

ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA EN CIENCIAS DEL EJERCICIO, DEPORTE Y ACTIVIDAD FÍSICA

Priyanga Diloshini Ranasinghe et al. Economics of physical activity in low-income and middle-income countries: a systematic review. BMJ Open 2021;11:e037784. doi:10.1136/bmjopen-2020-037784

La promoción de la actividad física (AF) entre las poblaciones es una inversión en salud mundial. Sin embargo, la evidencia sobre los aspectos económicos de la AF es escasa en los países de ingresos bajos y medios (PIBM). El objetivo de este estudio fue resumir la evidencia disponible sobre los aspectos económicos de la AF en los países de ingresos bajos y medianos, identificar posibles variables objetivo para las políticas públicas y reportar las brechas en la evidencia económica existente junto con recomendaciones de investigación. Esta es una revisión sistemática de las bases de datos electrónicas (Scopus, Web of Science y SPORTDiscus) y literatura gris. Los criterios de elegibilidad del estudio fueron: estudios de costo de enfermedad, evaluaciones económicas, intervenciones y estudios descriptivos sobre factores económicos asociados con la AF. La mayoría de los estudios fueron de países de ingresos medianos altos (n = 16, 88%) y principalmente de Brasil (n = 9, 50%). Solo se encontró un estudio de evaluación económica. El enfoque de la literatura revisada abarcó la carga económica de la inactividad física (n = 4, 22%), la relación entre la AF y costos (n = 6, 46%) y los determinantes socioeconómicos de la AF (n = 7, 39%). Existe una carga económica considerable debido a AF insuficiente. Por ejemplo: en Brasil existió un costo directo de 1.634.000.000 USD en el año 2013. En China existió un costo de 3.500.000.000 USD y 3.300.000.000 como costos directos e indirectos en el año 2007. Se demostró que caminar durante el tiempo libre se asocia con un menor gasto sanitario en atención primaria (OR adj= 0,59; IC del 95% = 0,39 a 0,89) (Brasil). Además, otro estudio brasileño mostró una asociación significativa del gasto en medicación con la AF moderada (OR = 0,56; IC del 95% = 0,38 a 0,81). Un estudio longitudinal retrospectivo en Sudáfrica mostró que las probabilidades de hospitalización eran un 13% más bajas para dos visitas adicionales al gimnasio por semana entre los participantes del programa de actividades relacionadas con el acondicionamiento físico basado en incentivos. Un estudio brasileño mostró que la AF se asoció con la pérdida de productividad debido al ausentismo OR adj = 0,29, IC del 95% = 0,09 a 0,88). En los PIBM representa el 75% de los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) a nivel mundial debido a una AF insuficiente. Se identificaron los correlatos socioeconómicos de la AF y se estableció la relación inversa de la AF con el costo de las enfermedades crónicas. La AF regular junto con el tratamiento con medicamentos como esquema de tratamiento para enfermedades crónicas mostró ventajas con una relación costo-utilidad de US \$ 3,21 / año de vida ajustado por calidad (AVAC) en comparación con el grupo de tratamiento solo con medicamentos (US \$ 3,92 / AVAC). No se realizó metaanálisis debido a la heterogeneidad de los estudios. Este tipo de investigación en países de bajos ingresos es extremadamente baja. El establecimiento de una agenda de

investigación económica en los países de ingresos bajos y medianos debería tener prioridad en esas áreas.

Jones B et al. SARS-CoV-2 transmission during rugby league matches: do players become infected after participating with SARS-CoV-2 positive players? *British Journal of Sports Medicine* Published Online First: 11 February 2021. doi: 10.1136/bjsports-2020-103714

La pandemia COVID-19 ha traído cambios en la Super Liga de Rugby como la eliminación del scrum, la necesidad de tamizaje periódico con PCR para SARS CoV-2 y el reporte diario de síntomas de COVID-19. Este estudio buscó evaluar las interacciones entre jugadores positivos para SARS CoV-2 con otros jugadores durante los partidos de la SuperLiga, además de estimar el riesgo de transmisión durante el partido. **Métodos:** Se jugaron 36 partidos (34 jugadores por partido), con realización de PCR en intervalos <7 días, requiriendo una prueba (-) para poder jugar. Se estimó que jugadores con PCR (+) y/o inicio de síntomas en las 48 hrs posteriores a un partido presentaban riesgo de ser infectantes durante el partido. A su vez, según la definición del panel de expertos, se consideró contacto de alto riesgo el estar cara a cara, a <1 metro y por >3 seg, requiriendo que los contactos guardaran cuarentena de 14 días, además de realizarse tamizaje con PCR. Para la identificación de contactos de alto riesgo se apoyó en el análisis de video, determinando los tackles en los que se vio involucrado el jugador (+), además de analizar con GPS la duración del tiempo en que el jugador (+) estaba a <2 metros de otro jugador. **Resultados:** De los 36 partidos, hubo 4 partidos en que hubo 8 jugadores positivos (CoV 1 – CoV 8), identificando en el análisis de contactos de alto riesgo 28 jugadores (C1-C28) que fueron enviados a cuarentena por 14 días en la que completaron el chequeo diario de síntomas, además de realizarse nuevas PCRs. Durante los partidos: C1-C28 estuvieron involucrados en 11.4 +- 9.0 tackles con CoV 1 – CoV 8, mientras otros jugadores lo estuvieron en 4.0 +- 5.2. A su vez C1-C28 estuvieron a <2m por >3 seg de Cov 1 – Cov 8 en 10.4 +- 18.0 ocasiones (65.7 +- 137.7 seg), mientras que otros jugadores lo estuvieron en 12.5 +- 20.7 ocasiones (89.5 +- 169.4 seg). Jugadores positivos: De los contactos de alto riesgo solo C1 fue positivo, mientras que C2-C28 fueron negativos. En cuanto a jugadores no considerados contactos de alto riesgo hubo 5 positivos (de un total de 100 jugadores), aunque en el análisis se estimó el contagio comunitario como el mecanismo más probable (contacto comunitario estrecho con paciente positivo, existencia de brote dentro de su club con casos índice no presente en partidos). Oficiales: Todos los oficiales de partido resultaron negativos para SARS-Cov-2. **Discusión:** De los 28 contactos identificados como de alto riesgo según el análisis de video y GPS, solo hubo 1 caso positivo, por otra parte, de los restantes 100 jugadores solo hubo 5 casos positivos, destacando ausencia de vínculos con transmisión durante partidos y en los que se existían antecedentes para plantear una infección adquirida en la comunidad. Se ha planteado que la limitada transmisión durante los partidos pudiera deberse a: la buena ventilación (deporte en exteriores), por las escasas interacciones “prolongadas” cara a cara y por la aparente poca efectividad del balón de juego como un mecanismo de contagio. **Conclusiones:** Basados en los partidos de SuperLiga de Rugby, donde 128 jugadores fueron expuestos a jugadores positivos para SARS-CoV-2, se observó limitada transmisión durante los partidos, reafirmando que el riesgo de contagio en partidos de rugby es bastante bajo. Sería conveniente estudiar otros deportes de contacto, además de evaluar los riesgos de contagio en otros escenarios del partido (charlas técnicas, conferencias de prensa, camarín) y en entrenamientos.

Naito T., et al. In-play optimal cooling for outdoor match-play tennis in the heat. *Eur J Sport Sci.* 2021 Jan 18;1-10. doi: 10.1080/17461391.2020.1870160.

Se sabe que la práctica deportiva en altas temperaturas disminuye el rendimiento de los deportistas. Por tal, es importante contar con adecuadas estrategias de enfriamiento. Hay varios estudios en tenis, pero la mayoría son realizados en laboratorio. El objetivo de este trabajo es comparar la eficacia de distintas estrategias de enfriamiento en jugadores de tenis durante partidos al aire libre en un clima caluroso. **Métodos:** 8 tenistas (4H y 4M) fueron considerados. Se realizó al aire libre a una temperatura de $33,6 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ y $49 \pm 7\%$ de humedad. Jugaron 4 partidos de tenis separados por 24 a 48hrs. Realizaron 30min de calentamiento y luego descansaron 20min. Fueron asignados aleatoriamente a una de cuatro estrategias de enfriamiento. Los protocolos consistían en: en el primero podían ingerir agua o bebida deportiva ad libitum (CON), uso de chaleco con hielo (VEST), ingestión de gran volumen de ice slurry (1000gr) + uso de chaleco con hielo (BINE) e ingestión de ice slurry de volumen moderado (400gr) + chaleco con hielo (L-BINE). Se midió densidad urinaria, peso, temperatura gastrointestinal (Tgi), volumen de sudor, frecuencia cardíaca, distancia recorrida y sensación térmica (ST) de cada jugador. **Resultados:** No hubo diferencias en densidad urinaria, deshidratación ni volumen total de ingestión en las 4 series. El volumen de sudoración en la prueba BINE fue menor que en el resto ($p < 0,05$, $d = 0,60-0,86$). La Tgi fue significativamente más baja en la prueba BINE que en el resto (en los distintos tiempos medidos). No hubo diferencias significativas en las Fc medias. La distancia total durante el partido no fue significativamente diferente entre las pruebas. La relación de actividad de intensidad moderada-alta en el tercer set fue significativamente mayor en L-BINE que en BINE ($p < 0,05$, $d = 1,90$). La ST luego del 2 y 3 set fue significativamente menor con la prueba BINE en comparación con VEST o L-BINE ($p < 0,05$, $r = 0,61-0,65$). Todos los participantes de la prueba BINE experimentaron molestias gastrointestinales al final del set 2.

Discusión: Los principales hallazgos fueron: antes de comenzar el partido, la Tgi fue significativamente menor en la prueba BINE y L-BINE, a partir del segundo set, la Tgi fue significativamente menor en las pruebas BINE y L-BINE, persistiendo hasta el final del partido y la proporción de actividad de moderada-alta intensidad durante el partido fue mayor en el tercer set en la prueba L-BINE en comparación con BINE.

Conclusión: Se podría concluir que la estrategia L-BINE podría ser más apropiada, ya que reduce la carga de calor en el cuerpo y al mismo tiempo previene una disminución en el rendimiento del ejercicio.

Wilke, J. et al. A Pandemic within the Pandemic? Physical Activity Levels Substantially Decreased in Countries Affected by COVID-19. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 2235.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18052235>

Para el control de la actual pandemia, muchos gobiernos impusieron restricciones como el confinamiento, que si bien representa una piedra angular en el control del virus puede tener consecuencias perjudiciales para la salud. Estas medidas han limitado la actividad física (AF) y ha propiciado un aumento en el sedentarismo lo que lleva a un riesgo para la salud. La AF tiene un rol en combatir la obesidad el cual es el principal factor de riesgo de complicaciones en enfermos de COVID y además se sabe que la AF mejora la función inmunológica y disminuye las infecciones de tracto respiratorio. El estudio tiene como objetivo evaluar los cambios en la AF autoinformada en países con brotes de SARS- coV 2 a nivel multinacional. **Materiales y métodos:** encuesta transversal aplicada en 14 países a personas mayores de 18 años a través de RRSS y capítulos nacionales de “*Exercise is Medicine*”. Se evaluó los niveles de AF autoinformados antes y durante las restricciones a través del *Nordic Physical Activity Questionnaire-short* (NPAQ-short) y se obtuvieron datos de AF ocupacional y ocio y el cumplimiento de las guías se calculó en base a las recomendaciones de la OMS. **Resultados:** Participaron 13503 personas. La AF moderada a

vigorosa (AFMV) y la vigorosa (AFV) disminuyeron en un grado similar (41 y 42,2%) desde antes hasta durante las restricciones y el 66,8% no pudieron mantener sus niveles anteriores. La disminución de AF fue entre el 10 al 20% más alta en el tiempo ocupacional que libre. Las personas con mayor AF antes de la restricción tuvieron mayor disminución que los menos activos. En países con mayor restricción como Chile, Argentina, Brasil y Sudáfrica tuvieron sobre un 50% de disminución en AFMV. Las personas jóvenes y adultos mayores tuvieron mayor disminución de niveles de AF. Con respecto a la AF general el 75,5% informó reducción durante las restricciones, 48,7% una gran reducción y un 17,7% un aumento. Del 80,9% de cumplimiento de las pautas, disminuyó al 62,5% al comenzar las restricciones. **Discusión:** la cantidad de movimiento habitual disminuyó en un 41% y 42% para AFMV y AFV respectivamente, esto da como resultado un 20% menos de cumplimiento con las directrices de la OMS de 2010 sobre AF, resultados que sugieren que la población tendrá un impacto que es menos visible en la salud pública y respalda el llamado de mantener la AF durante el confinamiento. Esta disminución puede traer consecuencias sobre la salud mental, cambios en composición corporal, cambios metabólicos y disminución de la capacidad cardiorrespiratoria, cambios que ocurren con 14 días de inactividad física que pueden ser reversibles en jóvenes, pero no en adultos mayores. Se espera que la AF tenga un impacto beneficioso directo sobre la pandemia por su impacto positivo en el sistema inmunológico. Se mostró que las restricciones afectan a las personas que eran más activas, lo que preocupa porque aumenta las personas que no cumplen las directrices de la OMS y si se mantiene podría aumentar el gasto público entre 2 a 4 millones de dólares por año de inactividad continua. Este informe debe generar una reforma en políticas de salud con estrategias de aumentar la AF facilitando oportunidades de práctica con un riesgo de transmisión tolerable y formas para realizar AF en casa que pueden ser estrategias de bajo costo. **Conclusiones:** La AF autoinformada disminuyó sustancialmente después de las restricciones de la vida pública asociadas con la pandemia de COVID-19. En vista de las consecuencias a corto y largo plazo de la inactividad, como el deterioro del bienestar físico y mental, una posible mayor susceptibilidad a infecciones virales y un mayor riesgo de enfermedades no transmisibles, las implicaciones de nuestros hallazgos merecen una consideración cuidadosa por parte del gobierno y la salud.

Van Der Vlist AC, et al. Which treatment is most effective for patients with Achilles tendinopathy? A living systematic review with network meta-analysis of 29 randomised controlled trials. Br J Sports Med. 2020;249–55.

Objetivo: entregar una revisión comparativa actualizada de los tratamientos en tendinopatía aquiliana. Metodología: metaanálisis de evidencia hasta febrero del 2019. Los criterios de elegibilidad fueron cualquier estudio clínico randomizado sobre tendinopatía aquiliana insercional o de porción media que evaluara su efectividad. Estudios con N iguales o menores a 10 fueron excluidos, también fueron excluidos aquellos que estudiaban terapias en roturas tendinosas. Outcome primario: la encuesta validada y autoreportada del Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles questionnaire. Resultados: se incluyeron 29 ensayos clínicos, con 42 tratamientos diferentes. 22 (76%) de los ensayos presentaban alto riesgo de sesgo. La mayoría de los estudios (86%) incluían tendinopatías de porción media. Cualquiera de los tratamientos fue superior a “esperar y ver” a los 3 meses de seguimiento. A los 12 meses, el ejercicio terapéutico, ejercicio + inyectoterapia y ejercicio más inmovilización nocturna fueron comparables con inyectoterapia para las tendinopatías de porción media. Conclusión: al realizar el metaanálisis, ningún ensayo mostró bajo riesgo de sesgo y había una gran incertidumbre en las estimaciones comparativas. Para la tendinopatía de porción media, la estrategia de “esperar y ver” no es recomendada, ya que cualquier terapia activa es superior. Sin embargo, parece no haber

diferencia clínicamente relevantes para los distintos tratamientos a los 3 y 12 meses. El ejercicio a ser la terapia más simple de prescribir, por su bajo costo y pocos efectos adversos, debiese ser indicada como primer tratamiento.

Diermeier TA, et al. Treatment after ACL injury : Panther Symposium ACL Treatment Consensus Group. Br J Sports Med. 2021;55:14–22.

Las estrategias de tratamiento por lesiones de ligamento cruzado anterior continúan evolucionando. La evidencia que sustenta las guías de práctica clínica está largamente basada en estudios de bajo nivel de evidencia. Un grupo internacional de expertos se propuso determinar un consenso respecto a la mejor evidencia respecto al manejo conservador v/s quirúrgico de la lesión del ligamento cruzado anterior. Respecto a las conclusiones sobre las cuales se alcanzaron consenso son las siguientes:

- 1- Tanto el tratamiento quirúrgico como el conservador son opciones aceptables para el manejo de la lesión del ligamento cruzado anterior.
- 2- La decisión en cuanto al tipo de manejo de la lesión debe ser en consenso con el paciente, considerando los objetivos y expectativas de este, así como exponiendo la evidencia de la mejor forma posible.
- 3- La lesión de otras estructuras dentro de la rodilla (meniscos, cartílago; ligamentos etc) deben ser tomados en consideración a la hora de decidir la conducta de manejo.
- 4- Diferencias anatómicas individuales (pendiente tibial, morfología femoral, alineamiento, etc) pueden afectar la estabilidad de la rodilla luego de una lesión de LCA y deben ser consideradas a la hora de tomar la decisión.
- 5- Luego de una lesión de LCA los pacientes deben ser sometidos a rehabilitación para recuperar y mejorar algunas alteraciones funcionales.
- 6- Un individuo que presenta inestabilidad en su actividad deportiva, debe ser referido para manejo quirúrgico a pesar de que la rehabilitación haya sido óptima.
- 7- El desarrollo de artrosis luego de una lesión de LCA es multifactorial y la evidencia es inconclusa respecto a la relación de artrosis con el tipo de manejo de la lesión de LCA.
- 8- En pacientes activos que desean volver a deportes de salto, pivoteo, cambios de dirección y giros, el manejo quirúrgico parece ser el más adecuado para mantener la participación en el mediano y largo plazo.
- 9- En pacientes activos que desean volver a deportes de salto, pivoteo, cambios de dirección y giros, el manejo conservador pone en riesgo el desarrollo de lesiones secundarias como el menisco, cartílago, etc.
- 10- En pacientes que desean retornar a deportes que se practican en línea y sin cambios de dirección el tratamiento conservador es una opción.

11- En pacientes que desean retornar a deportes que se practican en línea y sin cambios de dirección y que con tratamiento conservador persisten con inestabilidad el tratamiento quirúrgico es apropiado.

Lorca-Santiago, et al. (2020). Inspiratory Muscle Training in Intermittent Sports Modalities: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 17(12), 4448. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124448>

La fatiga de los músculos respiratorios provoca el llamado reflejo metabólico o metaborreflejo, que provoca la vasoconstricción de los vasos sanguíneos en los músculos periféricos, lo que conduce a una disminución del rendimiento respiratorio. Además de las adaptaciones bioquímicas y estructurales, el entrenamiento de los músculos inspiratorios sería útil para disminuir el metaborreflejo a través del aumento de la fuerza y la resistencia de los músculos inspiratorios, además de disminuir la concentración de lactato. Todo esto provoca una reducción tanto del esfuerzo percibido como de la sensación de falta de aire. El entrenamiento de la musculatura respiratoria es una posible solución para evitar este tipo de alteraciones en los deportes intermitentes. Se han distinguido dos métodos principales para trabajar los músculos respiratorios, ya sea por hiperpnea isocápnica o por dispositivos de umbral de presión. Los dispositivos de flujo resistido se han utilizado en menor medida, por la dificultad de controlar la carga inspiratoria, ya que no existe un mecanismo de regulación. En cuanto al protocolo de entrenamiento, se debe distinguir entre el protocolo agudo previo a entrenamientos o partidos y el crónico realizado en la mañana y en la tarde. El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar los resultados obtenidos con el entrenamiento de la musculatura inspiratoria (IMT) en modalidades deportivas intermitentes, con la intención de determinar si su implementación sería adecuada y útil en deportes intermitentes. **Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda en las bases de datos Web of Science (WOS) y Scopus, siguiendo las pautas de Preferred Reporting Elements for Systematic Reviews and Meta-Analyzes (PRISMA). La calidad metodológica de los artículos se evaluó mediante la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database). La búsqueda arrojó un total de 344 artículos, finalmente se incluyeron un total de 10 artículos en la revisión sistemática con una puntuación media de calidad metodológica de los artículos analizados de 6,7 puntos, lo que es una puntuación “buena”. Sumando los participantes de éstos 10 artículos se obtuvo una muestra total de 218, divididos en 193 hombres y 25 mujeres, todos jóvenes. Los deportes más estudiados fueron el fútbol y el rugby, aunque también se estudió en menor medida el bádminton, el hockey sobre césped y el baloncesto. En cuanto al nivel deportivo de los sujetos, dos estudios incluyeron deportistas profesionales, dos artículos incluyeron deportistas semiprofesionales y siete estudios estuvieron compuestos por jugadores recreativos. Se utilizaron tres tipos de intervención, a saber: (a) IMT en un protocolo crónico (n = 7); (b) en un protocolo agudo antes de la prueba de evaluación (n = 2); (c) con una combinación de protocolos crónicos y agudos (n = 1). **Resultados:** El procedimiento de intervención crónica duró entre cinco y doce semanas por lo que no se aprecia homogeneidad en ellas. Los estudios de entrenamiento agudo constituyeron el 40% del MIP, treinta inspiraciones y dos sesiones antes de la prueba. La prueba de recuperación intermitente YoYo de nivel 1 se utilizó como prueba de evaluación para comparar los efectos pre y post-IMT en 6 de cada 10 artículos. Uno de los estudios que utilizó la prueba YoYo también evaluó los efectos del rendimiento obtenido en intervalos de alta intensidad. De los otros cuatro artículos, dos usaron una prueba de habilidad de esprintar repetido (RSA), uno usó un protocolo de prueba de condición física específica del fútbol (FSFT) y otro usó una prueba de juego de pies de bádminton. En todos los estudios se obtuvo un aumento significativo de la MIP, oscilando entre una mejora del 8% al 33%. El RPE y la tasa de disnea percibida (RPB) disminuyeron

significativamente en los estudios investigados. Nueve de los diez artículos mostraron una mejora significativa en el rendimiento para sus respectivas pruebas de evaluación, refiriéndose a una reducción en el tiempo de sprint, una mayor capacidad de recuperación y una mayor distancia recorrida o velocidad en sprints. **Conclusiones:** la introducción de dispositivos específicos de IMT parece ser un método adecuado para mejorar el rendimiento en deportes intermitentes, principalmente debido a la reducción del metaborreflejo, sensación de fatiga y disnea. El protocolo ideal consistiría en una combinación de tratamiento agudo y crónico e incluso si el IMT se realiza diariamente, la duración no excederá de una hora por semana. El tratamiento agudo, realizando dos sesiones consecutivas de 30 inspiraciones al 40% del MIP con un minuto de descanso entre las dos sesiones, y tratamiento crónico, con dos sesiones al día, de cuatro a siete veces por semana a una intensidad del 50% del MIP. Se recomienda el uso de este tipo de entrenamiento en cualquier modalidad deportiva intermitente debido a la alta relación dosis-respuesta. Los estudios futuros deben estar dirigidos a observar la posible mejora del rendimiento en los atletas profesionales, ya que hay pocos estudios disponibles. También sería interesante estudiar cómo el uso de intensidades más altas, cercanas al 80-85% del MIP, afecta el entrenamiento inspiratorio porque hubo uno de los estudios que mostraba mejoras mayores en los parámetros evaluados. En lo práctico, aunque la inclusión de este tipo de entrenamientos puede resultar complicada, sobre todo en forma aguda ya que no hay tiempo suficiente para el calentamiento, sería muy recomendable su aplicación en deportistas semiprofesionales y profesionales. En cuanto al protocolo crónico, se podría pedir a los atletas que usen el dispositivo mientras realizan sus actividades diarias, ya que no requiere mucha concentración, se podrían completar dos sesiones en solo diez minutos. Una vez obtenidas las adaptaciones adecuadas, la frecuencia de este tipo de entrenamiento se puede reducir a un tercio de lo que se estaba haciendo, ya que no empeoraría la función inspiratoria. Otra posible aplicación de este tipo de entrenamiento podría ser cuando un deportista se encuentra en un período de lesión. Esto asegurará el mantenimiento de las adaptaciones al entrenamiento de los músculos respiratorios, lo que conducirá a una mejor condición física al regresar al entrenamiento. Esta revisión sistemática tiene varias limitaciones. En primer lugar, el escaso número de trabajos relacionados con este tema dificulta la comparación de los resultados obtenidos en algunos deportes, como el baloncesto o el hockey. Otro problema importante fue la valoración del nivel deportivo de los deportistas, debido a las diferentes formas en que los estudios expresaron este aspecto. La última, y probablemente la mayor limitación, fue el reducido tamaño muestral que obtuvimos (218 sujetos) no solo de los estudios en su conjunto, sino también individualmente.

Hutson et al. Effects of Low Energy Availability on Bone Health in Endurance Athletes and High-Impact Exercise as A Potential Countermeasure: A Narrative Review. Sports Med. 2021 Mar;51(3):391-403. doi: 10.1007/s40279-020-01396-4.

Muchos atletas de endurance sufren de baja disponibilidad energética debido a las demandas de tiempo y energía que sus entrenamientos conllevan, sumado a la necesidad de adquirir (o en su defecto mantener) un objetivo de peso corporal en forma regular. En este contexto se considera que estos atletas tienen alto riesgo de sufrir complicaciones, incluyendo dentro de esto la mayor probabilidad de lesiones óseas por estrés. El ejercicio de alto impacto puede cumplir un rol osteogénico y además ser eficiente energéticamente hablando. Sin embargo, hasta la fecha es poco utilizado para promover la salud ósea en atletas de endurance. El objetivo de esta revisión es, en perspectiva a la intención de reducir las lesiones óseas por estrés, evaluar los efectos de la baja disponibilidad energética en la salud ósea y explorar si intervenciones con ejercicios de alto impacto ayudan a prevenir esos efectos.

Efectos de baja disponibilidad energética en arquitectura y fuerza ósea de atletas de endurance.

Densidad mineral ósea y microarquitectura: La evidencia con respecto a la densidad mineral trabecular y la microarquitectura en atletas de resistencia con peso corporal es inconsistente o no ha podido ser replicada y el verdadero efecto va a permanecer inconcluso hasta que ECCA sean llevados a cabo. A pesar de esto, algunos datos muestran que están comprometidos en mujeres atletas de endurance con baja disponibilidad energética, pudiendo ser importante en términos de riesgo de lesión.

Geometría ósea y fuerza estimada: El área ósea incide sobre la fuerza del hueso independientemente de la DMO y se ha visto que el área cortical se relaciona con lesiones de estrés óseo en atletas. 83% de los estudios que han investigado el efecto de baja DE sobre la tibia de atletas de endurance no han mostrado diferencias significativas en el área cortical total entre aquellas con amenorrea hipotalámica funcional y sus contrapartes eumenorreicas. Si bien en algunos estudios el área total puede no verse afectada, hay hallazgos que sugieren que la baja disponibilidad energética podría promover adelgazamiento cortical como se ha visto en mujeres deportistas y militares con oligomenorrea. Por otra parte, la "carga de falla" (carga mecánica a la que se produce la falla material) puede ser estimada por análisis de modelos computacionales finitos y se ha visto que es significativamente menor en la epífisis tibial de deportistas de endurance con amenorrea hipotalámica funcional vs eumenorreicas. En ningún otro parámetro de fuerza ósea se han encontrado diferencias significativas. Por último, se debe destacar que en atletas con baja disponibilidad energética el origen de las alteraciones puede ser multifactorial, en el sentido de que se va a ver afectado el aporte de micronutrientes, además del déficit energético y la alteración estrogénica que la baja DE conlleva frecuentemente.

Efectos de la baja DE a corto plazo y ejercicios de impacto sobre la circulación de marcadores de Re-modelamiento óseo: En el único estudio realizado en atletas con un n=8, se evidenció una reducción significativa de P1NP en aquellos atletas que entrenaron con un aporte energético 50% más bajo en relación con el grupo que entrenó con un aporte correspondiente al balance energético por 3 días, sin medición de DE en este estudio. Existen distintos marcadores y la heterogeneidad de los estudios tiende a dar resultados inconsistentes, sin embargo, existe una tendencia a mostrar que la baja DE suprime marcadores de formación ósea en tan sólo 5 días a deportistas de endurance hombres y mujeres. Además, parece ser que los marcadores de resorción ósea se ven más precozmente elevados en mujeres, siendo estas más sensibles para los cambios en ambos tipos de marcadores ante la baja DE. El ejercicio de impacto moderado realizado en forma prolongada podría ayudar a mitigar los efectos de la baja DE al corto plazo desde el punto de vista de los marcadores óseos, sin embargo, no queda claro actualmente si esto se traduce en beneficios en cuanto a la salud ósea a largo plazo. Se sugiere mayor investigación en cuanto a este y otras intervenciones que se podrían llevar a cabo en para enfrentar la baja DE a la que se ven expuestos los atletas y que podría comprometer su salud ósea.

Solis, M.Y et al. Potential of Creatine in Glucose Management and Diabetes. Nutrients 2021, 13, 570. <https://doi.org/10.3390/nu13020570>

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es un importante problema de salud pública a nivel mundial, implicando altos costos para los sistemas de salud públicos y privados. Es una alteración caracterizada por una disfunción insulínica y/o una menor secreción de esta. Se encuentra asociada a varios desórdenes cardiometabólicos y muerte prematura. Su manejo puede ser a través de vías farmacológicas y no farmacológicas, y en el último tiempo la creatina ha tomado terreno por su potencial terapéutico para esta patología. La creatina es un aminoácido sintetizado endógenamente en páncreas, riñones e hígado, y se encuentra almacenado en su mayoría en el músculo esquelético.

Además de su potencial para mejorar el rendimiento deportivo, evidencia preliminar sugiere que su suplementación podría alterar el metabolismo de la glucosa. **Insulinorresistencia en el contexto de la interacción entre creatina y el metabolismo de la glucosa.** En condiciones normales, la insulina es secretada por las células β pancreáticas frente a una serie de estímulos, principalmente logrando la translocación de transportadores GLUT-4 a la membrana plasmática y un efecto mitogénico dependiente de proteínas kinasas. En la DM2, la insulinorresistencia podría afectar la translocación de los transportadores GLUT-4, independiente del contenido intramuscular de estos últimos. Evidencia reciente sugiere que pacientes con DM2 exhiben un metabolismo de creatina alterado, con acumulación extracelular que podría llevar a una disfunción mitocondrial y por ende energética. Los posibles mecanismos que explicarían los beneficios de la creatina para el metabolismo de la glucosa, asociada o no a ejercicio, se enumeran a continuación:

1. Aumento de la secreción de insulina: evidencia en algunos estudios animales, no así en modelos humanos.
2. Aumento de la retención de agua y la osmosensibilidad: activación de cascadas de señalización intracelular que generen cambios adaptativos en la osmolaridad intra y extracelular. Esto tendría relación con una mayor síntesis de glicógeno hepático y muscular y síntesis de IGF-1.
3. Aumento de la captación de glucosa por un mayor contenido y actividad de GLUT4: translocación de estos transportadores por vías independientes de insulina
4. Optimización de los efectos del ejercicio sobre la captación de glucosa/sensibilidad a insulina.

Efectos de suplementación de creatina de forma aislada en el control glicémico. Estimula el aumento de genes y precursores proteicos de kinasas responsables del remodelamiento del citoesqueleto, osmosensibilidad y transducción celular, regulación de la síntesis de glicógeno, proliferación de células satélites y diferenciación. Sin embargo, es importante destacar que los resultados de estudios realizados en animales no son consistentes, principalmente debido a los modelos animales empleados (sanos-enfermos) lo cual no permite generalizar los resultados.

Efectos de suplementación de creatina en combinación con ejercicio en el control glicémico. El uso de creatina ha emergido como una estrategia para potenciar las adaptaciones fisiológicas y metabólicas dadas por el ejercicio. Los resultados en modelos animales presentan gran variabilidad, lo que en parte podría deberse debido a distintos esquemas de suplementación, así como a la diversidad de modelos de entrenamiento. En humanos, algunos estudios han demostrado que la suplementación con creatina ha logrado paliar la reducción del contenido de GLUT-4 en extremidades inmovilizadas en comparación con grupo control no suplementado, además de aumentar niveles de GLUT-4 y glicógeno significativamente sólo en grupo de ejercicio+creatina, en comparación con sólo ejercicio. Los resultados parecieran favorecer más la tolerancia a la glucosa que a la insulino resistencia, fundamentalmente por mayor translocación de GLUT-4 al sarcolema, sin mejora significativa de su contenido intramuscular. **Conclusiones.** La suplementación con creatina tiene el potencial para promover cambios en el metabolismo de glucosa que pudiesen favorecer un mejor perfil de salud. La evidencia que apoya esto resultados es altamente especulativa, y altamente dependiente de los modelos experimentales adoptados.

Ramakrishnan et al. Objectively measured physical activity and all cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med.* 2021 Feb;143:106356. doi: 10.1016/j.ypmed.2020.106356. Epub 2020 Dec 7. PMID: 33301824.

Las recomendaciones actuales de actividad física (AF) se basan en revisiones sistemáticas de AF medida a través de cuestionarios. Esta forma de medir la AF está sujeta a errores con y sin azar. La asociación entre la actividad física y los resultados de salud podría variar si es que la medición de AF sea más precisa y esto sería un factor importante al elaborar políticas de salud pública. Se realizó esta revisión sistemática y metaanálisis mediante búsqueda de bases electrónicas de estudios de cohortes prospectivos que investigaran la asociación entre la AF medida objetivamente (acelerómetro, podómetro o agua doblemente marcada) y la mortalidad por todas las causas. 33 artículos desde 15 cohortes fueron seleccionados, identificándose 3903 fallecimientos. El seguimiento fue 2,3-14,2 años. La reducción de mortalidad entre los individuos con mayores y menores niveles AF fue de 40% para los que realizaban AF de intensidad liviana, 56% en los de intensidad moderada a vigorosa y para la actividad total fue de 67%. En comparación con la AF medida a través de cuestionarios, el cociente de riesgo (HR) calculado fue menor (total de AF HR=0,33. Referencia bibliográfica medida por cuestionario HR= 0,65). Con estos resultados, queda manifiesto que la AF medida a través de cuestionarios podría subestimar el real impacto en la reducción de la mortalidad a través de la actividad física.