

## ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA EN CIENCIAS DEL EJERCICIO, DEPORTE Y ACTIVIDAD FÍSICA

Deligiannis et al. Sudden cardiac death in sports: could we save Pheidippides? Acta Cardiologica, 2021 1–15.

Desde la muerte de Pheidippides (490 A.C.), miles de jóvenes han muerto repentinamente durante la actividad física. Se estima que la muerte súbita cardíaca (MSC) relacionada con el deporte representa de 3 a 5 casos por millón de habitantes por año, con un 6% de los casos ocurriendo en atletas competitivos jóvenes, con predominio de hombres (95%). En la mayoría de los casos, existe una enfermedad cardíaca subyacente que el atleta puede no conocer. La causa más común de MSC en los deportes competitivos en menores de 35 años son las enfermedades cardíacas hereditarias, mientras que la causa principal en las personas mayores es la enfermedad arterial coronaria aterosclerótica (EAC). Se recomiendan las siguientes medidas preventivas:

- A. El tamizaje cardiovascular preparticipativo (EPP) adecuado: El objetivo principal de la EPP es
- B. la detección de atletas de alto riesgo de MSC. Los resultados de los estudios epidemiológicos han demostrado que después de la EPP, 2-4% de los atletas presentaban anomalías que requerían más exámenes, mientras que al 0,3% de los atletas evaluados se les recomienda
- C. la exclusión de los deportes competitivos, y que menos del 0,001% de los los atletas examinados pueden presentar MSC. Los atletas de 12 a 34 años deben realizar EPP cada dos años.
- D. Pruebas genéticas: En el caso de un atleta con hallazgos cardíacos leves, que sugiera la presencia
- E. de una enfermedad cardíaca hereditaria, se recomienda realizar pruebas genéticas. Además, la prueba se recomienda si la familia de un atleta tiene antecedentes de enfermedad cardíaca hereditaria o muerte cardíaca súbita en un miembro menor de 35 años. Los
- F. análisis genéticos post-mortem son útiles en casos de atletas que murieron repentinamente, y la necropsia convencional no demuestra hallazgos anormales.
- G. Uso de desfibrilador automático implantable (DAI): Los atletas con DAI pueden, bajo ciertas condiciones,
- H. participar en deportes competitivos.
- I. Prohibición del dopaje en el deporte
- J. Prevención de las complicaciones cardíacas "inducidas por el ejercicio": Evitar el entrenamiento
- K. físico duro y agotador y el uso de equipo de protección contra la conmoción cardíaca en deportes específicos.

- L. Reducción de los factores de alto riesgo de EAC: La detección precoz y el tratamiento de los principales
- M. factores de riesgo de EAC.
- N. Uso de reanimación cardiopulmonar: El paro cardíaco puede revertirse si se realiza reanimación
- O. cardiopulmonar y se usa inmediatamente un desfibrilador. Por tanto, se recomienda equipar todos los campos con desfibriladores externos automáticos.

En un intento de responder a la pregunta en el título, permanece el debate sobre si la aplicación de la premisa de Hipócrates "es mejor prevenir que curar" tiene más éxito en la prevención de la MSC en comparación con la opción de colocar DEA en cualquier centro deportivo. La aplicación racional de ambas medidas indudablemente conducirá a mejores resultados.

**Carrard, J et al (2021). The Metabolic Signature of Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review. *Sports Medicine*. Published. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01590-y>**

La aptitud cardiorrespiratoria (CRF), definida como el consumo máximo de oxígeno, es un poderoso marcador de salud. Es importante destacar que la American Heart Association recomienda evaluarlo como un signo vital en la práctica clínica. La mejora de la CRF se asocia con una menor incidencia de enfermedades no transmisibles y mortalidad por todas las causas. La identificación de firmas metabólicas asociadas con el CRF podría revelar las vías metabólicas a través de las cuales el CRF actúa sobre la morbilidad y la mortalidad, conducir al descubrimiento de nuevos biomarcadores de aptitud física y, en última instancia, allanar el camino para nuevas estrategias de control de la salud. Objetivo: Teniendo en cuenta la alta relevancia clínica del CRF, este trabajo tuvo como objetivo revisar sistemáticamente la literatura actual sobre metabolitos en tejidos humanos y fluidos corporales que se ha informado que están asociados con CRF. Métodos: Esta revisión sistemática se informa de acuerdo con las directrices Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analysis (PRISMA). Se realizaron búsquedas en PubMed, EMBASE y Web of Science desde el inicio de la base de datos hasta el 3 de junio de 2021. Se consideraron elegibles los estudios de metabolómica que informaron sobre metabolitos asociados con CRF, medidos mediante una prueba de ejercicio cardiopulmonar. Se utilizó el seguimiento de citas hacia atrás y hacia adelante en los registros elegibles para complementar los resultados de la búsqueda en la base de datos. El riesgo de sesgo a nivel de estudio se evaluó mediante QUADOMICS. Resultados: Se incluyeron veintidós estudios y un total de 667 metabolitos estaban significativamente asociados ( $n = 639$ ) o correlacionados ( $n = 28$ ) con CRF, medidos en plasma ( $n = 619$ ), suero ( $n = 18$ ), músculo esquelético ( $n = 16$ ), orina ( $n = 11$ ) o sudor ( $n = 3$ ). Quince de los veintidós estudios incluyeron hombres y mujeres. Seis estudios incluyeron participantes sanos, de los cuales uno inscribió a corredores de larga distancia de élite y uno a corredores de maratón amateurs. En 14 estudios, una subfracción o incluso todos los participantes tenían sobrepeso u obesidad. Finalmente, en diez estudios, una subfracción o incluso todos los participantes tenían una enfermedad cardiometabólica. Los lípidos fueron los metabolitos más comúnmente asociados positivamente ( $n = 174$ ) y negativamente ( $n = 274$ ) con CRF. Los glicerofosfolípidos circulantes específicos ( $n = 85$ ) y los ésteres de colesterol ( $n = 17$ ) se asociaron positivamente con la CRF, mientras que los glicerolípidos circulantes ( $n = 152$ ), los glicerofosfolípidos ( $n = 42$ ), las acilcarnitinas ( $n = 14$ ) y las ceramidas ( $n = 12$ ) se asociaron negativamente con la CRF. En el músculo esquelético, 15 acilcarnitinas se correlacionaron positivamente con CRF. En la orina, dos metabolitos (creatinina y uracilo) se asociaron positivamente con CRF. Se encontró que un panel de especies de lípidos únicas estaba asociado con la aptitud cardiorrespiratoria. La mayoría de los

glicerolípidos, acilcarnitinas y ceramidas circulantes se asociaron negativamente con la aptitud cardiorrespiratoria, destacando su vínculo con una mala salud cardiometabólica. Se descubrió que las glicerofosocolinas y los ésteres de colesterol específicos se asocian positivamente con la aptitud cardiorrespiratoria, destacando sus funciones en el mantenimiento de la salud. Conclusiones: La aptitud cardiorrespiratoria se asoció con la composición de los lípidos circulantes y musculares. La causalidad de las asociaciones reveladas a nivel de especies moleculares queda por investigar más a fondo, el metabolismo de los lípidos y los cambios en la composición de los lípidos parecen estar estrechamente relacionados con la aptitud física. Descifrar las respuestas de los lípidos a las intervenciones de mejora del CRF podría ayudar a desentrañar las vías metabólicas a través de las cuales el CRF mitiga la morbilidad y la mortalidad. Finalmente, los estudios incluidos fueron heterogéneos en cuanto a las características de los participantes y los enfoques analíticos y estadísticos.

**Karagiannis, Christos, et al. Effect of Strength Versus Strength and Endurance Upper Limb Exercise Training in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention: November 2021 - Volume 41 - Issue 6 - p 426-431 doi: 10.1097/HCR.0000000000000620**

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se caracteriza por una intolerancia al ejercicio y una mala calidad de vida, además de una debilidad de los músculos periféricos y la capacidad de realizar actividades de la vida diaria (AVD). Un componente central del tratamiento son los programas de rehabilitación pulmonar (RP) donde el entrenamiento físico es un componente central. El entrenamiento puede mejorar la función muscular en los pacientes con EPOC y mejora la capacidad oxidativa y reducir la necesidad de ventilación y la disnea. La evidencia del efecto del entrenamiento con ejercicios de las extremidades superiores (EES) sobre la AVD es escasa. El objetivo de este estudio es investigar el efecto de 2 tipos de EES en las actividades de la vida diaria además de la RP estándar. **Métodos:** Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de ejercicios de fuerza o un grupo de ejercicios combinados (fuerza + aeróbico) de extremidades superiores que se ejercitaron 2 días por semana durante 12 semanas. Las medidas fueron la fuerza de agarre y fuerza de los músculos bíceps y tríceps además la calidad de vida relacionada con la salud se evaluó mediante la prueba de evaluación EPOC (CAT) y el cuestionario respiratorio Saint George. La capacidad para realizar AVD se evaluó mediante una prueba de simulación de AVD. La disnea se evaluó mediante la escala modificada del *Medical Research Council* mientras que la disnea y la percepción de fatiga durante las pruebas de fuerza y AVD se midieron mediante la escala de Borg modificada. **Resultados:** El estudio contó con un total de 36 pacientes que oscilaron entre un EPOC leve y grave. La mayoría de los pacientes fue clasificado entre estadio III y IV. Hubo mejoras significativas dentro del grupo de fuerza en extremidades superiores y en el CAT en ambos grupos a lo largo del tiempo. En AVD, la percepción de fatiga y en las pruebas de AVD sólo mejoraron en el grupo de ejercicio combinado. La comparación entre grupos mostró que el ejercicio combinado demuestra una disminución significativa del tiempo y la percepción de fatiga en las pruebas de la AVD en seguimiento de 12 semanas. **Discusión:** Una consecuencia sistémica importante del EPOC es la disfunción del músculo esquelético que es más prevalente y significativa en extremidades inferiores que en las superiores lo que lleva a una reducción del ejercicio y la capacidad vital lo que se puede contrarrestar con un programa de entrenamiento de fuerza. El aumento de la fuerza y la función muscular mejora el rendimiento en actividades de la vida diaria y en consecuencia mejora las consecuencias del EPOC aumentando las actividades con las extremidades superiores que están restringidas en estos pacientes lo que puede atribuirse a la afectación de músculos respiratorios. El ejercicio de brazos sin apoyo podría causar fatiga antes que ejercicios de brazos con apoyo en pacientes con EPOC. En los pacientes con EPOC

hay un cambio de fibras musculares de tipo I a fibras tipo II, con una atrofia prominente de las fibras de tipo I, esto provoca una reducción de la capacidad oxidativa muscular y una fatiga temprana donde el entrenamiento de fuerza puede incrementar el número de fibras oxidativas mejorando la capacidad aeróbica, disminuyendo la percepción de fatiga y aumentando el tiempo de ejercicio. La disnea es un síntoma complejo que puede ser provocado por muchos factores, investigaciones futuras deberían dilucidar el mecanismo y los parámetros óptimos del entrenamiento en estos pacientes. **Conclusión:** Además de la RP estándar de los pacientes con EPOC el programa combinado de ejercicio aeróbico con ejercicio de fuerza de extremidades superiores mejora las AVD y la fuerza muscular mientras que el entrenamiento de fuerza sólo aumentó la fuerza.

**Geiss Santos RC et al. Association Between Injury Mechanisms and Magnetic Resonance Imaging Findings in Rectus Femoris Injuries in 105 Professional Football Players. Clin J Sport Med. 2021 May 26. doi: 10.1097/JSM.0000000000000935. Epub ahead of print. PMID: 34050059.**

Las lesiones de muslo son de alta frecuencia en fútbol, de las cuales las lesiones de recto se han asociado a mayor tiempo perdido y en general asociadas a mecanismos como el patear el balón y/o el sprint. El objetivo de este trabajo fue describir el mecanismo de lesión y buscar asociación con los hallazgos en la resonancia magnética (RM).

**Materiales y métodos:** Se incluyó una cohorte retrospectiva entre 2010 y 2013, además de una prospectiva entre 2013 y 2019, todos jugadores de la Liga de Estrellas de Fútbol de Qatar. Se especificó el mecanismo de lesión (patear el balón, sprint u otro), dominancia, además de datos demográficos de los sujetos. La evaluación radiológica fue hecha por un radiólogo musculoesquelético quien analizó la localización de la lesión (tendón libre, miotendínea y miofascial), considerando dentro de lo miotendíneo el compromiso del tendón central. También se clasificó la severidad en grados 1-3.

**Resultados:** 105 RM positivas para lesión de recto femoral en futbolistas. Mecanismo: 54% fue por patear el balón, 31% por sprint y 15% por otro mecanismo. Todas las lesiones de tendón libre se asociaron a patear el balón. Severidad: un 35% fue grado 1, 48% fue grado 2 y 16% fue grado 3. Localización: 19% tendón libre, 63% unión miotendínea y/o tendón central y 17% lesiones miofasciales periféricas. De las que comprometían el tendón libre el 75% fueron completas. De las que comprometían unión miotendínea/tendón central, el 89% comprometían tendón indirecto, siendo que 25% había disrupción del tendón central.

**Discusión:** Entre los hallazgos rescatables tenemos: 1. Más de la mitad de las lesiones se asociaron a patear el balón, 2. 20% comprometió el tendón libre, 3. Las lesiones de tendón libre fueron exclusivamente por patear el balón, 4. 75% de las lesiones de tendón libre fueron totales y 5. La mayoría de las lesiones fueron en la unión miotendínea/tendón central.

**Conclusiones:** La lesión de recto femoral es relevante en el fútbol, siendo particularmente importante el mecanismo por patear el balón en las lesiones de mayor grado y en las lesiones del tendón libre.

**Bengtsson H., et al. Injury epidemiology in professional football in South America compared with Europe. BMJ Open Sport Exerc Med. 2021; 7(4): e001172.**

La etiología de las lesiones deportivas es compleja, existen varios factores que influyen. Por tanto, existen razones para creer que la epidemiología de las lesiones puede diferir entre diferentes regiones. El objetivo de este estudio fue analizar la epidemiología de las lesiones en equipos de fútbol profesional masculino sudamericanos y compararla con el fútbol profesional europeo. **Métodos:** Se incluyeron 2 cohortes, una sudamericana (con 6 equipos de la Copa Libertadores) y una cohorte europea, que incluyeron equipos del estudio ECIS de la UEFA Champions League (43 equipos). **Resultados:** Se registró un total de 55065 horas de exposición en la cohorte sudamericana (90% horas

de entrenamiento y 10% de partidos) y 307721 horas en la cohorte europea (85% horas de entrenamiento y 15% horas de partido). Se informaron 271 lesiones en la cohorte sudamericana y 1614 en la europea. En la cohorte sudamericana la mayoría de las lesiones ocurrieron en el entrenamiento al igual que en la cohorte europea. Las lesiones musculares y las lesiones ligamentarias fueron los 2 tipos de lesiones más comunes en ambas cohortes. La mayoría de las lesiones reportadas fueron traumáticas y sin contacto.

**Incidencia de lesiones generales:** En sudamérica la incidencia de lesiones fue de 4,9 lesiones/1000 hrs de exposición. La incidencia de lesiones en partido fue más de 6 veces mayor que la incidencia de lesiones en el entrenamiento.

**Incidencia de lesiones musculares:** En sudamérica fue de 2,2 lesiones musculares/1000 hrs de exposición. Se informaron 69 lesiones musculares en los entrenamientos y 51 en partidos. Por tanto, la incidencia de lesiones en partido fue casi 7 veces mayor que la incidencia en entrenamientos. Sin diferencia entre las incidencias entre ambas cohortes.

**Incidencia de lesiones de ligamentos:** Se informaron 61 lesiones en sudamérica, 32 en entrenamiento y 29 en partidos, con una incidencia de 1,0. En partido la incidencia fue casi 8 veces mayor que en el entrenamiento. Sin diferencias entre ambas cohortes en el total, pero con mayor incidencia de lesiones ligamentarias en el entrenamiento en la cohorte sudamericana.

**Gravedad de la lesión:** Periodo de ausencia post lesión en sudamérica fue de 9 días en comparación con los 11 días de la cohorte europea. Se encontró una proporción significativamente menor de lesiones graves y una proporción más alta de lesiones leves entre las lesiones musculares en la cohorte sudamericana en comparación a la europea. No se encontraron diferencias entre las cohortes para las proporciones de la gravedad de las lesiones de ligamentos.

**Carga de lesiones:** No hubo diferencias.

**Discusión:** Las lesiones de ligamentos durante el entrenamiento fueron más comunes en sudamérica. Esta mayor frecuencia también provocó una mayor carga de lesiones de ligamentos en la cohorte sudamericana. El clima cálido de sudamérica y las diferentes condiciones de las canchas contribuyeron a la incidencia de lesiones de ligamentos.

Europa ha experimentado una tendencia decreciente en la incidencia de lesiones de ligamentos en las últimas décadas, que dado los resultados de este estudio, no se está dando en América del Sur.

**Conclusiones:** Una mayor proporción de lesiones se producen en los entrenamientos en el fútbol profesional sudamericano en comparación con el fútbol profesional europeo. Específicamente, las lesiones de ligamentos en los entrenamientos fueron más frecuentes entre los equipos sudamericanos.

**Garrido, E et al. (2021). Acute, subacute and chronic mountain sickness. Revista clínica española, 221(8), 481–490. <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2019.12.009>**

Más de 100 millones de personas ascienden cada año a áreas montañosas elevadas en todo el planeta, y entre el 10-85% se ven afectados por el denominado mal agudo de montaña en altitudes no extremas (<5.500 m), patología inducida por hipoxia hipobárica ligera-moderada. Asimismo, unos 140 millones de seres humanos viven de forma permanente en cotas comprendidas entre 2.500-5.500m, y hasta un 10% de ellos padecen la forma subaguda del mal de montaña (hipertensión pulmonar de la gran altitud) o la forma crónica (enfermedad de Monge), esta última especialmente frecuente en etnias andinas. Cabe destacar que estas formas del Mal de Montaña no corresponden a estadios de una misma entidad clínica.

**Enfermedad Aguda de Montaña:** Descrita desde la antigüedad pero clasificada en 1913, tiene mecanismos fisiopatológicos subyacentes de vasodilatación cerebral, aumento de PIC y edema

vasogénico. El Edema Cerebral de Altura (HACE) es su expresión avanzada y grave, aparentemente en relación a una disfunción de la barrera hematoencefálica.

Clínicamente ocurre dentro de 6-12h tras exposición sobre los 2000 msnm, siendo más habitual a mayor altitud, aumentando su incidencia 13% por cada 1000 m sobre 2500 msnm, presentándose de forma inespecífica como cefalea, astenia, anorexia, mareos, con o sin edema periférico, categorizados en la escala de Lake Louise. Suele ser autolimitado dentro de 4 días de mantención de altitud. Ante ataxia o compromiso neurológico debe sospecharse HACE y manejarse como una emergencia médica. En general se maneja de forma conservadora, deteniendo el ascenso junto al uso de analgésicos y antinauseosos. Ante mala respuesta se sugiere descender al menos 300 m (o cota donde se estuvo asintomático). En casos más incapacitantes se sugiere uso de acetazolamida o dexametasona hasta su resolución, y/o uso de oxígeno suplementario. Se previene principalmente mediante aclimatación, con ascenso gradual <500 m/d y manteniendo la cota cada 3-4 días de ascenso para descansar, pero pueden usarse los mismo fármacos en sujetos susceptibles o imposibilidad para aclimatar, iniciándose 8-24 horas previo al ascenso y sin discontinuar hasta 2 días después o durante el descenso. Se ha visto efectividad de exponerse a hipoxia, pero no hay un protocolo establecido de pre aclimatación.

**Enfermedad Subaguda de Montaña:** Descrita en los 90s en soldados indios viviendo transitoriamente entre 5800-6700 m presentándose como una insuficiencia cardíaca rápidamente progresiva, se manifiesta tras semanas o meses de exposición continua a la altura. Su patogenia se asocia a hipoxia alveolar y vasoconstricción pulmonar reversible mediada por endotelina-1 como intento de optimizar la relación ventilación/perfusión, con engrosamiento de la túnica media por componente muscular, resultando en dilatación del VD, llegando este a claudicar. Se presenta con disnea, tos, cianosis, edemas y angina de esfuerzo, diagnosticándose por esta clínica junto a estudios imagenológicos. Se maneja evitando estadías prolongadas sobre 5500m, usando oxígeno suplementario o nifedipino y sildenafil de forma transitoria.

**Enfermedad crónica de montaña (Enfermedad de Monge):** Descrita por Carlos Monge en 1925 como poliglobulia en nativos andinos en Perú, se define como un síndrome que ocurre en residentes a largo plazo de altitud sobre 2500m, caracterizada por poliglobulia e hipoxemia, con hipoventilación central idiopática como mecanismo patogénico. Se manifiesta, según su progresión, con disnea, cianosis, acropaquias, palpitaciones, molestias digestivas y manifestaciones congestivas, junto a síntomas neuropsicológicos. Se clasifica su severidad por la escala de Qinghai, que incluye 8 síntomas y hemoglobina (límite 21 g/dL hombres, 19 g/dL mujeres). En las etapas más avanzadas se produce remodelación de VD habitualmente sin insuficiencia. Se sugiere estudio completo con espirometría, Rx, ECG y Ecocardiografía. Suelen desarrollar hipertensión pulmonar que limita su capacidad funcional y puede gatillar insuficiencia cardíaca. Se maneja reubicando al sujeto a menor altura, o con oxígeno suplementario a permanencia, ambos con gran impacto en la vida de los sujetos. El tiempo de respuesta al descenso va de 3 semanas (poliglobulia) a 2 años (hipertensión pulmonar), sugiriendo para casos severos.

De Freitas, V.H, et al. Effects of Light-Emitting Diode Therapy on Recovery of Adult Male Futsal Players. *Apunts Educación Física y Deportes*, 146, 52-60. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/4\).146.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/4).146.06)

En el fútbol en base a sus exigencias físicas y fisiológicas de alta intensidad, se han descrito descensos del rendimiento físico durante los partidos medidas por disminución de distancia recorrida en el segundo tiempo en relación al primero y una alteración de la torsión del flexor y extensor de rodilla y de la potencia muscular de las EEII inferida por CMJ inmediatamente y hasta 1 día post partido. Se describe que se produce daño muscular inducido por ejercicio, inflamación, estrés oxidativo

manifestados por el aumento de CK, LDH, IL-6 y PCR post partido. En este sentido las estrategias que aceleran la recuperación y el rendimiento son útiles para reducir los síntomas de fatiga, lo que se traduce en disponibilidad del deportista para entrenamientos o competencias. El uso de fototerapia impulsa efectos ergogénicos, aumenta el rendimiento físico durante el ejercicio y como método de recuperación después de ejercicios de alta intensidad, estimulando las células fotorreceptoras en la cadena respiratoria mitocondrial del músculo esqueléticos, especialmente el citocromo C oxidasa, reduciendo las ROS y aumentando la reserva de ATP, lo que generaría atenuación del daño muscular producido por ejercicio. El objetivo de este estudio fue investigar efectos de la terapia con LED en marcadores de rendimiento físico, daño muscular, inflamación y estrés oxidativo hasta 24 horas post protocolo de ejercicio que simula un partido. Métodos: 10 jugadores de campo de un equipo de fútbol sala de adultos. Todos sanos, sin lesiones e informaron no haber consumido sustancias ergogénicas ni antiinflamatorias en el momento del experimento. Además, se indicó no consumir alcohol por 24 horas pre evaluación y consumir alimento regularmente e hidratación voluntaria. Se realizó un protocolo de carrera intermitente específico para fútbol sala (FISP). Se aleatorizaron en dos grupos por sorteo y se les aplicó LED placebo. El LED se aplicó 1-35 min post FISP, se monitoreo la FC y se extrajeron muestras de sangre del lóbulo de la oreja pre y post FISP inmediato y a las 24 horas. También se realizó un test de CMJ y se monitoreo el dolor muscular percibido. La terapia LED se realizó sobre cuádriceps e isquiotibiales. Resultados: Los jugadores presentaron una FC máxima de 194 LPM, la FC media y %FC máxima fueron similares en ambos FISP y al comparar LED con placebo. La concentración de lactato media fue similar en la primera y segunda tanda comparando LED y placebo. En CMJ e IL-6 no se mostró efectos en la interacción de grupos, pero sí un efecto de tiempo. CMJ fueron menores en el post y 24 horas después en comparación con pre, sin existir diferencia entre el post y a las 24 horas. La concentración de IL-6 aumentó en el post en comparación con el pre y a las 24 horas (no existiendo diferencias entre pre y post 24 horas). La CK aumentó en grupo placebo y LED en el post comparado con el pre, pero no hubo diferencias con la medición a 24 horas y pre. Para dolor muscular, TNF  $\alpha$  y productos avanzados de la oxidación de proteínas, no se demostró efectos. Discusión: A diferencia de lo esperado solo el CMJ empeoró a las 24 horas. Los principales resultados observados fueron que el LED fue efectivo para cambiar el patrón de CK post FISP, sin embargo, no se observaron otros efectos positivos. Aún no está claro el mecanismo relacionado con la capacidad LED de reducir CK, pero se plantea que ROS atenúa los ROS generados posterior al ejercicio y aumenta la reserva de ATP muscular, atenuando el dolor muscular. Se debe considerar que el FISP no fuera suficiente para promover niveles elevados de daño muscular. Otra teoría podría ser que 24 horas no fuera el tiempo suficiente para que se produjera la liberación máxima de CK a la circulación. A futuro se podrían evaluar estas mediciones a las 48 y 72 horas. A pesar de todo lo anterior el LED no sugiere un efecto positivo sobre el rendimiento en el CMJ. Se deben realizar más investigaciones con respecto al tema para poder tener resultados más significativos, y es importante analizar las múltiples limitaciones presentes en este estudio. Conclusión: La terapia LED fue efectiva para cambiar el patrón de CK, pero no los marcadores de rendimiento físico, dolor muscular, inflamación o estrés oxidativo. Se aprecian efectos limitados dado que aparentemente el esfuerzo en el fútbol sala no promueve aumentos importantes de los marcadores asociados a dolor muscular. Ante los efectos positivos publicados anteriormente, el efecto de la fototerapia podría ser más pronunciado con una dosis diferente, una muestra diferente o un nivel diferente de capacidad de entrenamiento y/o momento de medición, por lo que debería analizarse en estudios posteriores.

**McCarthy O, et al. Blood Glucose Responses during Cardiopulmonart Incremental Exercise Testing in Type 1 Diabetes: A Pooled Analysis. Med Sci Sports Exerc.2021 Jun 1;53(6):1142-1150. doi: 10.1249/MSS.0000000000002584**



El objetivo de este estudio fue determinar las respuestas glucémicas a la prueba de ejercicio cardiopulmonar en personas con diabetes tipo 1 y explorar concentraciones basales, durante y posterior al test. **Métodos y Material:** En cicloergómetro se utiliza protocolo incremental de esfuerzo. Además de las variables de ergoespirometría y cardíaca, se utiliza la medición continua de glucosa periférica, acompañada de lactato, mediante muestreo en lóbulo de oreja. El grupo de 36 participantes se distribuyó en euglicémicos e hiperglicémicos, en torno a la medición de glicemia periférica inicial. **Resultado:** La glicemia se mantuvo equivalente a concentraciones a lo largo del test cardiopulmonar, con un cambio global de glicemia entre - 0,32 a + 1,43 mmol/L. El grupo de hiperglicemia obtuvo frecuencia cardíaca más alta y pulso de O<sub>2</sub> más bajo en el periodo de enfriamiento. Una glicemia más alta previa condujo a una producción de lactato mayor durante el desarrollo de la prueba. La hemoglobina glicosilada se relaciona inversamente al tiempo de agotamiento, al igual que la producción de potencia máxima. **Discusión:** Niveles de glicemia elevados al inicio de la prueba física no fue factor predictor de alteraciones durante y posterior de la glicemia, por lo que no se estaría desarrollando una actividad deletérea para la salud del individuo, ni que corra algún riesgo mayor al que ya padece de forma basal. Por otro lado al comparar grupos de euglicemia e hiperglicemia no existen diferencias significativas en torno a las variables del test. Si existe diferencia en torno a la hemoglobina glicosilada de cada individuo, siendo un determinante en el rendimiento. **Conclusión:** Finalmente se concluye que la hiperglicemia previa al ejercicio no influye en como se desenvuelve la glicemia durante el ejercicio ni posterior a él, si afecta variables en torno a la práctica deportiva como es el pulso de O<sub>2</sub>, la frecuencia cardíaca máxima y la potencia máxima. y por último se considera la hemoglobina glicosilada como un factor determinante en términos de rendimiento del deportista. Se requieren más estudios e investigaciones que permitan llevar a cabo decisiones beneficiosas para este grupo de población.

**Oliveira et al. Gut microbiota of elite female football players is not altered during an official international tournament. Scand J Med Sci Sports. 2021;00:1–11.**

Las alteraciones de la microbiota intestinal pueden provocar problemas de salud, y en el ámbito del deporte se han asociado a bajo rendimiento y riesgo de lesiones. El objetivo de este estudio fue investigar si la composición de la microbiota intestinal de las jugadoras de fútbol de élite cambia durante un torneo internacional oficial. El estudio se realizó a lo largo de diez días consecutivos, abarcando siete entrenamientos y tres partidos oficiales. Los partidos estuvieron separados por 48-72 h. Participaron en el estudio diecisiete futbolistas de élite de la selección portuguesa de fútbol femenino. Se recolectaron muestras fecales en dos momentos: al principio y al final del torneo. La microbiota fecal se analizó mediante la secuenciación del gen ARNr 16S. A lo largo del estudio, la duración y la calificación del esfuerzo percibido (RPE) se registraron después de las sesiones de entrenamiento y los partidos. La carga interna fue determinada por la sesión RPE. Los resultados mostraron que la microbiota intestinal de las jugadoras estaba compuesta predominantemente por bacterias de los phyla Firmicutes (50% de abundancia relativa) y Bacteroidetes (20%); los géneros *Faecalibacterium* (29%) y *Collinsella* (16%); las especies *Faecalibacterium prausnitzii* (30%) y *Collinsella aerofaciens* (17%). En general, no se observaron cambios significativos entre los puntos temporales ( $p \geq 0,05$ ). Además, no se encontró relación entre ningún parámetro del ejercicio y la composición de la microbiota intestinal ( $p \geq 0,05$ ). Se concluye que las demandas físicas y fisiológicas de los entrenamientos y partidos de un torneo internacional oficial no cambiaron la composición de la microbiota intestinal de las jugadoras de fútbol de élite. Además, respalda que la microbiota intestinal de los atletas parece resistente a las demandas físicas y fisiológicas del entrenamiento y los partidos.



Requicha, F., & Comley, A. (2021). Medial soft-tissue complex of the knee: Current concepts, controversies, and future directions of the forgotten unit. *Orthopedic reviews*, 13(2), 24463. <https://doi.org/10.52965/001c.24463>

En lesiones deportivas, la banda superficial del ligamento colateral medial de la rodilla (sMCL) es el estabilizador de rodilla más frecuentemente comprometido. Debido a su gran potencial curativo, la mayoría de los clínicos recomiendan un manejo conservador en casi todos los casos, ignorando que pertenece a una unidad funcional: el complejo medial de la rodilla (MSC). El concepto alude a la interdependencia de cada uno de sus componentes, y el riesgo de sobrecarga y alteración biomecánica de las otras estructuras que pudieran no haber sufrido una lesión de forma inicial. Son pocos los estudios que han desarrollado este tema en el último tiempo; el objetivo de esta publicación fue presentar conceptos actuales, controversias y desafíos futuros en relación a este tópico. **Anatomía.** Las definiciones y descripciones anatómicas han sufrido amplias variaciones a lo largo de los años, lo cual genera confusión a la hora de interpretar las nomenclaturas. Históricamente se han descrito compartimentos y capas que ayudan a guiar los abordajes quirúrgicos y los objetivos de indemnidad anatómica. Hoy en día se acepta que el MSC está compuesto por las siguientes estructuras: sMCL, banda profunda del ligamento colateral medial de la rodilla (dMCL) y la esquina posteromedial (PMC). A su vez, la PMC se compone de 5 elementos individuales de tejidos blandos: ligamento posterior oblicuo (POL), cuerno posterior del menisco medial (PHMM), tendón distal del semimembranoso (SM), ligamento poplíteo-oblicuo (OPL) y la cápsula articular. Ha existido controversia respecto a los puntos de inserción proximal del sMCL, y esto podría tener repercusiones para lograr una adecuada reparación quirúrgica. **Biomecánica.** Clásicamente, se ha descrito que todos los componentes del MSC tienen funciones primarias o secundarias en relación a la estabilización en valgo, rotación interna y externa y movimientos sagitales de la rodilla. Los últimos hallazgos han recalificado la función del dMCL como un estabilizador importante en extensión.

**Diagnóstico y evaluación clínica.** El examen clínico e imagenológico no debe sobresimplificarse, respecto a incluir sólo lesiones de la sMCL. El compromiso de otras estructuras del MSC pueden cambiar el pronóstico de la lesión de forma global. Desde el punto de vista clínico, es fundamental consignar los posibles mecanismos para sospechar compromiso de otros estabilizadores, así como la temporalidad de la lesión para el futuro manejo. Existen 3 valoraciones que permiten evaluar la indemnidad de del MSC: maniobra en valgo en 0-30°, cajón anteromedial (cajón anterior y rotación externa de 15°) y dial test. En caso de mecanismos de alta energía, se debe evaluar congruencia ósea, indemnidad neurovascular y monitorizar riesgo de síndrome compartimental. La evaluación imagenológica puede incorporar el uso de distintas proyecciones radiográficas; la RNM tiene gran importancia para la evaluación del compromiso de otras estructuras. La clasificación clínica más empleada corresponde a la de la AMA modificada, que considera la integridad de fibras del sMCL y la inestabilidad al realizar la maniobra de valgo.

**Manejo.** Existen múltiples factores que hacen difícil elaborar protocolos unificados en base a ensayos clínicos controlados. Respecto al compromiso aislado del MSC, lesiones de bajo grado pueden manejarse de forma conservadora con objetivo de recuperar ROM y descarga de peso a tolerancia. En esguinces grado III no existe mayor consenso respecto a qué tan restrictivo o liberal puede ser la progresión de estos últimos elementos; sin embargo, si existe acuerdo en que deben evitarse los movimientos de rotación externa. También existen ciertas condiciones asociadas al esguince grado III en las cuales un manejo conservador no sería apropiado por riesgo de inestabilidad residual y dolor crónico. Es importante trabajar ejercicios pliométricos y propiocepción en pos de lograr una adecuada funcionalidad. Respecto a compromiso multiligamentario, existe controversia a si se puede realizar un manejo conservador de la lesión del MSC con resolución quirúrgica diferida de las otras estructuras o si es conveniente realizar un manejo quirúrgico inmediato. En condiciones en que se

objetive inestabilidad rotacional anteromedial, la evidencia se inclina por un manejo quirúrgico precoz. Se debe considerar en estas instancias el riesgo de infección y artrofibrosis. Otra controversia se refiere a la elección del procedimiento quirúrgico: reparación, reconstrucción o reparación más alargamiento. En términos generales, la evidencia apoya la realización de técnicas anatómicas de reparación más alargamiento en lesiones agudas (<3 semanas) y subagudas, y reconstrucción en lesiones crónicas (>6 semanas).

**Rehabilitación postoperatoria.** Existe acuerdo en que la rehabilitación debe alcanzar los objetivos de protección tisular, restauración del control neuromuscular y optimizar la función. La duración de las restricciones y/o velocidad de la progresión estará determinado por la estructura más frágil y/o la que requiera mayor tiempo de reparación. El retorno deportivo (RTS) sólo puede ser permitido a través de evaluaciones funcionales objetivas en un paciente sin dolor y sin derrame. El tiempo promedio de retorno en una lesión aislada del MSC operada es de 6-9 meses; en compromiso multiligamentario los tiempos podrían ser mayores.

**Conclusiones.** Los clínicos deberían tener encuentra 3 patrones de lesión: compromiso aislado del SMCL, compromiso aislado de MSC, y compromiso multiligamentario. Si bien en la mayoría de las lesiones aisladas el manejo conservador podría tener resultados satisfactorios, en lesiones más complejas la conducta más apropiada es la resolución quirúrgica. Respecto a las técnicas empleadas, existe consenso que la reparación más aumento y reconstrucción tienen mejores resultados que la reparación simple.