

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

Marzouki et al. Effects of 1 vs. 2 sessions per week of equal-volume sprint training on explosive, high-intensity and endurance-intensive performances in young soccer players. *Biol Sport*. 2021 Jun;38(2):175-183. doi: 10.5114/biol sport.2020.97675. Epub 2020 Aug 31.

El fútbol es sin duda el deporte más popular del mundo. Los estudios que han revisado la estructuración física en cuanto a tiempo en los partidos reportan que dentro de un partido se recorren alrededor de 9-12 km, con corridas de alta intensidad y sprints ocupando cerca del 16% del partido. Más en detalle, el 45% de los goles anotados es precedido por sprints. Es por esto por lo que la capacidad de desarrollar velocidades máximas, agilidad y repetición de sprints pueden determinar el nivel del deportista en este deporte. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de 1 vs 2 sesiones semanales con el mismo volumen de entrenamiento de sprint en la explosividad, rendimiento a alta intensidad y resistencia a la intensidad entre jugadores de fútbol jóvenes.

**Métodos:** 36 jugadores juveniles fueron aleatoriamente divididos en 2 grupos experimentales que llevaron a cabo sólo una sesión semanal de entrenamiento de velocidad (ST1, n=18, edad 17.2 +/- 0.8 años) o 2 sesiones semanales de entrenamiento de velocidad (ST2, n= 18; edad 17.1 +/-0.9 años) con el mismo volumen de entrenamiento total en la semana y de forma adicional al entrenamiento de fútbol habitual. Se midieron velocidad lineal (10 m, 20m, 30m y 10m en carrera), prueba T de agilidad, salto contra movimiento y consumo máximo de oxígeno 1 semana antes (T1), en la mitad del programa de entrenamiento (T2) e inmediatamente después de las 10 semanas de entrenamiento (T3). **Resultados:** Se observó un efecto estadísticamente significativo y de gran magnitud para el tiempo en todas las pruebas medidas luego de las 2 intervenciones de entrenamiento (todos  $p < 0.001$ ; ES [tamaño del efecto]  $> 0.8$ ). No se encontraron diferencias entre los 2 grupos para velocidad lineal, Test de agilidad o salto contra movimiento ( $p > 0.05$ ; ES [tamaño del efecto]  $< 0.2$ ). Un efecto significativo de interacción ( $F = 4.05$ ;  $p = 0.04$ , ES = 0.21) se encontró para el consumo máximo de oxígeno con ST2, induciendo mejor rendimiento que ST1 ( $p = 0.001$ ; ES = 1.11). **Conclusión:** Los hallazgos sugieren que las 2 frecuencias de entrenamientos de velocidad semanales fueron efectivas para el mejoramiento en potencia, rendimiento a alta intensidad y de resistencia a la intensidad. De todas formas, se recomendaría a entrenadores utilizar la modalidad de 2 sesiones semanales ya que se encontró mayor efectividad en rendimiento de resistencia a la alta intensidad.

Prete M, et al. Changes in Lifestyle and Dietary Habits during COVID-19 Lockdown in Italy: Results of an Online Survey. *Nutrients* 2021, 13, 1923. <https://doi.org/10.3390/nu13061923>

El brote de COVID-19 comenzó el 21 de Febrero del 2020 en Italia, declarándose el cierre total del país y un confinamiento en el hogar desde el día 12 de marzo. Esta restricción limitó drásticamente el movimiento e interacción de las personas, ya que estaba permitido salir sólo por razones de

primera necesidad. Las consecuencias de estas restricciones prolongadas además de reducir la propagación y la mortalidad del COVID-19, generaron un cambio repentino en el estilo de vida de las personas, con posibles consecuencias para su salud y bienestar. En base a lo anteriormente mencionado, el objetivo de esta publicación es evaluar el impacto en diferentes aspectos del estilo de vida (dieta, nivel de actividad física, calidad de sueño y nivel de angustia) causado por el encierro debido al COVID-19.

**Métodos:** Se seleccionaron 4 cuestionarios validados para evaluar la dieta, actividad física, calidad de sueño y el nivel de angustia. Se aplicó una encuesta vía google forms que contaba con un total de 65 ítems (5 sociodemográficas, 32 dieta (QueMD), 9 actividad física (IPAQ), 11 calidad de sueño (PSQI), 6 angustia (escala de angustia psicológica de Kessler) y 2 comprensión de la entrevista). Los 612 participantes fueron reclutados a través de redes sociales y se eliminaron 8 por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente se utilizaron 604 sujetos y sus datos fueron recopilados de manera anónima y de forma voluntaria. **Resultados:** Participantes tenían entre 16 y 62 años (72% mujeres y 28% hombres). En el ítem dietario se observa que durante la pandemia baja la adherencia a la dieta mediterránea en un 63%, además el 67% informó cambios en su hábito alimenticio en comparación con el periodo pre pandemia, destacando que el 37% refirió consumo menor a dos porciones de vegetales al día, 8,1% consumió de 3-4 cucharadas de aceite de oliva al día, 24,5% consumió al menos 2 porciones de frutas diarias, 12% consumió frutos secos más de 4 veces a la semana y el 71% informó el consumo de leguminosas a lo menos 2 veces a la semana. Además se aprecia un aumento de consumo de dulces y productos de pastelería. En el ítem actividad física se logró categorizar en activos (20%), moderadamente activo (41%) e inactivo (39%), se destaca que el 86% informó la variación de su nivel de actividad física con respecto al periodo sin pandemia, en donde específicamente el 72% refirió ser más sedentario. En el ítem sobre la angustia, se aprecia un 37% de angustia moderada (42% mujeres y 25% hombres) y un 27% de angustia severa (29% mujeres y 21% hombres), en comparación con tiempos pre pandemia, el 54% informó sentirse más angustiado de lo habitual y un 33% informó sentirlo mucho más frecuentemente. En el ítem calidad de sueño se ve que el 61% tenían una baja calidad de sueño (principalmente en mujeres con un 64%) y con respecto al periodo pre pandemia el 50% informó una menor calidad de sueño. **Discusión:** Los resultados indican que los hábitos del estilo de vida se vieron afectados durante la pandemia. Además de los resultados anteriormente descritos, se especifica que: 1) Los sujetos con baja adherencia a dieta mediterránea mostraron un riesgo tres veces mayor de ser físicamente inactivos que los con mayor adherencia. 2) Los que mostraban un nivel más bajo de actividad física, informaban un mayor nivel de angustia. 3) La mayoría de los participantes refirió una peor calidad de sueños con respecto al periodo pre pandemia. 4) La dieta mediterránea se asocia con un riesgo reducido de enfermedades crónicas como cáncer, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. 5) La dieta mediterránea se asocia inversamente con ansiedad, depresión y angustia, por lo tanto menor adherencia a esta dieta tendría un deterioro físico y mental, además de ser un factor relevante en el proceso inflamatorio producido por el COVID-19. 6) Una mala adherencia a dieta mediterránea sumado a un pobre nivel de actividad física se asocia a aumentos en la grasa corporal, principalmente visceral, la que se asocia al aumento de citocinas inflamatorias asociado a gravedad clínica del COVID-19. 7) La actividad física disminuye las enfermedades crónicas, además de reducir la angustia psicológica y aumentar la sensación de bienestar y calidad de sueño. Además posiblemente conduciría a una mayor adherencia a la dieta mediterránea. Todos estos hallazgos indican que los hábitos alimenticios, la calidad del sueño, los niveles de actividad física y el bienestar se vieron afectados negativamente durante el período de encierro y esto podría ser considerado un factor de riesgo de COVID-19. **Conclusión:** Se sugiere que el encierro prolongado promueve cambios de estilo de vida poco saludables que podrían tener un gran impacto negativo en la salud pública. Si bien no se puede inferir causalidad, la pandemia no parece ayudar a mantener un estilo de vida saludable. Es por esto que es importante en este período

tomar medidas preventivas y sugerir programas de salud pública que promuevan dietas saludables. aumento del nivel de actividad física y manejo del estrés en la población.

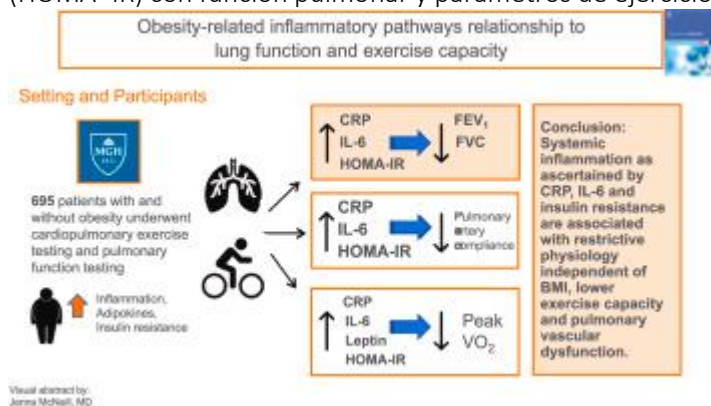
**Baratto, C., Caravita, S., Faini, A., Perego, G. B., Senni, M., Badano, L. P., & Parati, G. (2021). Impact of COVID-19 on exercise pathophysiology: a combined cardiopulmonary and echocardiographic exercise study. *Journal of Applied Physiology*, 130(5), 1470–1478. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00710.2020>**

Los sobrevivientes de la neumonía COVID-19 pueden presentar una afectación persistente de múltiples sistemas (pulmón, vasos pulmonares, corazón, músculo, glóbulos rojos) que pueden afectar negativamente la capacidad de ejercicio. En este estudio buscaron determinar el alcance y los determinantes de la limitación del ejercicio en pacientes con COVID-19 en el momento del alta hospitalaria y plantearon la hipótesis de que el flujo de oxígeno de la boca a las mitocondrias podría verse afectado en varios pasos. Métodos: Se compararon 18 pacientes con COVID-19 y controles de la misma edad, sexo e índice de masa corporal. Se incluyeron pacientes que, al alta, resultaron negativos para la PCR, se juzgaron clínicamente curados y destetados del oxígeno, pudieron realizar una prueba de esfuerzo y no presentaron comorbilidades cardíacas, respiratorias o musculoesqueléticas preexistentes relevantes. Fueron sometidos a: espirometría, ecocardiografía, prueba de esfuerzo cardiopulmonar y ecocardiografía de esfuerzo para el estudio de la circulación pulmonar. Se tomaron muestras de sangre arterial en reposo y durante el ejercicio en los pacientes con COVID-19. Los controles fueron sacados de una base de datos de pacientes que se sometieron a una evaluación cardiorrespiratoria completa por disnea inexplicable en el Istituto Auxologico Italiano, Milán, entre septiembre de 2016 y mayo de 2018. Esta evaluación cardiorrespiratoria consistió en espirometría pulmonar, prueba de esfuerzo cardiopulmonar combinada con ecocardiografía de esfuerzo y evaluación dinámica de volúmenes pulmonares operativos. Se excluyeron pacientes con comorbilidades cardíacas, respiratorias o musculoesqueléticas preexistentes relevantes. Resultados: Los pacientes con COVID-19 se encuentran aproximadamente en las mismas isopletras de consumo de oxígeno que los controles tanto en reposo como durante el ejercicio submáximo a mayor gasto cardíaco, menor diferencia arteriovenosa de oxígeno y extracción periférica. En consecuencia, la relación entre el VO<sub>2</sub> y el gasto cardíaco se desplazó hacia la derecha en pacientes con COVID-19: en cualquier VO<sub>2</sub>, el gasto cardíaco fue mayor en los pacientes con COVID-19 que en los controles. El consumo de oxígeno en el ejercicio máximo se redujo en un 30% en COVID-19 (P < 0,001), debido a una limitación en la extracción periférica. Además, en los pacientes con COVID-19, el contenido de hemoglobina se asoció con el consumo máximo de oxígeno (R<sup>2</sup> = 0,46, P = 0,002). Los análisis de sangre estaban dentro de los límites normales, a excepción de la anemia leve: los pacientes con COVID-19 presentaron valores de hemoglobina más bajos que los controles (11,3 [2,3] frente a 14,5 [2,0] g / dL, P < 0,001). La reserva respiratoria no se agotó (mediana [IRQ], 0,59 [0,15]) a pesar de la reducción moderada de la capacidad vital forzada (79 ± 40%). El aumento de la presión de la arteria pulmonar durante el ejercicio no fue diferente entre pacientes y controles. Los equivalentes ventilatorios de dióxido de carbono fueron más altos en los pacientes con COVID-19 que en los controles (39,5 [8,5] frente a 29,5 [8,8], P < 0,001), y tal aumento se explicó principalmente por una mayor quimiosensibilidad. Los pacientes tratados con ventilación mecánica tendían a tener volúmenes pulmonares más bajos, así como un VO<sub>2</sub> más bajo en el pico, a pesar de una reserva ventilatoria no agotada. Discusión: Al recuperarse del COVID-19, los pacientes presentan una capacidad de ejercicio reducida y un aumento de hiperventilación durante el ejercicio. Los factores periféricos, incluida la anemia y la reducción de la extracción de oxígeno por los músculos periféricos (miopatía), fueron los principales determinantes del trastorno de la fisiología del ejercicio, que no se compensan por completo con una respuesta de gasto cardíaco supranormal y explican la limitación

del ejercicio antes del agotamiento de la reserva respiratoria. La función vascular pulmonar no parecía afectada, a pesar de los cambios pulmonares restrictivos. La sensibilidad química reflejada aumentada, más que el aumento del espacio muerto, explica principalmente la hiperventilación del ejercicio. En particular, estos hallazgos podrían ayudar a tranquilizar a los sobrevivientes del COVID-19 sobre la benignidad de los síntomas residuales en la mayoría de los casos.

**Jenna N. McNeill et al. Association of obesity-related inflammatory pathways with lung function and exercise capacity. *Respiratory Medicine*. July 2021, Volume 183.**

La obesidad tiene efectos multifactoriales sobre la función pulmonar y la capacidad física. Las contribuciones de las vías inflamatorias relacionadas con la obesidad a las alteraciones de la función pulmonar siguen sin estar claras. El objetivo de esta investigación fue examinar la asociación de las vías inflamatorias relacionadas con la obesidad con la función pulmonar, la capacidad física y los contribuyentes específicos de los pulmones a la intolerancia al ejercicio. Examinaron 695 pacientes que se sometieron a la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (CPET) con monitorización hemodinámica invasiva en el Hospital General de Massachusetts entre diciembre de 2006 y junio de 2017. Investigamos la asociación de adiponectina, leptina, resistina, IL-6, PCR y resistencia a la insulina (HOMA-IR) con función pulmonar y parámetros de ejercicio mediante regresión lineal multivariable.



Las vías inflamatorias relacionadas con la obesidad se asociaron con una peor función pulmonar. Específicamente, los niveles más altos de PCR, IL-6 y HOMA-IR se asociaron con un porcentaje más bajo de VEF1 predicho y CVF con una relación VEF1 / CVF conservada que sugiere un **patrón restrictivo** ( $P \leq 0,001$  para todos). Por ejemplo, un nivel de PCR más alto (1-SD log natural) se asoció con un porcentaje predicho de VEF1 y CVF casi un 5% más bajo (beta -4,8, s.e. 0,9 para VEF1; beta -4,9, s.e. 0,8 para CVF;  $P < 0,0001$  para ambos). Las vías inflamatorias relacionadas con la obesidad se asociaron con una peor distensibilidad vascular pulmonar (adiponectina, IL-6 y PCR,  $P < 0,05$  para todos), así como una menor distensibilidad de la arteria pulmonar (IL-6 y PCR,  $P \leq 0,01$  para ambos). Estos hallazgos destacan la importancia de las vías inflamatorias relacionadas con la obesidad, incluida la inflamación y la resistencia a la insulina, en la espirometría pulmonar y la función vascular pulmonar. Específicamente, la inflamación sistémica determinada por la PCR, la IL-6 y la resistencia a la insulina están asociadas con una fisiología pulmonar restrictiva independiente del IMC. Además, los marcadores inflamatorios se asociaron con una menor capacidad de ejercicio y disfunción vascular pulmonar.

**Albiński M et al. Impact of early sports specialisation on paediatric ECG. *Scand J Med Sci Sports*. 2021 Jun;31(6):1335-1341. doi: 10.1111/sms.13942. Epub 2021 Apr 13. PMID: 33619756.**

El ejercicio induce remodelación cardiaca en un proceso adaptativo. Es importante poder diferenciar estas adaptaciones de cambios patológicos. En ese sentido, los criterios electrocardiográficos de 2017 han mostrado una buena sensibilidad y especificidad para lograrlo en atletas adultos y adolescentes, sin embargo, escasea evidencia en población pediátrica. Este estudio retrospectivo busco caracterizar a atletas pediátricos suizos y evaluar sus hallazgos electrocardiográficos. **Métodos:** Análisis retrospectivo de evaluaciones pre participativas a atletas pediátricos de nivel competitivo entre 2011-2017. En Suiza el tamizaje no es obligatorio, aunque es altamente recomendado a las distintas federaciones. Se incluyeron atletas < 18 años, de nivel internacional-nacional y/o regional, con >6 hrs de entrenamiento semanal. Estos atletas recibieron la evaluación preparticipativa estándar y el análisis de su ECG por medio de los criterios 2017. **Resultados:** Se enrolaron 891 sujetos, con una media de 10.8 hrs semanales de entrenamiento, perteneciente a 45 deportes distintos. 672 (75%) presentó al menos 1 hallazgo normal, 36 (4%) tuvo 1 hallazgo borderline, 2 (0.2%) tuvieron 2 hallazgos borderline y 18 (2.0%) tuvo hallazgos anormales. En los que fue necesario ampliar el estudio se realizaron: ecocardiografía (n=12), test de esfuerzo (n=6), Holter 24hrs (n=7) y CardioRM (n=3), en ninguno se encontró patología cardiaca. Según deporte: Atletas de fútbol y hockey hielo presentaron criterios de voltaje de hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI) y repolarización precoz. A su vez, gimnastas presentaron principalmente arritmia sinusal (53.9%) y nadadores destacaron con la presencia de patrones juveniles (25%). Además, se encontró mayor frecuencia de arritmia sinusal en altas cargas de entrenamiento y deportes estáticos (36.3%). Por otra parte, los deportes dinámicos presentaron la mayor frecuencia de hipertrofia de ventrículo derecho (HVD), repolarización precoz y bradicardia sinusal. Finalmente, los atletas de nivel internacional presentaron mayor frecuencia de repolarización precoz y arritmia sinusal al comparar con los de menor nivel competitivo. **Discusión:** Si bien esta cohorte no tuvo gran influencia étnica (99.7% atletas caucásicos), destaca una baja frecuencia de hallazgos anormales (1.4%), los cuales al ser estudiados resultaron ser falsos positivos al no pesquisar ninguna patología. En esta cohorte los signos de remodelación de cámaras derechas fueron principalmente en mayores de 15 años. Por otra parte, los atletas hombres presentaron con mayor frecuencia HVI, repolarización precoz y bradicardia sinusal, mientras que las mujeres presentaron más arritmias sinusales. En esta cohorte, la presencia de patrón juvenil fue principalmente en nadadores y por otro lado, los criterios de HVD se vieron mayormente en deportes dinámicos en los que se ha asociado dicho fenómeno con sobrecargas de volumen. **Conclusión:** En esta cohorte el uso del ECG como parte del tamizaje mostró ser factible de realizar, a pesar de que los hallazgos electrocardiográficos anormales fueron de muy baja frecuencia y ninguno se asoció a patología. Pese a lo anterior, el tamizaje óptimo para atletas menores de 18 años no está del todo definido.

Iversen M. et al. No Time to Lift? Designing Time-Efficient Training Programs for Strength and Hypertrophy: A Narrative Review. Sports Med. 2021 Jun 14. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01490-1>

El entrenamiento de resistencia genera aumento de fuerza e hipertrofia muscular además de múltiples beneficios de salud como mejorar la capacidad funcional, el riesgo cardiometabólico y el bienestar, siendo por tanto recomendado como intervención a la población general. Sin embargo, la falta de tiempo es una barrera autoreportada común a realizar ejercicio, por lo que interesa el cómo diseñar programas que reduzcan el tiempo de entrenamiento sin comprometer sus resultados. La meta de esta revisión es sintetizar la evidencia de cómo el entrenamiento de fuerza puede programarse para una eficiencia máxima de tiempo manipulando variables del entrenamiento, enfocado en aquellos individuos con limitaciones de tiempo para entrenar. La frecuencia y volumen de entrenamiento son las variables más importantes relacionadas al tiempo de entrenamiento. En

general se recomienda entrenar 2-3 veces por semana lo que puede causar abandono, pero existe evidencia actual que entrenar una vez por semana puede lograr efectos similares al igualar el volumen semanal, o al usar una estrategia de “micro dosis” con sesiones frecuentes de baja duración. Con respecto al volumen, las guías actuales recomiendan 2-4 sets de 6-12 repeticiones por grupo muscular, 2-3 veces por semana, es decir de 4-12 series por semana, pero existe evidencia que volúmenes mas bajos (una serie 3 veces por semana) pueden lograr aumento de fuerza e hipertrofia, especialmente en novatos.

**Carga y repeticiones:** Una creencia tradicional ha sido que las adaptaciones son dependientes de carga, con cargas pesadas, moderadas y bajas aumentando fuerza, hipertrofia y resistencia respectivamente. Evidencia emergente indica que respuestas hipertróficas similares ocurren con un amplio espectro de rangos de repetición mientras se realice elevado esfuerzo y equiparando número de sets, aun con cargas bajas en particular en no entrenados, pero puede requerir más tiempo por lo que se sugiere uso de cargas pesadas entre 6-12 RM para optimizar tiempo.

**Selección de ejercicios:** Al programar entrenamiento de fuerza para una eficiencia óptima de tiempo recomendamos priorizar ejercicios bilaterales, multiarticulares que incluyan movimientos dinámicos completos (con acción muscular excéntrica y concéntrica) y realizar un mínimo de una prensa de piernas (ej. sentadillas), uno de tren superior con tracción (ej. levantamiento en barra) y un ejercicio de tren superior con empuje (ej. press banca). Los ejercicios pueden realizarse con máquinas y/o pesos libres basado en metas de entrenamiento, disponibilidad y preferencias personales

**Métodos avanzados de ahorro de tiempo:** Los supersets (agrupar ejercicios de diferentes grupos musculares sin descansar, ej. agonistas y antagonistas), drop sets (disminuyendo progresivamente cargas sin descanso entre series) y entrenamiento de descanso-pausa (realizando repeticiones hasta la falla y descansando, repitiendo hasta lograr la meta de repeticiones) bajan mas o menos a la mitad el tiempo de entrenamiento en comparación al entrenamiento tradicional, manteniendo el volumen. Sin embargo, estos métodos son probablemente mejores en inducir hipertrofia que fuerza muscular.

**Mantención de fuerza y masa muscular:** Periodos sobre 3 semanas de desentrenamiento pueden llevar a pérdida en ganancias. Pequeñas dosis de entrenamiento pueden preservar fuerza y masa muscular, incluso con 1 sesión semanal de 3 sets, al menos por 32 semanas en jóvenes.

**Calentamiento y elongación:** Se aconseja restringir el calentamiento al uso de ejercicios específicos con baja carga y solo priorizar el elongamiento si la meta del entrenamiento es aumentar la flexibilidad, al no haber evidencia de que mejore rendimiento o prevenga lesiones ni DOMS.

**Aplicaciones prácticas:** Se recomienda realizar un mínimo de 4 sets semanales por grupo muscular usando un rango de carga de 6-15 RM, descansando 1-3 minutos entre series. Cabe destacar que el volumen semanal de entrenamiento parece ser mas importante que su frecuencia, pudiendo lograrlo con el método más factible según la disponibilidad de tiempo para entrenar, siempre manteniendo el énfasis en los principios de especificidad y sobrecarga progresiva del entrenamiento.

**Conclusión:** Esta revisión muestra cómo se pueden manipular variables agudas del entrenamiento y cómo técnicas específicas de entrenamiento pueden usarse para optimizar la respuesta al entrenamiento en relación al tiempo con respecto a mejoras en fuerza e hipertrofia.

Hyun Suk Lee, Junga Lee, Effects of Exercise Interventions on Weight, Body Mass Index, Lean Body Mass and Accumulated Visceral Fat in Overweight and Obese Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. International Journal of Environmental Research and Public Health . 2021 March 5th.

[doi.org/10.3390/ijerph18052635](https://doi.org/10.3390/ijerph18052635)

Existen más de 2 billones de personas con sobrepeso u obesidad en el mundo y más del 25% son mayores de 18 años. Estas condiciones son definidas por acumulacion de tejido adiposo, la que gatilla



la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles y cáncer, determinando aumento de la morbi-mortalidad asociada a estas patologías. Se utiliza por lo general el Índice de Masa Corporal (IMC) para su clasificación, considerando  $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$  como criterio diagnóstico para sobrepeso y  $> 30 \text{ kg/m}^2$  para obesidad. Un agravante es que su tendencia es al alza y con ello su morbimortalidad. Por esto prevenir esta acumulación de masa grasa, mantener peso normal y aumentar la masa magra se hace fundamental. Meta-análisis previos han demostrado grandes beneficios de entrenamientos de intervalos de alta intensidad sobre los parámetros antes mencionados, así como intervenciones sobre estilos de vida y programas de alimentación. Este meta-análisis propone estudiar los efectos sobre la composición corporal y el ejercicio. **Método:** Meta-análisis basados en estudios controlados randomizados desde Enero de 1990 a Julio 2019. Se consideran como variables la baja de peso, el IMC, grasa visceral y aumento de masa magra. Se procesan datos por medio de software comprehensive Meta-análisis 2da versión. **Resultados:** Se incluyeron 16 estudios con significancia de un  $p \text{ value} < 0.001$  para baja de peso, mejoría en IMC y disminución de grasa visceral, pero sin significancia para el aumento de masa magra. En general la intervención de ejercicio fue de 4 veces por semana de 50 min por sesión con una extensión de 22 semanas. **Discusión:** Existe significancia en la reducción de peso corporal, IMC y acumulación de grasa visceral, pero debido a los limitados estudios en este respecto no es posible generar evidencia significativa en torno al aumento de masa magra, por lo que se hace necesaria la generación de más evidencia. Estos efectos se podrían explicar principalmente por: (1) aumento del metabolismo del músculo esquelético con su respectiva hipertrofia y mayor fuerza (aumento de la captación de glucosa y aumento de la oxidación de grasas); (2) efecto del ejercicio sobre tejido hepático (el cual incrementa captación de ácidos grasos, disminuye producción de glucosa hepática, síntesis de colesterol y síntesis de glicógeno); (3) efecto del ejercicio sobre el tejido adiposo (disminución de la producción de leptina y resistina con aumento de lipólisis y adiponectina); y (4) disminución de la inflamación crónica (mejorando mecanismos sistémicos endocrinos). **Conclusión:** Intervenciones con ejercicio físico tienen efectos favorables para disminución de peso, del IMC y de grasa visceral. Futuros estudios son necesarios para la determinación de modalidades, intensidades, duración y estandarización de medidas de adiposidad.

**Mieszkowski J, et al. Single High-Dose Vitamin D Supplementation as an Approach for Reducing Ultramarathon-Induced Inflammation: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. Nutrients. 2021; 13(4):1280. <https://doi.org/10.3390/nu13041280>**

La respuesta inflamatoria exacerbada inducida por el ejercicio es considerada como uno de los principales factores limitantes del rendimiento deportivo. Las citoquinas proinflamatorias pueden alterar el metabolismo del músculo esquelético y a su vez producir afectación del SNC. Esto ha llevado a algunos atletas a recurrir al uso de AINES, siendo estos inefectivos e incluso tóxicos. Muchos estudios sugieren que la vitamina D tiene un rol antiinflamatorio; es más, facilitaría los efectos antiinflamatorios del ejercicio. Estudios que evalúen el efecto de la vitamina D sobre la inflamación inducida por ejercicio son escasos. El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto de una monodosis alta de vitamina D en la inflamación inducida por una ultramaratón. **Métodos.** 35 corredores semiprofesionales de ultramaratón fueron asignados de forma randomizada a dos grupos experimentales: grupo control o placebo (CG,  $n=19$ ) y el grupo suplementado (SG,  $n=16$ ). Ambos grupos corrieron un circuito de 240 km. SG recibió una suplementación de 150.000 UI en monodosis, 24 hrs previo al evento deportivo. Los siguientes parámetros de laboratorio fueron medidos antes de la carrera (pre-suplementación), inmediatamente finalizada la carrera y 24 hrs luego de su término: 25 (OH)D, FSTL-1, IL-6, IL-15, leptina, LIF, oncostatina M (OSM), resistina, y TIMP-1. **Resultados.** Hubo diferencias significativas entre ambos grupos respecto a altura. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos respecto a los niveles de vitamina D pre-competencia. Ambos grupos

incrementaron sus niveles de 25OH D inmediatamente post carrera, siendo el incremento mayor en SG. No hubo diferencias en los otros marcadores bioquímicos de inflamación medidos previo a la competencia. Hubo un efecto significativo de la carrera sobre todos los marcadores, con excepción de LIF. A destacar, el aumento de niveles de IL-6, IL-10 y resistina fue mayor en CG respecto a SG, inmediatamente post carrera. Hubo una correlación negativa entre los niveles de 25OH D e IL-6 inmediatamente post carrera en SG. En CG hubo una correlación negativa entre 25OH D e IL-15 y positiva entre vitamina D y leptina, inmediatamente post carrera. **Discusión.** En este estudio, se demostró que la respuesta inflamatoria fue reducida en aquellos corredores que recibieron una dosis de vitamina D previo a la competencia. Algunos reportes han demostrado que durante el ejercicio existe una liberación de vitamina D a la sangre, lo cual explicaría el incremento inmediatamente post carrera en ambos grupos (siendo mayor en SG). La suplementación con vitamina D logra atenuar el incremento de parámetros inflamatorios relacionados con el ejercicio (IL-6, IL-10 y resistina), no observándose esto en otras citoquinas proinflamatorias. Respecto a IL-15, se observó una reducción de sus niveles 24 hrs luego de finalizada la carrera en SG. Esto tendría relación con una reducción de TLR-2 por vitamina D. Respecto a IL-10, esta es una citoquina antiinflamatoria que aumenta con el ejercicio, aunque esto no fue aparente en SG. Esto último podría explicarse por la liberación simultánea de IL-6 y por una reducción en su expresión por vitamina D. Vitamina D no afectó los cambios de otras sustancias como leptina y OSM. **Conclusión.** La administración de una monodosis elevada de vitamina D reduce significativamente el incremento de citoquinas proinflamatorias luego de una ultramaratón. Optimizar los niveles de vitamina D previo a una competencia podría ser una buena alternativa al uso de antiinflamatorios (estrategia usada de forma regular en deporte).

**Huang K, et al. Sleep and Injury Risk. Curr Sports Med Rep [Internet]. 2021;20(6):286–90.**

Existe una gran cantidad de evidencia que indica que el sueño cumple un rol fundamental en el rendimiento y la recuperación, como también con el riesgo de lesiones. El déficit de sueño afecta una variedad de factores cognitivos como la función ejecutiva, la atención, el aprendizaje, la performance mental y la salud mental. La falta de sueño también afecta una variedad de parámetros de rendimiento como, fuerza, velocidad y resistencia. El déficit de sueño en forma aguda, afecta las tareas que requieren precisión, con un menor efecto en aquellas de endurance y anaeróbicas. Las intervenciones en relación al sueño de los atletas, ha mostrado mejorar las tareas de precisión y además, han mostrado mejorar la fuerza, velocidad, performance cognitiva, tiempo de reacción y salud mental. El sueño de los deportistas está influenciado por diversos factores específicos del deporte, como el volumen de entrenamiento, los viajes y las competiciones. Además, de otros factores no relacionados con el deporte, como el género y el estrés psicológico. Los deportistas tienen entre un 22 y 30% peor calidad de sueño que sus pares no deportistas. El objetivo de este estudio es evaluar la evidencia y examinar la relación entre el sueño y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, además proveer recomendaciones para evaluar el sueño y el riesgo de lesiones de la población deportista.

Existe gran cantidad de estudios que evalúan que una duración baja del sueño está asociada con un riesgo de lesiones aumentado. aunque no está claro el número de horas necesarias para disminuir el riesgo de lesión, muchos estudios han mostrado resultados similares. se ha reportado que dormir 7 horas o menos por noche aumenta el riesgo de lesión en 1.7 veces. Por otro lado, dormir 8 horas o más disminuiría en un 61% el riesgo de lesión al compararlo con aquellos que duermen 8 horas o menos. Algunos estudios han demostrado que este riesgo de lesión ocurre cuando se juntan varias noches con pérdida de sueño en particular, más de 14 días. en un estudio similar en población militar, se observó que aquellos soldados que obtenían menos de 4 horas de sueño tenían un riesgo 2.35 veces mayor que aquellos que obtenían 8 horas o más. Diversos estudios han demostrado que es



necesario mantener una buena higiene del sueño cuando las cargas de entrenamientos aumentan en todos los tipos de deportes, especialmente cuando se vuelve del período de vacaciones. A pesar de que una pérdida crónica de sueño aparentemente está asociada con un riesgo aumentado de lesiones musculoesqueléticas, aún es desconocido si la pérdida de sueño predispone al individuo a un tipo específico de lesión. En relación a lo anterior, los estudios no describen si las lesiones son agudas o por sobreuso, ni tampoco diferencian si las lesiones son tendinosas, ligamentosas, óseas o musculares. Adicionalmente la calidad subóptima de sueño se ha visto que exacerba la ansiedad y depresión, lo que de forma separada se ha visto que aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Por otro lado existe una asociación entre la privación de sueño y el desarrollo de dolor crónico. Además la baja calidad de sueño tiene un efecto negativo en el estado de ánimo, lo que tiene efectos negativos en el dolor. La buena calidad de sueño es un concepto que aún no tiene un consenso totalmente definido, Existen varios parámetros como la latencia del sueño, los despertares nocturnos, la eficiencia del sueño, que son utilizados para evaluar la calidad de sueño. Algunos parámetros aceptados para determinar una buena calidad de sueño son: una latencia de sueño de 15 minutos o menos ( es el tiempo que ocurre antes de dormirse), uno o menos episodios de despertares nocturnos y una eficiencia de sueño mayor al 85% (El ratio de tiempo durmiendo en relación al tiempo total en cama). En conclusión existe una relación Entre patrones sub Optimus de sueño crónicos y el riesgo de dolor y lesiones musculoesqueléticas. la cantidad de sueño que consistentemente se ha visto asociada con este riesgo es 7 horas o menos, de forma crónica, la aumenta Que aumenta el riesgo de lesión en 1.7 veces.

**Kurtz J, et al. Taurine in sports and exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2021;18(1).**

La taurina se ha convertido en un suplemento popular entre los atletas que intentan mejorar el rendimiento. Si bien la eficacia de la taurina como ayuda ergogénica sigue siendo controvertida, en este artículo se resume la evidencia sobre la eficacia de la taurina en el rendimiento aeróbico y anaeróbico, estrés metabólico, dolor muscular, y recuperación. **Métodos:** Se realizó búsquedas en Google Scholar, Web of Science y MedLine (PubMed) hasta septiembre del año 2020. Se consideró aquellos estudios revisados por pares que investigaron la taurina como ingrediente único en dosis de <1 g - 6 g, desde 10 - 15 min a 2 h antes de la sesión de ejercicio o que considerara una dosis crónica (7 días a 8 semanas) de consumo. Se excluyeron los artículos que no mantenían la taurina como ingrediente principal o único en un suplemento o fuente de alimento, aquellos artículos publicados en revistas que no son revisadas por pares y aquellos estudios en los que los participantes eran mayores de 50 años o presentaban algún problema de salud. Los artículos publicados antes de 1999 y/o aquellos estudios en animales tampoco fueron incluidos. Se consideró un total de 19 estudios que cumplieron los criterios de inclusión para la revisión. **Resultados:** Los resultados clave incluyen mejoras en lo siguiente: VO<sub>2</sub>max, tiempo hasta el agotamiento (TTE; n = 5 artículos), 3 o 4 km contrarreloj (n = 2 artículos), rendimiento anaeróbico (n = 7 artículos), daño muscular (n = 3 artículos), potencia máxima (n = 2 artículos), recuperación (n = 1 artículo). La taurina también provocó un cambio en los metabolitos: disminución de lactato, CK, fósforo, marcadores inflamatorios, así como también mejoras en los marcadores de oxidación de grasas / glucolíticos (n = 5 artículos). La dosificación de taurina parece ser eficaz entre 1 a 3 g / día de forma aguda en un lapso de 6 a 15 días (1 a 3 h antes de una actividad), lo que puede mejorar rendimiento aeróbico (TTE), rendimiento anaeróbico (fuerza, potencia), recuperación (DOMS) y una disminución en marcadores metabólicos (CK, lactato, fosfato inorgánico). **Conclusiones:** Los hallazgos limitados y variados dificultan el poder sacar conclusiones definitivas con respecto a la eficacia de la taurina en rendimiento. Hay hallazgos mixtos sobre el efecto de la taurina para mejorar la recuperación de los entrenamientos y / o mitigar el daño muscular. El momento de ingesta, así como el tipo de protocolo de ejercicio realizado, pueden contribuir a la eficacia de la taurina como una ayuda ergogénica. Se necesitan más investigaciones para comprender mejor los efectos potenciales de la suplementación con taurina sobre el rendimiento aeróbico y anaeróbico, el daño muscular, el estrés metabólico y la recuperación.

Wehner C., et al. Effect of Tai Chi on muscle strength, physical endurance, postural balance and flexibility: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2021; 7(1): e000817.

Numerosos estudios y revisiones han investigado el impacto del entrenamiento de Tai Chi en problemas de salud global y enfermedades crónicas, principalmente utilizando herramientas de evaluación clínica. El objetivo de esta revisión y meta análisis es determinar si el entrenamiento de Tai Chi puede mejorar significativamente la fuerza muscular, la resistencia física, la capacidad funcional, el equilibrio postural y la flexibilidad en personas sanas e individuos con enfermedades crónicas aplicando pruebas que se utilizan en contextos de fitness relacionados con la salud o deportes competitivos. Al realizar la búsqueda se encontraron 3817 resultados y finalmente para metaanálisis se incluyeron 21 trabajos. Se evaluaron 4 categorías: Fuerza muscular, resistencia física/capacidad funcional, equilibrio postural y flexibilidad.

**Fuerza muscular:** 3 de 7 estudios mostraron mejora significativa con respecto a fuerza de agarre, un estudio mostró disminución. La fuerza de flexores de rodilla mejoró en 2 estudios significativamente, la de extensores en 4 estudios. No hubo diferencias en relación a fuerza de bíceps, tríceps, plantiflexores, dorsiflexores o flexores de cadera.

**Resistencia física:** Un estudio mostró aumento significativo del VO<sub>2</sub>max. En la medición del test de marcha de 6 min 4 estudios mostraron mejoras significativas.

**Equilibrio postural:** Siete estudios mostraron mejora en el test SLS con ojos abiertos y 3 en la prueba SLS con ojos cerrados. Con respecto a la prueba TDS con ojos abiertos en un trabajo se vieron mejores y en el TDS con ojos cerrados no se informaron cambios significativos.

**Flexibilidad:** En un estudio se vió mejora de flexibilidad de hombros, un estudio evidenció mejoras en flexibilidad de cadera y flexión plantar. Sin mejoras en flexibilidad de rodilla. En relación a flexibilidad toracolumbar 4 estudios mostraron mejoras significativas.

Resumiendo los resultados se pudo ver que mejoras significativas en la fuerza de prensión manual (2,34 kg, IC del 95%: 1,53 a 3,14), la distancia de caminata durante 6 min (43,37 m, IC del 95% % IC 4,58 a 8,24) y flexibilidad de la columna toracolumbar (2,33 cm, IC del 95%: 0,11 a 4,55).

En resumen, las mejoras en la fuerza de agarre (un predictor de la fuerza muscular general y la salud funcional) y la distancia recorrida, así como en la capacidad de equilibrio relacionada y la flexibilidad de la columna toracolumbar, muestran que el entrenamiento de Tai Chi también es útil para personas mayores sanas. El entrenamiento de Tai Chi parece mejorar moderadamente la aptitud física cuando se evalúa mediante pruebas utilizadas para la aptitud física relacionada con la salud o en deportes competitivos. Además, la flexibilidad de la columna toracolumbar parece ser un factor en la mejora del equilibrio postural. Se necesitan más investigaciones, que incluyan a participantes sanos más jóvenes que realicen una forma estandarizada y ampliamente utilizada con movimientos de alta intensidad.

#### **M. Michael et al. Prehabilitation exercise therapy for cancer: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Medicine* 2021**

La cirugía mayor constituye un estrés fisiológico para el organismo, y cuando esa cirugía es oncológica, puede mostrarse aún más agresiva. Enfrentarse a ese estrés en buenas condiciones físicas es importante para un buen post operatorio. El objetivo fue determinar el impacto de la intervención de ejercicio (pre habilitación) respecto a: 1) aceptación, factibilidad y seguridad; y 2) capacidad funcional evaluada por el test de marcha de 6 minutos (6MWT). Selección de estudios: Los criterios de inclusión fueron estudios que investigaban a pacientes que se sometieron a cirugía por su cáncer y se sometieron a ejercicios de pre habilitación. Resultados: Objetivo 1: En los 21 estudios incluidos en esta revisión, se inscribieron 1564 pacientes, 1371 (87,7%) aceptaron el ensayo; de 1371, 1230 (89,7% de factibilidad) completaron la intervención. Objetivo 2: El metaanálisis de cinco estudios

demonstró una disminución estadísticamente significativa en la distancia del 6MWT postoperatorio en el grupo control (diferencia media = +27,9 mts) y una mejoría significativa en el postoperatorio en el grupo prehabilitación (diferencia media = -24,1mts). El metanálisis demostró mejoras en la distancia 6MWT 4-8 semanas después de la operación en el grupo de prehabilitación en comparación con el grupo de control (diferencia media = -58,0 m, IC del 95%: -92,8; -23,3). Se concluye que el ejercicio de prehabilitación para pacientes con cáncer sometidos a cirugía es seguro, aceptable y factible con una mejora estadísticamente significativa en el 6MWT, lo que indica que la prehabilitación puede mejorar la capacidad funcional postoperatoria y la supervivencia del paciente. Estos resultados apoyan la incorporación de la prehabilitación para pacientes con cáncer

**Peebles, Alexander T, et al. Landing Asymmetry Is Associated with Psychological Factors after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Medicine & Science in Sports & Exercise: July 2021 - Volume 53 - Issue 7 - p 1446-1451 doi: 10.1249/MSS.0000000000002603**

Luego de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (RLCA) existe hasta un 35% de sufrir una nueva lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) a 5 años y el 71% tendrán signos radiográficos de osteoartritis dentro de 10 años. La asimetría al momento de la extensión de rodilla en la fase de aterrizaje se asocia con un mayor riesgo de lesiones del LCA y la aparición de osteoartritis. Un factor de riesgo asociado es la reducción de fuerza del cuádriceps. Factores psicológicos, así como el miedo de volver a lesionarse y falta de confianza para volver al deporte se ven afectados negativamente en estos pacientes. Los objetivos del presente trabajo fueron determinar la relación entre la preparación psicológica para el regreso al deporte y la asimetría de lado a lado durante el salto y aterrizaje en pacientes que se recuperan de la RLCA y determinar si la preparación psicológica para el regreso, tipo de injerto, patología meniscal, sexo y tiempo transcurrido desde la cirugía podrán predecir la simetría de aterrizaje. **Métodos:** 38 pacientes que se recuperaron de RLCA completaron el retorno al deporte del LCA (LCA-RSI) y 10 stop-jump bilaterales. Se recogieron datos de la cinemática y cinética tridimensional de las extremidades inferiores. Se calculó al aterrizar el índice de simetría de extremidades al momento de extensión de rodilla (LSI). Se determinó la relación entre LCA-RSI y el peak de extensión de rodilla LSI. Se utilizó regresión multivariante para determinar la capacidad del LCA-RSI, tipo de injerto, patología meniscal, sexo, tiempo de la cirugía, velocidad de entrada del stop-jump y la altura del salto. **Resultados:** hubo una relación significativa entre el LCA-RSI y el momento peak de extensión de la rodilla LSI ( $p=0,047$ ). El modelo de regresión encontró que el 36,9% de la varianza en el momento de extensión de rodilla LSI podría explicarse por el LCA-RSI, el tipo de injerto y la altura del salto. **Discusión:** la mejor comprensión de factores asociados a la asimetría de aterrizaje puede ayudar a mejorar estrategias de intervención para el retorno al deporte de manera segura luego de la RLCA. Las peores puntuaciones en el LCA-RSI se asocian a menor confianza y mayor miedo y que mejorando esos aspectos mejora las puntuaciones, por lo que mejorar la confianza, la motivación y reducir el miedo es clave en estos pacientes. El autoinjerto de tendón rotuliano se asocia con la asimetría de aterrizaje por los momentos de extensión de rodilla más asimétricos en estos pacientes. Los resultados sugieren que existe una relación compleja entre los resultados fisiológicos, psicológicos y la asimetría cinética de aterrizaje que se debe seguir explorando. **Conclusión:** Existe una asociación moderada significativa entre la preparación psicológica para el retorno al deporte y la cinética de aterrizaje asimétrica después de la RLCA.