

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

DeLang MD, Garrison JC, Hannon JP, McGovern RP, Christoforetti J, Thorborg K. Short and long lever adductor squeeze strength values in 100 elite youth soccer players: Does age and previous groin pain matter? *Phys Ther Sport*. 2020 Oct 6;46:243-248. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.10.001.

Introducción: las pruebas de fuerza de aductor son ampliamente utilizadas en fútbol para establecer perfiles de fuerza de cadera e ingle en el futbolista. Estas son usualmente realizadas en 2 posiciones en supino: de palanca corta: con rodillas en flexión, plantas apoyadas en el piso, con la resistencia entre las rodillas, y palanca larga: con rodillas en extensión y la resistencia entre los tobillos. Existe evidencia que en futbolistas adultos los déficits de fuerza de aductores podría llevar a un aumento de riesgo de lesión inguinal (de hasta un 83%). También que con cada año se pierde un 0.5% de fuerza en los “squeeze test”. Sin embargo, es escasa la evidencia en deportistas en formación. Objetivo: Examinar la relación entre la fuerza de aductores, edad y dolor inguinal en el último año en futbolistas juveniles de elite. También establecer valores de referencia de dicha población. Método: 104 futbolistas juveniles (sub 13 – sub 19) participaron en el estudio, donde se midieron ambas squeeze (palanca corta y larga) y completaron un cuestionario de dolor inguinal en el último año. Múltiples regresiones lineales se realizaron para establecer los efectos de la edad y el dolor reciente en la fuerza de aductores. Resultados: la fuerza bruta tenía una relación moderada con la edad, pero no cuando la fuerza era normalizada por la masa corporal. El antecedente de dolor no mostró efecto en ninguna de las 2 evaluaciones de fuerza. Se obtuvieron valores referenciales para la fuerza en palanca larga (3.59, DE 0.77 Nm/Kg). Conclusión: la edad y el dolor previo parecerían no tener efecto en la fuerza de aductores en futbolistas juveniles de élite, por lo que sus valores pueden ser comparados sin ajustar edad ni lesiones previas, ya que el aumento de fuerza por la edad estaría explicado por el aumento de masa del crecimiento y la maduración. Futuras investigaciones podrían buscar si este fenómeno se observa en deportistas femeninas, y en otros deportes.

Fedewa et al. The Validity of Relative Fat Mass and Body Adiposity Index as Measures of Body Composition in Healthy Adults. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2020.

La adiposidad elevada se asocia de forma independiente con resultados adversos para la salud. Por esto, las estimaciones precisas de la composición corporal de campo son de suma importancia. El objetivo de este estudio fue examinar la validez del **índice de adiposidad corporal (BAI)** y **masa grasa relativa (RFM)** como medidas de la adiposidad corporal total. BAI fue desarrollado como un método no invasivo de estimar el % de grasa basado en la circunferencia de la cadera y la altura. La altura se expresa en metros y la circunferencia de la cadera se expresa en centímetros:

RFM se desarrolló recientemente como un método de estimación del % de grasa, basado en la circunferencia de la cintura y la altura, para ser utilizado como una medida antropométrica en

estudios clínicos y epidemiológicos. Altura y la circunferencia de cintura se expresan en metros, y los participantes masculinos y femeninos se codifican como 0 y 1, respectivamente:

$$BAI = \frac{\text{Hip Circumference}}{\text{Height}^{1.5}} - 18,$$

Se evaluaron BAI y RFM en adultos jóvenes (n = 188, 48,4% mujeres, 21,8 ± 4,8 años, 24,4 ± 4,6 kg/m<sup>2</sup>). La adiposidad se evaluó utilizando el modelo de 4 componentes (%Fat4C) y se derivó del pesaje bajo el agua para determinar la densidad corporal, absorciometría de rayos X de energía dual para el contenido mineral óseo y espectroscopia de bioimpedancia para el agua corporal total. Las correlaciones bivariadas entre BAI, RFM y %Fat4C se evaluaron mediante la r de Pearson. Las diferencias entre las medidas se evaluaron mediante un ANOVA de medidas repetidas. BAI y RFM se asociaron con %Fat4C (r = 0,668 y 0,827 respectivamente, p <0,001). BAI y RFM sobreestiman el %Fat4C (+4,3 ± 6,1 y +4,3 ± 4,6, respectivamente, p <0,001). BAI sobreestimó mayormente para hombres que para mujeres (+7.8 y +0,5 respectivamente). Mientras que RFM sobreestimó en la misma medida para hombres y mujeres (+4.5 y +4.1 respectivamente). Además BAI y RFM sobreestiman el % de grasa en individuos

$$RFM = 64 - \left( 20 \times \left( \frac{\text{Height}}{\text{Waist Circumference}} \right) \right) + (12 \times \text{sex})$$

delgados. Estos hallazgos indican que estas mediciones antropométricas quizás se pueden usar para estimar la adiposidad corporal total para estudios epidemiológicos a gran escala; sin embargo, su utilidad al medir el % de grasa en entornos clínicos o en campo puede ser limitada debido al error constante relativamente grande. RFM parece producir una estimación ligeramente más precisa de la composición corporal en comparación con BAI, sin embargo, ninguno de los métodos debe considerarse equivalente al % de Fat4C en adultos jóvenes sanos y recreativamente activos. El gran error limita la utilidad práctica de estos índices antropométricos en esta población, solo el BAI podría considerarse equivalente al %Fat4C en el subgrupo de participantes femeninas.

**Melugin, H. P., et al (2020). Risk Factors for Long-term Hip Osteoarthritis in Patients With Femoroacetabular Impingement Without Surgical Intervention. *The American Journal of Sports Medicine*, 48(12), 2881–2886.**

El pinzamiento acetabular (FAI) es una causa bien establecida de dolor de cadera en adolescentes y adultos jóvenes. Diversos estudios han demostrado que estos pacientes presentan un riesgo aumentado de desarrollar artrosis de cadera y en algunos casos requerir, artroplastia total de cadera a edad joven. Actualmente la evidencia es escasa sobre el riesgo relativo que existe de desarrollar artrosis en estos pacientes, dependiendo de las diferentes características morfológicas del pinzamiento. Además, no se sabe cómo otros factores modificables afectan la progresión hacia artrosis en estos pacientes. Hasta la fecha los hallazgos radiológicos de pinzamiento se corrigen mediante cirugía pero, no se ha demostrado que estos procedimientos modifiquen la progresión natural de la enfermedad hacia artrosis. Los objetivos de este estudio son, reportar la tasa total de artrosis sintomática y/o artroplastia total de cadera en pacientes con FAI sin una intervención quirúrgica previa. En segundo lugar, características radiográficas e individuales asociadas con artrosis de cadera. MÉTODOS: se utilizó información de una base de datos para identificar pacientes con dolor de cadera y radiografías entre los años 2000 y 2016. Se revisó adicionalmente para identificar aquellos pacientes con FAI. Se analizó la información personal para obtener la información demográfica, historia clínica, hallazgos del examen físico, detalles de imágenes y tratamientos. Se utilizó un análisis Kaplan-Meier para determinar la tasa de artrosis de cadera. Se realizaron modelos de regresión univariados y multivariados para determinar los factores de riesgo para artrosis de

cadera. RESULTADOS: el estudio incluyó 952 pacientes (649 mujeres; 303 hombres; 1104 caderas en total) con FAI. La mayoría de la caderas presentaban pinzamiento mixto (71.1%), 211 (19.1%) presentaba tipo pincer, y 108 (9.8%) tipo cam. La edad media de presentación fue 27 años y el tiempo medio de seguimiento fue de 24 años. Las tasas de artrosis fue 13.5%. Se realizó una artroplastia total de cadera en un 4% de los pacientes. El género masculino, IMC >29 y edad aumentada fueron factores de riesgo para artrosis de cadera. El género masculino tuvo un HR de 2.28, IMC > 29 un HR 2.11. El hábito de tabaquismo y la diabetes mellitus no fueron factores de riesgo significativos. Lo mismo ocurrió para los hallazgos radiográficos, que no fueron factores de riesgo significativos para artrosis de cadera. DISCUSIÓN: FAI es un factor de riesgo para desarrollar artrosis y una artroplastia total de cadera a una edad temprana. Este estudio ha sido de utilidad para identificar factores de riesgo no imagenológicos para desarrollar artrosis. Estos son el género masculino, edad aumentada y IMC > 29. Luego de un seguimiento de 24.7 años, un total de 13.5% presentó artrosis de cadera, esto es más alto que la prevalencia de artrosis sintomática en la población general. actualmente se sabe que los pacientes en los que se realizó una artroplastia de cadera por FAI tiene riesgo aumentado de artrosis en la cadera contralateral (52%). En relación a las morfologías radiográficas, se encontró que no existían hallazgos significativos como factores de riesgo para el desarrollo de artrosis. Los resultados de este estudio nos permiten interpretar que el desarrollo de artrosis se relaciona más con el nivel de actividad y la relación de las morfologías anormales. CONCLUSIÓN: luego de un seguimiento medio de 24.7 años, un 14% de las caderas presentaron artrosis sintomática y un 4% se les realizó artroplastia total de cadera. El IMC >29, género masculino y edad aumentada al debut del dolor de cadera fueron encontrados como factores de riesgo para el desarrollo de artrosis de cadera. La cohorte estudiada consistió en un gran porcentaje de FAI tipo mixto y no se encontraron hallazgos radiográficos específicos como factores de riesgo para artrosis.

Chen ZH et al. Effectiveness of backward walking for people affected by stroke: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(27):e20731. doi:10.1097/MD.00000000000020731

La enfermedad cerebrovascular es uno de los mayores problemas de salud pública actualmente, siendo frecuente la presencia de secuelas entre los sobrevivientes, tales como: disminución de propiocepción, alteraciones del equilibrio, alteraciones de la marcha y mayor riesgo de caída. En ese contexto la rehabilitación post ACV es fundamental y se ha planteado beneficios asociados al entrenamiento de caminar hacia atrás (BW), debido a cambios en el patrón temporo-espacial de la marcha e incluso en pacientes pediátricos con parálisis cerebral se ha descrito que el BW presenta mejoras en función motora, equilibrio, velocidad de marcha y largo de la zancada. Este estudio es un metaanálisis de ensayos clínicos controlados en los que se investigó la efectividad de BW posterior a un ACV. **Métodos:** Metaanálisis con búsqueda hasta 13 de noviembre de 2019 de ensayos clínicos controlados publicados en inglés/chino y/o coreano, realizados en pacientes con ACV en los que la intervención fue BW y/o BW + otro tratamiento. Los artículos fueron evaluados según riesgo de sesgo con el manual Cochrane y además se categorizó la evidencia extraída según las guías GRADE. **Resultados:** Selección de 13 artículos, de los que se excluyeron 3 debido a no contarse con el artículo completo. Todos los estudios fueron randomizados, siendo categorizados como bajo y/o riesgo de sesgos desconocido, solo 1 estudio presentó un alto riesgo de sesgo por pérdida de participantes (18%). Características de la marcha: En el análisis de subgrupos, hubo diferencias significativas a favor del grupo BW en: velocidad de la marcha (4 artículos), cadencia (4 artículos) y en el largo de zancada de la pierna parética (3 artículos). Por contraparte no hubo diferencias en el tiempo en doble apoyo, ciclo de la marcha, fase de apoyo ni en fase de swing. Al combinar terapia convencional con BW se

encontró mejoras significativas en velocidad de la marcha y largo de zancada, aunque sin diferencias en cadencia. Test de caminata, Berg balance score (BBS), índice de simetría y time up and go (TUG): Diferencias significativas entre grupo BW + terapia convencional y el grupo con solo terapia convencional en BBS y test de marcha (4 artículos) a favor de BW, aunque sin diferencias en el índice de simetría. Solo 1 estudio consideró el TUG, encontrando una reducción significativa en el grupo que realizó BW. Análisis según guías GRADE: Al comparar grupo que realizó BW con el grupo de terapia convencional destaca: evidencia moderada en BBS, baja evidencia en el índice de simetría y cadencia y muy baja evidencia en los restantes elementos evaluados. **Discusión:** El BW se usa cada vez más en la rehabilitación de distintas condiciones, presentado efectos positivos que se ha teorizado serían en parte explicados por el hecho que BW implica una mayor demanda cardiovascular, neuromuscular, perceptual y metabólica. En este estudio se encontró que características de la marcha como velocidad de la marcha, cadencia y largo de zancada, fueron mejorados luego de agregar un periodo de BW al comparar con grupo control. Sin embargo, al comparar con la terapia convencional no habría diferencias en cadencia ni en largo de zancada. También habría mejoras en BBS y test de caminata al comparar con el grupo control, lo que podría traducir un menor riesgo de caída tras BW. **Limitaciones:** Los estudios incluidos eran de pequeña escala, además de no existir consistencia entre los estudios en cuanto a la intensidad ni tiempo de BW. **Conclusiones:** En pacientes post ACV, el entrenamiento de BW como adyuvante al tratamiento convencional puede mejorar: BBS (evidencia moderada), rendimiento en el test de caminata (muy bajo nivel de evidencia) y la velocidad de la marcha (muy bajo nivel de evidencia)

**Kandola et al. Depressive symptoms and objectively measured physical activity and sedentary behaviour throughout adolescence: a prospective cohort study. *The Lancet Psychiatry, Volume 7, Issue 3, 2020, Pages 262-271***

Identificar factores de riesgo es esencial a la hora de reducir la prevalencia de depresión en adolescentes. Datos de auto-reportes sugieren que la actividad física y el tiempo sedentario pueden estar asociados a los síntomas depresivos durante la adolescencia. En este estudio se examinaron la asociación entre síntomas depresivos y actividad física-comportamiento sedentario medidos objetivamente en adolescentes. **Métodos:** De una cohorte poblacional de adolescentes cuyas madres fueron invitadas a participar en ALSPAC (Avon Longitudinal Study of Parents and Children), se incluyeron participantes con al menos un acelerómetro y una entrevista de clínica de depresión con puntaje (CIS-R) a la edad de 18 años. Períodos de tiempo usado en comportamiento sedentario y actividad física leve o moderada a vigorosa fueron medidos con acelerómetro a los 12, 14 y 16 años aproximadamente. Las asociaciones entre AF y CS como variables con depresión en puntaje CIS-R fue analizado con modelamiento de regresión y trayectoria basada en grupos. **Resultados:** 4257 adolescentes de los 14901 sujetos enrolados en estudio ALPAC tenían puntaje CIS-R para depresión a los 18 años. Los análisis longitudinales incluyeron 2468 participantes a los 12 años, 1938 a los 14 años y 1220 a los 16 años. Tiempo total de seguimiento fueron 6 años. La actividad física total disminuyó entre los 12 a los 16 años, a expensas de disminución de actividad física leve o ligera (Media 325.66 minutos/día [DE 58.09] a los 12 años, 244.94 minutos/día [55.08] a los 16 años) y un aumento en comportamiento sedentario (430.99 minutos/día [65.80]; 523.02 minutos/día [65.25]). Mayores puntajes de depresión a los 18 años se vieron asociados a 60 minutos/día de aumento en actividad física ligera a los 12 años (0.904 [0.850–0.961]), 14 años (0.922 [0.857–0.992]), and 16 años de edad (0.889 [0.809–0.974]). En modelamiento de trayectoria basada en grupos entre los 12-16 años de edad se identificaron 3 subgrupos de comportamiento sedentario y actividad física. En modelamiento de trayectoria basada en grupos entre los 12-16 años se identificaron 3

subgrupos de comportamiento sedentario y actividad física. Puntajes de depresión fueron más altos en aquellos cuyo comportamiento sedentario era persistentemente más alto (IRR 1.282 [95% CI 1.061–1.548]) o promedio (1.249 [1.078–1.446]) comparado con aquellos que presentaban comportamiento sedentario persistentemente bajo y menores en aquellos que presentaban persistentemente altos niveles de actividad física ligera (0.804 [0.652–0.990]) comparado con aquellos que presentaban persistentemente bajos niveles de actividad física. Actividad física moderada a vigorosa se vio negativamente asociada a síntomas depresivos por cada 15 minutos/día a los 12 años (0.910 [0.857–0.966]) al igual que la cantidad total de actividad física (por cada 100 CPM de aumento al día a los 12 años (0.941 [0.910–0.972]) y a los 14 años (0.965 [0.932–0.999])).

**Conclusiones:** El comportamiento sedentario va reemplazando a la actividad física ligera a lo largo de la adolescencia y se ha visto asociada a un mayor riesgo de padecer síntomas depresivos a los 18 años. Aumentar la actividad física ligera y disminuir el comportamiento sedentario durante la adolescencia podría ser un objetivo en términos de salud pública al momento de realizar intervenciones orientadas a disminuir la prevalencia de depresión.

**Wolfgang Kemmler et al. Effects of High-Intensity Resistance Training on Fitness and Fatness in Older Men With Osteosarcopenia. *Front Physiol.* 2020; 11: 1014.**

Un gran número de estudios han encontrado efectos positivos del entrenamiento con ejercicios de fuerza dinámica (DRT), sobre composición corporal y aptitud física en adultos mayores con sarcopenia y obesidad sarcopénica (OS). Pero rara vez se han evaluado los efectos sobre la grasa corporal total o abdominal. El presente estudio se centra en el efecto del DRT de alta intensidad y con efecto del tiempo (HIT-RT) en hombres de 72 años o más, con osteo sarcopenia. Materiales y métodos: Se incluyeron 43 adultos, mayores de 72 años con osteosarcopenia. Se dividieron en 2 grupos. El grupo intervención (21 personas) fue sometido a entrenamiento HIT-RT (consistió en entrenamiento de alta intensidad y esfuerzo en máquinas, 2 veces por semana y por 18 meses) y un segundo grupo control (22 personas), sin entrenar. Ambos grupos recibieron suplementación con proteína de suero, colecalciferol y calcio. Se evaluó masa corporal magra, masa grasa corporal total, cambios en el porcentaje de grasa corporal abdominal (por DXA) y fuerza isocinética máxima de los extensores de cadera y piernas a través de una prensa isocinética. Se realizaron las mediciones en los meses 8, 12 y 18. Resultados: La masa grasa corporal total disminuyó significativamente en el grupo HIT-RT ( $p < 0,001$ ), el porcentaje de grasa abdominal disminuyó significativamente en el grupo HIT-RT ( $p < 0,001$ ). La fuerza máxima aumentó significativamente en el grupo HIT-RT ( $p < 0,001$ ). Después del mes 8 no se determinaron más efectos significativos para la masa corporal magra, grasa corporal total o grasa abdominal. Discusión: Se observó efectos favorables significativos sobre la masa corporal magra, la grasa total, abdominal y la fuerza de las extremidades inferiores. Se observó una tasa muy alta de asistencia (95%), lo que traduce que el protocolo de ejercicio no solo fue efectivo, sino que además factible y atractivo en personas de este rango etario. Hay que considerar además el cuidadoso periodo de acondicionamiento, la supervisión continua por entrenadores certificados, el protocolo periodizado con semanas de “regeneración activa”, series con movimientos explosivos no realizados a RM e información detallada en reuniones conjuntas, para un modelo de programa DRT eficaz, atractivo y seguro para las personas mayores. Conclusiones: El enfoque HIT-RT/suplemento dietético fue efectivo, atractivo, factible y seguro para mejorar la composición corporal y la fuerza en hombres mayores con osteosarcopenia.

**Sawicka A, et al. The bright and the dark sides of L-carnitine supplementation: a systematic review. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2020;17(1).**

La L-carnitina (LC) cumple su rol principal en el transporte de ácidos grasos de cadena larga hacia la matriz mitocondrial para su conversión en energía mediante la beta oxidación. Cumple también un rol en el balance proteico, y actúa como anti oxidante y antiinflamatorio. Por lo anterior, la L-carnitina es usada por atletas de distintos niveles buscando beneficios en rendimiento y en la optimización de la composición corporal. **Objetivo:** Revisión sistemática con objetivo de evaluar el efecto de la suplementación prolongada con LC sobre el metabolismo. **Método:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos MEDLINE (vía PubMed) y Web of Science desde sus inicios hasta febrero de 2020. Los criterios de inclusión consideraron estudios en sujetos humanos sanos, tratados durante al menos 12 semanas con LC administrada por vía oral, sin la ingestión simultánea de fármacos o suplementos con múltiples ingredientes. **Resultados:** La búsqueda inicial obtuvo 1024 estudios, de los que finalmente se analizaron 11, siendo todos realizados en sujetos sanos, con 1 a 4 gramos diarios de LC durante 12 o 24 semanas. Se pudo observar que la suplementación de LC en combinación con carbohidratos (CHO) efectivamente elevó el contenido total de carnitina en el músculo. Como referencia, se menciona que la suplementación de LC + CHO tardaría 100 días en elevar un 10% el contenido de carnitina muscular. Esta elevación afectaría el metabolismo energético, mejorando la performance y el gasto de energía, sin alterar la composición corporal (probablemente por el aumento en el consumo de CHO). Por su parte, veinticuatro semanas de suplementación con LC en mujeres “mayores” no afectó la fuerza, pero si aumentó de forma significativa la masa muscular, la tolerancia al esfuerzo físico y la función cognitiva en centenarios. Pareciese ser que la suplementación con LC protegería al músculo de la atrofia especialmente en condiciones fisiopatológicas al elevar los niveles de IGF-1 (que activa Akt, elevando la fosforilación de mTOR y promoviendo la inactivación de FoxO). También se observó que la suplementación con LC podría inducir un aumento de los niveles plasmáticos de trimetilamina-N-óxido (TMAO), lo que se ha asociado con un aumento en los eventos ateroscleróticos, si bien no se asoció con modificación de determinados marcadores de estrés inflamatorio u oxidativo. Por otra parte, la TMAO se encuentra en altas cantidades en los pescados, cuyo consumo se ha visto que reduce este tipo de eventos. **Conclusiones:** La suplementación prolongada con LC en condiciones específicas podría afectar el rendimiento físico. Por otra parte, la suplementación con LC eleva la TMAO plasmática en ayunas, un compuesto que se supone que es pro-aterogénico, si bien la evidencia es contrariada. En consecuencia, se necesitan estudios adicionales que se centren en la suplementación a largo plazo y su efecto longitudinal sobre el sistema cardiovascular.

**Eichhorn C, et al. Myocarditis in Athletes Is a Challenge Diagnosis, Risk Stratification, and Uncertainties. J A C C : C A R D I O V A S C U L A R I M A G I N G 2 0 1 9 B Y T H E A M E R I C A N C O L L E G E O F C A R D I O L O G Y F O U N D A T I O N**

La miocarditis es una causa subyacente de muerte cardíaca súbita (MSC) en atletas jóvenes. En estudios post-mortem de atletas que murieron de MSC, se diagnosticó miocarditis en hasta 8%. La presentación de ésta en los atletas es heterogénea y establecer el diagnóstico es un desafío sin un gold standar uniforme actual. En cuanto a su patogenia, existe una interacción entre un desencadenante ambiental y el sistema inmunológico del huésped que se manifiesta en 3 fases de progresión de la enfermedad: fase viral aguda, inmunológica subaguda y fase crónica, con 12% a 25% desarrollando miocardiopatía dilatada. El ejercicio, particularmente bajo un esfuerzo físico extremo, se asocia con una mayor propensión a la arritmogenicidad, por lo tanto, los atletas con antecedentes de miocarditis, o en ciertos casos incluso con una infección menor, pueden representar un mayor

riesgo de eventos cardíacos adversos si se continúa con el ejercicio físico. Las recomendaciones actuales establecen que después de un caso de miocarditis, generalmente se recomienda la abstinencia de deportes competitivos que duren entre 3 y 6 meses; esto, sin embargo, puede extenderse hasta 1 año y se basa en escasa evidencia, principalmente estudios de autopsias y opiniones de expertos. Esta revisión presenta una nueva propuesta de diagrama de flujo de diagnóstico basado en evidencia reciente y recomendaciones existentes, que integra el uso de imágenes de RMC para diagnosticar y estratificar el riesgo de atletas con sospecha de miocarditis. **PRESENTACIONES CLÍNICAS Y USO DE BIOMARCADORES, SEROLOGÍA VIRAL, ECG Y TTE:** La sospecha de miocarditis puede surgir cuando los deportistas se quejan de dolor torácico o de cualquier otro síntoma cardíaco en el contexto de un malestar general con biomarcadores anormales, electrocardiograma (ECG) o cambios en el ecocardiograma transtorácico (ETT). La tabla adjunta muestra las diferencias diagnósticas en el corazón de un atleta versus el de una persona con miocarditis. **IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA CARDIACA:** La RMC ha evolucionado como la principal modalidad de diagnóstico no invasivo en casos de sospecha de miocarditis, con una sensibilidad (81%), especificidad (71%) y precisión diagnóstica (79%) particularmente altas en la miocarditis aguda. Más allá de la evaluación del movimiento de la pared y la FEVI, la RMC es una modalidad no invasiva que permite la caracterización del tejido con visualización del edema y la fibrosis del miocardio. Los criterios de Lake Louise (LLC) utilizados en el diagnóstico de sospecha de miocarditis combinan diferentes técnicas de RMC para detectar edema intramiocárdico por imagen ponderada en T2, fibrosis por LGE, típicamente en una distribución no isquémica, así como hiperemia por realce temprano del miocardio con gadolinio. Mediante todas las técnicas diagnósticas nombradas, se propone el siguiente algoritmo de afrontamiento ante la sospecha de miocarditis: **SEGUIMIENTO Y RESTRICCIÓN DEPORTIVA:** Como se observa en el algoritmo, los deportistas con miocarditis aguda deben abstenerse de realizar ejercicio físico, especialmente de los deportes de competición. Con base en la declaración científica más reciente de la Asociación Estadounidense del Corazón / Colegio Estadounidense de Cardiología, se recomienda que los atletas con diagnóstico probable o definitivo de miocarditis no participen en deportes competitivos mientras haya inflamación activa. Presente. Es por esto que se sugiere la realización de RNM y un ECG de estrés luego de 3 meses y tomar conducta con respecto a los hallazgos descritos. **TERAPIA:** No existe una terapia general para el tratamiento de la miocarditis, ésta se realiza dependiendo de los hallazgos clínicos, es así que: Las recomendaciones actuales respaldan la medicación para la insuficiencia cardíaca como terapia de apoyo para la disfunción del VI en la miocarditis. El beta bloqueo mejora la FEVI y reduce la hospitalización al tiempo que aumenta la supervivencia; Se ha demostrado que el carvedilol ejerce efectos cardioprotectores, mientras que el metoprolol puede desempeñar un papel en el aumento de la inflamación. Los antiinflamatorios no esteroideos generalmente solo se recomiendan en pacientes con pericarditis y / o miocarditis con FEVI normal y dolor torácico. El uso de inmunosupresión con una combinación de cortisol y azatioprina durante 6 meses ha mostrado beneficios en un estudio unicéntrico cuando no hay persistencia viral. Sin embargo, las recomendaciones actuales no incluyen estas terapias inmunomoduladoras. Es de destacar que la inmunosupresión puede ser útil y mejorar el resultado en pacientes con una forma particular de miocarditis, una miocarditis de células gigantes. Además de la terapia de insuficiencia cardíaca, se recomienda el manejo de arritmias de apoyo. No existen recomendaciones específicas para las arritmias ni para la implantación de desfibriladores intracardiácos en la miocarditis y, por lo tanto, el manejo debe estar en concordancia con las guías actuales sobre arritmias. **CONCLUSIONES:** La miocarditis es una de las principales causas de MSC en deportistas, pero el diagnóstico y la estratificación del riesgo son un desafío. Utilizando los datos más recientes y las recomendaciones existentes, presentamos un nuevo diagrama de flujo de diagnóstico propuesto. La resonancia magnética cardíaca puede diagnosticar, pero también puede estratificar el riesgo de atletas con

sospecha de miocarditis. El asesoramiento sobre conducta deportiva puede guiarse mediante la combinación de métodos novedosos de caracterización de tejidos no invasivos e invasivos.

**Daniel Shookster et al. Accuracy of Commonly Used Age- Predicted Maximal Heart Rate Equations. Int J Exerc Sci. 2020; 13(7): 1242- 1250.**

La Frecuencia cardiaca máxima (FCmáx) es una medida importante para la prescripción de ejercicio, sabemos que un test de ejercicio cardiopulmonar (CPET) es el gold estándar pero lamentablemente no es de fácil acceso. Una alternativa para estimar la FCmax es utilizar la FCmáx predicha por la edad utilizando la fórmula  $FCmáx=220-Edad$  el cual fue propuesto por FOX et al en 1971 pero se ha informado que tiene una desviación estándar de 12 lpm o tiende a sobre o subestimar la FCmáx en adultos jóvenes y mayores. En los últimos años se han propuesto muchas ecuaciones de regresión basadas en la edad pero en poblaciones específicas. En la actualidad existen 5 ecuaciones que se han validado, incluidas las de Arena et al, Nes et al y Fairbarn et al. El propósito del estudio es evaluar la concordancia entre la FCmáx medida por 9 ecuaciones (Fox, Gulati, Astrand, Nes, Fairbarn, Gellish, Tanaka, Arena) y la FCmáx medidas durante un CPET. **Métodos:** 134 participantes que completaron un CPET incremental en treadmill para evaluar consumo de oxígeno y monitorizar la frecuencia cardiaca con monitor de pecho portátil (Polar H10, Polar Electro, Kempele, Finlandia). Protocolo incremental de 8 y 12 minutos comenzando con una inclinación del 0% y aumentando 2% cada 2 minutos hasta el agotamiento voluntario. La FCmáx, VO2máx y RER se determinó como el valor máximo alcanzado en la prueba. Se construyeron gráficos Bland- Altman para determinar concordancia entre ecuaciones y la FC medida.

**Resultados:** Se encontraron diferencias significativas entre la FCmáx medida y la predicha en las ecuaciones de Gulati, Astrand, Nes y Fairbarn (masculino)( $p<0,05$ ). El análisis de gráficos reveló amplios límites de concordancia para las ecuaciones estudiadas, lo que resulta en una concordancia deficiente entre la FCmáx predicha y medida. Las ecuaciones tienden a sobrestimar o subestimar la FCmáx en individuos con FCmáx medida más baja y alta con la excepción de la ecuación de Fox.

**Discusión:** todas las ecuaciones y los resultados producidos eran significativamente diferentes de FCmáx medida durante el CPET ( $p<0,001$ ). Gulati y Fairbarn se recomiendan solo para el uso en mujeres, ya que se demostró que el sexo influye en la precisión predictiva de las ecuaciones de FCmáx. Fox, Gellish, Tanaka, Arena y Fairbarn mujeres tienen límites similares de concordancia con la FCmáx durante el CPET. El análisis sugiere que la ecuación de Fox puede ser la mejor para estimar la FCmáx en poblaciones diversas, ya que es menos probable que subestime o sobreestime la FCmáx. En comparación el resto de las ecuaciones muestra que aquellos con menor condición física y/o personas de avanzada edad tendrán una FCmáx subestimada y en cambio jóvenes y/o individuos en forma la FCmáx será sobrestimada. Las limitaciones presentadas en el estudio son el tamaño de la muestra y el nivel de condición física de los sujetos lo cual puede afectar la FCmáx tomando en cuenta que el VO2máx promedio fue de 46,5 ml/kg/min lo que están sobre la media. El estudio demuestra que las nueve ecuaciones tienen poca concordancia con la FCmáx medida para la edad y producen predicciones deficientes de FCmáx. **Conclusión:** la ecuación de Fox puede presentar la mejor opción en la población general ya que es menos probable que sobreestime o subestime la FCmáx individual. La ecuación de Gulati solo debe usarse en mujeres asintomáticas. Lo ideal es siempre usar los datos de los CPET para determinar la FCmáx si es posible.



Davis NL, et al. Combined resistance and aerobic exercise intervention improves fitness, insulin resistance, and quality of life in survivors of childhood haemopoietic stem cell transplantation with total body irradiation. *Pediatr Blood Cancer*. 2020;e28687. <https://doi.org/10.1002/pbc.28687>

El trasplante de células madre hematopoyéticas (HSCT) con irradiación de cuerpo completo (TBI) ha mejorado considerablemente la supervivencia de pacientes con leucemia juvenil, pero se asocia a complicaciones desde el punto de vista cardio-metabólico. La TBI genera un déficit de hormona del crecimiento (GHD) lo cual puede contribuir a estas morbilidades. La calidad de vida de estos pacientes puede ser optimizada a través de ejercicio; si bien el ejercicio aeróbico es la modalidad mayormente utilizada, el ejercicio de resistencia progresivo (PRT) también podría conferir beneficios cardiovasculares. **Métodos.** El presente corresponde a un estudio longitudinal de medidas repetidas. Se reclutaron pacientes desde un centro de tratamiento para cáncer hematológico, todos presentaban un año post HSCT/TBI y estaban en al menos 6 meses de tratamiento con GH al momento de iniciar la intervención de ejercicio. Previo ecocardiograma para descartar complicaciones del tratamiento, la intervención de ejercicio consistió en la realización de 45-60 min de entrenamiento concurrente (mínimo 15 min de ejercicio aeróbico, 30-45 de PRT) 2-3 veces por semana, monitorizado. Se establecieron 4 tiempos de medición de variables: mediciones basales al ingresar al estudio (tiempo 1/T1), tras 6 meses de actividad habitual y terapia con GH (tiempo 2/T2), post intervención de 6 meses de entrenamiento concurrente (tiempo 3/T3) y 6 meses luego de terminada la intervención (tiempo 4/T4). Las variables fueron: antropometría, estatus puberal, composición corporal por DEXA, índice HOMA (resistencia insulínica), calidad de vida (cuestionarios SF-36 de salud general y MMQL para sobrevivientes de cáncer), fuerza muscular (prueba de 1RM) y medidas de ejercicio ( $VO_2$ ,  $VCO_2$ , umbral ventilatorio/VT, oximetría de pulso y frecuencia cardíaca). **Resultados.** 20 pacientes completaron el estudio hasta T3. En T1, se evidenció que los participantes presentaban un  $VO_2$  peak inferior a los valores referenciales por edad, y mayores valores de grasa corporal y HOMA, siendo esta diferencia mayor en mujeres. Tras repetir las mediciones en T2 (luego de completar terapia de GH), no se evidenciaron cambios en composición corporal, fitness cardiorrespiratorio (CRF) o resistencia insulínica. En T3 (y mantenido en T4), si bien no hubo cambios en composición corporal, sí hubo mejorías significativas en los marcadores de resistencia insulínica, además de  $VO_2$  peak, oximetría de pulso y fuerza muscular. La calidad de vida mejoró en el cuestionario SF-36 ya desde T2, mientras que las mejorías en MMQL se vieron de forma más tardía en T4. **Discusión.** Los bajos niveles de  $VO_2$  peak de los sujetos podría explicarse debido a una menor masa magra y mayor adiposidad. Las mejoras del CRF y fuerza muscular sólo se hicieron evidentes luego de la intervención de ejercicio (no hubo cambios sólo con 6 meses de terapia con GH). Estas mejoras no serían a expensas de modificaciones de la composición corporal, ya que no hubo mejorías significativas en ninguno de los tiempos de medición. Los marcadores de resistencia insulínica resultaron basalmente elevados en estos sujetos, debido a cambios de composición corporal post HSCT/TBI (mayor adiposidad y menor masa magra). La optimización de estos marcadores post intervención se deberían a una serie de mecanismos complejos que traducen una mejora en la maquinaria metabólica del músculo, actuando por vías distintas de la insulina. Además de la resistencia insulínica, otros factores podrían explicar un mayor riesgo cardiometabólico en estos pacientes (por ej uso de terapia hormonal de reemplazo por insuficiencia ovárica prematura). Algunos marcadores de calidad de vida mejoraron incluso al comienzo de la intervención, por lo que la mera inclusión de los sujetos en el programa pudo haber tenido un efecto positivo. Como limitación principal, la muestra reducida de sujetos pudo haber disminuido la potencia estadística de algunas variables claves. **Conclusión.** Los sobrevivientes de leucemia sometidos a HSCT/TBI presentan menores niveles de CRF, siendo mayor la afectación en mujeres de forma basal. Un programa de 6 meses de ejercicio concurrente logró optimizar marcadores de CRF, resistencia insulínica y algunos

de calidad de vida (sin mediar cambios en la composición corporal). Estos hallazgos apoyan la implementación de programas de ejercicio para reducir el riesgo cardiometabólico en estos pacientes.

**Green B, Bourne MN, van Dyk N, Pizzari T. Recalibrating the risk of hamstring strain injury (HSI): A 2020 systematic review and meta-analysis of risk factors for index and recurrent hamstring strain injury in sport. Br J Sports Med. 2020 Sep;54(18):1081-1088. doi: 10.1136/bjsports-2019-100983. Epub 2020 Apr 16. PMID: 32299793.**

El objetivo del estudio fue realizar una revisión sistemática de los factores riesgo de desgarro de isquiotibiales (HSI). Un estudio anterior había hecho esta revisión hasta 2011 y en esta se agregaron estudios en bases de datos hasta diciembre de 2018. Los estudios debían ser prospectivos y que evaluaran factores asociados con la incidencia y/o recurrencia de HSI. Se evaluaron sesgos. Se calificó la evidencia existente para cada factor (179 factores descritos) en base al nivel de evidencia y riesgo de sesgo (independiente de heterogeneidad y si los datos crudos no permitieron incluirlos en el metaanálisis), buscando determinar alguna asociación con el riesgo de HSI. El estudio incluyó 78 estudios con 71324 atletas, en los cuales se presentaron 8319 HSI y 967 fueron recurrentes. Los factores de riesgo que demostraron ser estadísticamente significativos fueron una mayor edad (difícil determinar según autores. Mencionan >24 años), historia HSI (RR 2.7), HSI reciente (RR 4.8), lesión de ligamento cruzado anterior previa (RR 1.7) y desgarro de pantorrilla previo (RR 1.5). Se mencionan otros factores que podrían tener asociación y que podrían tomar relevancia al analizar como deportistas de riesgo. Con un nivel de evidencia limitado, se encontró la lesión ligamentaria de tobillo. No se encontraron asociación con las características antropométricas de los individuos, arquitectura y longitud muscular. Con evidencia limitada también se encontró las características de la fuerza de isquiotibiales. Evaluación en Nórdicos y en diversos ángulos de isocinética sin relación significativa. No existió asociación con la flexibilidad, movilidad ni rangos articulares (nivel de evidencia fuerte). La evidencia para las evaluaciones de EMG y de control postural es limitada. Mayor riesgo se encontró con la exposición de carreras a altas velocidades y consecuentemente en los deportes en que las posiciones estén más predispuestos a las carreras. Como riesgo de recurrencia (evidencia limitada) se encontró el número de HSI previas, disminución de la resistencia (fuerza; Ej bridge test) muscular y al retorno deportivo, alteraciones en fuerza, rangos y sensibilidad a la palpación. La resonancia magnética no aportó para determinar riesgos.

**Epstein D et al. Return to training in the COVID-19 era: The physiological effects of face masks during exercise. Scand. J. Med. Sci. Sports. 2020;00:1–6.**

El objetivo de este estudio fue evaluar la habilidad de sujetos sanos de realizar una prueba de ejercicio maximal con ergoespirometría durante el uso de mascarilla y determinar el efecto fisiológico de utilizar una mascarilla quirúrgica y una mascarilla N 95, durante un breve periodo de tiempo con ejercicio moderado a vigoroso en voluntarios sanos. Se reclutaron 16 sujetos mayores de 18 años, sanos y no fumadores, y que cumplieran con las recomendaciones mínimas de actividad física de la OMS y el colegio americano. Se realizó una prueba de ejercicio incremental y maximal en cicloergómetro. Inmediatamente antes y durante la prueba se midieron frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria, y presión parcial de CO<sub>2</sub> al final de la espiración. Este estudio fue de diseño cruzado, donde cada sujeto fue su mismo control y realizó la prueba 3 veces usando mascarilla n 95, mascarilla quirúrgica y sin mascarilla. Los mínimos intervalos de tiempo entre cada prueba en un sujeto fueron de 24 hrs. Las diferencias en la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y percepción de esfuerzo no alcanzaron diferencias

estadísticamente significativas en ninguna etapa del protocolo. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la presión de CO<sub>2</sub> en el aire al final de la espiración (presión tidal de CO<sub>2</sub>) con mascarillas quirúrgicas vs sin uso de mascarillas, excepto en la última etapa del trabajo. En cambio, la mascarilla N 95 mostró una presión tidal de CO<sub>2</sub> significativamente mayor en la mayoría de las fases del ejercicio, en comparación con el ejercicio sin mascarilla. Por lo tanto, en sujetos sanos parece seguro la realización de actividad física aeróbica con mascarilla quirúrgica o n 95, y aunque podría estar asociado a cierto discomfort, la mascarilla solo tendría un efecto menor en los parámetros fisiológicos durante el ejercicio. Los sujetos con patología pulmonar obstructiva como asma, EPOC o enfermedades cardíacas deberían realizar una meticulosa evaluación antes de realizar ejercicio con mascarilla. Una de las variables que no fue considerada durante el estudio y podría ser relevante es la termorregulación, ya que podría impactar en forma negativa la eliminación de calor a través del intercambio respiratorio. El aumento en la presión tidal de CO<sub>2</sub> podría explicarse por un efecto de volver a respirar el aire expirado que permanece en la mascarilla y que aumenta el espacio muerto y que puede contribuir a una hipercapnia leve.