0,629	0,730	0,001	0,085
PMAFP	0,372	0,018	0,031	0,206
AMAFc	0,008	0,000	0,902	0,011
AMAFp	0,037	0,000	0,054	0,064
AG	0,002	0,000	0,177	0,001

*Aceleración angular fase de carga (AAFC); Aceleración angular fase de pivot (AAFP); Pendiente momento angular fase de carga (PMAFC); Pendiente momento angular fase de pivot (PMAFP); Área momento angular fase de carga (AMAFc); Área momento angular fase de pivot (AMAFp); Ángulo girado (AG).

Conclusiones: Los resultados del estudio indican que el análisis biomecánico del salto con giro puede servir de apoyo al diagnóstico y predecir el desarrollo de lesiones de rodilla en deportistas, mejorar el rendimiento y orientar el tratamiento rehabilitador en el caso de una lesión.

Palabras clave: Biomecánica. Lesión de rodilla. Ligamento cruzado anterior.

CO-11. Doppler espectral en el diagnóstico del síndrome compartimental crónico anterior de piernas por ejercicio

Arancibia G^{1,2}, Lukoviek A¹, Sandoval M^{1,2}, Ortiz M^{2,3}, Jiménez J⁴.

¹Clinica MEDS. Chile. ²Sonotraining.org. Chile. ³Hospital Regional Valdivia. Chile. ⁴UCLM España

Introducción: El Síndrome Compartimental Crónico Anterior del Deportista (SCCA) se origina por una disminución relativa de la elasticidad aponeurótica del compartimiento anterior de la pierna, la que, frente al aumento de volumen muscular fisiológico causado por el ejercicio, genera incremento de la presión del compartimiento, impidiendo una adecuada vasodilatación arteriolar muscular. Actualmente el SCCA se evalúa por medición directa de la presión intracompartimental y/o Resonancia Magnética, tanto en reposo como postejercicio. Dado que ambas técnicas son poco disponibles, complejas e incluso invasivas, como es el caso de la manometría compartimental, es que se propone el uso pre y post ejercicio del Doppler Espectral en el tercio distal de la arteria tibial anterior (ATA), con el objeto de evaluar el cambio de resistencia vascular.

Material y métodos: Se reportan 15 casos derivados a Doppler pre y postejercicio por sospecha clínica de SCCA. Se obtienen curvas espectrales de las arterias poplíteas y sus ramas principales, tanto en reposo, como post inducción de dolor por ejercicio.

Resultados: En un 71,4% de los pacientes estudiados, se observó aumento de la resistencia vascular post ejercicio en la ATA de al menos una extremidad. Un 14,3% de los pacientes estudiados resultaron normales y en un porcentaje similar permitió diagnosticar otras patologías arteriales, como causantes del cuadro clínico.

Conclusiones: El Doppler Espectral pre y post ejercicio de la ATA es un método diagnóstico no invasivo, muy sensible, económico y fiable para la evaluación del SCCA del deportista. En sólo un 14,3% de los pacientes no se tuvo diagnóstico de SCCA ni tampoco de otras etiologías que estuviesen causando el cuadro clínico.

Palabras clave: Doppler. Compartimental crónico. Diagnóstico. Arteria tibial anterior.

CO-12. Valoración de la eficacia del tratamiento mediante la administración transcutánea de señales bioeléctricas en deportistas con dolor neuropático

Ríos S, Ibáñez A, Mariscal, Jiménez M, De Teresa C.

Unidad de Medicina Funcional Hospital Quirón Salud Málaga. Universidad de Jaén. Departamento de Ciencias de la Salud

Introducción: El dolor crónico en el deporte es una entidad de difícil control, por su importante componente neuropático. La aplicación transcutánea de señales bioeléctricas mediante sistemas bioelectrónicos no invasivos está demostrando ser de utilidad en estos procesos. Planteamos un estudio de validación de eficacia de este tipo de tecnologías en el ámbito deportivo.

Material y métodos: Evaluar la eficacia de un dispositivo de administración transcutánea de señales bioeléctricas (Biotronic) en el tratamiento

del dolor crónico con componente neuropático en deportistas, en la intensidad del dolor y sus comorbilidades. Detectar posibles cambios en umbrales sensoriales tras la aplicación del tratamiento.

Se evaluaron 24 deportistas (ver criterios de selección en proyecto Grupo Investigación CTS476). La intervención consistió en la administración del dispositivo, en el área de afectación dolorosa y funcional, 40 minutos en 16 sesiones durante 5 semanas. Se analizaron: intensidad del dolor (escala EVA), componente neuropático (DN4), variables psicosociales relacionadas con dolor; ansiedad y depresión (HAD), funcionalidad (BPI), sueño (escala 0 – 10 de interferencia del dolor en sueño) y calidad de vida (SF-12). Se valoró nivel de satisfacción (escala PGI-I). Se realizó evaluación sensorial para detectar cambios en umbrales sensoriales a temperatura en el área afectada y control. Los valores se compararon con test de t de Student o U-Mann Whitney, nivel de significación $p < 0,05$.

Resultados: Disminución muy significativa en intensidad media del dolor en las 24 horas y en el momento de la evaluación. Diferencia significativa en el componente neuropático, funcionalidad y sueño. Incremento significativo del componente mental en escala de calidad de vida. No cambios significativos en ansiedad y depresión. El 91% de los sujetos refirió encontrarse mejor tras el tratamiento. En exploración sensorial, incremento significativo de los umbrales al frío en el área control.

Conclusión: Estos resultados confirman la eficacia terapéutica de esta nueva tecnología en la reversión del dolor crónico con componente neuropático en deportistas.

Palabras clave: Dolor crónico. Bioelectrónica. Administración transcutánea.

CO-13. Epidemiología de lesiones de rodilla en deportistas de alto rendimiento

González M¹, Pinedo LA², Heredia JA¹, Gutiérrez E¹.

¹Centro de Medicina del Deporte. AEPSAD (CSD). Madrid. ²Hospital Jose María Cabral y Báez. Santiago (República Dominicana)

Introducción: Las lesiones musculoesqueléticas suponen el 80% de todas las lesiones en deportistas, presentándose con mayor frecuencia en miembros inferiores y siendo rodilla y tobillo las articulaciones más afectadas.

Material y métodos: se revisan las historias clínicas con referencia a patología de rodilla en el Centro de Medicina del Deporte de Madrid entre los años 2009 y 2011. El estudio recoge una población de 871 deportistas de alta competición (60,4% hombres y 39,6% mujeres) en 16 disciplinas deportivas.

Resultados: 253 deportistas (29%) presentaron 344 lesiones de rodilla. Edad media de 22,9 años (12,2-43,5 años), 54,9% hombres y 45,1% mujeres. Los deportes con mayor incidencia absoluta de lesión fueron Judo (15%), Atletismo (13%) y Gimnasia (10%), destacando por frecuencia relativa respecto a su grupo, los deportes de Halterofilia (70%), Bádminton (60%) y Taekwondo (56%). Se encuentran lesiones por sobrecarga mecánica (56,1%) destacando en golf, piragüismo y bádminton, seguidas por traumatismo indirecto (28,8%) en judo, rugby y esgrima y por traumatismo directo (9,6%) en taekwondo, baloncesto y lucha. La cara anterior de la rodilla fue la más afectada (41%), afectando al aparato extensor y articulación femoropatelar, seguido del compar-

timiento interno (13%) con el LLI y del compartimiento externo (12%) con lesiones de menisco externo y cintilla ilirotibial. No se encuentra predominancia derecha-izquierda.

Conclusiones: la rodilla supone casi 1/3 de la patología lesional en MMII del deportista. Existe proporcionalmente una mayor frecuencia de lesiones de rodilla en la mujer deportista que en el hombre deportista. Es fundamental el conocimiento del gesto deportivo ya que las lesiones por sobrecarga mecánica se producen en deportes de alta frecuencia de repetición estático o dinámico; las lesiones por traumatismo indirecto destacan en deportes con componentes de alta torsión y las de traumatismo directo se producen en disciplinas de contacto con oponente o con elementos asociados.

Palabras clave: Rodilla. Lesión. Deporte.

CO-14. Evaluación ecográfica de la arquitectura muscular de miembros inferiores en jugadores profesionales de bádminton

Bravo-Sánchez A¹, Abián Vicén P², Torrijos Montalbán A³, Muñoz Rojas M¹, Jiménez Díaz JF¹, Abián-Vicén J¹.

¹Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha. ²Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Pontificia de Comillas. ³Hospital Nacional de Paraplégicos.

Introducción: El objetivo fue analizar la influencia de la práctica prolongada del bádminton sobre la arquitectura muscular en miembros inferiores y el desarrollo de asimetrías entre miembro dominante y no dominante.

Material y métodos: 10 jugadores profesionales de bádminton (24,1±6,7 años, 177,9±7,5cm, 73,2±7,6kg) participaron voluntariamente en el estudio. Se realizó un estudio ecográfico de los músculos vasto lateral (VL), gastrocnemio medial (GM) y gastrocnemio lateral (GL) del miembro inferior dominante y no dominante. Para el registro de los datos se utilizó un ecógrafo Sonosite MicroMaxx® en modo 2D y una profundidad de imagen de 4cm. Las variables estudiadas fueron: grosor muscular, longitud de fascículo y ángulo de penneación. Los puntos de medición se situaron al 50% de distancia del muslo desde el trocánter mayor hasta el cóndilo lateral para el VL y 30% de distancia desde la fosa poplíteica hasta el maléolo lateral para GM y GL. También se registró la capa de grasa en cada punto de medición.

Resultados: los jugadores de bádminton no presentaron diferencias significativas entre lado dominante y no dominante en el grosor muscular (VL: 2,25±0,32 vs 2,16±0,50 cm; p=0,314, GM: 1,68±0,36 vs 1,71±0,30 cm; p=0,795, GL: 1,07±0,39 vs 1,09±0,36 cm; p=0,867), longitud de fascículo (VL: 8,46±1,81 vs 8,51±2,21 cm; p=0,465, GM: 3,78±0,67 vs 4,09±1,06 cm; p=0,176, GL: 4,38±1,77 vs 4,55±1,57 cm; p=0,248) y ángulo de penneación (VL: 15,21±3,69 vs 15,34±2,31°; p=0,923, GM: 27,05±5,45 vs 24,38±5,85°; p=0,122, GL: 14,56±3,01 vs 13,26±5,53°; p=0,415) de los músculos medidos en la presente investigación. Tampoco se encontraron diferencias significativas en la capa de grasa (VL: p=0,382, GM: p=0,130, GL: p=0,642).

Conclusiones: La práctica prolongada del bádminton no provoca asimetrías en el grosor, la longitud del fascículo y el ángulo de penneación

de los músculos vasto lateral, gastrocnemio medial y gastrocnemio lateral en jugadores profesionales de bádminton.

Palabras clave: Bádminton. Tendón. Ecografía.

CO-15. Valoración de la rigidez miotendinosa de los miembros inferiores en jugadores profesionales de bádminton

Bravo-Sánchez A¹, Abián-Vicén J¹, Muñoz Rojas M¹, Torrijos Montalbán A³, Serrano Muñoz D², Sánchez-Infante J¹, Jiménez Díaz JF¹, Abián Vicén P³.

¹Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha. ²Hospital Nacional de Paraplégicos. ³Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Pontificia de Comillas.

Introducción: El objetivo fue evaluar la rigidez miotendinosa de los miembros inferiores en jugadores profesionales de bádminton y describir la influencia de la grasa subcutánea sobre los datos de rigidez medidos con un miotonómetro. Además, se pretendió describir el efecto de la práctica prolongada del bádminton sobre las estructuras miotendinosas de los miembros inferiores y el desarrollo de asimetrías entre miembro dominante y no dominante.

Material y métodos: 10 jugadores profesionales de bádminton (24,1±6,7 años, 177,9±7,5 cm, 73,2±7,6kg) participaron voluntariamente en el estudio. Se evaluó la rigidez de los tendones rotuliano y Aquiles y, los músculos gastrocnemios y vasto lateral con MyotonPRO®. La capa de grasa fue medida con un ecógrafo Sonosite MicroMaxx® en modo 2D y 4 cm de profundidad de imagen. Las variables estudiadas fueron: rigidez, elasticidad y tono. Los puntos de medición se situaron: 1cm inferior al polo inferior de la rótula para el tendón rotuliano, a 3 cm de la inserción en el calcáneo para el tendón de Aquiles, 50% de distancia del muslo desde el trocánter mayor hasta el cóndilo lateral para el vasto lateral y 30% de distancia desde la fosa poplíteica hasta el maléolo lateral para los gastrocnemios.

Resultados: Se encontró una correlación negativa para la rigidez y capa de grasa en el Vasto Lateral (-0,729; p=0,000), Gastrocnemio Medial (-0,459; p=0,011), Gastrocnemio Lateral (-0,424; p=0,019) y Tendón Rotuliano (-0,417; p=0,022). No se encontraron diferencias significativas entre el lado dominante y no dominante en las variables de rigidez de los tendones (tendón de Aquiles: p=0,385, tendón rotuliano: p=0,865) y músculos analizados (vasto lateral: p=0,996, gastrocnemio medial: p=0,062, gastrocnemio lateral: p=0,663) ni tampoco en la capa de grasa.

Conclusiones: La cantidad de grasa subcutánea puede influir en los valores de rigidez cuantificados con miotonómetro. Además, la práctica prolongada del bádminton no provoca asimetrías en la rigidez miotendinosa.

Palabras clave: Bádminton. Stiffness. Capa de grasa. Myoton.

CO-17. Meralgia parestésica: bloqueo del nervio femorocutáneo lateral guiado por ecografía

Rodríguez B, Castro J, Archanco M, Escribano M, Chiesa R, Garvín L.

Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Introducción y objetivos: La meralgia parestésica (MP) es la mononeuropatía por atrapamiento que afecta al nervio femorocutáneo lateral (NFCL). Suele cursar con la aparición de dolor y parestesias en cara lateral del muslo. El bloqueo del NFCL ecoguiado se utiliza como técnica diagnóstica-terapéutica en la MP.

Los objetivos son valorar la eficacia de la técnica en el control del dolor, la funcionalidad del miembro inferior y el grado de satisfacción del paciente con la técnica realizada.

Material y métodos: Se presenta un caso de meralgia parestésica en paciente varón de 38 años. Se realizó un bloqueo nervioso con anestésico local (5ml de Levobupivacaína 2,5mg/ml) del NFCL guiado por ecografía para confirmar el diagnóstico y como tratamiento de la MP. Se analizó el dolor mediante los resultados obtenidos en la Escala Visual Analógica (EVA) en reposo y actividad, y en la escala de Dolor Neuropático (DN4). La limitación funcional fue analizada mediante los resultados de la escala funcional de cadera "Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score" (HOOS) y el grado de satisfacción se analizó mediante los resultados de la escala Roles Maudsley (RM). Las escalas fueron empleadas durante la primera consulta, a los 30 minutos post-infiltración y en la revisión a los 30 días después de realizar la técnica.

Resultados: Primera consulta: EVA: 5/10 (reposo), 10/10 (actividad). HOOS: 50,5%. Post infiltración (30 minutos): EVA 0/10, DN4 0/10, RM: 1. Revisión 30 días: EVA: 0/10 (reposo), y 5/10 (actividad), DN4 0/10, HOOS: 87,2%, RM: 1.

Conclusiones: El bloqueo nervioso con anestésico local del nervio femorocutáneo lateral ecoguiado fue una opción diagnóstica-terapéutica eficaz en el paciente. Disminuye el dolor, mejora la funcionalidad de la cadera y aumenta el grado de satisfacción del paciente.

Palabras clave: Meralgia parestésica. Bloqueo nervioso. Ejercicio.

CO-07. Células estromales autólogas derivadas de tejido adiposo (fracción estromalvascular) para el tratamiento de epicondilopatía deportistas. A propósito de un caso

Freitag K, Cabrera M, Pipis H, Cerezo E.

DKF. Madrid.

Introducción: La fracción vascular estromal (FVE) del tejido adiposo contiene células multipotentes con potencial terapéutico. En este estudio se evalúa la efectividad y seguridad clínica de una única infiltración en un paciente con epicondilopatía.

Material y métodos: Varón de 44 años, sin antecedentes de interés, jugador habitual de golf (2 y 3 h diarias), con cuadro de epicondilalgia derecha los últimos 12 meses, sin interrupción de la actividad deportiva. Exploración: EVA:7, test de Maudsley y Thompson: +, Ecografía con elastografía y Doppler Color: tendinopatía grado 3/4 con áreas de pérdida de estructura fibrilar. El paciente fue sometido a un procedimiento de lipoaspirado con obtención de 50 ml de tejido adiposo y que se procesa para utilización del kit de Cellthera™. El producto final se inyectó con guía ecográfica en el peritendón del extensor común de los dedos, utilizando plasma rico en plaquetas (PRP) como vehículo.

Resultados: Un mes postratamiento, en la exploración se obtuvo: EVA:4, test de Maudsley y Thompson: Ecografía: tendinopatía grado 1/2

Conclusiones: El tratamiento con una infiltración de células FVE supone una alternativa fácil de realizar, segura y eficaz para el tratamiento de epicondilopatía crónica en deportistas.

Bibliografía recomendada

- Ficklscherer AM, *et al.* Clinical management of rotator cuff tears. Current concepts in cell-based therapy strategies. *Der Orthopade.* 2016;45:143-8.
- Lipner J, *et al.* In vivo evaluation of Adipose derived stromal cells delivered with a nanofiber scaffold for tendon to bone repair. *Tissue Eng Part A.* 2015;21:2766-74.
- Park GY, *et al.* Regeneration of full-thickness rotator cuff tendon tear after ultrasound guided injection with umbilical cord blood derived mesenchymal stem cells in a rabbit model. *Stem Cells Transl Med.* 2015;4:1344-51.

Palabras clave: Células estromales vasculares del tejido adiposo. Epicondilopatía. Lesión deportiva.

CO-16. Fractura pélvica por avulsión. El mal del futbolista

Redondo Galán C, Redondo Galán MP, Viejo Llorente LF, Marquina Valero MA.

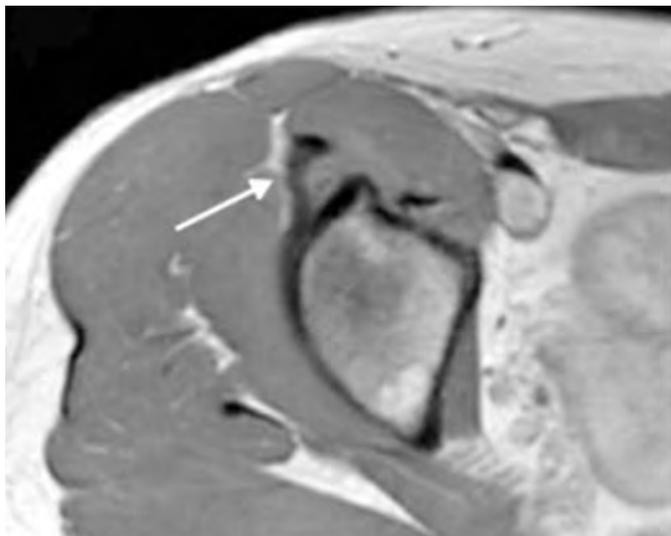
Hospital Virgen de la Salud de Toledo.

Introducción: Las fracturas pélvicas por avulsión se producen tras contracciones musculares explosivas por un desequilibrio entre las fuerzas de tracción del músculo o tendón y la resistencia del cartílago apofisiario donde se insertan.

Material y métodos: Presentamos el caso de un varón de 26 años sin antecedentes de interés, deportista con entrenamiento diario. Acude a nuestra consulta por dolor en región inguinal derecha tras la finalización de un partido de fútbol sin otra sintomatología. En la exploración física destacó dolor a la palpación en el vientre muscular del recto anterior derecho y claudicación por dolor a nivel del cuádriceps ipsilateral. Se realizó radiografía de pelvis sin alteraciones por lo que se solicitó RNM donde se objetivaron hallazgos compatibles con fractura de espina iliaca anteroinferior derecha por avulsión proximal del recto anterior derecho. Inicialmente se recomendó reposo y posteriormente se inició tratamiento rehabilitador con potenciación de la musculatura de dicho miembro con buena evolución.

Resultados: La avulsión tiene como probable mecanismo de producción la tracción del recto femoral sobre su apófisis de inserción y el fútbol es el deporte que se asocia con más frecuencia. Aparece un dolor que impide continuar con la práctica deportiva que se exacerba con el movimiento y la palpación, a veces precedido de una sensación de rotura o estallido. El diagnóstico se realiza mediante clínica y estudio radiológico para determinar el grado de desplazamiento óseo. El tratamiento es conservador basado en reposo, analgesia y ejercicios de rehabilitación, reservando la cirugía cuando existen fragmentos desplazados más de 2 cm.

Conclusión: Las fracturas por avulsión son un tipo de lesión común en jugadores de fútbol. La sobrecarga durante la fatiga, los movimientos de golpeo de balón, las contusiones y ciertos estiramientos que



sobrepasan el límite muscular son los mecanismos más habituales de su producción. El tratamiento rehabilitador debe estar encaminado a la regeneración muscular.

Palabras clave: Fractura pélvica por avulsión. Recto femoral. Ejercicio físico.

CO-18. Tratamiento con ondas de choque focales con apoyo ecográfico en fascitis plantar crónica

Castro J, Chiesa R, Archanco M, Cuenca C, Vaamonde L, Garvin L.

Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Introducción y objetivos: La fascitis plantar es una causa común de dolor plantar, afecta al 10% de la población general y es más prevalente en pacientes atletas y obesos. El objetivo es evaluar la mejoría del dolor con el tratamiento de *Ondas de Choque piezoeléctricas* (TOCH) y analizar si la práctica de deporte de impacto afecta al resultado.

Material y métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo, desde junio de 2015 a junio de 2018. La muestra fue de 144 pacientes que acudieron a la consulta de Rehabilitación del Hospital Clínico San Carlos diagnosticados de fascitis plantar de más de 6 meses de evolución, 88,2% no practican deporte, si practican deporte 11,8%. Se realizaron 3 sesiones de TOCH, 1 semanal, con revisión a los 3 meses. Energía de 0,45mJ/mm², mediana de frecuencia de 8MHz y mediana de profundidad del foco de 15 mm. Se aplicaron 2000 pulsos por sesión. La mejoría del dolor fue evaluada mediante la escala visual analógica (EVA). El grado de satisfacción con el tratamiento se evaluó mediante la escala *Roles and Maudsley* (RM). Se estudió la relación de estas variables con la práctica previa de deporte de impacto.

Resultados: EVA inicial: 8,17. EVA a 3 meses: 4. Se constató mejoría estadísticamente significativa en EVA al cabo de 3 meses post-tratamiento de 4,17 puntos DT(+/- 2,80) p< 0,001, iniciándose la mejoría desde la 1ª sesión. En el grupo con práctica deportiva existe una mejoría relativa de 64% a los 3 meses post-tratamiento con respecto a los que no practican deporte, que es de 50%. RM en el 70% de los pacientes es excelente o bueno.

Conclusiones: El TOCH piezoeléctricas con apoyo ecográfico, reduce el dolor desde la primera sesión. En la población estudiada la mejoría esperable es mayor si practican deporte previamente, aunque no sea estadísticamente significativo.

Palabras clave: Fascitis plantar. Ondas de choque. Deporte de impacto.

CO-19. Comparación de parámetros de rigidez ósea del calcáneo entre jugadores de fútbol y bádminton

Sánchez-Infante J, Bravo-Sánchez A, Jiménez Díaz JF, Abián-Vicén J.

Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha.

Introducción: El fútbol y el bádminton son deportes caracterizados por un patrón asimétrico y con un alto índice de impactos sobre los miembros inferiores derivados de los desplazamientos. El objetivo de esta investigación fue estudiar si la práctica deportiva continuada provoca asimetrías en el índice de rigidez ósea del calcáneo entre la pierna dominante y la pierna no dominante en jugadores de bádminton y de fútbol.

Material y métodos: 43 deportistas (28,77±11,77 años) participaron voluntariamente en el estudio y fueron divididos en dos grupos en función del deporte practicado, fútbol (n=20) y bádminton (n=23). Se midió el índice de rigidez ósea del calcáneo en ambos pies (dominante y no dominante) con un densitómetro *achilles insight*TM. Se utilizó un ANOVA de dos factores para establecer las diferencias entre el miembro dominante y no dominante (factor 1) y entre los dos deportes analizados (bádminton vs fútbol; factor 2).

Resultados: No se encontraron asimetrías en la rigidez ósea del calcáneo en ninguno de los dos grupos analizados (p>0,05). La velocidad de la banda de ultrasonido al pasar por el calcáneo fue mayor en los jugadores de fútbol que en los de bádminton tanto en la pierna dominante (1650,21±55,30 vs 1598,24±39,06 m·s⁻¹; p=0,001) como en la pierna no dominante (1662,53±50,07 vs 1609,46±50,66 m·s⁻¹; p=0,001). También se encontraron mayores valores en los jugadores de fútbol al analizar el índice de rigidez ósea (*stiffness*) de la pierna dominante (128,65±20,90 vs 113,61±18,84 U.A.; p=0,01) y no dominante (135,20±20,26 vs 115,30±21,45 U.A.; p=0,003).

Conclusiones: La práctica del fútbol y del bádminton no provocó asimetrías entre pierna dominante y no dominante en el índice de rigidez ósea del calcáneo. El fútbol generó un mayor índice de rigidez ósea del calcáneo en comparación con el bádminton, por lo que puede ser considerado un deporte más osteogénico.

Palabras clave: Densidad mineral ósea. Fútbol. Bádminton. *Stiffness*.

CO-20. Epidemiología de las lesiones en el *crossfit*

Del Valle M¹, Morgade C², Olmedillas H², Fernández-García B¹.

¹Departamento de Morfología y Biología Celular. Universidad de Oviedo. ²Departamento de Biología Funcional. Área de Fisiología. Universidad de Oviedo.

Introducción: El *crossfit* es una actividad deportiva que se caracteriza por trabajo intenso con cargas medias o elevadas, y con una reputación

de tener un índice lesional elevado en comparación con otras prácticas deportivas.

Objetivo: Describir desde una perspectiva epidemiológica las lesiones durante la práctica de *crossfit*, determinando el tipo más común de lesión y su prevalencia.

Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo, con una duración de 6 meses, en los gimnasios oficiales de *Crossfit de Langreo, Avilés, Corvera, Gijón (Crossfit Gijón)* y Oviedo (*Crossfit Naranco*), localidades pertenecientes al Principado de Asturias, con un total de 80 participantes. Se utilizó la herramienta Google Docs® para realizar la encuesta.

Resultados: Sobre una población de 936 usuarios de estos gimnasios, participaron 80 deportistas, de los cuales 31 eran mujeres y 49 hombres. La edad media de la muestra fue de 31 años, siendo la desviación es-

tándar de 7,24. El Índice de Masa Corporal (IMC) medio de la muestra fue de 24.55, el cual corresponde a un peso normal (18.50 - 24.99). Durante la realización del estudio el 48% de los participantes sufrieron al menos una lesión. La articulación del hombro fue la zona de mayor concentración lesional (31%), seguida de la región lumbar (19%) y la articulación de la rodilla (14%). La realización de peso muerto (25%) fue el ejercicio que más lesiones refirió. El 38% de los encuestados acusa su lesión a la fatiga.

Conclusiones: El hombro, la espalda y la rodilla son las regiones que más se lesionan. El peso muerto fue el ejercicio con mayor incidencia lesional junto con la carrera. Futuros estudios orientados al control de la técnica y a la dosificación de las cargas podrían ayudar a la prevención de las lesiones en el *crossfit*.

Palabras clave: *Crossfit*. Lesiones. Prevalencia.

Medicina del deporte / Sport Medicine

CO-42. Mejor calidad ósea en deportistas de nivel competitivo no profesional que en deportistas de ocio. Estudio transversal de futbolistas y triatletas

Caplliure J¹, García MT¹, Escrivá D^{2,3}, Lizondo V¹, Mariscal G³, Barrios C³.

¹Escuela de Doctorado. ²Facultad de Enfermería. ³Instituto de Investigación en Enfermedades Músculo-esqueléticas. Universidad Católica de Valencia.

Introducción: Además de factores genéticos y ambientales, la práctica regular de ejercicio físico en la juventud ha demostrado incrementar la adquisición de la masa ósea. La magnitud de ese incremento está en relación directa con la intensidad del impacto que conlleva un determinado deporte. Nuestro objetivo es analizar las características óseas de dos grupos de deportistas masculinos (fútbol y triatlón) enrolados en actividad competitiva y compararlos con sujetos sanos que solo practican deporte en tiempo de ocio.

Métodos: Se reclutaron un total de 29 deportistas: fútbol (n=18), triatlón (n=11). El grupo control de sujetos no-deportistas lo formaron 12 universitarios. En todos los participantes se evaluaron variables antropométricas y de composición corporal (protocolo ISAK). La calidad ósea se evaluó a nivel del calcáneo usando el ultrasonómetro Lunar Achilles InSight. Los parámetros registrados fueron la atenuación por ultrasonido de banda ancha (BUA en decibelios por megahercios), la velocidad de transmisión del ultrasonido (SOS m/s), el índice de rigidez (IR) y el T-score de cada sujeto. La densidad mineral ósea (DMO) se estimó mediante la ecuación: $= 0,002592 \times (BUA + SOS) - 3,687$ (g/cm²).

Resultados: Los triatletas presentaron menor peso (-6,5%, p<0,001) y menor índice de masa corporal (-6,1%, p<0,001) que los controles. No hubo diferencias entre controles y jugadores de fútbol en ninguno de los parámetros antropométricos. Ambos grupos de deportistas, futbolistas y triatletas presentaron mayor velocidad de transmisión del sonido, mayor IR y T-scores más altos que el grupo control. No existían diferencias entre los deportistas en ninguna de las variables ultrasonográficas. La DMO estimada era 27,1% mejor en los futbolistas que en los controles (0,962 ±0,169 vs. 0,757 ±0,125; p<0,01) y un 18,6% mejor en los triatletas (0,898 ±0,176; p<0,05) que en los controles.

Conclusiones: Tanto el fútbol como el triatlón a nivel competitivo parecen tener un efecto beneficioso sobre la calidad ósea en relación a deportistas de ocio. El fútbol, quizá por su mayor intensidad de impacto que el triatlón, mostró los mejores parámetros de calidad ósea. Este estudio confirma que el ejercicio físico regular incrementa la masa ósea evaluada por ultrasonografía del calcáneo.

Palabras clave: Calidad ósea. Fútbol. Triatlón.

CO-44. Contaminación de suplementos alimenticios mediante moduladores selectivos del receptor androgénico y su relación con el dopaje

Navarrete-Trabalón JM¹, Fernández-Calero MI¹, Muñoz-Guerra Revilla JA², Manonelles-Marqueta P¹.

¹Universidad Católica de Murcia. ²Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte (AEPD). Madrid.

Introducción: Los moduladores selectivos de los receptores androgénicos (SARMs) son sustancias que tienen efectos comparables a los esteroides anabólicos, pero sin compartir sus efectos secundarios. Se encuentran dentro de la lista de sustancias prohibidas de la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) y, por lo tanto, su consumo se considera una falta a la normativa. En los últimos años se ha detectado que existen suplementos alimenticios, especialmente adquiridos por internet, que pueden contener SARMs o derivados, por lo que algunos deportistas incurrir en dopaje involuntario ya que el etiquetado de estos productos contiene propaganda engañosa, etiquetado insuficiente y/o erróneo. Es por ello que este trabajo pretende conocer la evidencia científica sobre contaminación con SARMs en suplementos alimenticios comprados por internet.

Material y método: Revisión bibliográfica realizada entre los meses de diciembre 2017 a mayo 2018 en las bases de datos Pubmed, Scielo, Web of science y EBSCO, adaptando la estrategia de búsqueda con los operadores lógicos AND y OR. Criterios de inclusión: artículos que mostrasen resultados sobre suplementos alimenticios y su etiquetado vendidos en Internet. Criterios de exclusión: artículos sobre métodos diagnósticos de laboratorio para detección de SARM y estudios de suplementación en animales.

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables estudiadas mediante frecuencias relativas y absolutas.

Resultados: Se encontraron un total de 120 artículos, de los cuales, tras eliminar duplicados y aplicar criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 6. Estos estudios fueron categorizados según las variables título, autor, año, proveedor, lugar de publicación, número total de suplementos, finalidad de su venta y características del etiquetado. La cantidad total de productos encontrados fueron 409, los cuales estaban repartidos de forma irregular en las diferentes investigaciones. Los suplementos fueron clasificados según sus características en 5 apartados: número de productos que aparecen etiquetados como SARM (6,9%), no SARM (83,1%), ambas cosas (0,7%), sin información en la etiqueta (8,1%) y, por último, etiqueta no valorable (1,2%).

Conclusiones: Los SARMs más detectados por los diferentes laboratorios fueron ostarina, ligandrol, andarine y testolone. Los productos contaminados con SARMs fueron suplementos como aminoácidos y productos vendidos como "naturales" derivados de extracto de té verde.

Palabras clave: Dopaje. SARM. Suplementos alimenticios. Internet.

CO-45. Dopaje involuntario. Suplementos nutricionales contaminados con agentes anabólicos

Rocamora-Ortega C¹, Rodríguez-Alburquerque M¹, Fernández-Calero MI¹, Muñoz-Guerra J², Manonelles-Marqueta P¹.

¹Universidad Católica de Murcia. ²Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte. Madrid.

Introducción: En los últimos años los suplementos nutricionales han experimentado una gran demanda en el mercado. En algunos casos, se ha detectado que los suplementos utilizados por los deportistas pueden contener sustancias prohibidas por la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) como pueden ser los anabolizantes. La existencia de sustancias

prohibidas en suplementos nutricionales podría ser debido a una contaminación cruzada durante el proceso de fabricación, el procesamiento o el envasado. En otros casos, puede existir una contaminación deliberada por los comerciantes, con la finalidad de hacer efectivo un suplemento nutricional que sin esa sustancia no lo sería. En ocasiones, la contaminación de estos productos podría desembocar en un resultado analítico adverso en los controles antidopaje, lo que podría suponer una sanción por dopaje al deportista. Por todo ello, el objetivo del presente trabajo es identificar los principales suplementos nutricionales contaminados con anabolizantes descritos en la literatura científica.

Material y métodos: Revisión bibliográfica entre los meses de febrero y marzo de 2018 utilizando términos Mesh y términos libres, combinándolos con los operadores lógicos AND y OR en la base de datos Medline. Los criterios de inclusión fueron estudios relacionados con la contaminación de suplementos deportivos por anabolizantes y/o prohormonas. Los criterios de exclusión fueron artículos relacionados con suplementación dirigida a animales.

Resultados: Se identificaron un total de 31 artículos, de los cuales, tras eliminar duplicados y cumplir criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 13 artículos. Solamente en uno de los estudios seleccionados no se encontraron sustancias prohibidas en los suplementos analizados, en todos los demás (92,3%), se detectó al menos una sustancia prohibida por la AMA que no estaba presente en el etiquetado del producto.

Conclusiones: Los suplementos mayormente identificados contaminados con anabolizantes y/o prohormonas fueron creatina, proteínas en polvo y aminoácidos ramificados. Se ha vinculado la existencia de suplementos contaminados con productos que publicitan resultados extremos de crecimiento muscular y/o aumento de fuerza.

Palabras clave: Dopaje. Anabolizantes. Suplementación.

CO-46. Parámetros de concentración de salbutamol en orina de estudios farmacocinéticos en ciclistas: revisión sistemática

Fernández-Calero MI¹, Abellán-Aynés O¹, López-Plaza D¹, Quero CD¹, Alacid F², Muñoz-Guerra J³, Manonelles-Marqueta P¹.

¹Universidad Católica de Murcia. ²Universidad de Almería. ³Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte. Madrid.

Introducción: La Agencia Mundial Antidopaje (AMA) en la lista de sustancias y métodos prohibidos actualizada en 2018, expone que los parámetros de dosificación del salbutamol no deben exceder los 800 microgramos (µg) a lo largo de cualquier periodo de 12 horas, siendo la dosis máxima 1600 µg en 24 horas. Tras diferentes escándalos en el mundo del ciclismo, donde deportistas mundialmente conocidos han excedido el umbral establecido por la AMA de 1000 nanogramos por mililitro (ng/ml), existe un debate sobre el umbral establecido por la AMA de dicho fármaco. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es conocer la concentración de salbutamol en orina para diferentes dosis inhaladas además de determinar factores que pueden alterar la concentración en orina de salbutamol en ciclistas.

Material y métodos: Se realizó una revisión sistemática entre los meses de agosto y septiembre de 2018 siguiendo las recomendaciones PRISMA. Se adaptaron las palabras clave y las estrategias de búsqueda para

las bases de datos Pubmed, SPORTDiscus, *Academic Search Complete*, CINAHL Complete y Web Of Science. *Criterios de inclusión:* estudios farmacocinéticos en ciclistas, fueran asmáticos o no, donde se mostrasen resultados sobre la concentración en orina tras la administración de salbutamol inhalado. *Criterios de exclusión:* investigaciones que combinaran salbutamol con otro fármaco y/o suplemento alimenticio.

Resultados: Se identificaron un total de 69 artículos. Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, finalmente se incluyeron 3 artículos en la revisión. 55 deportistas varones finalizaron estudios farmacocinéticos con diferentes protocolos de duración e intensidad del ejercicio, siendo todos ellos realizados en cicloergómetro. Las dosis administradas fueron variadas: 200 µg, 400 µg, 600 µg, 800 µg y 1600 µg de salbutamol inhalado. Los sujetos que inhalaban dosis de 1600 µg en una única administración antes de realizar el ejercicio, superaron el límite establecido por la AMA, especialmente los deportistas que menor hidratación se les proporcionó durante la actividad (1325 ± 599 ng/ml).

Conclusiones: Los estudios farmacocinéticos no muestran concentraciones que superen el límite en orina establecido por la AMA de 1000 ng/ml en dosis terapéuticas. La concentración de salbutamol en orina está directamente relacionada con la dosis inhalada y el estado de hidratación del deportista, aun así, las respuestas individuales son muy variables probablemente debido a los procesos metabólicos implicados en la excreción del salbutamol.

Palabras clave: Salbutamol. Farmacocinética. Dopaje.

CO-47. Tolerancia cardiorrespiratoria al esfuerzo máximo en individuos con discapacidad intelectual con y sin síndrome de Down de la División Genuine de futbol adaptado

Lizondo V¹, Escrivá D², Pérez-Encinas C³, Mariscal G¹, Caplliure J¹, Vera P⁴, Barrios C¹.

¹Instituto de Investigación en Enfermedades Músculo-esqueléticas. Universidad Católica de Valencia. ²Facultad de Enfermería. Universidad Católica de Valencia. ³Centro de Medicina Deportiva. Universidad Católica de Valencia.

Introducción: Estudios previos han descrito niveles muy bajos de aptitud cardiorrespiratoria en personas con discapacidad intelectual (DI). Sin embargo, este hallazgo es discutible cuando se evalúan adultos jóvenes con DI (20-30 años) ya que en estos sujetos se han descrito niveles de aptitud cardiorrespiratoria comparables a personas sedentarias sin DI. Unos niveles bajos de capacidad cardiorrespiratoria ante el ejercicio intenso podrían afectar tanto al estado de salud como a la inclusión laboral o profesional de personas con DI. Este estudio evalúa la tolerancia cardiorrespiratoria al esfuerzo máximo en personas con discapacidad intelectual (DI) con y sin síndrome de Down (SD).

Material y métodos: Un total de 70 varones con DI (22 con SD y 48 con DI de variada etiología) realizaron una prueba de esfuerzo máximo con análisis metabólico de gases. La edad media fue de $25,6 \pm 8,7$ años. Se utilizó un protocolo en rampa en cicloergómetro con incrementos de 10 Wat/min hasta la extenuación. Todos los parámetros cardiorrespiratorios se contrastaron con los obtenidos en un grupo de 17 varones que practicaban ocasionalmente deporte de ocio, pero nunca de modo

regular y competitivo. No existían diferencias en la edad media del grupo control con respecto a los individuos con DI.

Resultados: FC en umbral anaeróbico y la FC_{max} fueron inferiores en sujetos con DI que en los controles ($p < 0,001$). Dentro del grupo de DI, los sujetos con SD mostraron frecuencias cardíacas máximas más bajas que las registradas en individuos con DI no-Down ($p < 0,001$). El consumo de oxígeno máximo por kg de peso (VO_{2max} /kg) fue también menor en los individuos con DI en relación a los controles ($47,1 \pm 5,0$ vs. $30,8 \pm 10,8$). Además, los sujetos con SD reflejaron valores inferiores a los de DI no-Down tanto en los umbrales aeróbico como anaeróbico y en máximo esfuerzo ($23,4 \pm 6,8$ vs. $34,3 \pm 10,6$; $p < 0,001$). Estas cifras suponen un 39,3% y 16,7% por debajo del esperado para sujetos sanos no deportistas. La ventilación por minuto en los dos umbrales y en máximo esfuerzo y fueron inferiores en los SD que en los DI no Down (VE_{max} : $50,1 \pm 21,3$ vs. $83,12 \pm 5,9$; $p < 0,001$). Los sujetos control exhibieron mayor capacidad ventilatoria máxima ($114,4 \pm 26,6$; $p < 0,001$). La tasa máxima de intercambio respiratorio pico (RER) fue mayor en sujetos sin DS ($1,07 \pm 0,07$ vs. $1,00 \pm 0,09$; $p < 0,006$). Un análisis de la ventilación minuto pico, frecuencia cardíaca y VO_2 de los sujetos con un RER pico por encima de 1,1 revelaron los mismos resultados.

Conclusiones: Estos datos muestran que las personas con discapacidad intelectual tienen bajos niveles de aptitud cardiovascular al esfuerzo. Los individuos con SD tienen incluso niveles más bajos de consumo de oxígeno, ventilación máxima y eficiencia respiratoria que sus pares con DI sin SD.

Palabras clave: Tolerancia al ejercicio. Discapacidad intelectual. Deporte adaptado.

CO-52. Cambios en distintos biomarcadores salivares relacionados con estrés fisiológico en jugadoras de élite de balonmano. Variaciones dependiendo de la posición de juego durante un partido de competición

Mariscal G¹, Vera P², Platero JL³, Bodí F⁴, de la Rubia JE³, Barrios C¹.

¹Instituto de Investigación en Enfermedades Músculo-esqueléticas. Universidad Católica de Valencia. ²Clínica Artes. Valencia. ³Facultad de Enfermería. Universidad Católica de Valencia. ⁴Facultad de Físicas. Universidad de Valencia.

Introducción: En el balonmano de élite se han descrito diferencias en intensidad de carga, distancia cubierta y velocidad entre las distintas posiciones de juego. Desde hace años, la cuantificación de determinados marcadores en saliva se ha empleado para establecer la respuesta al estrés y sus consecuencias inmunológicas sufridas por el individuo, destacando la hormona cortisol, alfa-amilasa (AA) y la inmunoglobulina A (IgA). El objetivo de este estudio fue valorar el comportamiento pre y post-partido de las tres moléculas en la saliva de un grupo de jugadoras de élite de balonmano, analizando la influencia en la posición de las jugadoras y el tiempo de juego.

Material y métodos: Se analizaron muestras de saliva de 20 jugadoras de balonmano, 5 min antes y 10 min después de un partido de competición de la liga Nacional femenina (1ª División). Las jugadoras pertenecían a los dos equipos participantes. La edad media fue de $23,0 \pm 5,4$.

Se determinó la concentración de cortisol, la AA e IgA en cada muestra mediante ELISA. Sobre el registro en video del partido se analizaron los tiempos de juego de cada una de las jugadoras. Dado el tamaño muestral, se utilizaron test no-paramétricos para el análisis estadístico.

Resultados: Se registró un incremento significativo en los valores medios de cortisol entre el inicio y final del partido ($4,53 \pm 2,78$ ng/ml vs. $9,31 \pm 5,41$ ng/ml; $Z: -2,972$; $p < 0,01$), mientras que los niveles de IgA descendieron de modo significativo ($891,00 \pm 446,68$ µg/ml vs. $395,29 \pm 467,64$ µg/ml; $Z: -3,111$; $p < 0,01$). No se registraron cambios en las concentraciones de AA, aunque fueron más elevadas al final del partido ($537,28 \pm 411,54$ U/ml vs. $651,04 \pm 274,55$ U/ml; $Z: -1,060$; $p = 0,289$). Existía una correlación negativa entre las concentraciones de IgA y AA tras el partido ($r = -0,486$; $p = 0,05$) y entre el descenso de IgA y el incremento de AA ($r = -0,549$; $p < 0,01$). Excluyendo a las dos porteras, el incremento

medio de concentración de cortisol fue superior en jugadoras laterales y centrales que en extremos y pivot ($1,71 \pm 3,08$ ng/ml vs. $8,89 \pm 8,80$ ng/ml; $Z: -2,147$; $p < 0,05$). Estas jugadoras también experimentaron un mayor incremento de AA, aunque sin significación estadística. No se detectaron variaciones significativas en los valores de IgA dependiendo de la posición de juego. No existía correlación entre el tiempo de juego de cada participante y los incrementos en cortisol y AA y el descenso de IgA.

Conclusiones: Un partido de competición de Balonmano incrementa el marcador del estrés cortisol. Además provoca una disminución de IgA, inversamente proporcional a la variación que se produce tras el partido en la concentración de AA. La secreción de estos marcadores depende de la posición de juego siendo las laterales y centrales las que más estrés sufren. El tiempo de juego no influye en estos parámetros.

Palabras clave: Saliva. Balonmano. Estrés fisiológico. Biomarcadores.

Nutrición, ayudas ergogénicas y Cineantropometría / Nutrition, sports supplementation and Kinanthropometry

CO-62. Tasa de sudoración y estado de deshidratación en nadadores máster de competición

Jimeno A¹, Martínez-Rodríguez A².

¹Hospital Universitario Santa Lucía. Medicina Interna. Cartagena. ²Departamento Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de Alicante. Alicante.

Introducción: La natación en las categorías máster ha sufrido un incremento progresivo tanto en practicantes como en competidores. Se conocen pocos datos sobre las necesidades de hidratación de estos deportistas. El objetivo fue establecer las condiciones de hidratación, la tasa de sudoración y las necesidades de reposición de nadadores de estas categorías de edad.

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo y transversal, realizado de abril a mayo de 2018 en 41 nadadores máster federados, 31 varones (75,6%) y 10 mujeres (24,4%) con edad media de 42,1 años ($\pm 8,73$). Se recabaron variables sociodemográficas y deportivas generales y se realizaron valoraciones de la composición corporal (bioimpedancia (BIA) y antropometría). Se calculó el balance hídrico y la tasa de sudoración en condiciones térmicas estándar de entrenamiento en piscina cubierta tras una sesión de alta intensidad.

Resultados: La talla, el porcentaje de grasa corporal por BIA y el sumatorio de 8 pliegues para hombres y mujeres fue respectivamente de: 1,78 ($\pm 0,048$)-1,64 ($\pm 0,05$); 12,8 ($\pm 4,4$)-23,6 (6,2) y 82,4 ($\pm 30,6$)-122,1 ($\pm 38,3$). Años medios de competición en máster: 3,28 ($\pm 2,27$).

Antes del entrenamiento, el 41,9% presentaban densidad urinaria por hidrometría > 1020 , indicando deshidratación. Este porcentaje se incrementó a un 57,9% durante el mismo. La tasa de sudoración media fue de

$0,53 \pm 0,46$ l/h. El 46,3% bebieron durante la sesión y la ingesta media fue de 157 ml/h (± 210). La media de porcentaje de peso perdido fue 0,53% $\pm 0,61$, con un máximo de 1,7%. Existe una relación débil significativa entre el tiempo de entrenamiento y el porcentaje de grasa corporal con el nivel de deshidratación alcanzado (Rho de Spearman= $0,332$ ($p = 0,036$) y $0,32$ ($p = 0,044$) respectivamente).

Conclusiones: Al igual que en otros estratos de edad, la deshidratación involuntaria es frecuente en nadadores máster. La tasa de sudoración en condiciones de entrenamiento de alta intensidad en natación es de aproximadamente 0,5 l/h. Aún en entrenamientos de intensidad, se alcanzan niveles de deshidratación medios bajos que no se asocian con reducciones en el rendimiento.

Palabras clave: Natación. Hidratación. Máster.

CO-63. Uso de suplementación y conocimientos de hidratación y nutrición en una población de nadadores máster

Jimeno A¹, Martínez A².

¹Hospital Universitario Santa Lucía. Medicina Interna. Cartagena. ²Departamento Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de Alicante. Alicante.

Introducción: Es conocida la necesidad de una nutrición adecuada para preservar el estado físico y el rendimiento atlético. Muchos deportistas, sin embargo, mantienen hábitos poco saludables, dietas desequilibradas o hacen un consumo inapropiado de suplementos. El objetivo del

estudio fue describir los hábitos de hidratación y suplementación y establecer los conocimientos de nutrición e hidratación en población nadadora máster.

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo y transversal, de 41 nadadores master federados, compuesta por 31 varones (75,6%) y 10 mujeres (24,4%) con edad media de 42,1 años ($\pm 8,7$). Se recogió información sobre consumo de suplementos y bebidas de reposición y se evaluaron los conocimientos básicos de hidratación y nutrición deportiva mediante un formulario propuesto por Zawila (2003).

Resultados: Aproximadamente dos tercios de la muestra no consumían bebidas isotónicas ni suplementación. Entre los que tomaban bebidas de reposición, el consumo de suplementos fue significativamente mayor ($p=0,036$). La proteína Whey y un conjunto de compuestos clasificados como no A de la AIS, fueron los más utilizados (19,5% vs 26,8%)

En la encuesta de conocimiento, el porcentaje total de aciertos fue 62,3%. El bloque de nutrición registró un porcentaje superior de errores respecto al de hidratación (41,8% vs 25,8%; ($p<0,05$)). La pregunta mejor respondida fue "La deshidratación puede deteriorar el rendimiento deportivo" con un 97,5%. El 75% no supo contestar a si "Alimentos como las patatas y la miel son las que mejor van después del ejercicio".

No se evidenció relación ente el grado de conocimiento total, de nutrición o de hidratación con la edad, el sexo, el nivel de estudios, el nivel de competencia actual ni el pasado como deportista.

Conclusiones: Los nadadores máster presentaron un consumo bajo y con frecuencia inapropiado de suplementos. Los conocimientos de nutrición e hidratación deportiva, independientemente de las variables estudiadas, se pueden considerar insuficientes para una población adulta deportista de competición.

Palabras clave: Natación. Máster. Nutrición. Hidratación. Suplementos. Conocimiento.

CO-64. ¿Es beneficioso el consumo de simbióticos en la salud de deportistas? Revisión sistemática.

Quero CD¹, Abellán-Aynés O¹, López-Plaza D¹, Fernández M², Ortega E³, Manonelles P¹.

¹Cátedra Internacional de Medicina del Deporte. Facultad de Medicina. UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia. ²Departamento de Fisioterapia- Facultad de Ciencias de la Salud - UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia. ³Grupo de Inmunología. Departamento de fisiología. UEx Universidad de Extremadura.

Introducción: El principal objetivo de este trabajo de revisión fue la búsqueda de artículos científicos que reportasen evidencia alguna sobre beneficios en la salud de personas deportistas tras el consumo de complementos nutricionales, simbióticos.

Metodología: Estudio de revisión llevado a cabo de acuerdo a la normativa PRISMA. Dicha búsqueda fue realizada durante el mes de septiembre de 2018, usando la estrategia PICO con algunas palabras clave "Beneficios saludables", "Deportistas", "Simbióticos", en dos bases de datos de destacado prestigio: "Web of science" (WOS) y "Pub Med" para publicaciones documentando el rol de simbióticos en la salud de deportistas. Conforme a los criterios de exclusión, se descartan artículos experimentales con animales. *Criterios de inclusión:* Artículos en inglés y castellano que mostraran relación en consumo de simbióticos y atletas.

Resultados: Tras una búsqueda exhaustiva, se encontraron un total de 181 artículos, de los cuales sólo 3 cumplieron los criterios de inclusión. En dichos estudios se sugiere la mejora de la salud gastrointestinal (elicited a substantial increase in the recovery of fecal *L. paracasei*) y mucosa intestinal de los atletas, no encontrando resultados significativos en cuanto a parámetros analizados del sistema inmunitario, entre ellas algunas citoquinas, IL 16, IL-18, IL-12 and IFN γ .

Conclusión: El consumo de simbióticos podría tener efectos beneficiosos en la salud gastrointestinal y neuroinmunoendocrina. Se hace necesario una mayor apuesta en el estudio e investigación de la temática, debido a la falta de cantidad y calidad de los trabajos existentes.

Palabras clave: Beneficios saludables. Deportistas. Simbióticos.

CO-65. La suplementación con cacao incrementa los niveles de folistatina disminuyendo la grasa corporal en atletas

García-Merino JA¹, Moreno-Pérez D², Montalvo MG¹, Sánchez L³, Muñoz E⁴, Pérez M¹, Larrosa M¹.

¹Grupo Alimentación, Microbiota y Salud. Escuela de Doctorado e Investigación. Universidad Europea. Madrid. ²Universidad Pontificia Comillas. Madrid. ³Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Europea. Madrid. ⁴Servicio médico. Universidad Europea. Madrid.

Introducción: La mejora de la composición corporal en atletas puede llevar a una mejora del rendimiento deportivo. Se ha descrito en un modelo animal que los flavonoides del cacao aumentan la lipólisis (Watanabe *et al.*, 2014), por lo que el cacao podría ser un buen suplemento nutricional para atletas que buscan disminuir su grasa corporal.

Material y métodos: Se llevó a cabo un estudio aleatorizado paralelo en 18 corredores varones entrenados que realizaban el mismo programa de entrenamiento. Un grupo (GC n=9) fue suplementado con cacao con alto contenido en flavonoides (83 mg/g) y bajo en grasa, en dosis de 5g/día, y el otro grupo con maltodextrina 5g/d (GM n=9) durante 10 semanas. La composición corporal fue medida con densitometría de energía dual (*Lunar Prodigy, GE Medical Systems*). Se realizó un análisis de la dieta al inicio y final del estudio con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA, Vioque 2006) y un recordatorio dietético de 24 horas. Los datos fueron procesados con el programa *DietSource* (Novartis, Barcelona, España). La folistatina fue medida mediante ELISA (Raybiotech, Norcross, GA). Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 21.0 (Chicago, IL, USA).

Resultados: El grupo suplementado con cacao disminuyó significativamente su porcentaje de grasa corporal total ($p=0,032$), su porcentaje de grasa en el tronco ($p=0,045$) y en las piernas (derecha $p=0,040$; izquierda $p=0,008$) (Tabla 1), sin que hubiera cambios en su dieta o en su nivel

Tabla 1. Valores de composición corporal

	Grupo Cacao		Grupo Maltodextrina	
	Pre	Post	Pre	Post
Grasa corporal total (%)	18,6	17,02	19,57	19,44
Grasa en el tronco (%)	18,01	16,12	19,17	18,74
Grasa en la pierna derecha (%)	19,11	17,34	19,46	19,85
Grasa en la pierna izquierda (%)	19,30	17,29	19,31	19,33

de actividad física. Además, GC aumento de manera significativa sus niveles de folistatina plasmática (PRE=857,11 pg/mL vs POST=893,44 pg/mL; $p=0,045$).

Conclusiones: La suplementación crónica con cacao disminuye el porcentaje de grasa corporal total, el porcentaje de grasa en el tronco y en las piernas, parece ser que motivado por un aumento de la folistatina a nivel sistémico.

Palabras clave: Prociánidinas. Ejercicio físico. Composición corporal.

CO-66. Niveles plasmáticos de vitamina D en deportistas de élite

Palacios N, Higuera A, Díaz AE, Sanz I.

Centro de Medicina del Deporte. Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte (AEPSAD). Consejo Superior de Deportes (CSD).

Introducción: La vitamina D es fundamental en el rendimiento deportivo al contribuir al normal funcionamiento músculo-esquelético. Existe una alta prevalencia de su déficit en la población española, incluidos los deportistas (valores normales >30 ng/mL según las guías Europeas de Endocrinología). El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de vitamina D medios y sus variaciones según sexo, lugar de entrenamiento y momento del año, en una muestra de deportistas de élite.

Material y métodos: Participaron 172 deportistas (99 hombres, 73 mujeres; edad media: 23,61±8,26 años) de diferentes disciplinas (baloncesto, balonmano, boxeo, gimnasia rítmica y artística, hockey hierba, orientación y remo) que acudieron al Centro de Medicina del Deporte para reconocimiento médico. Tras extracción de sangre en ayunas se analizó la 25(OH) vitamina D por técnica ECLIA (Cobos E411), y se calculó si existía diferencia significativa por sexo, lugar de entrenamiento (*indoor/outdoor*), y estación del año (primavera-verano/otoño-invierno) mediante el programa de análisis estadístico SPSS.

Resultados: La media de los deportistas fue 33,76±14,44 ng/mL. Un 18% presentó niveles inferiores a 20 ng/ml (deficiencia), mientras que un 44,76% tuvieron valores entre 20-30ng/ml (insuficiencia).

Tabla 1. Niveles de vitamina D según categorías comparadas en el estudio.

Categoría	Variable		P
Sexo	Hombre (n=99) 35,38 ng/ml	Mujer (n=73) 31,56 ng/ml	0,086
Modalidad deportiva	Indoor (n=101) 28,67 ng/ml	Outdoor (n=71) 41 ng/ml	<0,001
Estación	Otoño/invierno (n=50) 21,52 ng/ml	Primavera/verano (n=122) 38,78 ng/ml	<0,001

Conclusiones: La media de vitamina D se encuentra dentro de unos niveles adecuados, aunque un 18% de los deportistas presentan deficiencia. Los valores de esta vitamina fueron mayores en verano/primavera y en los deportes *outdoor*, sin diferencias entre sexos. Los niveles de vitamina D parecen estar relacionados con el lugar de entrenamiento y la estación del año. Dado el papel fundamental de esta vitamina en el

rendimiento deportivo, se aconseja su determinación de forma habitual para iniciar tratamiento precoz en aquellos deportistas con insuficiencia.

Palabras clave: Vitamina D. Deportistas. Entrenamiento.

CO-48. Correlación entre el consumo máximo de oxígeno y parámetros antropométricos relacionados con la masa grasa

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

Grupo de Investigación en Evidencia, Estilos de vida y Salud. Universidad de las Islas Baleares.

Introducción: El consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) es un indicador clave en el rendimiento deportivo. Diferentes factores como la altura, el peso, el estado físico, la edad y el sexo influyen en los parámetros espiroergométricos. Estudios previos han establecido la relación entre el VO_{2max} , el peso corporal y la masa magra, sin embargo, la relación entre el VO_{2max} y otros parámetros antropométricos, como la masa grasa, no se han analizado. El objetivo del presente estudio fue determinar la asociación entre diferentes medidas antropométricas relacionadas con la masa grasa y el VO_{2max} en deportistas aficionados.

Material y métodos: Once deportistas aficionados bien entrenados participaron en el estudio. El VO_{2max} se midió por análisis continuo de gases en una prueba de esfuerzo máximo incremental en tapiz rodante. Todas las medidas antropométricas fueron realizadas por personal entrenado, nivel II según la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Las medidas antropométricas realizadas fueron: peso, altura, ocho pliegues cutáneos (tríceps, subscapular, bíceps, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo y pierna medial), dos perímetros (brazo flexionado y contraído y pierna medial) y tres diámetros (biépicondilar del húmero, fémur y biestiloideo). Usando estas medidas se determinaron los siguientes parámetros: índice de masa corporal (IMC), masa grasa usando la ecuación de Faulkner y Carter, suma de los ocho pliegues y cálculo del somatotipo. Se determinaron las correlaciones bivariadas entre el VO_{2max} ($L \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{Kg}^{-1}$) y los parámetros anteriores (Rho de Spearman).

Resultados: En la Tabla 1 se muestran las correlaciones obtenidas entre el VO_{2max} y los diferentes parámetros analizados.

Conclusiones: Se observan correlaciones inversas entre el VO_{2max} , la masa grasa y peso corporal. Sin embargo, no se ha podido establecer

Tabla 1. Correlación entre el VO_{2max} y parámetros antropométricos.

	r	p
Peso Corporal (kg)	-0,724	0,012*
IMC (kg/m ²)	-0,656	0,028*
Σ 8 Pliegues Cutáneos (mm)	-0,765	0,006*
Masa grasa (Faulkner) (%)	-0,724	0,012*
Masa grasa (Carter) (%)	-0,765	0,006*
Endomorfia	-0,772	0,005*
Mesomorfia	-0,046	0,894
Ectomorfia	-0,556	0,076

*indica correlación significativa ($p < 0,05$). Σ indica sumatorio

ninguna relación entre la localización corporal de la masa grasa y el VO_{2max} . Cabe destacar que el componente mesomórfico, relacionado con la masa magra, no mostró ninguna correlación con el VO_{2max} , mientras que el componente endomórfico sí mostró asociación con el VO_{2max} .

Palabras clave: Consumo máximo de oxígeno. Masa grasa. Somatotipo.

CO-49. Adiposidad corporal en futbolistas profesionales

Carravetta E P¹, Crescente LA^{1,2}, Medeiros TM^{1,2}, Irala FN¹, Silva MS^{1,2}.

¹Sport Club Internacional. ²Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (PPGCR/UFCSA).

Introducción: En el fútbol, conocer la composición corporal del atleta es fundamental para la prescripción del entrenamiento y para evaluar el desempeño del mismo a lo largo de una temporada. Un parámetro que debe ser monitoreado es la adiposidad corporal.

Objetivo: Describir la adiposidad corporal en atletas de fútbol profesional durante una temporada.

Material y métodos: El estudio observacional acompañó a 22 atletas masculinos de fútbol profesional (edad: 26,0 ± 4,45 años) pertenecientes al mismo equipo de la primera división brasileña, que fueron analizados en cuatro momentos: En enero (antes de la pretemporada

- enero), febrero (después de la pretemporada - febrero), junio (medio de la temporada - junio) y octubre (final de la temporada - octubre) durante el campeonato brasileño del año 2017 para evaluación de la adiposidad corporal utilizando la suma de 4 pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraílica y abdominal) y porcentaje de grasa a través del protocolo propuesto por Faulkner. Todas las medidas realizadas fueron hechas por el mismo evaluador y siguiendo estandarización (ISAK). Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva (media y desviación estándar). Para los análisis comparativos, se utilizó ANOVA con *post hoc* de Bonferroni. El nivel de significancia adoptado fue de 0,05 a través del programa SPSS para Windows (versión 23.0).

Resultados: Encontramos los siguientes valores para el porcentaje de grasa: En enero = 10,87 ± 1,19, en febrero = 10,38 ± 0,87, en junio = 10,46 ± 0,91 y en octubre = 10,25 ± 0,87. Y, se obtuvieron los siguientes sumatorios medios: en enero = 33,3 ± 7,77, en febrero = 30,0 ± 5,67, en junio = 30,6 ± 5,92 y en octubre = 29,2 ± 5,68. En la comparación no encontramos diferencias estadísticamente significativas para valores de grasa ($p = 0,171$) y suma de pliegues de ($p = 0,172$).

Conclusión: En la evaluación de la adiposidad corporal, a través del porcentaje de grasa y suma de pliegues cutáneos, no encontramos diferencias significativas en los resultados de la comparación entre las evaluaciones realizadas.

Palabras clave: Adiposidad corporal. Antropometría. Fútbol.

POSTGRADOS OFICIALES: **SALUD Y DEPORTE**

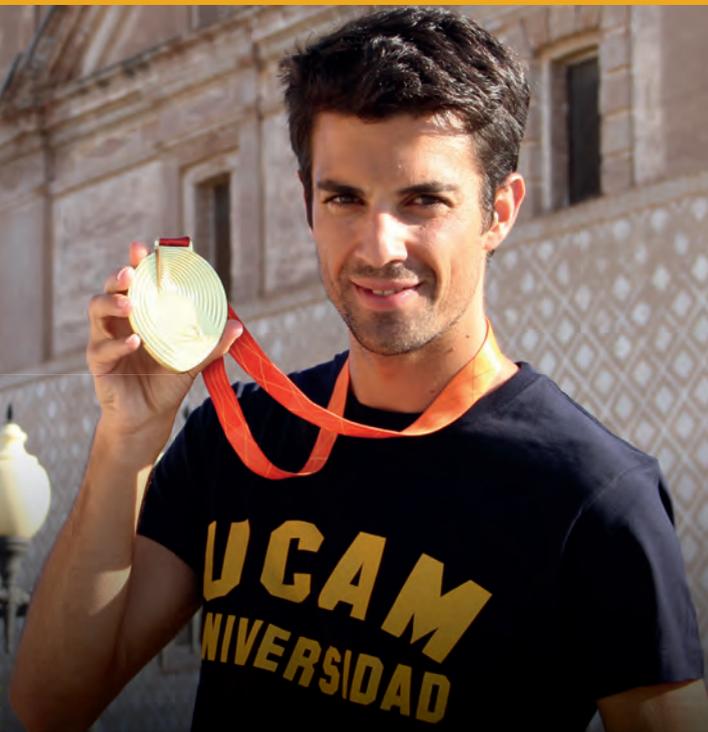


UCAM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE MURCIA

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

⁽¹⁾ Presencial ⁽²⁾ Semipresencial

MÁS INFORMACIÓN:



968 27 88 01



ucam.edu

ÍNDICE DE AUTORES

A

Abellán-Aynés O.	CO-46, CO-57, CO-64	59,45,62
	CO-67	40
Abián-Vicén J.	CO-14, CO-15, CO-19	55,55,57
Abián Vicén P.	CO-14, CO-15	55,55
Aguilar E.	CO-71	42
Aguiló A.	CO-26, CO-29, CO-48, CO-50	34,35,63,48
Alacid F.	CO-46, CO-57, CO-59	59,45,46
	CO-60, CO-67	46,40
Albesa L.	CO-54	49
Alcántara E.	CO-10	53
Alemán C.	CO-25	33
Álvarez- Rodríguez M.	CO-75	47
Antequera-Vique JA.	CO-59, CO-60	46,46
Andreu L.	CO-33	36
Arbós M.	CO-26, CO-29	34,35
Archanco M.	CO-17, CO-18, CO-41	55,57,40
Arancibia G.	CO-11	54
Aroca B.	CO-03	51
Arratibel I.	CO-35	37
Ávila-Gandía V.	CO-33	36
Azaldegi J.	CO-35	37

B

Barba F.	CO-36	38
Barrios C.	CO-05, CO-42	51,58
	CO-47, CO-52	60,60
Baydal J.	CO-10	53
Belda M.	CO-09	53
Benassar M.	CO-26, CO-29	34,35
Bermejo A.	CO-32	36
Bermejo J.	CO-71	42
Bernal G.	CO-21, CO-22	32,32
Bizjak A.	CO-35	37
Bodí F.	CO-52	60
Bonilla JA.	CO-72, CO-74	42,43
Bravo-Sánchez A.	CO-14, CO-15, CO-19	55,55,57

C

Caballero García A.	CO-56	44
Caballero S.	CO-27	34
Cabrera M.	CO-07	56
Caeiro JR.	CO-01	50
Calvo B.	CO-08	52
Campos C.	CO-30	35
Caplliure J.	CO-42, CO-47	58,60
Carbó-Carreté M.	CO-34	37
Cárdenas A.	CO-72, CO-74	42,43
Carpio E.	CO-30	35

Carrasco Poyatos M.	CO-69	41
Carravetta EP.	CO-49	64
Castro J.	CO-17, CO-18, CO-41	55,57,40
Cerezo E.	CO-07	56
Ceruelo-Abajo S.	CO-75	47
Cervantes J.	CO-24	33
Chiesa R.	CO-17, CO-18, CO-41	55,57,40
Costales G.	CO-53	48
Crescente LA.	CO-49	64
Cuenca C.	CO-18	57
Cuestas-Calero BJ.	CO-61	46

D

De Gonzalo Calvo D.	CO-53	48
De la Rubia JE.	CO-52	60
De los Reyes-Guzmán A.	CO-75	47
De Teresa C.	CO-12	54
Del Arco-Bravo I.	CO-39	39
Del Valle M.	CO-20	57
Díaz AE.	CO-66	63
Díaz-Martínez A.	CO-53	48
Díez JE.	CO-02, CO-06	50,52

E

Escobar M.	CO-72, CO-74	42,43
Escrivá D.	CO-42, CO-47	58,60
Escribano M.	CO-17, CO-41	55,40
Espigares-Tribó G.	CO-39	39
Estivill A.	CO-36	38

F

Farreny-Justribó D.	CO-39	39
Fernández C.	CO-02, CO-06	50,52
Fernández-Calero M.	CO-44, CO-46, CO-45	58,59,59
	CO-57, CO-64, CO-67	45,62,40
Fernández-García B.	CO-20, CO-53	57,48
Fernández-Lázaro Cl.	CO-31, CO-56	36,44
Fernández-Lázaro D.	CO-31, CO-56	36,44
Fernández Mulas A.	CO-53	48
Fernandez-Rio F.	CO-53	48
Fernández-Rodríguez L.	CO-61	46
Fernández-Sanjurjo M.	CO-53	48
Ferrer-López V.	CO-37, CO-38, CO-69, CO-70	38,38,41,42
Ferrer M.	CO-36	38
Ferri K.	CO-40	39
Font-Farré M.	CO-34	37
Freitag K.	CO-07	56
Freitas TT.	CO-33	36

G

Gamboa M.	CO-30	35
García E.	CO-32	36
García-Merino JA.	CO-65	62
García MP.	CO-71	42
García MT.	CO-42	58
Garnacho-Castaño MV.	CO-36, CO-39, CO-54	38,39,49
Garnacho MA.	CO-54	49
Garvín L.	CO-17, CO-18, CO-41	55,57,40
Gil-Agudo A.	CO-75	47
Godoy O.	CO-71	42
Gómez-Espejo V.	CO-03	51
Gómez-Parra A.	CO-04	51
Gomis M.	CO-54	49
González M.	CO-13	54
González R.	CO-21, CO-22	32,32
Guardiola S.	CO-71	42
Guerra-Balic M.	CO-34, CO-40	37,39
Guirao L.	CO-54	49
Gutiérrez E.	CO-13	54

H

Heredia JA.	CO-13	54
Hernández J.	CO-24	33
Hernández Navarro J.	CO-31	36
Higuera A.	CO-66	63
Higuera L.	CO-71	42
Hoyos Cillero I.	CO-27, CO-28	34,34
Huelmos Al.	CO-71	42

I

Ibáñez A.	CO-12	54
Iglesias-Gutiérrez E.	CO-53	48
Irala FN.	CO-49	64

J

Javierre C.	CO-34	37
Jiménez Díaz JF.	CO-14, CO-15, CO-19	55,55,57
Jiménez J.	CO-11	54
Jiménez M.	CO-12	54
Jiménez-Serrano E.	CO-37	38
Jimeno A.	CO-62, CO-63	61,61
Jódar-Clemente M.	CO-70	42

L

LLamas-Mendoza MM.	CO-28	34
Larrosa M.	CO-65	62
Lizondo V.	CO-42, CO-47	58,60
López A.	CO-01	50
López J.	CO-10	53
López-Martínez A.	CO-32	36
López-Miñarro PA.	CO-59, CO-60	46,46
López-Plaza D.	CO-46, CO-57	59,45
	CO-64, CO-67	62,40
Lozano-Berrio V.	CO-75	47
Lozano L.	CO-48	63
Lukoviek A.	CO-11	54

M

Maceira AM.	CO-71	42
Manonelles P.	CO-44, CO-46, CO-45	58,59,59
	CO-57, CO-64, CO-67	45,62,40
Marín-Cascales E.	CO-33	36
Mariscal.	CO-12	54
Mariscal G.	CO-42, CO-47, CO-52	58,60,60
Marquina Valero MA.	CO-16, CO-68	56,41
Martín A.	CO-73	43
Martín-Fuentes I.	CO-59, CO-60	46,46
Martín P.	CO-73	43
Martínez A.	CO-63	61
Martínez-González-Moro I.	CO-37, CO-38	38,38
	CO-69, CO-70	41,42
Martínez-López M.	CO-03	51
Martínez-Pardo E.	CO-33	36
Martínez-Rodríguez A.	CO-61, CO-62	46,61
Martínez S.	CO-48, CO-50	63,48
Matas S.	CO-39	39
Maté-Muñoz JL.	CO-54	49
Medeiros TM.	CO-49	64
Melchor A.	CO-23	33
Mendoza-Laíz N.	CO-75	47
Mielgo-Ayuso J.	CO-31, CO-56	36,44
Moizé L.	CO-54	49
Molina S.	CO-35	37
Molinero M.	CO-02, CO-06	50,52
Montalvo MG.	CO-65	62
Moreira A.	CO-36	38
Moreno C.	CO-50	48
Moreno-Fernández IM.	CO-03	51
Moreno-Pérez D.	CO-65	62
Morgade C.	CO-20	57
Muñoz E.	CO-65	62
Muñoz-Guerra Revilla JA.	CO-44, CO-45, CO-46	58,59,59
Muñoz Rojas M.	CO-14, CO-15	55,55
Muyor JM.	CO-59, CO-60	46,46

N

Naranjo J.	CO-51	48
Navarrete-Trabalón JM.	CO-44	58
Nieto C.	CO-51	48

O

Oliveró R.	CO-71	42
Olmedilla A.	CO-03, CO-23	51,33
Olmedillas H.	CO-20	57
Ortega E.	CO-04, CO-64	51,62
Ortiz M.	CO-11	54
Oviedo GR.	CO-34, CO-40	37,39

P

Palacios N.	CO-66	63
Palau G.	CO-36	38
Paredes-Ruiz MJ.	CO-70	42
Parra M.	CO-40	39
Peláez J.	CO-58	45

Pérez-Encinas C.	CO-47	60
Pérez L.	CO-21, CO-22.....	32,32
Pérez M.	CO-65	62
Pérez N.	CO-08	52
Pérez Valdecantos D.	CO-31	36
Pinedo LA.	CO-13	54
Pintado J.	CO-04, CO-23.....	51,33
Piñol-Piñol D.	CO-39	39
Pipis H.	CO-07	56
Pitarch S.	CO-10	53
Platero JL.	CO-52	60
Pleguezuelos E.	CO-54	49
Prieto-Torres PJ.	CO-05	51

Q

Quero CD.	CO-46, CO-67	59,40
	CO-57, CO-64.....	45,62

R

Ramos M.	CO-04, CO-23.....	51,33
Ramos-Campo DJ.	CO-33	36
Reche C.	CO-61	46
Redondo Galán C.	CO-16, CO-68.....	56,41
Redondo Galán MP.	CO-16, CO-68.....	56,41
Ríos S.	CO-12	54
Rocamora-Ortega C.	CO-45	59
Rodas LI.	CO-48, CO-50.....	63,48
Rodrigo M.	CO-71	42
Rodrigo-Zaragoza A.	CO-69	41
Rodríguez-Alburquerque M.	CO-45	59
Rodríguez B.	CO-17, CO-41.....	55,40
Rodríguez-Ridao D.	CO-59, CO-60.....	46,46
Rubio-Arias J.	CO-33	36
Ruso J.	CO-51	48

S

Salas-Monedero M.	CO-75	47
Saavedra Reinaldo P.	CO-53	48
Saco G.	CO-10	53
San Juan AF.	CO-58	45
Sánchez-Infante J.	CO-15, CO-19.....	55,57
Sánchez L.	CO-65	62
Sánchez S.	CO-36	38
Sánchez-Sánchez J.	CO-61	46
Sancho M.	CO-08	52
Sandoval M.	CO-11	54
Sanz I.	CO-66	63
Serra-Payá N.	CO-36, CO-39, CO-54.....	38,39,49
Serrano Muñoz D.	CO-15	55
Silva MS.	CO-49	64
Solera A.	CO-25, CO-30.....	33,35
Suárez D.	CO-36	38
Suárez I.	CO-72, CO-74.....	42,43

T

Tauler P.	CO-26, CO-29.....	34,35
	CO-48, CO-50.....	63,48
Torrijos Montalbán A.	CO-14, CO-15.....	55,55
Torruella V.	CO-21, CO-22	32,32
Trías de Bes J.	CO-71	42

V

Vaamonde L	CO-18	57
Vera P.	CO-47, CO-52.....	60,60
Viejo Llorente LF.	CO-16	56
Vilches S.	CO-36	38
Vilchez-Conesa P.	CO-38	38

Y

Yañez A.	CO-26, CO-29.....	34,35
----------	-------------------	-------

PALABRAS CLAVE

A

Acelerometría.	CO-34, CO-58.....	37,45
Acondicionamiento muscular.	CO-59, CO-60.....	46,46
Actividad física.	CO-25, CO-26, CO-29, CO-31..	33,34,35,36
	CO-34, CO-39, CO-40	37,39,39
Actividad sexual.	CO-31	36
Adiposidad.	CO-49	64
Administración transcutánea.	CO-12	54
Adolescente.	CO-27, CO-28.....	34,34
Adrenalina.	CO-50	48
Alimentación.	CO-27	34
Ambiente extremo.	CO-67	40
Anabolizante.	CO-45	59
Anestésico local.	CO-02	50
Ankle test.	CO-09	53
Ansiedad competitiva.	CO-03	51
Anticuerpos.	CO-24	33
Antropometría.	CO-49, CO-73.....	64,43
APP.	CO-58	45
Aquiles.	CO-02	50
Arteria tibial anterior.	CO-11	54
Autoconcepto.	CO-23	33
Autónomo.	CO-67	40

B

Bádminton.	CO-14, CO-15, CO-19	55,55,57
Balance articular.	CO-22	32
Balonmano.	CO-52	60
Beneficios saludables.	CO-64	62
Bíceps.	CO-06	52
Bioelectrónica.	CO-12	54
Biomarcadores.	CO-52	60
Biomecánica.	CO-10	53
Bloqueo de rama izquierda.	CO-72	42
Bloqueo nervioso.	CO-17	55
Bombero.	CO-37	38

C

Cafeína.	CO-50	48
Calidad de vida.	CO-31	36
Calidad ósea.	CO-42	58
Cáncer de piel.	CO-32	36
Capacidad aeróbica.	CO-34	37
Capacidad funcional.	CO-40	39
Cardiología.	CO-72, CO-74.....	42,43
Cardiopatía.	CO-71	42
Cardiopatía congénita.	CO-40	39
Cardiopatía isquémica.	CO-74	43
Carga de trabajo.	CO-51	48
Célula estromal vascular.	CO-07	56
Codo.	CO-08	52
Componente lento de oxígeno.	CO-54	49
Composición corporal.	CO-61, CO-65.....	46,62

Conducta alimentaria.	CO-04	51
Compartimental crónico.	CO-11	54
Conocimiento.	CO-63	61
Consumo máximo de oxígeno.	CO-38, CO-48.....	38,63
Control del estrés.	CO-03	51
Crossfit.	CO-20	57

D

Densidad mineral ósea.	CO-19	57
Deporte.	CO-23, CO-13, CO-64	33,54,62
	CO-66	63
Deporte adaptado.	CO-47	60
Deporte de impacto.	CO-18	57
Deportista.	CO-74	43
Diagnóstico.	CO-11	54
Discapacidad intelectual.	CO-34, CO-47.....	37,60
Distrofia facioescapulohumeral.	CO-41	40
Dolor.	CO-12, CO-22.....	54,32
Dopaje.	CO-44, CO-45, CO-46	58,59,59
Doppler.	CO-11	54

E

Ecografía.	CO-14	55
Efectividad.	CO-08	52
Efecto hipotensivo.	CO-30	35
Eficiencia bruta.	CO-54	49
Ejercicio.	CO-17, CO-24, CO-25	55,33,33
Ejercicio físico.	CO-16, CO-41.....	56,40
	CO-65, CO-68.....	62,41
Ejercicio concurrente.	CO-30	35
Electrocardiograma.	CO-69, CO-72.....	41,42
EMG.	CO-59, CO-60.....	46,46
Entorno social.	CO-26	34
Entrenamiento.	CO-66, CO-75.....	63,47
Epicondilopatía.	CO-07	56
Equilibrio.	CO-33	36
Eritropoyetina.	CO-56	44
Esguina.	CO-61	46
Espástica.	CO-35	37
Estrés fisiológico.	CO-52	60
Estrés oxidativo.	CO-36	38
Estudio bibliométrico.	CO-04	51

F

Facilitación neuromuscular propioceptiva.	CO-08	52
Factores individuales.	CO-28	34
Farmacocinética.	CO-46	59
Fascia lata.	CO-06	52
Fascitis plantar.	CO-18	57
Fatiga.	CO-01	50
Fisioterapia.	CO-22	32
<i>Fitness</i> .	CO-59, CO-60.....	46,46
<i>Fitness</i> cardiorrespiratorio.	CO-36	38

<i>Fitness</i> muscular.	CO-36	38
Flexión dorsal de tobillo.	CO-09	53
Fractura pélvica por avulsión.	CO-16	56
Frecuencia cardíaca.	CO-37, CO-69, CO-70	38,41,42
Fuerza.	CO-33, CO-58	36,45
Fuerza isométrica.	CO-57	45
Fuerza manual.	CO-37	38
Fuerza muscular.	CO-21	32
Funcionalidad.	CO-22	32
Fútbol.	CO-01, CO-05, CO-19	50,51,57
	CO-42, CO-49	58,64

G

Glaucoma.	CO-25	33
Grasa corporal.	CO-15, CO-48, CO-73	55,63,43

H

Hábitos sedentarios.	CO-27, CO-28	34,34
Hematología.	CO-56	44
Hidratación.	CO-62, CO-63	61,61
Hipoxia.	CO-56	44

I

Infarto de miocardio.	CO-73	43
Inflamación.	CO-53	48
Influenza.	CO-24	33
Intensidad de ejercicio.	CO-53	48
Internet.	CO-44	58
Isocinéticos	CO-21	32

L

<i>Leap motion controller.</i>	CO-75	47
Lesión.	CO-01, CO-13, CO-20	50,54,57
Lesión de rodilla.	CO-10	53
Lesión deportiva.	CO-03, CO-04, CO-07	51,51,56
Lesión medular.	CO-75	47
Ligamento cruzado anterior.	CO-05, CO-10	51,53
<i>Lunge test.</i>	CO-09	53

M

Máster.	CO-62, CO-63	61,61
Menisco interno.	CO-21, CO-22	32,32
Meralgia parestésica.	CO-17	55
Miembro superior.	CO-75	47
Militar.	CO-70	42
Muerte súbita cardíaca.	CO-71	42
<i>Myoton.</i>	CO-15	55

N

Natación.	CO-53, CO-62, CO-63	48,61,61
Neurorrehabilitación.	CO-75	47
Nutrición.	CO-63	61

O

Obesidad.	CO-73	43
Ondas de choque.	CO-18	57

P

Paraparesia.	CO-35	37
Paracaidismo.	CO-69, CO-70	41,42

Parasimpático.	CO-67	40
Piragüismo.	CO-57	45
Plaquetas.	CO-50	48
Podómetro.	CO-39	39
Presión intraocular.	CO-25	33
Prevalencia.	CO-20	57
Prevención obesidad.	CO-27, CO-28	34,34
Procianidinas.	CO-65	62
Promoción salud.	CO-39	39
Protección solar.	CO-32	36
Pruebas físicas.	CO-57	45
Psicología.	CO-04	51

R

Reconstrucción.	CO-06	52
Recto femoral.	CO-16	56
Rehabilitación.	CO-35, CO-41	37,40
Rendimiento.	CO-61	46
Rendimiento deportivo.	CO-56	44
Resistencia aeróbica.	CO-37	38
Retorno al juego.	CO-05	51
Revisión sistemática.	CO-05	51
RMSSD.	CO-51	48
Rodilla.	CO-13	54

S

Salbutamol.	CO-46	59
Saliva.	CO-52	60
Salud.	CO-26, CO-31	34,36
Salutogénico.	CO-29	35
SARM.	CO-44	58
<i>Screening.</i>	CO-71	42
Sentido de la coherencia.	CO-29	35
Simbióticos.	CO-64	62
Síncope.	CO-68	41
Síndrome de Brugada.	CO-68	41
Somatotipo.	CO-73	43
Suplemento alimenticio.	CO-44, CO-45, CO-63	58,59,61

T

Tenorrafia percutánea.	CO-02	50
Tendón.	CO-14	55
Tolerancia al ejercicio.	CO-47	60
Trastornos de la conducta alimentaria.	CO-23	33
Triatlón.	CO-03, CO-38, CO-42	51,38,58
Tríceps sural.	CO-09	53

U

Umbral láctico.	CO-54	49
Umbral ventilatorio.	CO-38	38

V

Variabilidad de la frecuencia cardíaca.	CO-51	48
Vibración.	CO-33	36
Vitamina D.	CO-66	63
Voley playa.	CO-32	36
Volumen de entrenamiento.	CO-30	35

Campaña de aptitud física, deporte y salud



La **Sociedad Española de Medicina del Deporte**, en su incesante labor de expansión y consolidación de la Medicina del Deporte y, consciente de su vocación médica de preservar la salud de todas las personas, viene realizando diversas actuaciones en este ámbito desde los últimos años.

Se ha considerado el momento oportuno de lanzar la campaña de gran alcance, denominada **CAMPAÑA DE APTITUD FÍSICA, DEPORTE Y SALUD** relacionada con la promoción de la actividad física y deportiva para toda la población y que tendrá como lema **SALUD – DEPORTE – DISFRÚTALOS**, que aúna de la forma más clara y directa los tres pilares que se promueven desde la Medicina del Deporte que son el practicar deporte, con objetivos de salud y para la mejora de la aptitud física y de tal forma que se incorpore como un hábito permanente, y disfrutando, es la mejor manera de conseguirlo.

asisa 



UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia

Campus de los Jerónimos,
Nº 135 Guadalupe 30107

(Murcia) - España

Tlf: (+34)968 27 88 01 · info@ucam.edu



UCAM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE MURCIA

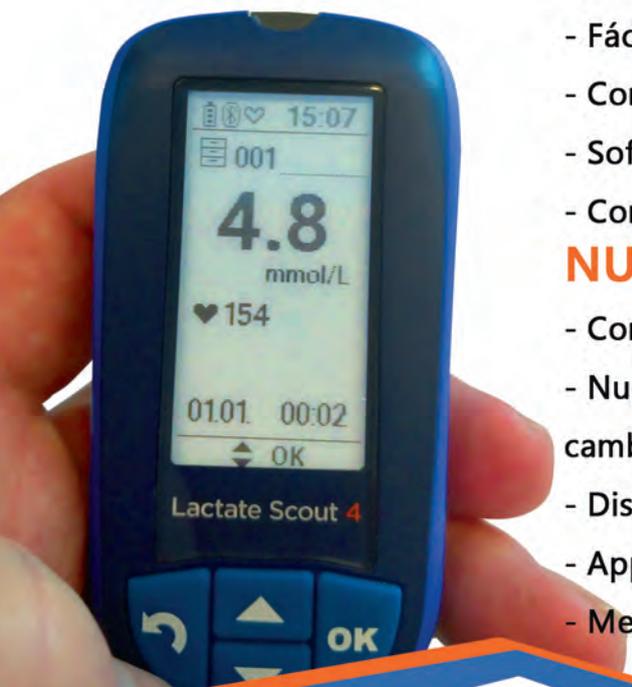
LANZAMIENTO LACTATE SCOUT 4



- Volumen de muestra: 0.2 μ l.
- Resultados en 10 segundos
- Fácil de usar
- Conexión PC vía Bluetooth
- Software de análisis (Lactate Assistant)
- Compatible con las tiras reactivas actuales.

NUEVO

- Conexión a monitores de ritmo cardíaco
- Nueva pantalla para facilitar la visualización en movimiento o cambios de luz
- Diseño ergonómico, más pequeño, más ligero, más robusto.
- App específica disponible a partir del 2º trimestre del 2019
- Memoria de hasta 500 resultados



☎ 943 300 813
639 619 494 🗨