

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

Kakouris, N., Yener, N., & Fong, D. T. (2021). A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of Sport and Health Science*, 10(5), 513–522. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.001>

Correr es una de las actividades deportivas más populares y accesibles que disfruta la gente en todo el mundo. Es una excelente forma de ejercicio para las personas que buscan lograr una buena condición física y / o un estilo de vida más saludable porque se ha relacionado con la longevidad y la reducción de los factores de riesgo. para enfermedades cardiovasculares. A pesar de estos beneficios para la salud, las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con la carrera (RRMI) son comunes entre los corredores. Normalmente, el 50% de los corredores experimenta una lesión cada año que les impide correr durante un período de tiempo, y el 25% de los corredores se lesionan en un momento dado. Francis et al. informaron que el síndrome de dolor en la rótula es la lesión por uso excesivo más frecuente, mientras que Lopes et al. afirmaron que el síndrome de estrés tibial medial es el RRMI más común. Una comprensión profunda de los RRMI más frecuentes es un paso esencial en elaborar programas eficaces de prevención de lesiones y estrategias de intervención de rehabilitación que puedan reducir la alta incidencia y prevalencia de las IMRR, respectivamente. **Objetivo:** el objetivo principal de esta revisión fue revisar sistemáticamente la literatura sobre la incidencia y prevalencia de IMRR por ubicación anatómica y, cuando sea posible, por patología específica. Un objetivo secundario fue comparar las proporciones de incidencia de lesiones por ubicación anatómica entre ultramaratonistas y no ultramaratonistas. **Métodos:** Esta revisión se realizó de acuerdo con los elementos de informe preferidos para las guías de revisiones sistemáticas y metanálisis (PRISMA). El objetivo de la estrategia de búsqueda fue identificar estudios que informaran con precisión la proporción (incidencia o prevalencia) de RRMI por ubicación anatómica y / o patología específica. Se realizó una búsqueda en una base de datos electrónica sin restricciones de fecha de inicio o idioma en SPORTDiscus, PubMed y MEDLINE hasta junio de 2020. Se utilizaron estudios prospectivos para encontrar la ubicación anatómica y la proporción de incidencia de cada RRMI, mientras que se utilizaron estudios retrospectivos o transversales para encontrar la proporción de prevalencia de cada RRMI. Los ultramaratonistas se analizaron por separado del resto de corredores porque todos los estudios en ultramaratonistas se realizaron durante carreras que duraron entre 5,0 días y 8,5 días, y Lopes et al. demostraron que los ultramaratonistas tienen características de lesión diferentes a los demás corredores.

**Resultados:** La incidencia y la prevalencia general de lesiones fueron  $40,2\% \pm 18,8\%$  y  $44,6\% \pm 18,4\%$  (media  $\pm$  DE), respectivamente. La rodilla, el tobillo y la parte inferior de la pierna representaron la mayor proporción de incidencia de lesiones, mientras que la rodilla, la parte inferior de la pierna y los pies / dedos tuvieron la mayor proporción de prevalencia de lesiones. La tendinopatía de Aquiles (10,3%), el síndrome de estrés tibial medial (9,4%), el síndrome de dolor femorrotuliano (6,3%), la

fascitis plantar (6,1%) y los esguinces de tobillo (5,8%) representaron la mayor proporción de incidencia de lesiones, mientras que el síndrome de dolor femorrotuliano (16,7%), síndrome de estrés tibial medial (9,1%), fascitis plantar (7,9%), síndrome de la banda iliotibial (7,9%) y tendinopatía de Aquiles (6,6%) tuvieron la mayor proporción de prevalencia de lesiones. El tobillo (34,5%), la rodilla (28,1%) y la parte inferior de la pierna (12,9%) fueron los 3 sitios lesionados con mayor frecuencia entre los ultramaratonistas. **Discusión:** Había suficiente literatura para satisfacer los objetivos del estudio; sin embargo, los estudios disponibles difirieron significativamente en el diseño del estudio, las definiciones de lesiones y el tipo de corredores estudiados. De acuerdo con revisiones sistemáticas previas, nuestro estudio informó que más del 70% de todos los RRMI estaban relacionados con el uso excesivo. Se informó que la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivos de los RRMI autoinformados por los corredores eran buenos para las ubicaciones de las lesiones, pero no para patologías específicas. Entre los ultramaratonistas y no ultramaratonistas, las localizaciones anatómicas con mayor proporción de incidencia de lesiones fueron la rodilla y el tobillo. Por lo tanto, los entrenadores y los profesionales de la salud deben enfocar sus programas de prevención de lesiones en reducir lesiones como el síndrome de dolor femorrotuliano y la tendinopatía de Aquiles para reducir las altas tasas de incidencia en estos lugares. Se necesitan estudios prospectivos con períodos de seguimiento más prolongados para examinar todos los IMRR posibles porque los estudios con períodos de seguimiento más cortos puede haber subestimado el número de lesiones por uso excesivo. **Conclusión:** Las proporciones de incidencia de lesiones por ubicación anatómica entre ultramaratonistas y no ultramaratonistas no fueron significativamente diferentes ( $p = 0,798$ ). Las patologías con mayor proporción de incidencia de lesiones fueron la tendinopatía del compartimento anterior (19,4%), el síndrome de dolor femorrotuliano (15,8%) y la tendinopatía de Aquiles (13,7%). La interpretación de los datos epidemiológicos en los RRMI es limitada debido a varios problemas metodológicos encontrados.

Liria-Dominguez R, et al. Correlation between Neck Circumference and Other Anthropometric Measurements in Eight Latin American Countries. Results from ELANS Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 11975. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211975>

La acumulación excesiva de grasa es perjudicial para la salud, ya que se asocia a diferentes enfermedades y un mayor riesgo cardiovascular. Hay diferentes métodos para medir el exceso de grasa, en donde destaca el IMC, circunferencia de cintura, relación cintura-cadera, relación cintura-altura y los pliegues cutáneos. Sin embargo, cada uno de ellos presenta diversas limitaciones. La grasa acumulada en la parte superior del cuerpo, por ejemplo, en el cuello puede relacionarse con un mayor riesgo que la grasa acumulada en abdomen, incluso se ha demostrado que la circunferencia de cuello se correlaciona con los factores de riesgo de síndrome metabólico independiente de IMC y circunferencia de cintura. Este estudio busca evaluar si existe una correlación entre circunferencia de cuello con IMC y CC en latinoamericanos que viven en áreas urbanas y establecer puntos de corte. **Métodos:** Este es un estudio analítico secundario que ocupó información de la base de datos de ELANS la cual incluye a personas entre 15 a 65 años de áreas urbanas. Se incluyeron 9218 participantes a los cuales se les aplicó un cuestionario para recolectar información demográfica, el nivel socioeconómico y se les aplicó mediciones antropométricas según protocolo ISAK, las cuales se repitieron en dos oportunidades para confirmar los datos, en el caso de existir diferencias significativas se realizó una tercera medición. **Resultados:** El 52,2% fueron mujeres en el estudio. Las medias para circunferencia de cuello, circunferencia de cintura e IMC fueron 35.6, 88.3 y 26.9 respectivamente. Las mediciones de circunferencia de cuello y de cintura fueron mayores en hombres que en mujeres, mientras que el IMC fue más alto en mujeres que en hombres. En casi todas las medidas de variables evaluadas se observaron diferencias por sexo, excepto entre las medidas de

circunferencia de cintura para aquellos con nivel socioeconómico bajo, educación básica e IMC en el nivel secundario, universitario o educación superior. La mayor correlación se observó entre circunferencia de cuello y circunferencia de cintura y entre circunferencia de cuello e IMC y que la correlación entre circunferencia de cuello e IMC aumentó cuando se estratificaba por sexo. Los puntajes de corte establecidos fueron  $IMC > 25$  para sobrepeso y  $> 30$  para obesidad,  $CC > 80$  para sobrepeso y  $> 88$  para obesidad en mujeres y  $> 95$  para sobrepeso y  $> 102$  para obesidad en hombres. En cuanto a la circunferencia de cuello los puntajes fueron 39 para sobrepeso en hombres y 32,9 en mujeres, en obesidad fue 39,8 en hombres y 33,7 en mujeres. **Discusión:** El objetivo fue evaluar la correlación entre circunferencia de cuello e IMC y circunferencia de cintura en población latinoamericana y en base a esto proponer puntos de corte para determinar sobrepeso y obesidad. Los resultados muestran correlación entre las variables evaluadas, con un aumento de la correlación al estratificar los datos. La correlación fue mayor en mujeres que hombres y la correlación con circunferencia de cintura fue mayor que la con IMC. Pese a encontrar mayor correlación entre circunferencia de cuello y de cintura, sabemos que el método más utilizado para determinar el sobrepeso y la obesidad es el IMC, del que se ha discutido su precisión, pero por otro lado es un procedimiento relativamente simple, por lo que permanece siendo la medida más útil para determinar el sobrepeso y la obesidad en la práctica médica. Es por lo anterior que la medición de la circunferencia de cuello ha surgido como un método siempre, de bajo costo y poco invasivo que no es afectado por la ingesta de alimentos ni sensible a la distensión abdominal, por lo tanto, se puede considerar como una medida antropométrica que requiera mayor investigación para su validación. **Conclusión:** El estudio encontró una correlación moderada entre circunferencia de cuellos y circunferencia de cintura y entre circunferencia de cuello e IMC. Ambas correlaciones mejoraron al estratificarse por sexo. Los puntos de corte fueron de 39 para sobrepeso y 39,8 para obesidad en hombres y 32,9 para sobrepeso y 33,7 para obesidad en mujeres. Estos valores variaron al considerar el IMC o la circunferencia de cintura, y teniendo en cuenta que este último es un mejor indicador de obesidad central, es mejor tener el punto de corte que considera este indicador. Los resultados indican que la circunferencia de cuello es un método simple, fácil y rápido para identificar el sobrepeso y la obesidad, sin embargo es importante seguir estudiando.

**JUAN MANUEL GUZMÁN HABINGER**  
**Daniel A. Keir et al. Identification of Non-Invasive Exercise Thresholds: Methods, Strategies, and an Online App. Sports Medicine (2021)**

La medición de los volúmenes respiratorios de oxígeno ( $O_2$ ) y dióxido de carbono ( $CO_2$ ) durante el ejercicio proporciona una visión no invasiva de la capacidad del sistema cardiorrespiratorio para ajustar el transporte de  $O_2$  y la eliminación de  $CO_2$  a las demandas impuestas por los aumentos en el metabolismo muscular. Estas mediciones, que se utilizan habitualmente en los laboratorios de docencia, investigación y ejercicio clínico de todo el mundo, facilitan la cuantificación indirecta de las tasas de captación de  $O_2$  ( $\dot{V}O_2$ ), eliminación de  $CO_2$  ( $\dot{V}CO_2$ ) y ventilación por minuto ( $\dot{V}E$ ). Durante el ejercicio incremental, se pueden identificar dos umbrales a partir del intercambio de gases y mediciones ventilatorias. El primero significa el inicio de la acumulación de lactato en sangre (el umbral de lactato,  $\theta_{LT}$ ) y el segundo el inicio de la acidosis metabólica (el punto de compensación respiratoria, RCP). Desde una perspectiva mecanicista, la  $\theta_{LT}$  refleja la tasa metabólica más alta no asociada con concentraciones elevadas de lactato en sangre y el RCP refleja la tasa metabólica a la que el cuerpo ya no puede prevenir la acumulación de iones de hidrógeno ( $[H^+]$ ) asociada con una mayor producción de lactato y  $CO_2$ . En individuos jóvenes sanos, el  $\dot{V}O_2$  al que se producen  $\theta_{LT}$  y RCP en relación con la tasa máxima de captación de  $O_2$  ( $\dot{V}O_{2max}$ ) varía ampliamente alrededor de una media de 63% (rango: 49-74%) y 83% (rango: 73-94%) del  $\dot{V}O_{2max}$  en mujeres y el 58% (rango:

45-73%) y el 82% (rango: 69-96%) del VO<sub>2</sub>máx en hombres, para LTL y RCP, respectivamente. Además del VO<sub>2</sub>max, el  $\theta$ LT y RCP del ejercicio incremental representan parámetros clave de la función aeróbica que se utilizan para estratificar la intensidad del ejercicio, evaluar la aptitud aeróbica y predecir el rendimiento del ejercicio e incluso los resultados (“outcomes”) de salud en poblaciones clínicas. La clasificación y prescripción adecuadas del ejercicio requiere que se identifiquen las tasas metabólicas a las que se producen estos límites, y no se debe suponer que ninguna de ellas se produzca con un% de VO<sub>2</sub>máx fijo. La tasa metabólica en  $\theta$ LT y RCP son constantes e independientes del protocolo incremental, pero las tasas de trabajo a las que ocurre el VO<sub>2</sub> en  $\theta$ LT o RCP variarán dependiendo del protocolo incremental. Estos hallazgos: (1) parecen respaldar que tanto  $\theta$ LT como RCP representan límites metabólicos sólidos; (2) destacan por qué tanto  $\theta$ LT como RCP deben identificarse siempre en términos de VO<sub>2</sub>; y (3) tienen implicaciones críticas para seleccionar una carga de trabajo (Velocidad o potencia) asociada con  $\theta$ LT y RCP. La capacidad de explicar por qué ocurren estos umbrales y cómo se identifican, de manera no invasiva, a partir del intercambio de gases pulmonares y las variables ventilatorias es fundamental para el campo de la fisiología del ejercicio y un requisito para la comprensión de los conceptos básicos, incluida la intensidad del ejercicio, la evaluación, la prescripción y rendimiento. Esta revisión está destinada a ser un recurso teórico y práctico único y completo para docentes, médicos, investigadores, técnicos de laboratorio y estudiantes de pregrado y posgrado para facilitar la enseñanza, la comprensión y la identificación no invasiva adecuada de los umbrales de ejercicio. Los objetivos específicos son: (1) explicar la fisiología subyacente que produce el LT y el RCP; (2) introducir las medidas clásicas no invasivas mediante las cuales se identifican estos umbrales conectando perfiles variables con el comportamiento fisiológico subyacente; (3) discutir problemas comunes que pueden oscurecer la detección de umbrales y estrategias para identificar y mitigar estos desafíos; y (4) introduce un recurso en línea para facilitar el aprendizaje y las prácticas estándar. Se proporcionan ejemplos específicos de intercambio de gases de ejercicio y datos ventilatorios para ilustrar estos conceptos y se presenta una nueva herramienta de aplicación en línea diseñada específicamente para identificar el LT estimado ( $\theta$ LT) y el RCP. Esta aplicación es una plataforma única para que los alumnos practiquen habilidades con datos de ejercicio reales y para que cualquiera pueda analizar datos de ejercicio incrementales con el fin de identificar  $\theta$ LT y RCP.

Jones S et al. Field based lower limb strength tests provide insight into sprint and change of direction ability in academy footballers. *Scand J Med Sci Sports*. 2021; 31: 2178– 2186. <https://doi.org/10.1111/sms.14039>

La velocidad de sprint y la capacidad de cambio de dirección (COD), son 2 cualidades determinantes en el fútbol. En general, se ha descrito asociación entre fuerza excéntrica y COD para jugadores adultos, sin embargo, no existen datos en poblaciones juveniles. Por otra parte, la asociación entre el salto contramovimiento (CMJ) y velocidad sprint no está del todo dilucidada, como tampoco la asociación entre fuerza aductora (ADD) y abductora (ABD) con el COD. El objetivo de este trabajo fue explorar la relación entre evaluaciones de fuerza en el campo con la velocidad sprint y el COD. **Materiales y métodos:** 146 jugadores juveniles de clubes de la Premier League Inglesa participaron. Se les evaluó fuerza máxima isométrica de cadera en aducción y abducción mediante el Force Frame, además de fuerza en nórdico por medio de Norbord. Al día siguiente se evaluó altura en CMJ, 20m sprint y el test de agilidad 505. **Resultados:** Se realizó un modelo de regresión múltiple el cual buscó predecir la “habilidad para correr”, encontrándose que la edad, el impulso en el CMJ, la fuerza en nórdico y la fuerza aductora de cadera presentaban impactos significativos en dicha habilidad. Por otra parte, el impulso del CMJ también predijo el rendimiento en 5m de sprint, mientras que el sprint en 10 y 20 m fue predicho mediante la edad, el impulso del CMJ y la fuerza aductora de cadera.

Finalmente, el tiempo en 10m sprint a la carrera fue predicho solo por la edad. **Discusión:** La habilidad de sprint y cambiar de dirección es esencial en el trabajo en el campo para los futbolistas juveniles. En este trabajo se encontró que la “habilidad para correr” se encontraba asociada a la edad y a medidas de fuerza (impulso CMJ, fuerza aductora de cadera y fuerza en nórdico). Al revisar en profundidad se encontró que tanto el impulso en CMJ como la fuerza aductora de cadera contribuyen tanto al sprint como a la capacidad de COD. A su vez, la fuerza en nórdicos sólo contribuiría a la capacidad de COD. El hecho de que la fuerza en nórdicos no contribuye de forma significativa a la velocidad en sprint pudiera ser explicada por una relación más bien asociada a mejorar fuerza máxima, pero que tendría un impacto limitado en acciones en que se requiriera expresar dicha fuerza en intervalos de tiempo muy cortos. Por contrapartida, su aporte en COD estaría dado por su rol en estabilizar la rodilla, absorber fuerza, controlar la flexión de tronco y asistir en la desaceleración del cuerpo durante la carrera. **Conclusión:** La asociación encontrada entre medidas de fuerza y la “habilidad de correr” encontrada en este trabajo, reflejan la relevancia de considerar el uso de pruebas de campo en academias de fútbol.

**O’Connell ML, et al. The Gender-Specific Relationship between Nutritional Status, Physical Activity and Functional Mobility in Irish Community-Dwelling Older Adults. Int J Environ Res Public Health. 2021 Aug;18(16).**

La población a nivel mundial mayor de 65 años está aumentando para el año 2050 se estima que será aproximadamente el doble de la actual. El envejecimiento saludable es una prioridad en las políticas públicas actuales. Las estrategias para promover la salud, asegurar una buena calidad de vida y prevenir las cargas de las enfermedades en la población en envejecimiento deben ser promovidas. Dentro de las consecuencias del envejecimiento, se encuentra la disminución de la movilidad. La movilidad es fundamental para realizar las actividades de la vida diaria, y promover estrategias que ayuden a mantener y mejorar la movilidad son claves para el buen envejecer. Dos factores claves que se pueden intervenir son los niveles de actividad física y la nutrición. Actualmente no está determinada si esta relación se encuentra afectada por el género de los sujetos. **MÉTODOS:** Se realizó un estudio de corte transversal, participaron 176 adultos mayores ( $73.6 \pm 6.61$  years) de Irlanda. Se evaluó el estado nutricional mediante el instrumento Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF) Y los niveles de actividad física fueron evaluados mediante el instrumento Physical Activity Scale for the Elderly (PASE). La movilidad funcional fue evaluada mediante el Timed Up and Go (TUG) test. Se buscó una relación estratificada por género en la relación de las variables usando la correlación de pearson y regresiones lineales múltiples. **RESULTADOS:** 56,8% de los sujetos fueron mujeres y 66, 5% vivían en zonas urbanas. El promedio de los tiempos encontrados en TUG fue  $9.5 \pm 2.38$  s, Y pues significativamente mayor para las mujeres. En general un 30, 1% del grupo en estudio presentaba una movilidad alterada, y está limitación era mayor en prevalencia en las mujeres (36.5% vs. 22.5%). Se encontraron correlaciones parciales para TUG con PASE, en ambos géneros. y solo las mujeres se encontró una correlación con MNA-SF. **DISCUSIÓN:** El modelo de regresión múltiple mostró que la actividad física era un predictor de la movilidad funcional en mujeres y hombres, mientras que el estado nutricional era un predictor de movilidad funcional solamente en las mujeres. Los niveles altos de actividad física son protectores de la masa muscular y de la masa ósea, ambos factores importantes en la preservación de la movilidad de la población en envejecimiento. En este estudio se encontró que los niveles auto reportados de actividad física estaban asociados significativamente con la movilidad funcional en ambos sexos. **CONCLUSIÓN:** Los resultados de este estudio sugieren que niveles más altos de actividad física se encuentran asociados con una mejora en la movilidad funcional de los adultos mayores, independientemente del género. A pesar de esto, el estado nutricional se encontró asociado con mejor movilidad funcional sólo en las mujeres, lo que implica que la relación

entre el estado nutricional y la movilidad es género-específica. Las diferencias en relación a este tema del género deben ser estudiadas en investigaciones longitudinales en el futuro, con el fin de determinar los componentes críticos para la preservación de la funcionalidad en ambos géneros.

**Arslan I., et al. Nonexercise Interventions for Prevention of Musculoskeletal Injuries in Armed Forces: A Systematic Review and Meta-Analysis. Am J Prev Med. 2021 Feb;60(2):e73-e84.**

Existe una relación entre la respuesta del cuerpo a la inflamación o al estrés por ejercicio y su respuesta a la hipoxia. Se sabe que tanto el ejercicio como la hipoxia pueden alterar la expresión de ARNm y la liberación de proteínas de citocinas pro y antiinflamatorias, activar linfocitos, alterar los receptores de quimiocinas o inducir otras vías de señalización de la respuesta inflamatoria hipóxica. Se investigaron los efectos agudos de la intensidad del ejercicio sobre la hipoxia y las respuestas inflamatorias en un grupo de atletas aficionados que viven en una región de baja altitud. **Métodos:** Se incluyeron 23 atletas masculinos amateurs (fútbol), que entrenaban 2 hrs al día por 5 días. Se evaluaron en reposo y con 3 intensidades distintas: 30 min en biciergómetro al 50%, 75% y 100% de los valores predeterminados de  $VO_2max$ . Se tomaron muestras venosas. **Resultados:** Se obtuvieron los niveles séricos de IL-10, TNF- $\alpha$ , PCR y HIF-1 $\alpha$ . Se utilizó la relación IL-10/TNF- $\alpha$  como predictor positivo de ejercicio. Esta relación se redujo en la sesión al 100% del  $VO_2max$  en comparación con el descanso y al 50% ( $P= 0,008$  y  $P= 0,041$  respectivamente). Los resultados mostraron diferencias significativas en los niveles de TNF- $\alpha$  entre el reposo y el 75% del  $VO_2max$  y descanso y 100% del  $VO_2max$ . Hubo diferencias significativas entre los niveles de IL-10 entre el reposo y el 50% del  $VO_2max$  y entre el 50% y el 100%. Hubo diferencias significativas en el valor de HIF-1 $\alpha$  entre el descanso y la sesión al 75% del  $VO_2max$ . Todas las demás comparaciones no fueron estadísticamente significativas. Se realizaron análisis de correlación de Pearson para evaluar las relaciones entre los parámetros bioquímicos en condiciones de reposo y cada sesión de ejercicio. Los resultados mostraron una alta correlación negativa entre los niveles de HIF-1 $\alpha$  y TNF- $\alpha$  en una sesión de 50% del  $VO_2max$ . Hubo correlación positiva moderada entre los niveles de HIF-1 $\alpha$  e IL-10 al 75% del  $VO_2max$ . El análisis mostró que los niveles de HIF-1 $\alpha$  se relacionaron negativamente con los niveles de TNF- $\alpha$  y positivamente con los de IL-10. **Discusión:** La práctica de ejercicio hasta el agotamiento provocó efectos proinflamatorios significativos y la respuesta óptima de IL-10 al 50% del  $VO_2max$  disminuyó hasta casi el nivel basal con una intensidad del 100%. Estudios previos muestran resultados distintos; esto puede ser por diferencias en la intensidad del ejercicio, modalidad de ejercicio o momento de toma de la muestra, entre otros. Los niveles de TNF- $\alpha$  disminuyen con el ejercicio moderado, pero aumentan de aquí hasta una intensidad del 100%. Así, un ejercicio de intensidad moderada de 30 min puede ser beneficioso para prevenir/reducir la respuesta proinflamatoria. Se observó la respuesta óptima de HIF-1 $\alpha$  a una intensidad del 75% del  $VO_2max$  y no aumentó al llegar al 100%. **Conclusiones:** Se observó que tanto la vía inflamatoria como la antiinflamatoria se inducen con diferentes intensidades de ejercicio. A medida que aumenta la necesidad de oxígeno, se induce la vía inflamatoria (TNF- $\alpha$  y PCR) y la citocina antiinflamatoria IL-10 alcanza un valor óptimo con una intensidad de ejercicio del 50% del  $VO_2max$ . Se recomiendan regímenes de ejercicio (que no se alcance el agotamiento) para prevenir la inflamación, el daño inducido por hipoxia y la progresión del daño muscular existente, si corresponde.

**Zhang Y. et al. Effect of Vitamin D Supplementation on Glycemic Control in Prediabetes: A Meta-Analysis. Nutrients. 2021;13(12):4464.**

La prediabetes es definida como un estado en que existe una alteración de la glicemia basal y/o una intolerancia a la glucosa (la que se caracteriza por hiperglicemia, resistencia a la insulina y disfunción

de las células beta. Recordar que este estado es reversible y que, con una intervención temprana como alimentación, ejercicio e intervención con fármacos, es posible disminuir el riesgo de diabetes en hasta un 70%. Sin esta intervención, al menos un 5-10% de esta población desarrollará diabetes en pocos años y hasta un 70% en algún momento de su vida. Estudios previos que han sido realizados previamente, han mostrado resultados controversiales en relación a si la suplementación con vitamina D mejora parámetros de pacientes con prediabetes. En consecuencia, se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed, Embase (Ovid) y Web of Science antes del 9 de noviembre de 2021, incluyendo estudios que suplementaran con vitamina D e informaran indicadores como: índice de masa corporal (IMC), glucosa en sangre en ayunas (FBG), glucosa oral 2 h tras prueba de tolerancia glucosa plasmática (2h-PG), hemoglobina glicosilada (HbA1c), HOMA-IR, HOMA-B, e insulina en ayunas (FINS). Se incluyeron veintinueve artículos (N = 3792) tras aplicar criterios de inclusión y exclusión. **Resultados:** La suplementación con vitamina D resultó en una gran mejora en FBG (SMD = -0,38; IC del 95%: -0,59 - 0,16), HbA1c (DME = - 0,14; IC del 95%: -0,22 a - 0,06) y FINS (DME = - 0,18; IC del 95%: -0,26 a 0,09). Estos cambios fueron más pronunciados en población asiática. Por otra parte, no hubo diferencias significativas en los otros marcadores como IMC u HOMA. Valga destacar la gran heterogeneidad de los estudios incluidos, que consideraron dosis de vitamina D muy variadas (en cantidad y también en periodicidad), así como duración de tratamiento también muy diferente (de semanas hasta años). **Conclusiones:** La suplementación oral con vitamina D mostró mejores efectos en la mejora de FBG, HbA1c y FINS en comparación con los controles entre los prediabéticos. La suplementación con vitamina D a largo plazo podría tener efectos adicionales en los indicadores 2h-PG, HOMA-IR y HOMA-B de las personas con déficit de esta vitamina.

Zhang Y-H, et al. Exercise for Neuropathic Pain: A Systematic Review and Expert Consensus. *Front. Med.* 2021. 8:756940. doi: 10.3389/fmed.2021.756940

El dolor neuropático (DN) es provocado por una lesión o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial. El DN no es exclusivo sólo en las lesiones nerviosas directas sino también a neuropatías periféricas nerviosas indirectas. Los síntomas del DN pueden perturbar gravemente la función motora además de provocar una baja calidad de vida, ansiedad y depresión. El tratamiento actual tiene como objetivo controlar o mejorar los síntomas. Sin embargo, el tratamiento farmacológico tradicional no es lo suficientemente eficaz, por lo que los enfoques no farmacológicos como el ejercicio pueden resultar como una terapia económica y eficaz en el manejo del DN. Sin embargo, pocas pautas y revisiones se centraron en la terapia con ejercicios para DN asociado con enfermedades específicas. El objetivo de este estudio es resumir la efectividad y la eficacia del ejercicio para diversas enfermedades con DN respaldado por evidencia, describir recomendación de expertos para DN de diferentes causas e informar a los responsables de la formulación de políticas sobre estas pautas. **Métodos:** se realizó una búsqueda sistemática en Pubmed y se incluyeron revisiones sistemáticas y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios (ECA) que estudiaron pacientes con DN. Los estudios incluyeron la intervención con ejercicios y el resultado incluyó al menos la intensidad del dolor. Se utilizaron algunas herramientas para evaluar la calidad de los ECA incluidos y las revisiones sistemáticas. Los grados finales de recomendación se basaron en la solidez de la evidencia y en una discusión de consenso de los resultados de las rondas por parte del panel de consenso de Delphi que incluye 21 expertos de la asociación China de Medicina y rehabilitación. **Resultados:** se incluyeron 8 revisiones sistemáticas y 21 ensayos clínicos aleatorios para construir las recomendaciones:

#### 1.- Recomendación del consenso para el dolor asociado con lesión de médula espinal.

El dolor crónico tiene alta prevalencia e influyen las funciones físicas y mentales en la vida diaria. El ejercicio es eficaz para aliviar el dolor en pacientes con lesión de médula espinal. Basado en los

estudios revisados, se recomienda el uso de programas de ejercicio que incluyen estiramiento y fortalecimiento como tratamiento del DN en pacientes con lesión de médula espinal.

#### **2.- Recomendación de consenso para el dolor posterior a un accidente cerebrovascular (ACV).**

El dolor posterior al ACV empeora la función motora, calidad de vida y la depresión. Tras la revisión de estudios de 4 a 12 semanas de duración se recomienda el uso de ejercicios de fortalecimiento y facilitación articular neuromuscular como tratamiento para el paciente con DN post ACV.

#### **3.- Recomendaciones de consenso para el dolor asociado con la esclerosis múltiple.**

El DN en estos pacientes genera depresión y baja calidad de vida. El yoga surge como alternativa para mejorar el dolor. Sin embargo con la evidencia se recomienda el uso de entrenamiento aeróbico, aeróbico acuático y de fuerza como tratamiento para el dolor en pacientes con esclerosis múltiple tras estudios de hasta 24 semanas de duración.

#### **4.- Recomendaciones de consenso para el dolor asociado con enfermedad de Parkinson.**

Además de la distonía, el dolor afecta a la función motora, la calidad de vida y el estado de ánimo de estos pacientes. Se recomienda el uso de Tai Chi acuático de al menos 10 semanas, entrenamiento de fortalecimiento muscular y ejercicio equilibrio como tratamiento para el dolor en pacientes con enfermedad de Parkinson, teniendo en cuenta que el Tai Chi acuático es superior al resto de intervenciones.

#### **5.-Recomendación de consenso para la radiculopatía dolorosa.**

El DN en la radiculopatía cervical depende del grado de compresión de la raíz del nervio. Para esto se recomienda utilizar el entrenamiento con ejercicios que se dirijan a la fuerza y estiramiento de los músculos del cuello como terapia complementaria al DN asociado con radiculopatía cervical.

La ciática aporta un alto grado de desesperanza y depresión. Basado en la evidencia se recomienda el uso de control motor, movimientos estabilizadores acuáticos y ejercicios isométricos dirigidos a los músculos del tronco y las extremidades inferiores como tratamiento complementario para el dolor en pacientes con ciática.

#### **6.-Recomendaciones de consenso para la polineuropatía dolorosa.**

La neuropatía periférica diabética es una complicación común en estos pacientes y la evidencia recomienda el uso de ejercicio general centrado en articulaciones periféricas o la combinación de ejercicios aeróbicos de intensidad moderada o alta como tratamiento en pacientes con diabetes.

La neuropatía periférica por quimioterapia es un efecto secundario común en el tratamiento del cáncer. Se recomienda fortalecer la musculatura y el entrenamiento del equilibrio como el tratamiento de al menos 30 minutos y el entrenamiento con juegos como terapia complementaria del DN inducida por quimioterapia.

En los pacientes con neuropatía por VIH/Sida se recomienda el entrenamiento de fuerza y aeróbico progresivo como tratamiento complementario para el DN.

#### **7.- Recomendaciones de consenso para DN de cirugía**

El dolor crónico post quirúrgico es multifactorial y generalmente afecta a pacientes operados en las regiones del tórax, mamas y hernias. Los estudios actuales sólo demuestran la eficacia del ejercicio en pacientes operados de cáncer de mama. Se recomienda utilizar el fortalecimiento muscular y la corrección de la postura como tratamiento para el DN post cirugía.

**Conclusión:** el ejercicio se puede considerar como un tratamiento alternativo o complementario y factible y eficaz para la mayoría de los pacientes con DN causado por distintas enfermedades. Se requieren más pruebas controladas aleatorias de calidad para proporcionar evidencia más superior en el futuro.

Mohammed R, et al. Balance Enhancement in Older Adults: Is Functional-Task Training Better Than Resistance Training in Enhancing Balance in Older Adults?. *Cureus*. 2021;13(11):e19364. Published 2021 Nov 8. doi:10.7759/cureus.19364



Los adultos mayores (AM) de 65 años representan uno de los segmentos etarios de mayor crecimiento en la población internacional, lo cual podría asociarse a un mayor desarrollo socio-económico y optimización de los servicios médicos. El envejecimiento involucra el deterioro progresivo de varias funciones fisiológicas, incluyendo el balance. El balance en AM requiere especial atención, por su importancia en la movilidad funcional y seguridad. Un balance alterado es uno de los factores de riesgo principales para caídas, y estas pueden generar lesiones, discapacidad y muerte. El miedo a nuevas caídas puede traer pérdidas de movilidad e independencia funcional. Además, los AM suelen evidenciar menor control de su capacidad de balance al realizar más de una tarea simultánea, y estas situaciones son frecuentes en actividades de la vida cotidiana. Tradicionalmente, se ha empleado el entrenamiento de resistencia para tratar déficit de balance en AM, sin embargo, sus efectos son inadecuados para mejorar esta y otras capacidades funcionales. Un entrenamiento basado en tareas funcionales podría mostrar mejores resultados en comparación a otras modalidades para mejorar el balance y prevenir caídas en AM. El objetivo del presente estudio fue comparar la efectividad para mejorar el balance de un entrenamiento basado en tareas funcionales vs entrenamiento de resistencia en AM comunitarios. **Métodos.** Se reclutaron 100 AM (edad  $\geq$  65 años) de ambos sexos, aparentemente sanos, sin deterioro cognitivo, funcionalmente independientes y que no estuvieran participando en algún programa de ejercicios. Fueron asignados de forma randomizada a 2 grupos de intervención: grupo de tareas funcionales (FTT) y de entrenamiento de resistencia de miembro inferior (RT). Cada modalidad efectuó 3 sesiones semanales de 1 hora de duración, durante 12 semanas. De forma basal y post intervención se aplicaron dos instrumentos para evaluar balance: Berg Balance Scale (BBS, gold estándar para medir balance dinámico y estático en AM); y Timed Up and Go test (TUG, evalúa movilidad y balance en AM). **Resultados.** 87 participantes completaron el estudio (46 en FTT y 41 en RT). Edad media de los participantes fue  $73.63 \pm 4.62$  años. Ambos grupos fueron homogéneos en cuanto a edad, sexo y medidas antropométricas. Ambos grupos evidenciaron incremento de los puntajes en BBS y disminución del tiempo para completar la prueba en TUG post intervención. Sin embargo, hubo diferencias significativas al comparar los resultados de ambos grupos, favoreciendo a FTT. El tamaño del efecto fue pequeño y moderado para BBS y TUG, respectivamente. **Discusión.** La razón principal que explica un mayor nivel de mejoría en las evaluaciones de FTT sería la inclusión de actividades funcionales que llevarían a los individuos a desafiar sus límites de estabilidad y lograr una mayor estimulación del sistema vestibular. La progresión dada por incrementos en la velocidad y repetición de las tareas podría haber mejorado una serie de aptitudes físicas importantes en este grupo. Aunque la fuerza/resistencia es un componente importante de la capacidad de balance para prevenir caídas, distintos estudios han demostrado resultados inconsistentes respecto a la mejora de la capacidad de balance en AM, posiblemente por distintas metodologías empleadas. En el presente estudio, el grupo RT sí logró mejoras significativas en los instrumentos aplicados (en menor medida que FTT), y esto podría explicarse por un efecto indirecto al fortalecer las extremidades inferiores. Este programa no involucró ejercicios multicomponente, a diferencia de FTT. Como limitaciones importantes, se debe señalar que no se realizó seguimiento ni tampoco se evaluó el efecto combinado de ambos tipos de entrenamiento. **Conclusión.** Ambos programas de entrenamiento fueron efectivos para optimizar el balance en este grupo de AM, siendo superior la modalidad FTT. La incorporación de ejercicios basados en tareas funcionales sería más beneficioso que realizar ejercicios de resistencia de forma aislada.

Skroce, K et al. (2022). Fast or slow start? The role of running strategies in triathlon. *Journal of science and medicine in sport*, 25(1), 70–74. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.07.013>

El triatlón es un deporte multidisciplinar que consiste en natación, ciclismo y correr, con zonas de transición entre ellas como anclaje que permiten una estructura continua en una gran variedad de distancias de carrera. La modalidad super-sprint en equipos debutó en Tokio 2021, dando importancia a la investigación de aspectos fisiológicos y de rendimiento en eventos de corta duración, para determinar estrategias de entrenamiento. Destaca la influencia del ciclismo sobre el subsecuente desempeño al correr y cómo al reducir la potencia generada en los últimos minutos mejora el tiempo al agotamiento al correr, posiblemente permitiendo recuperación antes de transicionar. También se suele manejar deceptivamente el ritmo de carrera. Se propone que un inicio agresivo puede generar alteraciones ventilatorias que afectarían el desempeño, postulándose que un ritmo lento inicial podría ser óptimo. Se sabe que un ritmo agresivo puede mejorar el rendimiento por mayor contribución oxidativa al gasto energético, extendiendo el tiempo antes de agotar la capacidad anaeróbica. El objetivo de este estudio es investigar el impacto agudo de diferentes estrategias de inicio de corrida en parámetros fisiológicos y entender cuales de estos pueden ser limitantes para el rendimiento o beneficiosos tácticamente. **Métodos:** Trece triatletas masculinos bien entrenados (edad 36,4±10,8 años,  $\dot{V}O_2\text{max}$  62,4±8,9ml/kg/min) se evaluaron 5 veces en laboratorio completando dos test incrementales en rampa (una de ciclismo y otra corriendo) y tres sesiones subsecuentes experimentales aleatorizadas de sucesión de ciclismo a trote (30 minutos de ciclismo y 5km de trote). Los tres protocolos de trote (durante el primer kilómetro) eran Partida lenta, constante o partida rápida, correspondiendo al 95, 100 y 105% de la velocidad a VT2 respectivamente. Se midieron variables ventilatorias, lactato y RPE. **Resultados:** Se encontraron diferencias significativas entre Partida lenta vs rápida en  $\dot{V}O_2\text{max}$  (SE = 0.58, P = 0.0005), lactato (SE = 0.21, P = 0.0097), FC (SE = 1.23, P = 0.0011) y RPE (SE = 2.83, P = 0.0047). No se encontraron diferencias entre protocolos al fin del trote. **Discusión:** La diferencia significativa en  $\dot{V}O_2\text{max}$  entre partida lenta y rápida no determina diferencias al finalizar la carrera. La partida rápida no tiene impacto negativo en el desempeño y hay evidencia del beneficio de esta estrategia manteniendo disponibilidad energética para el fin de carrera. Además crea una ventaja inicial desde un punto de vista psicológico. **Conclusión:** Hay diferencias significativas en parámetros fisiológicos durante el primer kilómetro de trote, sin presentar diferencias entre protocolos al finalizar la carrera, mostrando que la estrategia de partida rápida no perjudica el resto de la carrera, siendo una estrategia útil desde lo táctico, perceptual y de rendimiento.

#### **Trecroci A et al. Effects of Different Training Interventions on the Recovery of Physical and Neuromuscular Performance After a Soccer Match.**

La fatiga puede ser definida como el deterioro agudo en el rendimiento que causa un incremento en la percepción de esfuerzo y en la inhabilidad de producir la fuerza o potencia deseada. En el fútbol, la fatiga relacionada a partidos causa una declinación en la velocidad de alta intensidad, la distancia total recorrida, la habilidad de repetir sprint y los niveles de fuerza. Los estudios reportan alteraciones fisiológicas, rendimiento físico, medidas perceptuales por varias horas luego del partido. En particular se ha reportado alteraciones en la contracción voluntaria máxima y en sprint hasta 72 hrs después de un partido, acompañado de un aumento en los niveles de dolor muscular. El objetivo de este estudio fue evaluar la recuperación cinética del rendimiento físico y neuromuscular luego de un partido de fútbol en relación con diferentes tipos de intervenciones en entrenamientos de campo. 11 individuos de nivel semiprofesional fueron reclutados para el estudio, de categoría sub – 19. El estudio fue de diseño cruzado que consistió en una intervención de 60 minutos con entrenamiento específico de fútbol 48 hrs después de un partido vs una intervención con recuperación activa de 30 minutos de duración que consistió en ejercicios circulares y en línea recta de trote. Se midió al inicio del estudio y luego de 72 hrs de un partido de fútbol (y 24 hrs después de la intervención), la

contracción voluntaria máxima de extensores y flexores de rodilla y el rendimiento físico en habilidad repetida de sprint con una prueba 5 repeticiones de 30 mts en línea recta espaciados por pausas de recuperación de 25 segundos. La contracción voluntaria máxima de extensores y flexores de rodilla fue determinada a 120° y 90° respectivamente. Ambas intervenciones (recuperación activa y entrenamiento específico de fútbol) mostraron una recuperación similar e la contracción voluntaria máxima de extensores de rodilla y en la prueba de repetición de sprint, sin embargo, hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) con una mayor contracción voluntaria máxima de flexores de rodilla 72 hrs después del partido, con una intervención de recuperación activa. Dado que las lesiones en isquiotibiales son las más frecuentes, es importante considerar que esto podría ser un factor relevante a la hora de preparar partidos con pocos días de recuperación, sin embargo, se debe considerar que en ocasiones las necesidades del equipo pueden ser diferentes en términos de la estrategia y por ende se deben considerar todos los factores para elaborar la forma más adecuada de recuperación.

Andrade et al. Heart rate and cardiac autonomic responses to concomitant deep breathing, hand grip exercise, and circulatory occlusion in healthy young adult men and women. *Biol Res.* 2021 Sep 26;54(1):32. doi: 10.1186/s40659-021-00355-1.

Los ejercicios de respiración profunda (DB) y presión manual (HG), con y sin oclusión circulatoria (OC) en músculo, han demostrado tener efectos beneficiosos sobre la función cardiovascular; sin embargo, la combinación de estas maniobras sobre la frecuencia cardíaca (FC) y el equilibrio simpato-vagal cardíaco no se han investigado previamente. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de las maniobras simultáneas de DB, HG y OC sobre el equilibrio simpático vagal en mujeres y hombres sanos. **Métodos:** Se midieron el electrocardiograma y la ventilación en 20 sujetos sanos (Mujeres:  $n = 10$ ; edad =  $27 \pm 4$  años; peso =  $67,1 \pm 8,4$  kg; y altura =  $1,6 \pm 0,1$  m. Hombres:  $n = 10$ ; edad =  $27 \pm 3$  años; peso =  $77,5 \pm 10,1$  kg; y altura =  $1,7 \pm 0,1$  m) al inicio del estudio y durante los protocolos DB, DB + HG o DB + HG + OC. Se registraron continuamente la frecuencia cardíaca (FC) y la frecuencia respiratoria, y el análisis espectral de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) se calculó para estimar indirectamente la función autónoma cardíaca. **Resultados:** Hombres y mujeres mostraron respuestas similares a DB, DB + HG y DB + HG + OC. Los hombres mostraron una disminución significativa de la FC siguiendo el protocolo DB + HG + OC que fue acompañada por una mejora en el control autonómico cardíaco evidenciada por cambios espectrales en la VFC hacia predominio parasimpático (VFC de alta frecuencia:  $83,95 \pm 1,45$  vs  $81,87 \pm 1,50$ , DB + HG + OC vs basal;  $p < 0,05$ ). En las mujeres, hubo una marcada disminución en la FC después de completar tanto DB + HG como DB + HG + OC, se acompañaron de un aumento significativo del tono vagal cardíaco (VFC Alta frecuencia:  $85,29 \pm 1,19$  vs.  $77,93 \pm 0,92$ , DB + HG vs basal;  $p < 0,05$ ). Hombres o mujeres no informaron efectos adversos o molestias durante los procedimientos experimentales. Independientemente del sexo, la combinación de DB, HG y OC fue tolerable y resultó en disminuciones en la FC en reposo y elevaciones en el tono parasimpático cardíaco.

**Conclusiones:** Estos datos indican que DB, HG y OC combinados son efectivos en la alteración del equilibrio simpato-vagal cardíaco y reducción de la FC en reposo en hombres y mujeres sanos. Kakouris, N., Yener, N., & Fong, D. T. (2021). A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of Sport and Health Science*, 10(5), 513–522. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.001>

Correr es una de las actividades deportivas más populares y accesibles que disfruta la gente en todo el mundo. Es una excelente forma de ejercicio para las personas que buscan lograr una buena

condición física y / o un estilo de vida más saludable porque se ha relacionado con la longevidad y la reducción de los factores de riesgo. para enfermedades cardiovasculares. A pesar de estos beneficios para la salud, las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con la carrera (RRMI) son comunes entre los corredores. Normalmente, el 50% de los corredores experimenta una lesión cada año que les impide correr durante un período de tiempo, y el 25% de los corredores se lesionan en un momento dado. Francis et al. informaron que el síndrome de dolor en la rótula es la lesión por uso excesivo más frecuente, mientras que Lopes et al. Afirmaron que el síndrome de estrés tibial medial es el RRMI más común. Una comprensión profunda de los RRMI más frecuentes es un paso esencial en elaborar programas eficaces de prevención de lesiones y estrategias de intervención de rehabilitación que puedan reducir la alta incidencia y prevalencia de las IMRR, respectivamente. **Objetivo:** el objetivo principal de esta revisión fue revisar sistemáticamente la literatura sobre la incidencia y prevalencia de IMRR por ubicación anatómica y, cuando sea posible, por patología específica. Un objetivo secundario fue comparar las proporciones de incidencia de lesiones por ubicación anatómica entre ultramaratonistas y no ultramaratonistas. **Métodos:** Esta revisión se realizó de acuerdo con los elementos de informe preferidos para las guías de revisiones sistemáticas y metanálisis (PRISMA). El objetivo de la estrategia de búsqueda fue identificar estudios que informaran con precisión la proporción (incidencia o prevalencia) de RRMI por ubicación anatómica y / o patología específica. Se realizó una búsqueda en una base de datos electrónica sin restricciones de fecha de inicio o idioma en SPORTDiscus, PubMed y MEDLINE hasta junio de 2020. Se utilizaron estudios prospectivos para encontrar la ubicación anatómica y la proporción de incidencia de cada RRMI, mientras que se utilizaron estudios retrospectivos o transversales para encontrar la proporción de prevalencia de cada RRMI. Los ultramaratonistas se analizaron por separado del resto de corredores porque todos los estudios en ultramaratonistas se realizaron durante carreras que duraron entre 5,0 días y 8,5 días, y Lopes et al. demostraron que los ultramaratonistas tienen características de lesión diferentes a los demás corredores.

**Resultados:** La incidencia y la prevalencia general de lesiones fueron  $40,2\% \pm 18,8\%$  y  $44,6\% \pm 18,4\%$  (media  $\pm$  DE), respectivamente. La rodilla, el tobillo y la parte inferior de la pierna representaron la mayor proporción de incidencia de lesiones, mientras que la rodilla, la parte inferior de la pierna y los pies / dedos tuvieron la mayor proporción de prevalencia de lesiones. La tendinopatía de Aquiles (10,3%), el síndrome de estrés tibial medial (9,4%), el síndrome de dolor femorrotuliano (6,3%), la fascitis plantar (6,1%) y los esguinces de tobillo (5,8%) representaron la mayor proporción de incidencia de lesiones, mientras que el síndrome de dolor femorrotuliano (16,7%), síndrome de estrés tibial medial (9,1%), fascitis plantar (7,9%), síndrome de la banda iliotibial (7,9%) y tendinopatía de Aquiles (6,6%) tuvieron la mayor proporción de prevalencia de lesiones. El tobillo (34,5%), la rodilla (28,1%) y la parte inferior de la pierna (12,9%) fueron los 3 sitios lesionados con mayor frecuencia entre los ultramaratonistas. **Discusión:** Había suficiente literatura para satisfacer los objetivos del estudio; sin embargo, los estudios disponibles difirieron significativamente en el diseño del estudio, las definiciones de lesiones y el tipo de corredores estudiados. De acuerdo con revisiones sistemáticas previas, nuestro estudio informó que más del 70% de todos los RRMI estaban relacionados con el uso excesivo. Se informó que la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivos de los RRMI autoinformados por los corredores eran buenos para las ubicaciones de las lesiones, pero no para patologías específicas. Entre los ultramaratonistas y no ultramaratonistas, las localizaciones anatómicas con mayor proporción de incidencia de lesiones fueron la rodilla y el tobillo. Por lo tanto, los entrenadores y los profesionales de la salud deben enfocar sus programas de prevención de lesiones en reducir lesiones como el síndrome de dolor femorrotuliano y la tendinopatía de Aquiles para reducir las altas tasas de incidencia en estos lugares. Se necesitan estudios prospectivos con períodos de seguimiento más prolongados para examinar todos los IMRR posibles porque los estudios con períodos de seguimiento más cortos puede haber subestimado el número de lesiones por uso

excesivo. **Conclusión:** Las proporciones de incidencia de lesiones por ubicación anatómica entre ultramaratonistas y no ultramaratonistas no fueron significativamente diferentes ( $p = 0,798$ ). Las patologías con mayor proporción de incidencia de lesiones fueron la tendinopatía del compartimento anterior (19,4%), el síndrome de dolor femorrotuliano (15,8%) y la tendinopatía de Aquiles (13,7%). La interpretación de los datos epidemiológicos en los RRMI es limitada debido a varios problemas metodológicos encontrados.

Liria-Dominguez R, et al. Correlation between Neck Circumference and Other Anthropometric Measurements in Eight Latin American Countries. Results from ELANS Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 11975. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211975>

La acumulación excesiva de grasa es perjudicial para la salud, ya que se asocia a diferentes enfermedades y un mayor riesgo cardiovascular. Hay diferentes métodos para medir el exceso de grasa, en donde destaca el IMC, circunferencia de cintura, relación cintura-cadera, relación cintura-altura y los pliegues cutáneos. Sin embargo, cada uno de ellos presenta diversas limitaciones. La grasa acumulada en la parte superior del cuerpo, por ejemplo, en el cuello puede relacionarse con un mayor riesgo que la grasa acumulada en abdomen, incluso se ha demostrado que la circunferencia de cuello se correlaciona con los factores de riesgo de síndrome metabólico independiente de IMC y circunferencia de cintura. Este estudio busca evaluar si existe una correlación entre circunferencia de cuello con IMC y CC en latinoamericanos que viven en áreas urbanas y establecer puntos de corte.

**Métodos:** Este es un estudio analítico secundario que ocupó información de la base de datos de ELANS la cual incluye a personas entre 15 a 65 años de áreas urbanas. Se incluyeron 9218 participantes a los cuales se les aplicó un cuestionario para recolectar información demográfica, el nivel socioeconómico y se les aplicó mediciones antropométricas según protocolo ISAK, las cuales se repitieron en dos oportunidades para confirmar los datos, en el caso de existir diferencias significativas se realizó una tercera medición. **Resultados:** El 52,2% fueron mujeres en el estudio. Las medias para circunferencia de cuello, circunferencia de cintura e IMC fueron 35.6, 88.3 y 26.9 respectivamente. Las mediciones de circunferencia de cuello y de cintura fueron mayores en hombres que en mujeres, mientras que el IMC fue más alto en mujeres que en hombres. En casi todas las medidas de variables evaluadas se observaron diferencias por sexo, excepto entre las medidas de circunferencia de cintura para aquellos con nivel socioeconómico bajo, educación básica e IMC en el nivel secundario, universitario o educación superior. La mayor correlación se observó entre circunferencia de cuello y circunferencia de cintura y entre circunferencia de cuello e IMC y que la correlación entre circunferencia de cuello e IMC aumentó cuando se estratificaba por sexo. Los puntajes de corte establecidos fueron  $IMC > 25$  para sobrepeso y  $> 30$  para obesidad,  $CC > 80$  para sobrepeso y  $> 88$  para obesidad en mujeres y  $> 95$  para sobrepeso y  $> 102$  para obesidad en hombres. En cuanto a la circunferencia de cuello los puntajes fueron 39 para sobrepeso en hombres y 32,9 en mujeres, en obesidad fue 39,8 en hombres y 33,7 en mujeres. **Discusión:** El objetivo fue evaluar la correlación entre circunferencia de cuello e IMC y circunferencia de cintura en población latinoamericana y en base a esto proponer puntos de corte para determinar sobrepeso y obesidad. Los resultados muestran correlación entre las variables evaluadas, con un aumento de la correlación al estratificar los datos. La correlación fue mayor en mujeres que hombres y la correlación con circunferencia de cintura fue mayor que la con IMC. Pese a encontrar mayor correlación entre circunferencia de cuello y de cintura, sabemos que el método más utilizado para determinar el sobrepeso y la obesidad es el IMC, del que se ha discutido su precisión, pero por otro lado es un procedimiento relativamente simple, por lo que permanece siendo la medida más útil para determinar el sobrepeso y la obesidad en la práctica médica. Es por lo anterior que la medición de la circunferencia de cuello ha surgido como un método siempre, de bajo costo y poco invasivo que no

es afectado por la ingesta de alimentos ni sensible a la distensión abdominal, por lo tanto, se puede considerar como una medida antropométrica que requiera mayor investigación para su validación. **Conclusión:** El estudio encontró una correlación moderada entre circunferencia de cuellos y circunferencia de cintura y entre circunferencia de cuello e IMC. Ambas correlaciones mejoraron al estratificarse por sexo. Los puntos de corte fueron de 39 para sobrepeso y 39,8 para obesidad en hombres y 32,9 para sobrepeso y 33,7 para obesidad en mujeres. Estos valores variaron al considerar el IMC o la circunferencia de cintura, y teniendo en cuenta que este último es un mejor indicador de obesidad central, es mejor tener el punto de corte que considera este indicador. Los resultados indican que la circunferencia de cuello es un método simple, fácil y rápido para identificar el sobrepeso y la obesidad, sin embargo es importante seguir estudiando.

**JUAN**

**MANUEL**

**GUZMÁN**

**HABINGER**

**Daniel A. Keir et al. Identification of Non-Invasive Exercise Thresholds: Methods, Strategies, and an Online App. Sports Medicine (2021)**

La medición de los volúmenes respiratorios de oxígeno (O<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) durante el ejercicio proporciona una visión no invasiva de la capacidad del sistema cardiorrespiratorio para ajustar el transporte de O<sub>2</sub> y la eliminación de CO<sub>2</sub> a las demandas impuestas por los aumentos en el metabolismo muscular. Estas mediciones, que se utilizan habitualmente en los laboratorios de docencia, investigación y ejercicio clínico de todo el mundo, facilitan la cuantificación indirecta de las tasas de captación de O<sub>2</sub> (VO<sub>2</sub>), eliminación de CO<sub>2</sub> (VCO<sub>2</sub>) y ventilación por minuto (VE). Durante el ejercicio incremental, se pueden identificar dos umbrales a partir del intercambio de gases y mediciones ventilatorias. El primero significa el inicio de la acumulación de lactato en sangre (el umbral de lactato,  $\theta$ LT) y el segundo el inicio de la acidosis metabólica (el punto de compensación respiratoria, RCP). Desde una perspectiva mecanicista, la  $\theta$ LT refleja la tasa metabólica más alta no asociada con concentraciones elevadas de lactato en sangre y el RCP refleja la tasa metabólica a la que el cuerpo ya no puede prevenir la acumulación de iones de hidrógeno ([H<sup>+</sup>]) asociada con una mayor producción de lactato y CO<sub>2</sub>. En individuos jóvenes sanos, el VO<sub>2</sub> al que se producen  $\theta$ LT y RCP en relación con la tasa máxima de captación de O<sub>2</sub> (VO<sub>2</sub>max) varía ampliamente alrededor de una media de 63% (rango: 49-74%) y 83% (rango: 73-94%) del VO<sub>2</sub>max en mujeres y el 58% (rango: 45-73%) y el 82% (rango: 69-96%) del VO<sub>2</sub>max en hombres, para LTL y RCP, respectivamente. Además del VO<sub>2</sub>max, el  $\theta$ LT y RCP del ejercicio incremental representan parámetros clave de la función aeróbica que se utilizan para estratificar la intensidad del ejercicio, evaluar la aptitud aeróbica y predecir el rendimiento del ejercicio e incluso los resultados (“*outcomes*”) de salud en poblaciones clínicas. La clasificación y prescripción adecuadas del ejercicio requiere que se identifiquen las tasas metabólicas a las que se producen estos límites, y no se debe suponer que ninguna de ellas se produzca con un% de VO<sub>2</sub>max fijo. La tasa metabólica en  $\theta$ LT y RCP son constantes e independientes del protocolo incremental, pero las tasas de trabajo a las que ocurre el VO<sub>2</sub> en  $\theta$ LT o RCP variarán dependiendo del protocolo incremental. Estos hallazgos: (1) parecen respaldar que tanto  $\theta$ LT como RCP representan límites metabólicos sólidos; (2) destacan por qué tanto  $\theta$ LT como RCP deben identificarse siempre en términos de VO<sub>2</sub>; y (3) tienen implicaciones críticas para seleccionar una carga de trabajo (Velocidad o potencia) asociada con  $\theta$ LT y RCP. La capacidad de explicar por qué ocurren estos umbrales y cómo se identifican, de manera no invasiva, a partir del intercambio de gases pulmonares y las variables ventilatorias es fundamental para el campo de la fisiología del ejercicio y un requisito para la comprensión de los conceptos básicos, incluida la intensidad del ejercicio, la evaluación, la prescripción y rendimiento. Esta revisión está destinada a ser un recurso teórico y práctico único y completo para docentes, médicos, investigadores, técnicos de laboratorio y estudiantes de pregrado y posgrado para facilitar la enseñanza, la comprensión y la identificación

no invasiva adecuada de los umbrales de ejercicio. Los objetivos específicos son: (1) explicar la fisiología subyacente que produce el LT y el RCP; (2) introducir las medidas clásicas no invasivas mediante las cuales se identifican estos umbrales conectando perfiles variables con el comportamiento fisiológico subyacente; (3) discutir problemas comunes que pueden oscurecer la detección de umbrales y estrategias para identificar y mitigar estos desafíos; y (4) introduce un recurso en línea para facilitar el aprendizaje y las prácticas estándar. Se proporcionan ejemplos específicos de intercambio de gases de ejercicio y datos ventilatorios para ilustrar estos conceptos y se presenta una nueva herramienta de aplicación en línea diseñada específicamente para identificar el LT estimado ( $\theta$ LT) y el RCP. Esta aplicación es una plataforma única para que los alumnos practiquen habilidades con datos de ejercicio reales y para que cualquiera pueda analizar datos de ejercicio incrementales con el fin de identificar  $\theta$ LT y RCP.

**Jones S et al. Field based lower limb strength tests provide insight into sprint and change of direction ability in academy footballers. *Scand J Med Sci Sports*. 2021; 31: 2178– 2186. <https://doi.org/10.1111/sms.14039>**

La velocidad de sprint y la capacidad de cambio de dirección (COD), son 2 cualidades determinantes en el fútbol. En general, se ha descrito asociación entre fuerza excéntrica y COD para jugadores adultos, sin embargo, no existen datos en poblaciones juveniles. Por otra parte, la asociación entre el salto contramovimiento (CMJ) y velocidad sprint no está del todo dilucidada, como tampoco la asociación entre fuerza aductora (ADD) y abductora (ABD) con el COD. El objetivo de este trabajo fue explorar la relación entre evaluaciones de fuerza en el campo con la velocidad sprint y el COD. **Materiales y métodos:** 146 jugadores juveniles de clubes de la Premier League Inglesa participaron. Se les evaluó fuerza máxima isométrica de cadera en aducción y abducción mediante el Force Frame, además de fuerza en nórdico por medio de Norbord. Al día siguiente se evaluó altura en CMJ, 20m sprint y el test de agilidad 505. **Resultados:** Se realizó un modelo de regresión múltiple el cual buscó predecir la “habilidad para correr”, encontrándose que la edad, el impulso en el CMJ, la fuerza en nórdico y la fuerza aductora de cadera presentaban impactos significativos en dicha habilidad. Por otra parte, el impulso del CMJ también predijo el rendimiento en 5m de sprint, mientras que el sprint en 10 y 20 m fue predicho mediante la edad, el impulso del CMJ y la fuerza aductora de cadera. Finalmente, el tiempo en 10m sprint a la carrera fue predicho solo por la edad. **Discusión:** La habilidad de sprint y cambiar de dirección es esencial en el trabajo en el campo para los futbolistas juveniles. En este trabajo se encontró que la “habilidad para correr” se encontraba asociada a la edad y a medidas de fuerza (impulso CMJ, fuerza aductora de cadera y fuerza en nórdico). Al revisar en profundidad se encontró que tanto el impulso en CMJ como la fuerza aductora de cadera contribuyen tanto al sprint como a la capacidad de COD. A su vez, la fuerza en nórdicos sólo contribuiría a la capacidad de COD. El hecho de que la fuerza en nórdicos no contribuye de forma significativa a la velocidad en sprint pudiera ser explicada por una relación más bien asociada a mejorar fuerza máxima, pero que tendría un impacto limitado en acciones en que se requiriera expresar dicha fuerza en intervalos de tiempo muy cortos. Por contrapartida, su aporte en COD estaría dado por su rol en estabilizar la rodilla, absorber fuerza, controlar la flexión de tronco y asistir en la desaceleración del cuerpo durante la carrera. **Conclusión:** La asociación encontrada entre medidas de fuerza y la “habilidad de correr” encontrada en este trabajo, reflejan la relevancia de considerar el uso de pruebas de campo en academias de fútbol.



O'Connell ML, et al. The Gender-Specific Relationship between Nutritional Status, Physical Activity and Functional Mobility in Irish Community-Dwelling Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Aug;18(16).

La población a nivel mundial mayor de 65 años está aumentando para el año 2050 se estima que será aproximadamente el doble de la actual. El envejecimiento saludable es una prioridad en las políticas públicas actuales. Las estrategias para promover la salud, asegurar una buena calidad de vida y prevenir las cargas de las enfermedades en la población en envejecimiento deben ser promovidas. Dentro de las consecuencias del envejecimiento, se encuentra la disminución de la movilidad. La movilidad es fundamental para realizar las actividades de la vida diaria, y promover estrategias que ayuden a mantener y mejorar la movilidad son claves para el buen envejecer. Dos factores claves que se pueden intervenir son los niveles de actividad física y la nutrición. Actualmente no está determinada si esta relación se encuentra afectada por el género de los sujetos. MÉTODOS: Se realizó un estudio de corte transversal, participaron 176 adultos mayores ( $73.6 \pm 6.61$  years) de Irlanda. Se evaluó el estado nutricional mediante el instrumento Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF) Y los niveles de actividad física fueron evaluados mediante el instrumento Physical Activity Scale for the Elderly (PASE). La movilidad funcional fue evaluada mediante el Timed Up and Go (TUG) test. Se buscó una relación estratificada por género en la relación de las variables usando la correlación de Pearson y regresiones lineales múltiples. RESULTADOS: 56,8% de los sujetos fueron mujeres y 66,5% vivían en zonas urbanas. El promedio de los tiempos encontrados en TUG fue  $9.5 \pm 2.38$  s, Y pues significativamente mayor para las mujeres. En general un 30,1% del grupo en estudio presentaba una movilidad alterada, y esta limitación era mayor en prevalencia en las mujeres (36.5% vs. 22.5%). Se encontraron correlaciones parciales para TUG con PASE, en ambos géneros. y solo las mujeres se encontró una correlación con MNA-SF. DISCUSIÓN: El modelo de regresión múltiple mostró que la actividad física era un predictor de la movilidad funcional en mujeres y hombres, mientras que el estado nutricional era un predictor de movilidad funcional solamente en las mujeres. Los niveles altos de actividad física son protectores de la masa muscular y de la masa ósea, ambos factores importantes en la preservación de la movilidad de la población en envejecimiento. En este estudio se encontró que los niveles auto reportados de actividad física estaban asociados significativamente con la movilidad funcional en ambos sexos. CONCLUSIÓN: Los resultados de este estudio sugieren que niveles más altos de actividad física se encuentran asociados con una mejora en la movilidad funcional de los adultos mayores, independientemente del género. A pesar de esto, el estado nutricional se encontró asociado con mejor movilidad funcional sólo en las mujeres, lo que implica que la relación entre el estado nutricional y la movilidad es género-específica. Las diferencias en relación a este tema del género deben ser estudiadas en investigaciones longitudinales en el futuro, con el fin de determinar los componentes críticos para la preservación de la funcionalidad en ambos géneros.

Arslan I., et al. Nonexercise Interventions for Prevention of Musculoskeletal Injuries in Armed Forces: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Prev Med*. 2021 Feb;60(2):e73-e84.

Existe una relación entre la respuesta del cuerpo a la inflamación o al estrés por ejercicio y su respuesta a la hipoxia. Se sabe que tanto el ejercicio como la hipoxia pueden alterar la expresión de ARNm y la liberación de proteínas de citocinas pro y antiinflamatorias, activar linfocitos, alterar los receptores de quimiocinas o inducir otras vías de señalización de la respuesta inflamatoria hipóxica. Se investigaron los efectos agudos de la intensidad del ejercicio sobre la hipoxia y las respuestas inflamatorias en un grupo de atletas aficionados que viven en una región de baja altitud. **Métodos:** Se incluyeron 23 atletas masculinos amateurs (fútbol), que entrenaban 2 hrs al día por 5 días. Se evaluaron en reposo y con 3 intensidades distintas: 30 min en biciergómetro al 50%, 75% y 100% de



los valores predeterminados de VO<sub>2</sub>max. Se tomaron muestras venosas. **Resultados:** Se obtuvieron los niveles séricos de IL-10, TNF- $\alpha$ , PCR y HIF-1 $\alpha$ . Se utilizó la relación IL-10/TNF- $\alpha$  como predictor positivo de ejercicio. Esta relación se redujo en la sesión al 100% del VO<sub>2</sub>max en comparación con el descanso y al 50% (P= 0,008 y P= 0,041 respectivamente). Los resultados mostraron diferencias significativas en los niveles de TNF- $\alpha$  entre el reposo y el 75% del VO<sub>2</sub>max y descanso y 100% del VO<sub>2</sub>max. Hubo diferencias significativas entre los niveles de IL-10 entre el reposo y el 50% del VO<sub>2</sub>max y entre el 50% y el 100%. Hubo diferencias significativas en el valor de HIF-1 $\alpha$  entre el descanso y la sesión al 75% del VO<sub>2</sub>max. Todas las demás comparaciones no fueron estadísticamente significativas. Se realizaron análisis de correlación de Pearson para evaluar las relaciones entre los parámetros bioquímicos en condiciones de reposo y cada sesión de ejercicio. Los resultados mostraron una alta correlación negativa entre los niveles de HIF-1 $\alpha$  y TNF- $\alpha$  en una sesión de 50% del VO<sub>2</sub>max. Hubo correlación positiva moderada entre los niveles de HIF-1 $\alpha$  e IL-10 al 75% del VO<sub>2</sub>max. El análisis mostró que los niveles de HIF-1 $\alpha$  se relacionaron negativamente con los niveles de TNF- $\alpha$  y positivamente con los de IL-10. **Discusión:** La práctica de ejercicio hasta el agotamiento provocó efectos proinflamatorios significativos y la respuesta óptima de IL-10 al 50% del VO<sub>2</sub>max disminuyó hasta casi el nivel basal con una intensidad del 100%. Estudios previos muestran resultados distintos; esto puede ser por diferencias en la intensidad del ejercicio, modalidad de ejercicio o momento de toma de la muestra, entre otros. Los niveles de TNF- $\alpha$  disminuyen con el ejercicio moderado, pero aumentan de aquí hasta una intensidad del 100%. Así, un ejercicio de intensidad moderada de 30 min puede ser beneficioso para prevenir/reducir la respuesta proinflamatoria. Se observó la respuesta óptima de HIF-1 $\alpha$  a una intensidad del 75% del VO<sub>2</sub>max y no aumentó al llegar al 100%. **Conclusiones:** Se observó que tanto la vía inflamatoria como la antiinflamatoria se inducen con diferentes intensidades de ejercicio. A medida que aumenta la necesidad de oxígeno, se induce la vía inflamatoria (TNF- $\alpha$  y PCR) y la citocina antiinflamatoria IL-10 alcanza un valor óptimo con una intensidad de ejercicio del 50% del VO<sub>2</sub>máx. Se recomiendan regímenes de ejercicio (que no se alcance el agotamiento) para prevenir la inflamación, el daño inducido por hipoxia y la progresión del daño muscular existente, si corresponde.

**Zhang Y. et al. Effect of Vitamin D Supplementation on Glycemic Control in Prediabetes: A Meta-Analysis. *Nutrients*. 2021;13(12):4464.**

La prediabetes es definida como un estado en que existe una alteración de la glicemia basal y/o una intolerancia a la glucosa (la que se caracteriza por hiperglicemia, resistencia a la insulina y disfunción de las células beta. Recordar que este estado es reversible y que, con una intervención temprana como alimentación, ejercicio e intervención con fármacos, es posible disminuir el riesgo de diabetes en hasta un 70%. Sin esta intervención, al menos un 5-10% de esta población desarrollará diabetes en pocos años y hasta un 70% en algún momento de su vida. Estudios previos que han sido realizados previamente, han mostrado resultados controversiales en relación a si la suplementación con vitamina D mejora parámetros de pacientes con prediabetes. En consecuencia, se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed, Embase (Ovid) y Web of Science antes del 9 de noviembre de 2021, incluyendo estudios que suplementaran con vitamina D e informaran indicadores como: índice de masa corporal (IMC), glucosa en sangre en ayunas (FBG), glucosa oral 2 h tras prueba de tolerancia glucosa plasmática (2h-PG), hemoglobina glicosilada (HbA1c), HOMA-IR, HOMA-B, e insulina en ayunas (FINS). Se incluyeron veintinueve artículos (N = 3792) tras aplicar criterios de inclusión y exclusión. **Resultados:** La suplementación con vitamina D resultó en una gran mejora en FBG (SMD = -0,38; IC del 95%: -0,59 - 0,16), HbA1c (DME = -0,14; IC del 95%: -0,22, a -0,06) y FINS (DME = -0,18; IC del 95%: -0,26 a 0,09). Estos cambios fueron más pronunciados en población asiática. Por otra parte, no hubo diferencias significativas en los otros marcadores como IMC u HOMA. Valga

destacar la gran heterogeneidad de los estudios incluidos, que consideraron dosis de vitamina D muy variadas (en cantidad y también en periodicidad), así como duración de tratamiento también muy diferente (de semanas hasta años). **Conclusiones:** La suplementación oral con vitamina D mostró mejores efectos en la mejora de FBG, HbA1c y FINS en comparación con los controles entre los prediabéticos. La suplementación con vitamina D a largo plazo podría tener efectos adicionales en los indicadores 2h-PG, HOMA-IR y HOMA-B de las personas con déficit de esta vitamina.

Zhang Y-H, et al. Exercise for Neuropathic Pain: A Systematic Review and Expert Consensus. *Front. Med.* 2021. 8:756940. doi: 10.3389/fmed.2021.756940

El dolor neuropático (DN) es provocado por una lesión o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial. El DN no es exclusivo sólo en las lesiones nerviosas directas sino también a neuropatías periféricas nerviosas indirectas. Los síntomas del DN pueden perturbar gravemente la función motora además de provocar una baja calidad de vida, ansiedad y depresión. El tratamiento actual tiene como objetivo controlar o mejorar los síntomas. Sin embargo, el tratamiento farmacológico tradicional no es lo suficientemente eficaz, por lo que los enfoques no farmacológicos como el ejercicio pueden resultar como una terapia económica y eficaz en el manejo del DN. Sin embargo, pocas pautas y revisiones se centraron en la terapia con ejercicios para DN asociado con enfermedades específicas. El objetivo de este estudio es resumir la efectividad y la eficacia del ejercicio para diversas enfermedades con DN respaldado por evidencia, describir recomendación de expertos para DN de diferentes causas e informar a los responsables de la formulación de políticas sobre estas pautas. **Métodos:** se realizó una búsqueda sistemática en Pubmed y se incluyeron revisiones sistemáticas y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios (ECA) que estudiaron pacientes con DN. Los estudios incluyeron la intervención con ejercicios y el resultado incluyó al menos la intensidad del dolor. Se utilizaron algunas herramientas para evaluar la calidad de los ECA incluidos y las revisiones sistemáticas. Los grados finales de recomendación se basaron en la solidez de la evidencia y en una discusión de consenso de los resultados de las rondas por parte del panel de consenso de Delphi que incluye 21 expertos de la asociación China de Medicina y rehabilitación. **Resultados:** se incluyeron 8 revisiones sistemáticas y 21 ensayos clínicos aleatorios para construir las recomendaciones:

**1.- Recomendación del consenso para el dolor asociado con lesión de médula espinal.**

El dolor crónico tiene alta prevalencia e influyen las funciones físicas y mentales en la vida diaria. El ejercicio es eficaz para aliviar el dolor en pacientes con lesión de médula espinal. Basado en los estudios revisados, se recomienda el uso de programas de ejercicio que incluyen estiramiento y fortalecimiento como tratamiento del DN en pacientes con lesión de médula espinal.

**2.- Recomendación de consenso para el dolor posterior a un accidente cerebrovascular (ACV).**

El dolor posterior al ACV empeora la función motora, calidad de vida y la depresión. Tras la revisión de estudios de 4 a 12 semanas de duración se recomienda el uso de ejercicios de fortalecimiento y facilitación articular neuromuscular como tratamiento para el paciente con DN post ACV.

**3.- Recomendaciones de consenso para el dolor asociado con la esclerosis múltiple.**

El DN en estos pacientes genera depresión y baja calidad de vida. El yoga surge como alternativa para mejorar el dolor. Sin embargo con la evidencia se recomienda el uso de entrenamiento aeróbico, aeróbico acuático y de fuerza como tratamiento para el dolor en pacientes con esclerosis múltiple tras estudios de hasta 24 semanas de duración.

**4.- Recomendaciones de consenso para el dolor asociado con enfermedad de Parkinson.**

Además de la distonía, el dolor afecta a la función motora, la calidad de vida y el estado de ánimo de estos pacientes. Se recomienda el uso de Tai Chi acuático de al menos 10 semanas, entrenamiento de fortalecimiento muscular y ejercicio equilibrio como tratamiento para el dolor en pacientes con

enfermedad de Parkinson, teniendo en cuenta que el Tai Chi acuático es superior al resto de intervenciones.

#### **5.-Recomendación de consenso para la radiculopatía dolorosa.**

El DN en la radiculopatía cervical depende del grado de compresión de la raíz del nervio. Para esto se recomienda utilizar el entrenamiento con ejercicios que se dirijan a la fuerza y estiramiento de los músculos del cuello como terapia complementaria al DN asociado con radiculopatía cervical.

La ciática aporta un alto grado de desesperanza y depresión. Basado en la evidencia se recomienda el uso de control motor, movimientos estabilizadores acuáticos y ejercicios isométricos dirigidos a los músculos del tronco y las extremidades inferiores como tratamiento complementario para el dolor en pacientes con ciática.

#### **6.-Recomendaciones de consenso para la polineuropatía dolorosa.**

La neuropatía periférica diabética es una complicación común en estos pacientes y la evidencia recomienda el uso de ejercicio general centrado en articulaciones periféricas o la combinación de ejercicios aeróbicos de intensidad moderada o alta como tratamiento en pacientes con diabetes.

La neuropatía periférica por quimioterapia es un efecto secundario común en el tratamiento del cáncer. Se recomienda fortalecer la musculatura y el entrenamiento del equilibrio como el tratamiento de al menos 30 minutos y el entrenamiento con juegos como terapia complementaria del DN inducida por quimioterapia.

En los pacientes con neuropatía por VIH/Sida se recomienda el entrenamiento de fuerza y aeróbico progresivo como tratamiento complementario para el DN.

#### **7.- Recomendaciones de consenso para DN de cirugía**

El dolor crónico post quirúrgico es multifactorial y generalmente afecta a pacientes operados en las regiones del tórax, mamas y hernias. Los estudios actuales sólo demuestran la eficacia del ejercicio en pacientes operados de cáncer de mama. Se recomienda utilizar el fortalecimiento muscular y la corrección de la postura como tratamiento para el DN post cirugía.

**Conclusión:** el ejercicio se puede considerar como un tratamiento alternativo o complementario y factible y eficaz para la mayoría de los pacientes con DN causado por distintas enfermedades. Se requieren más pruebas controladas aleatorias de calidad para proporcionar evidencia más superior en el futuro.

**Mohammed R, et al. Balance Enhancement in Older Adults: Is Functional-Task Training Better Than Resistance Training in Enhancing Balance in Older Adults?. Cureus. 2021;13(11):e19364. Published 2021 Nov 8. doi:10.7759/cureus.19364**

Los adultos mayores (AM) de 65 años representan uno de los segmentos etarios de mayor crecimiento en la población internacional, lo cual podría asociarse a un mayor desarrollo socio-económico y optimización de los servicios médicos. El envejecimiento involucra el deterioro progresivo de varias funciones fisiológicas, incluyendo el balance. El balance en AM requiere especial atención, por su importancia en la movilidad funcional y seguridad. Un balance alterado es uno de los factores de riesgo principales para caídas, y estas pueden generar lesiones, discapacidad y muerte. El miedo a nuevas caídas puede traer pérdidas de movilidad e independencia funcional. Además, los AM suelen evidenciar menor control de su capacidad de balance al realizar más de una tarea simultánea, y estas situaciones son frecuentes en actividades de la vida cotidiana. Tradicionalmente, se ha empleado el entrenamiento de resistencia para tratar déficit de balance en AM, sin embargo, sus efectos son inadecuados para mejorar esta y otras capacidades funcionales. Un entrenamiento basado en tareas funcionales podría mostrar mejores resultados en comparación a otras modalidades para mejorar el balance y prevenir caídas en AM. El objetivo del presente estudio fue comparar la efectividad para mejorar el balance de un entrenamiento basado en tareas funcionales vs

entrenamiento de resistencia en AM comunitarios. **Métodos.** Se reclutaron 100 AM (edad  $\geq 65$  años) de ambos sexos, aparentemente sanos, sin deterioro cognitivo, funcionalmente independientes y que no estuvieran participando en algún programa de ejercicios. Fueron asignados de forma randomizada a 2 grupos de intervención: grupo de tareas funcionales (FTT) y de entrenamiento de resistencia de miembro inferior (RT). Cada modalidad efectuó 3 sesiones semanales de 1 hora de duración, durante 12 semanas. De forma basal y post intervención se aplicaron dos instrumentos para evaluar balance: Berg Balance Scale (BBS, gold estándar para medir balance dinámico y estático en AM); y Timed Up and Go test (TUG, evalúa movilidad y balance en AM). **Resultados.** 87 participantes completaron el estudio (46 en FTT y 41 en RT). Edad media de los participantes fue  $73.63 \pm 4.62$  años. Ambos grupos fueron homogéneos en cuanto a edad, sexo y medidas antropométricas. Ambos grupos evidenciaron incremento de los puntajes en BBS y disminución del tiempo para completar la prueba en TUG post intervención. Sin embargo, hubo diferencias significativas al comparar los resultados de ambos grupos, favoreciendo a FTT. El tamaño del efecto fue pequeño y moderado para BBS y TUG, respectivamente. **Discusión.** La razón principal que explica un mayor nivel de mejoría en las evaluaciones de FTT sería la inclusión de actividades funcionales que llevarían a los individuos a desafiar sus límites de estabilidad y lograr una mayor estimulación del sistema vestibular. La progresión dada por incrementos en la velocidad y repetición de las tareas podría haber mejorado una serie de aptitudes físicas importantes en este grupo. Aunque la fuerza/resistencia es un componente importante de la capacidad de balance para prevenir caídas, distintos estudios han demostrado resultados inconsistentes respecto a la mejora de la capacidad de balance en AM, posiblemente por distintas metodologías empleadas. En el presente estudio, el grupo RT sí logró mejoras significativas en los instrumentos aplicados (en menor medida que FTT), y esto podría explicarse por un efecto indirecto al fortalecer las extremidades inferiores. Este programa no involucró ejercicios multicomponente, a diferencia de FTT. Como limitaciones importantes, se debe señalar que no se realizó seguimiento ni tampoco se evaluó el efecto combinado de ambos tipos de entrenamiento. **Conclusión.** Ambos programas de entrenamiento fueron efectivos para optimizar el balance en este grupo de AM, siendo superior la modalidad FTT. La incorporación de ejercicios basados en tareas funcionales sería más beneficioso que realizar ejercicios de resistencia de forma aislada.

Skroce, K et al. (2022). Fast or slow start? The role of running strategies in triathlon. *Journal of science and medicine in sport*, 25(1), 70–74. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.07.013>

El triatlón es un deporte multidisciplinar que consiste en natación, ciclismo y correr, con zonas de transición entre ellas como anclaje que permiten una estructura continua en una gran variedad de distancias de carrera. La modalidad super-sprint en equipos debutó en Tokio 2021, dando importancia a la investigación de aspectos fisiológicos y de rendimiento en eventos de corta duración, para determinar estrategias de entrenamiento. Destaca la influencia del ciclismo sobre el subsecuente desempeño al correr y cómo al reducir la potencia generada en los últimos minutos mejora el tiempo al agotamiento al correr, posiblemente permitiendo recuperación antes de transicionar. También se suele manejar deceptivamente el ritmo de carrera. Se propone que un inicio agresivo puede generar alteraciones ventilatorias que afectarían el desempeño, postulándose que un ritmo lento inicial podría ser óptimo. Se sabe que un ritmo agresivo puede mejorar el rendimiento por mayor contribución oxidativa al gasto energético, extendiendo el tiempo antes de agotar la capacidad anaeróbica. El objetivo de este estudio es investigar el impacto agudo de diferentes estrategias de inicio de corrida en parámetros fisiológicos y entender cuáles de estos pueden ser limitantes para el rendimiento o beneficiosos tácticamente. **Métodos:** Trece triatletas masculinos bien entrenados (edad  $36,4 \pm 10,8$  años,  $V'O_2\max$   $62,4 \pm 8,9$  ml/kg/min) se evaluaron 5 veces en

laboratorio completando dos test incrementales en rampa (una de ciclismo y otra corriendo) y tres sesiones subsecuentes experimentales aleatorizadas de sucesión de ciclismo a trote (30 minutos de ciclismo y 5km de trote). Los tres protocolos de trote (durante el primer kilómetro) eran Partida lenta, constante o partida rápida, correspondiendo al 95, 100 y 105% de la velocidad a VT2 respectivamente. Se midieron variables ventilatorias, lactato y RPE. **Resultados:** Se encontraron diferencias significativas entre Partida lenta vs rápida en  $\dot{V}O_2\text{max}$  (SE = 0.58, P = 0.0005), lactato (SE = 0.21, P = 0.0097), FC (SE = 1.23, P = 0.0011) y RPE (SE = 2.83, P = 0.0047). No se encontraron diferencias entre protocolos al fin del trote. **Discusión:** La diferencia significativa en  $\dot{V}O_2\text{max}$  entre partida lenta y rápida no determina diferencias al finalizar la carrera. La partida rápida no tiene impacto negativo en el desempeño y hay evidencia del beneficio de esta estrategia manteniendo disponibilidad energética para el fin de carrera. Además crea una ventaja inicial desde un punto de vista psicológico. **Conclusión:** Hay diferencias significativas en parámetros fisiológicos durante el primer kilómetro de trote, sin presentar diferencias entre protocolos al finalizar la carrera, mostrando que la estrategia de partida rápida no perjudica el resto de la carrera, siendo una estrategia útil desde lo táctico, perceptual y de rendimiento.

### **Trecroci A et al. Effects of Different Training Interventions on the Recovery of Physical and Neuromuscular Performance After a Soccer Match.**

La fatiga puede ser definida como el deterioro agudo en el rendimiento que causa un incremento en la percepción de esfuerzo y en la inhabilidad de producir la fuerza o potencia deseada. En el fútbol, la fatiga relacionada a partidos causa una declinación en la velocidad de alta intensidad, la distancia total recorrida, la habilidad de repetir sprint y los niveles de fuerza. Los estudios reportan alteraciones fisiológicas, rendimiento físico, medidas perceptuales por varias horas luego del partido. En particular se ha reportado alteraciones en la contracción voluntaria máxima y en sprint hasta 72 hrs después de un partido, acompañado de un aumento en los niveles de dolor muscular. El objetivo de este estudio fue evaluar la recuperación cinética del rendimiento físico y neuromuscular luego de un partido de fútbol en relación con diferentes tipos de intervenciones en entrenamientos de campo. 11 individuos de nivel semiprofesional fueron reclutados para el estudio, de categoría sub – 19. El estudio fue de diseño cruzado que consistió en una intervención de 60 minutos con entrenamiento específico de fútbol 48 hrs después de un partido vs una intervención con recuperación activa de 30 minutos de duración que consistió en ejercicios circulares y en línea recta de trote. Se midió al inicio del estudio y luego de 72 hrs de un partido de fútbol (y 24 hrs después de la intervención), la contracción voluntaria máxima de extensores y flexores de rodilla y el rendimiento físico en habilidad repetida de sprint con una prueba 5 repeticiones de 30 mts en línea recta espaciados por pausas de recuperación de 25 segundos. La contracción voluntaria máxima de extensores y flexores de rodilla fue determinada a 120° y 90° respectivamente. Ambas intervenciones (recuperación activa y entrenamiento específico de fútbol) mostraron una recuperación similar e la contracción voluntaria máxima de extensores de rodilla y en la prueba de repetición de sprint, sin embargo, hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) con una mayor contracción voluntaria máxima de flexores de rodilla 72 hrs después del partido, con una intervención de recuperación activa. Dado que las lesiones en isquiotibiales son las más frecuentes, es importante considerar que esto podría ser un factor relevante a la hora de preparar partidos con pocos días de recuperación, sin embargo, se debe considerar que en ocasiones las necesidades del equipo pueden ser diferentes en términos de la estrategia y por ende se deben considerar todos los factores para elaborar la forma más adecuada de recuperación.

Andrade et al. Heart rate and cardiac autonomic responses to concomitant deep breathing, hand grip exercise, and circulatory occlusion in healthy young adult men and women. *Biol Res.* 2021 Sep 26;54(1):32. doi: 10.1186/s40659-021-00355-1.

Los ejercicios de respiración profunda (DB) y prensión manual (HG), con y sin oclusión circulatoria (OC) en músculo, han demostrado tener efectos beneficiosos sobre la función cardiovascular; sin embargo, la combinación de estas maniobras sobre la frecuencia cardíaca (FC) y el equilibrio simpato-vagal cardíaco no se han investigado previamente. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de las maniobras simultáneas de DB, HG y OC sobre el equilibrio simpático vagal en mujeres y hombres sanos. **Métodos:** Se midieron el electrocardiograma y la ventilación en 20 sujetos sanos (Mujeres: n = 10; edad =  $27 \pm 4$  años; peso =  $67,1 \pm 8,4$  kg; y altura =  $1,6 \pm 0,1$  m. Hombres: n = 10; edad =  $27 \pm 3$  años; peso =  $77,5 \pm 10,1$  kg; y altura =  $1,7 \pm 0,1$  m) al inicio del estudio y durante los protocolos DB, DB + HG o DB + HG + OC. Se registraron continuamente la frecuencia cardíaca (FC) y la frecuencia respiratoria, y el análisis espectral de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) se calculó para estimar indirectamente la función autónoma cardíaca. **Resultados:** Hombres y mujeres mostraron respuestas similares a DB, DB + HG y DB + HG + OC. Los hombres mostraron una disminución significativa de la FC siguiendo el protocolo DB + HG + OC que fue acompañada por una mejora en el control autónomo cardíaco evidenciada por cambios espectrales en la VFC hacia predominio parasimpático (VFC de alta frecuencia:  $83,95 \pm 1,45$  vs  $81,87 \pm 1,50$ , DB + HG + OC vs basal;  $p < 0,05$ ). En las mujeres, hubo una marcada disminución en la FC después de completar tanto DB + HG como DB + HG + OC, se acompañaron de un aumento significativo del tono vagal cardíaco (VFC Alta frecuencia:  $85,29 \pm 1,19$  vs.  $77,93 \pm 0,92$ , DB + HG vs basal;  $p < 0,05$ ). Hombres o mujeres no informaron efectos adversos o molestias durante los procedimientos experimentales. Independientemente del sexo, la combinación de DB, HG y OC fue tolerable y resultó en disminuciones en la FC en reposo y elevaciones en el tono parasimpático cardíaco.

**Conclusiones:** Estos datos indican que DB, HG y OC combinados son efectivos en la alteración del equilibrio simpato-vagal cardíaco y reducción de la FC en reposo en hombres y mujeres sanos.