

ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA EN CIENCIAS DEL EJERCICIO, DEPORTE Y ACTIVIDAD FÍSICA

Rowlands A, et al. Wrist- worn accelerometers : recommending ~ 1 . 0 m g as the minimum clinically important difference (MCID) in daily average acceleration for inactive adults. Br J Sport Med. 2020;0(0):1–2. 1 doi:0.1136/bjsports-2020-102293

La actividad física está siendo cada vez más medida con acelerómetros de muñeca. El dato bruto que extraen estos dispositivos es la aceleración, la cual carece de significancia clínica/sanitaria. Si la comunidad científica acordara una diferencia mínima clínicamente significativa (MCID) ayudaría a interpretar la evidencia. Aquí se presentan algunas conversiones de mediciones por acelerómetros de muñeca para adultos inactivos físicamente. Aceleración promedio: los acelerómetros miden la aceleración en alta frecuencia en 3 ejes. Normalmente se estima a partir de la norma Euclidean Norm Minus One (ENMO), expresada finalmente en unidades miligravitacionales (mg) y refiere actividad física (AF) diaria, así como pasos/día. Esta medición de AF diaria es la recomendada por el análisis del UK Biobank, donde > 100000 personas usaron un acelerómetro de muñeca por 7 días. Cual es la MCID en promedio para acelerómetros de muñeca: se usaron 3 aproximaciones para la conversión: 1. equivalencia con pasos/día: 500 pasos/día han sido propuestos como la MCID en actividad ambulatoria para reducir el riesgo de enfermedad CV en adultos inactivos. Esto basado en estudios previos que mostraban que un aumento de 500 pasos/día por 12 meses reducía el riesgo de morbimortalidad CV en un 2 %. Otros estudios sugieren que un aumento de 500 pasos/día se asocia a un 9% menos de riesgo de mortalidad por todas las causas. Esto es consistente con la conversión a 0.8 mg. 2. equivalencia con 5 minutos de caminata (brisk walk): la guía de AF para los americanos, sugiere 5 min/día de caminata. El sustituir 5-6 min de conducta sedentaria por 5 min de caminata, también equivalen a 0.8 mg según los datos del UK Biobank, en el cual 40 min de caminata semanal estaban asociados a una ganancia de 3.9 años de vida. 3. mediciones directas de aceleración promedio y salud: se investigó la asociación entre aceleración y mortalidad por todas las causas en el UK Biobank (n = 88463, seguimiento de 5,3 años). La aceleraciones promedias de más de 1 mg estaba asociadas a un HR 0.948. Los resultados se hacían más robustos al sacar las muertes de los primeros 12 meses, reduciendo el sesgo de causalidad reversa. Los resultados eran consistentes para todas las covariantes (estado de enfermedad CV, numero de medicamentos/tratamientos), excepto para personas activas. Conclusión: se entrega una conversión de la MCID para aumentos de AF en población inactiva (500 pasos/día). El estudio se limita a población inactiva, sugiriendo que

la MCID sería mayor en los activos. Estos 500 pasos equivaldrían a 5 – 6 min de caminata vigorosa. Siendo cada vez más asequibles estos dispositivos, son una buena herramienta para monitorear la actividad física de pacientes y población en general.

Krzywański J, Is vitamin D status reflected by testosterone concentration in elite athletes?. *Biol Sport*. 2020;37(3):229-237. doi:10.5114/biolsport.2020.95633

La vitamina D, no solo es responsable de la homeostasis del calcio, sino que, tiene efectos pleiotrópicos extra-esqueléticos, lo que constituye un link entre su déficit y diversas enfermedades y mortalidad. Consideremos que el status de esta vitamina es evaluado en sangre a través de las concentraciones de 25(OH)D, que es un sustrato para la síntesis de la forma activa de la Vitamina D. Los efectos de esta son mediados por el receptor de vitamina D (VDR), un factor de transcripción que pertenece a la misma familia de receptores nucleares que la testosterona. La presencia de VDR y alfa – 1 hidroxilasa (la enzima responsable de la síntesis de la forma activa de la vitamina en los riñones) ha sido encontrada en varias células del sistema reproductivo. Es por esto que, el potencial rol de la vitamina D sobre la fertilidad se encuentra en debate. Se ha estudiado que existe una relación entre testosterona y vitamina D, pero la asociación es fuerte en sujetos en déficit. La presencia de VDR en músculo esquelético generó interés en el posible rol de la esta vitamina en fuerza y función muscular. Por este motivo se volvió popular en atletas y , algunos estudios han confirmado sus efectos ergogénicos en fuerza y endurance. Sin embargo, la mayoría de los estudios muestran que existe influencia de esta vitamina en la performance. El principal efecto sobre el músculo estaría relacionado con la actividad de células satélite, aumentando la cantidad de fibras tipo II y en consecuencia velocidad y fuerza. Además la expresión de IGF-1 está aumentada, produciendo hipertrofia y remodelación de miocitos. Otra potencial influencia de la vitamina D en la performance podría estar relacionada con la concentración de testosterona. La evidencia actual sobre esta relación es contradictoria. El objetivo de este estudio es evaluar la relación entre la concentración plasmática de 25(OH)D y testosterona, en atletas de acuerdo a diversos factores. MATERIALES Y MÉTODOS: los participantes fueron reclutados de la selección nacional de atletismo polaca. En total 149 hombres y mujeres, en un estudio retrospectivo, observacional. Se clasificaron 2 períodos de entrenamiento: 1 el período de transición, donde los atletas no compitieron ni entrenaron (sept-Nov). 2º el período preparatorio, donde se entrenó intensamente y compitió (dic-agosto). Las horas de entrenamiento usual, fue de 10 am a 1 pm y luego de 4 a 7 pm. Sobre los tipos de deporte, se clasificó en los atletas de fuerza (velocidad, lanzadores y saltadores) y los de endurance. Con respecto a los factores influyentes sobre el status de Vitamina D, se separaron 3 grupos: **Grupo 0**: atletas que entrenan en Polonia, **Grupo SUN**: atletas que fueron expuestos a sol durante el período de invierno de polonia (fueron a entrenar a Sud-África y Terife), **Grupo Supl**: atletas con déficit o insuficiente Status de Vitamina D que entrenaban en Polonia y que fueron suplementados. Con respecto a las dosis, los atletas con déficit se suplementan con 4000 – 8000 UI día, dependiendo de la escala de déficit. Mientras que, a los atletas con insuficiencia se les administró una dosis de 2000 UI, de acuerdo a las recomendaciones para población general. La efectividad del tratamiento de suplementación fue evaluada luego de 8-12 semanas de tratamiento. Sobre los niveles de 25 (OH)D en sangre se establecieron los

siguientes criterios: > 20 ng/ml deficiencia, 21-29 ng/ml insuficiencia, 30-50 ng/ml normal, 50-100 ng/ml alto y >100 ng/ml tóxico. RESULTADOS: no se encontraron diferencias entre hombres y mujeres para las concentraciones de 25(OH)D. La concentración promedio anual fue de 36.0 ± 12.4 ng/ml. Se observó insuficiencia en 32.9% de los atletas. Se observó deficiencia 3.2% de los atletas. Se encontró un patrón de estación, es decir, tanto en verano como primavera tuvieron valores superiores que otoño e invierno. En los períodos de entrenamiento se encontraron niveles superiores de Vitamina D que en los períodos de recuperación (transición). Los niveles de testosterona fueron significativamente bajos durante el período de entrenamiento al compararlo con el de transición. Los niveles de Vitamina D se encontraron más altos en aquellos que fueron expuestos al sol y los del grupo suplementados, versus el grupo 0. Durante todo el año, no se encontró correlación entre vitamina D y testosterona. Tampoco se encontró correlación entre ambas ni en hombres ni mujeres por estación del año por separado, ni en disciplinas de fuerza ni endurance, ni de acuerdo al BMI ni masa muscular. DISCUSIÓN: en general un 30% de los sujetos tienen niveles inadecuados de vitamina D. La exposición al sol en ubicación cercana al ecuador, es un estímulo mucho más potente para la síntesis de vitamina D. Las concentraciones que se encuentran en sujetos, cercanas al ecuador son en promedio 40 ng/ml, mientras que en aquellos que viven alejados al norte o sur, pueden ser cercanas a los 15 ng/ml en promedio. Con respecto al ritmo estacional de los niveles de testosterona, la evidencia es limitada. La evidencia actual apoya que, los niveles de esta se ven más afectados por la carga de entrenamiento. Además, la actividad física de tiempo libre promueve la producción de testosterona, mientras que los entrenamientos extenuantes la disminuyen. En el presente estudio no se encontró correlación entre vitamina D y testosterona. Esto apoya la hipótesis que el nivel de vitamina D no influye en la concentración de testosterona. Y, si estos niveles de vitamina tienen un efecto en mejorar la performance probablemente no sea mediado por testosterona primariamente. Probablemente este efecto en performance sea mediado a través de señales por VDR en músculo cardíaco y esquelético. CONCLUSIONES: se encontró un ritmo anual (circannual) para vitamina D pero no para testosterona. No se encontró relación entre ambos. Un 33% de los atletas presentaron niveles inadecuados, lo que hace vital recomendar a todos a monitorear sus niveles de 25(OH)D y suplementar razonablemente.

Boulygina et al. Whole genome sequencing of elite athletes. *Biology of Sport*, Vol. 37 No4, 2020.

La secuenciación del genoma completo (WGS) tiene un gran potencial para explorar todas las posibles variantes de ADN asociadas con el rendimiento físico, los rasgos psicológicos y las condiciones de salud de los atletas. Aquí se presenta por primera vez, las variantes genómicas de atletas de élite, basada en el WGS de 20 luchadores masculinos (Etnia: tártaros). El número máximo de variantes de alta calidad por muestra fue superior a 3.800.000 para polimorfismos de un solo nucleótido (SNP). Se buscaron asociaciones entre el tiempo de reacción (RT) del atleta o de los controles y las variantes genéticas. De los 1.884 SNP significativos en todo el genoma conocidos relacionados con RT, se identificaron cuatro SNP (KIF27, APC, TMEM229A, LRRN3) asociados con RT en luchadores. El número

acumulado de alelos favorables (KIF27 A, APC A, TMEM229A T, LRRN3 T) se correlacionó significativamente con RT tanto en luchadores ($P = 0,0003$) como en una cohorte independiente ($n = 43$) de sujetos físicamente activos ($P = 0,029$). Además, encontramos que las frecuencias de los alelos APC A (53,3 vs 44,0%, $P = 0,033$) y LRRN3 T (7,5 vs 2,8%, $P = 0,009$) fueron significativamente mayores en los atletas de élite ($n = 107$) involucrados en deportes donde el RT es un componente esencial del rendimiento (deportes de combate, tenis de mesa y voleibol) en comparación con los atletas menos exitosos ($n = 176$). El alelo LRRN3 T también está sobrerrepresentado en los atletas de élite (7,5%) en comparación con 189 controles (2,9%, $P = 0,009$). El gen APC (proteína de poliposis coli adenomatosa) codifica una proteína supresora de tumores que actúa como antagonista de la vía de señalización Wnt y participa en otros procesos que incluyen la migración y adhesión celular, la activación transcripcional y la apoptosis. Curiosamente, se ha informado que la hipermetilación del gen APC está inversamente asociada con la actividad física (*Nota: AF → hipermetila el gen → Más supresión tumoral*). El gen LRRN3 (neuronal 3 con repetición rica en leucina) codifica una proteína que desempeña un papel importante en el desarrollo posnatal del cerebelo. Este es el primer estudio WGS de atletas que muestra que WGS se puede aplicar en el deporte y la ciencia del ejercicio.

Yijin Hong et al. Effects of Resistance Exercise on Symptoms, Physical Function, and Quality of Live in Gastrointestinal Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. Integr Cancer Ther. Sept 10, 2020. <https://doi.org/10.1177/1534735420954912>

El Cáncer gastrointestinal se compone de varios tipos como gástrico, hepático, pancreático y colorrectal. Dentro de su patogenia se encuentran una serie de síntomas los cuales van deteriorando la capacidad funcional y la calidad de vida (CV) y en pacientes con quimioterapia se altera aún más por los efectos adversos que provoca. El ejercicio es un método eficaz para mejorar la salud física, durante la quimioterapia tiene beneficios fisiológicos, psicológicos y mejora la calidad de vida. La mayoría de los estudios se centran en el entrenamiento aeróbico. El objetivo es investigar los efectos del ejercicio de fuerza sobre síntomas, función física y la calidad de vida en pacientes con Ca Gastrointestinal que se someten a quimioterapia. **Métodos:** Pacientes en quimioterapia por Ca gastrointestinales y en estadio II a IV con capacidad y voluntad para realizar ejercicio. 237 pacientes asignados cuasi- aleatoriamente a un protocolo de ejercicio de fuerza de 3 series de 8 a 12 rep entre el 60 al 80% 1RM 2 veces por semana por 12 semanas comparado con un grupo con ejercicios de relajación muscular progresiva. Se evaluó incidencia de síntomas, press pecho y piernas, pruebas de rendimiento físico (caminata habitual, hacia atrás y rápida en 6 m, caminata de 400 m y pararse de una silla) y cuestionarios de CV (EORTC QLQ-C30) **Resultados:** el grupo sometido a ejercicios de fuerza disminuyó significativamente la fatiga, náuseas, reflujo y dolor de espalda. La fuerza y resistencia aumentó significativamente en el press y extensión de pierna. También mejoraron significativamente las pruebas físicas excepto la caminata de 400m, en cambio en el grupo control disminuyeron notablemente. En caso de la CV no mostró diferencias significativas entre ambos grupos. **Discusión:** la AF reduce el riesgo de diferentes tipos de cánceres además de la recurrencia y mortalidad. Los efectos secundarios de la quimioterapia se reducen con el ejercicio aeróbico y de fuerza al mejorar las funciones músculo esqueléticas y

cardiovasculares. Los pacientes con Ca gastrointestinal prefieren los ejercicios de fuerza ya que es más individual con mayor variabilidad y diversificación que el aeróbico. La quimioterapia daña el sistema inmunológico, debilita la resistencia del cuerpo y produce una serie de síntomas que podrían ser reducidos por el entrenamiento de fuerza y así mejorar la calidad de vida y además de ayudar a la mejora de la función física. Se vio que el ejercicio de fuerza tiene mayores beneficios en la parte inferior del cuerpo. En estudios con roedores se demostró que el ejercicio de fuerza reduce el estrés oxidativo, aumenta la capacidad antioxidante y disminuye la degradación de proteínas y regula la expresión de factor de crecimiento en el músculo, aunque se desconoce su mecanismo molecular. El efecto del entrenamiento podría depender del tipo de cáncer y falta comparar con el ejercicio aeróbico.

Conclusión: Los ejercicios de fuerza reduce la incidencia de náuseas, reflujo gastroesofágico y mejora la función física y alivia la fatiga y pérdida del apetito en pacientes con Ca gastrointestinal durante la quimioterapia.

Efremov et al. Metabolically Healthy, but Obese Individuals and Associations with Echocardiographic Parameters and Inflammatory Biomarkers: Results from the CARLA Study. Diabetes Metab Syndr Obes . 2020; 13: 2653–2665.

Los estudios basados en la población han identificado un subgrupo de obesos que se presume tienen un menor riesgo de complicaciones relacionadas con el sistema cardiovascular debido a la ausencia de trastornos metabólicos acompañantes. Este grupo se ha designado como obesos metabólicamente sanos (MHO). Algunos estudios han evaluado las características cardíacas de los individuos con MHO y han informado hallazgos contradictorios. El objetivo de este estudio fue investigar la estructura y función del miocardio, así como la concentración de marcadores inflamatorios en 2 fenotipos de obesidad (MHO y obesidad metabólicamente no saludable – MUO), un fenotipo de peso normal, pero metabólicamente no saludable (MUNW) y compararlo con un grupo de peso normal y metabólicamente sanos (MHNW). **Métodos:** La muestra final de individuos utilizada fue de 1412 (entre 45 a 83 años, 45% mujeres).

Se recolectaron muestras de sangre y se midió glucosa, colesterol total, HDL, triglicéridos, creatinina, PCR de alta sensibilidad (hsPCR), IL 6 y receptor del factor de necrosis tumoral soluble I (sTNF-R1). Se realizó ecocardiografía Doppler, se midió fracción de eyección de VI (FE del VI) e índice de masa del VI (IMVI). **Resultados:** El grupo MHO tenía mayor perímetro de cintura ($p < 0,0001$) y concentraciones más altas de biomarcadores inflamatorios (hsCRP, $p < 0,0001$; IL-6, $p < 0,0001$; y sTNF-R1, $p < 0,0001$) que el grupo MHNW.

El fenotipo MHO se asoció con un mayor diámetro de la AI ($p = 0,003$) y volumen de AI ($p = 0,01$), así como un mayor IMVI ($p = 0,01$) en comparación con MHNW.

Discusión: El fenotipo MHO mostró asociaciones con el diámetro y el volumen de la AI, junto con el IMVI, parámetros generalmente asociados con el remodelado cardíaco. Además, después del ajuste por edad y sexo, se vio que había mayores probabilidades de biomarcadores inflamatorios para el fenotipo MHO en comparación con MHNW. Se postula que la inflamación crónica de bajo grado en ancianos, obesos, pero metabólicamente sanos,

es uno de los factores que propaga el remodelado cardíaco y tiene su origen en el tejido adiposo visceral. **Conclusión:** El fenotipo MHO se caracterizó por un mayor diámetro y volumen de AI, mayor IMVI y niveles más altos de biomarcadores inflamatorios en comparación con el grupo MHNW.

Vaccari F et al. High-intensity decreasing interval training (HIDIT) increases time above 90% VO₂peak [published online ahead of print, 2020 Aug 11]. *Eur J Appl Physiol.* 2020;10.1007/s00421-020-04463-w. doi:10.1007/s00421-020-04463-w

El VO₂ max es un parámetro relevante de capacidad cardiorrespiratoria tanto en deporte como en salud, se ha planteado que para mejorarlo se debe realizar protocolos de entrenamientos que prolonguen el tiempo de trabajo sobre 90-95% VO max. En ese sentido el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) ha sido señalado como una buena alternativa para lograrlo, sin embargo, existen múltiples protocolos de HIIT. Este estudio, buscó comparar el tiempo > 90% VO₂ peak entre 3 protocolos de HIIT: Intervalos largos (LI HIIT), intervalos cortos (SI HIIT) e intervalos decrecientes (HIDIT). **Materiales y métodos:** 12 ciclistas amateur sanos (41 años promedio), entrenamiento 3 veces x semana al menos durante 6 meses. Evaluación inicial con protocolo incremental en rampa en cicloergómetro para medir VO₂ peak, luego 3-4 sesiones para determinar potencia crítica (CP) y finalmente en otras sesiones para realizar los 3 protocolos de HIIT, basados en la CP obtenida previamente, (3 veces cada uno). Durante el HIIT se evaluó (inicio, 3er minuto, final): tiempo hasta la fatiga (Tlim), T >90% VO₂peak, concentración de lactato y percepción subjetiva del esfuerzo (PSE). Los protocolos se construyeron con densidad 3:2 (117% CP intervalo de alta intensidad y 83% CP intervalo de baja intensidad) SI HIIT: 30 seg: 20 seg, repetido hasta fatiga, definida como la incapacidad de mantener la cadencia (+- 10 rpm) durante 5 segundos. LI HIIT: 3 min: 2 min, hasta la fatiga. HIDIT: 3min:2min, 2 min:1 20 min, 1 min: 40 seg, 45 seg: 30 seg y 30 seg:20 seg, repetidos hasta la fatiga. **Resultados:** T>90%VO₂ peak fue superior en HIDIT al comparar con los otros 2 protocolos, con una tendencia de una mayor razón T>90% VO₂peak x Tlim en HIDIT comparado con los otros 2 protocolos. Además, mayor VO₂ promedio en HIDIT al comparar con LI HIIT. No hubo diferencias significativas en Tlim ni en trabajo sobre la CP entre los 3 protocolos. A los 3 minutos %FC peak y RQ fue superior en HIDIT al comparar con SI HIIT, aunque sin diferencias con LI HIIT. No hubo diferencias en lactato basal, a su vez a los 3 minutos HIDIT y LI HIIT presentaron menores concentraciones de lactato respecto a SI HIIT. Al momento de la fatiga no hubo diferencias en lactato, VO₂, FC ni PSE. **Discusión:** HIDIT logró mantener >90% VO₂ peak por mayor tiempo comparado con los otros protocolos, sin embargo, Tlim, lactato, FC, PSE y VO₂ fue similar entre los 3 protocolos. Cabe destacar que esto puede ser interpretado como que HIDIT pudiera tener mejores beneficios asociados al entrenamiento, a pesar de presentar la misma percepción subjetiva del esfuerzo. También es destacable que si bien no existieron diferencias significativas en tiempo a la fatiga (Tlim), si se presentó una tendencia con mayor Tlim en HIDIT. (798 seg vs 664 LI HIIT y 714 seg SI HIIT). El iniciar con intervalos largos en HIDIT permite beneficiarse de una cinética del VO₂ más rápida, sin afectar el tiempo hasta la fatiga ni generar una fatiga precoz. Si bien, se requiere mayor investigación para verificar la efectividad de un protocolo HIDIT para mantener el VO₂

>90%. Se plantea que HIDIT pudiera ser útil tanto en deportes donde sea necesario mantener una potencia/velocidad específica por el mayor tiempo posible (ej. Ciclismo de pista) y también en un contexto de salud para favorecer el desarrollo de adaptaciones que permitan mejorar el VO₂ max en los pacientes. **Conclusiones:** HIDIT aplicado a ciclistas amateur entrenados, permite favorecer el T>90% VO₂peak, sin impactar negativamente el tiempo hasta la fatiga, la razón T>90% VO₂peak x Tlim o el VO₂ promedio durante el ejercicio.

Nilsson MI et al. A Five-Ingredient Nutritional Supplement and Home-Based Resistance Exercise Improve Lean Mass and Strength in Free-Living Elderly. Nutrients. 2020;12(8):E2391. Published 2020 Aug 10. doi:10.3390/nu12082391

El envejecimiento se encuentra asociado a menores niveles de actividad física, ingesta proteica subóptima y desensibilización a estímulos anabólicos, predisponiendo a la pérdida de masa muscular vinculada al ejercicio (Sarcopenia). A pesar de que el ejercicio de fuerza y la suplementación proteica protegen parcialmente contra la sarcopenia bajo condiciones controladas, la eficacia del ejercicio sin supervisión realizado en casa (HBRE) y la suplementación con multi-ingredientes (MIS) es mayormente desconocida. En este Ensayo clínico controlado aleatorizado con placebo y doble ciego, se examinan los efectos de HBRE y MIS en masa muscular, fuerza y función de adultos mayores. **Métodos:** 32 adultos mayores sedentarios fueron sometidos a 3 semanas de ejercicio de fuerza realizado en casa sin supervisión, asociado a a) Suplementación con producto nuevo multicomponente "Muscle 5" (M5, n= 16, 16, 77.4 +/- 2.8 años) que contenía proteína whey (24 g/día), caseína micelar (16 g/día), aceite de pescado omega 3 (EPA; 1.51 g/día, DHA; 0.95 g/día), Vitamina D (1000 UI/día) y creatina (3gr/día) o b) un placebo isocalórico e isonitrogenado (PLA, n=16, 74.4 +/- 1.3 años) basado en colágeno y aceite de maravilla. **Resultados:** Total de masa magra apendicular (ASM; +3%, TLM; +2%), Índice masa magra/grasa (ASM/% body fat; +6%, TLM/% body fat; +5%), Fuerza máxima (grip; +8%, leg press; +17%), y funcionalidad (5-Times Sit-to-Stand time; -9%) mejoraron significativamente en grupo M5 luego de HBRE+MIS (pre vs. post test; p < 0.05). Área de sección transversal de fibras musculares rápidas en cuádriceps también se vieron significativamente aumentadas en grupo M5 post intervención (Tipo IIa; +30.9%, Tipo IIx, +28.5%, p < 0.05). En un sub grupo de análisis se encontraron aún mayores ganancias de masa magra total en sujetos sarcopénicos siguiendo protocolo HBRE/MIS (TLM; +1.65 kg/+3.4%, p < 0.05) **Discusión:** Si bien ya existía un ensayo clínico que mostraba la eficacia de un suplemento multicomponente en adultos mayores conjuntamente con la realización de entrenamiento de fuerza, este es el primer estudio en realizarlo sin que este último se realice bajo supervisión, es decir, realizado en casa. Si bien se encontraron similares resultados en el grupo suplementado, las ganancias en el grupo no suplementado que llevó a cabo HBRE fueron modestas, denotando la importancia de la supervisión en programas estructurados con este fin. A pesar de esto, este tipo de intervenciones adquiere relevancia durante la pandemia y el acomodamiento de intervenciones a las situaciones actuales de confinamiento. Destacar que, de acuerdo a evidencia anterior, la suplementación multicomponente trasciende los beneficios obtenidos del punto de vista

musculoesquelético, sino que también tiene influencias cognitivas y antiinflamatorias no evaluadas en este estudio. Limitaciones: no se incluyen mujeres, falta de seguimiento para fomentar adherencia. **Conclusiones:** Suplemento Muscle 5 es seguro, bien tolerado y efectivo como complemento de un entrenamiento de fuerza realizado en casa para lograr aumento de masa magra, fuerza y calidad muscular global en adultos mayores

Starekova J. et al. (2020). Increased myocardial mass and attenuation of myocardial strain in professional male soccer players and competitive male triathletes. The International Journal of Cardiovascular Imaging. <https://doi.org/10.1007/s10554-020-01918-1>

Los cambios morfológicos del corazón asociados con el ejercicio están bien estudiados tanto por ecocardiografía como por resonancia magnética cardíaca (RMC). Sin embargo, los cambios en la mecánica miocárdica del corazón del atleta se comprenden menos. El strain miocárdico describe la deformación (cambio relativo de la longitud de la fibra) del miocardio durante el ciclo cardíaco y es un marcador de la función sistólica pudiendo estar vinculado a la fibrosis miocárdica focal y respuesta más alta de la presión arterial durante el ejercicio. Feature tracking RMC (FT-RMC) es una técnica de imagen que permite la cuantificación del strain del miocardio, así como las tasas de strain utilizando imágenes de cine de eje corto y largo. El propósito de este estudio prospectivo fue evaluar la morfología ventricular y los parámetros de la función sistólica entre dos grupos atléticos: futbolistas profesionales y triatletas amateurs utilizando FT-CMR, comparados con un grupo control. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se incluyeron en el estudio 23 futbolistas profesionales (22 ± 4 años), 19 triatletas competitivos (28 ± 6 años) y 16 controles (26 ± 3 años). La RMC sin contraste se realizó utilizando un escáner Achieva 1.5T equipado con una bobina receptora de matriz en fase cardíaca de 5 canales (Philips Healthcare, Best, The Netherlands). Dos investigadores analizaron de forma independiente y ciega cada RMC utilizando el software cvi42 (Circle Cardiovascular Imaging Inc, Calgary, Alberta, Canadá). Los parámetros de CMR se indexaron al área de superficie corporal (ASC) y se dan como la media de dos observadores. El análisis estadístico se realizó utilizando GraphPad Prism versión 6.00. Los datos continuos se compararon mediante two-sided Student's t-test y las variables categóricas se compararon mediante χ^2 test or Fischer's exact test, según corresponda. La significación estadística se definió como $p < 0,05$. **RESULTADOS:** En comparación con los sujetos control, los atletas se caracterizaron por un mayor volumen cardíaco ($p < 0,0001$), mayor masa cardíaca ($p < 0,001$), menor strain longitudinal del ventrículo izquierdo y derecho ($p < 0,05$ y $p < 0,01$ respectivamente) y strain radial del ventrículo izquierdo reducida ($p < 0,05$). Los jugadores de fútbol revelaron mayores cantidades de masa ventricular izquierda (87 ± 15 vs 75 ± 13 g / m², $p < 0,05$) que los triatletas. Además, mostraron una mayor disminución en el strain longitudinal del ventrículo derecho e izquierdo ($p < 0,05$ $< 0,05$), así como en el strain radial del ventrículo izquierdo ($p < 0,05$) en comparación con los triatletas. Un aumento de la masa del ventrículo izquierdo se correlacionó significativamente con una disminución de la strain longitudinal ($r = 0,47$, $p < 0,001$) y radial ($r = - 0,28$, $p < 0,05$). **CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN:** Los principales hallazgos fueron: (1) los atletas habían reducido significativamente la deformación radial y longitudinal global en comparación con los controles, mientras que la deformación circunferencial global no difirió, (2) los jugadores de fútbol profesionales

tenían una masa del VI significativamente más alta y valores reducidos del strain miocárdico global biventricular en comparación con triatletas, (3) un aumento en la masa del VI se correlacionó con una disminución en el strain radial y longitudinal. En los atletas, la atenuación de los valores de strain se asocia con la hipertrofia cardíaca y difiere entre jugadores de fútbol y triatletas. En la hipertrofia patológica (MCH o enfermedad cardíaca hipertensiva) el strain reducido se asocia con una FE normal o aumentada. De hecho, se informó que los pacientes con hipertensión tenían valores de strain longitudinal global más bajos en comparación con los atletas. En cuanto a las limitaciones, actualmente, no hay datos longitudinales disponibles para estudiar las implicaciones pronósticas de la disminución de los parámetros del strain longitudinal y radial del VI observados en sujetos involucrados en deportes profesionales o competitivos. No podemos excluir la presencia de fibrosis miocárdica en nuestra cohorte de estudio y su posible influencia en los parámetros de strain del VI. Por todo lo anterior, se puede decir que se necesitan más estudios para investigar si en los deportistas se trata de un cambio adaptativo o no del corazón inducido por un entrenamiento atlético intenso.

Tyler G, et al. Fibrosis following Acute Skeletal Muscle Injury: Mitigation and Reversal Potential in the Clinic, Journal of Sports Medicine, vol. 2020, Article ID 7059057, 7 pages, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7059057>

Las lesiones musculares son bastante frecuentes en la práctica clínica, y suelen producirse por mecanismos excéntricos y de sobredistensión, siendo más frecuentes en deportes de impacto y salto, a mayor edad y por enfermedad sistémica. Si bien el músculo tiene capacidad de autorepararse, esto puede conllevar una disminución de su funcionalidad original. A nivel histológico, múltiples componentes (células satélites, fibroblastos) y elementos de soporte (árbol vascular y uniones neuromusculares) interactúan entre sí para estructurar el proceso de reparación. **Lesión muscular y reparación.** Las lesiones musculares implican altos costos de forma anual, y pueden producirse por trauma directo o por secuelas fisiológicas. Posterior a la lesión, ocurren una serie de eventos de forma relativamente ordenada. La reparación ocurre en fases; de forma precoz se produce degeneración e inflamación muscular, principalmente por acción de elementos celulares y citoquinas; la regeneración muscular inicia a partir de los 7-10 días, presentando su peak a los 14 días, siendo importante un equilibrio entre la expresión de macrófagos M1

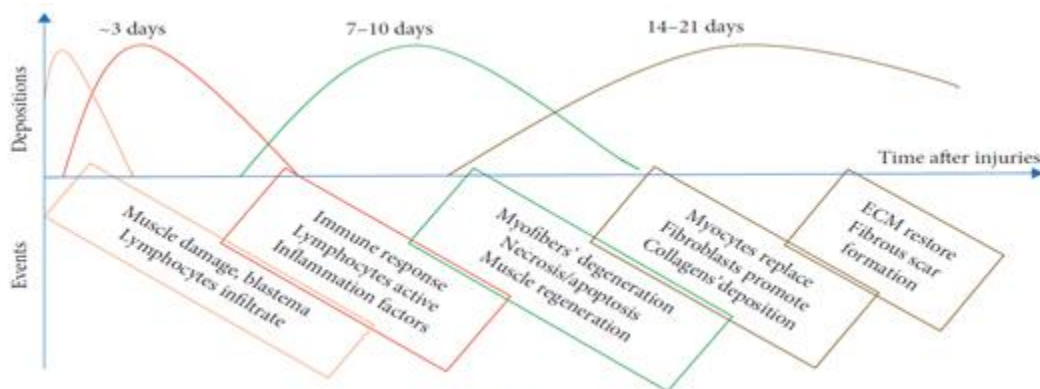


FIGURE 1: The time relation to muscle response after injuries.

(proinflamatorios, favorecen la proliferación de células progenitoras) y M2 (profibróticos); la fibrosis inicia a partir de las 2 semanas post-lesión, principalmente por acción de TGF- β 1, la que activa fibroblastos y depositándolos de forma excesiva en la matriz extracelular (ECM).

Reducción de fibrosis clínicamente en contexto agudo. Algunos modelos animales han evidenciado reducción de fibrosis y TGF- β 1 en tejido tendíneo, asociados a movilización pasiva y estiramiento. Si bien han sido exitosos para el tratamiento del dolor en contexto de lesiones musculares, el uso de AINES (y por tanto inhibición de ciclooxigenasas, COX) produce una desviación hacia la vía de las lipooxigenasas-leucotrienos, lo cual generaría teóricamente efectos deletéreos a nivel de reparación. Existen resultados controvertidos respecto al uso de plasma rico en plaquetas (PRP) en el peak de la fase inflamatoria, teóricamente limitando la transición de fibroblastos a miofibroblastos, aunque faltan estudios para determinar una dosis segura ya que se han visto efectos contrapuestos. **Terapias para revertir la fibrosis.** Si bien es un campo menos explorado, existe evidencia preliminar sobre posibles efectos benéficos de la proteína BMP-7, la cual en algunos modelos animales ha logrado revertir fenómenos fibróticos provocados por TGF- β 1. Las metalproteinasas de matriz (MMPs) y sus inhibidores (TIMPs) actúan de forma equilibrada para lograr un adecuado proceso de reparación dentro de parámetros biológicamente satisfactorios. MMPs presentan una actividad catalítica bastante regulada,

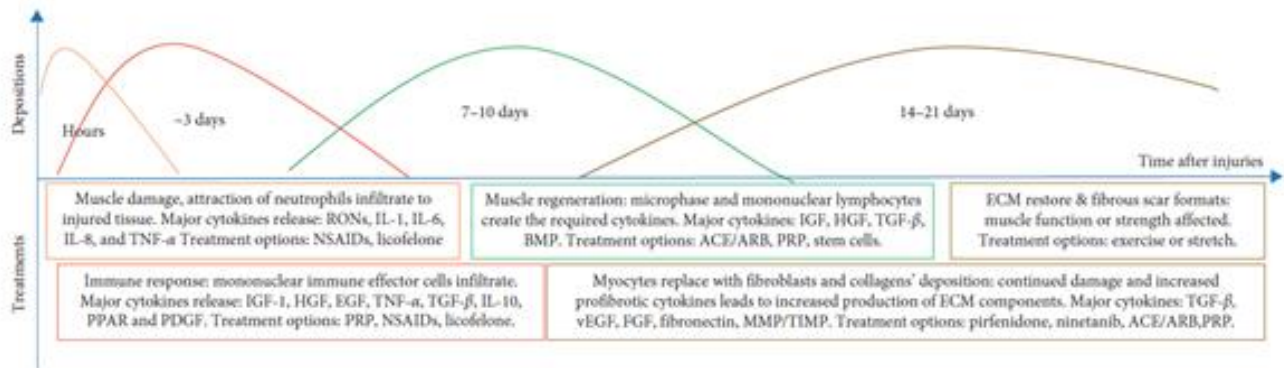


FIGURE 2: The timeline of muscle healing processes and therapeutic potential strategies.

que al degradar la ECM permiten la migración y diferenciación fibroblástica. Hay que tener presente que el colágeno, si bien es parte del proceso de fibrosis, permite otorgar estabilidad a los tejidos en una vez que cesa la fase inflamatoria. Por tanto, un exceso en la actividad de MMPs de la misma forma podría ser perjudicial para el producto final de la reparación. **Potenciales tratamientos futuros.** La fibrosis es un proceso que no es exclusivo para el tejido muscular. Algunas drogas que han sido sugeridas como posibles candidatas a terapia antifibrótica son: losartan (a través de modulación de la vía Smad2/3); pirfenidona y nintetanib (ambos usados en fibrosis pulmonar idiopática, pueden interferir en la acción de distintas citoquinas profibróticas)

Conclusiones. La fibrosis en las lesiones musculares es un efecto patológico de una respuesta normal exagerada. Fibroblastos pueden adicionar estabilidad al tejido en reparación, pero un exceso de su actividad puede limitar el mismo y quitar funcionalidad. Es importante que para una correcta reparación se lleve a cabo exista un equilibrio entre aquellos factores que inhiben y promueven el proceso fibrótico.

Douzi et al. Cooling During Exercise May Induce Benefits Linked to Improved Brain Perfusion. Int J Sports Med.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la utilización de un chaleco de enfriamiento durante el ejercicio físico condiciones húmedas y templadas ($\approx 22^{\circ}\text{C}$, 80% de humedad relativa) en las respuestas perceptivas y fisiológicas (oxigenación de los tejidos y frecuencia cardíaca). 20 hombres físicamente activos realizaron dos veces un ejercicio de ciclismo de 30 minutos al 70% de su frecuencia cardíaca máxima teórica mientras utilizaban un sistema de enfriamiento activo (experimental) y uno desactivado (control) en un estudio cruzado aleatorio. El ritmo cardíaco y la oxigenación de los tejidos (cerebral y muscular) se midieron continuamente durante el ejercicio y la recuperación, y la temperatura de la piel se midió cada 10 minutos. La percepción de la temperatura, la humedad y el confort se evaluaron al final del período de recuperación. Los resultados mostraron una disminución en la temperatura de la piel del torso ($p < 0,05$), una recuperación más rápida del ritmo cardíaco y un aumento en la concentración de hemoglobina total a nivel cerebral ($p < 0,05$) en comparación con la condición de control. Además, se observó una mejora en la calificación subjetiva de las sensaciones térmicas, la humedad y el confort en comparación con los valores de control ($p < 0,05$). En conclusión, el uso de un chaleco de refrigeración durante el ejercicio submáximo mejora las respuestas perceptivas y fisiológicas en condiciones templadas húmedas, lo que puede deberse a una mejor perfusión sanguínea a nivel cerebral y a una mejor reactivación parasimpática.

Gerken et al. Handgrip Strength and Phase Angle Predict Outcome After Bariatric Surgery. Obes Surg. 2020. doi:10.1007/s11695-020-04869-7

La cirugía bariátrica como tratamiento de la obesidad es efectiva en disminuir la mortalidad general, y se asocia a remisión de comorbilidades, el poder identificar pacientes que potencialmente no tendrán una pérdida de peso adecuada es relevante ya que permite intervenir en el periodo preoperatorio para mejorar el resultado luego de la cirugía. Algunos de los factores modificables que reflejan el estado muscular son la fuerza de prensión manual (Handgrip) y el ángulo de fase (PhA). M&M: Pacientes sometidos a gastrectomía en manga (SG) o Y-Roux (GB) en Mannheim, Alemania entre 2013-2016, evaluados con BIA y Handgrip pre y post cirugía. Se estudió la pérdida de peso, los valores de fuerza y el PhA. Resultados:

198 pacientes (65% GB), el grupo SG presentó mayor IMC al inicio y menor proporción de mujeres. No se encontraron diferencias en fuerza o PhA entre los grupos SG y GB al inicio. Se encontró una correlación entre el PhA y fuerza ($r = 0,22$; $p = 0,001$). El PhA presenta una mayor correlación con la pérdida del exceso de peso (%EWL) en comparación a la pérdida total de peso, en SG esta correlación es mayor los primeros 3 meses de seguimiento y tiende a

disminuir a los 24 veces manteniendo su significancia [3 meses $r:0.44$ ($p.001$); 24 meses $r:0.30$ ($p.03$)]. En GB la significancia se logra al sexto mes manteniendo una correlación estable hasta los 24 meses. [6 meses: $r0.23$ ($p.008$); 24 meses $r0.22$ ($p.0.04$)]. Además se encontró una correlación negativa entre PhA y el % de grasa corporal hasta por 24 meses, en el grupo GB se correlacionó con masa magra hasta los 12 meses. No se encontraron correlación significativa entre fuerza preoperatoria y %EWL. Mediante análisis de regresión logístico: SG: 22/59 pacientes presentaron %EWL menor al 50% luego de 1 año, se obtiene el valor de corte de $PhA=6.0^\circ$, bajo el cual se predice una %EWL menor al 50% (Sensibilidad y especificidad del 68%). GB: 23/117 pacientes no lograron %EWL $>50\%$, un PhA de 6.0° predice una %EWL menor al 50% (Sensibilidad 61% y Especificidad 57%). No se logró obtener un valor umbral de fuerza para predecir %EWL. Conclusión: la calidad de la composición corporal (reflejada en el ángulo de fase) tiene el potencial para predecir la efectividad de la pérdida de peso postoperatorio, se calculó el valor de corte de 6.0°

Zhao R, et al. The Dose-Response Associations of Sedentary Time with Chronic Diseases and the Risk for All-Cause Mortality Affected by Different Health Status: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Nutr Health Aging*. 2020;24(1):63-70. doi:10.1007/s12603-019-1298-3

El objetivo fue determinar la relación dosis-respuesta entre el comportamiento sedentario con la enfermedad cardiovascular (CVD), cáncer y todas las causas de mortalidad y si la mortalidad asociada con el comportamiento sedentario se ve afectada con la diabetes y la hipertensión, actividad física y el índice de masa corporal (BMI). Para ello se realizó una revisión sistemática y metaanálisis mediante una búsqueda en bases de datos electrónicas de estudios de cohortes prospectivos que reportaran tiempo sedentario, CVD, cáncer y muertes. Se incluyeron 24 estudios que cumplieron los criterios de inclusión. La relación dosis respuesta fue por cada 1 hora de incremento en tiempo sedentario un HR 1.04 (IC 95%, 1.02–1.07) para CVD, 1.01 (1.00–1.02) para el cáncer y 1.03 (1.02–1.03) para la mortalidad por todas las causas. La relación entre el tiempo sedentario y CVD y todas las causas de mortalidad no fue lineal. La relación entre el ver televisión y CVD y todas las causas de mortalidad fue dosis dependiente, con un HR de 1.07 y 1.04 por cada aumento de 1 hora de TV cada día. Cuando el análisis se estratificó por el porcentaje de diabetes e hipertensión, BMI y niveles de actividad física se encontró que un mayor BMI y un mayor porcentaje de diabetes e hipertensión aumentaron el riesgo de mortalidad por todas las causas en la población más sedentaria, mientras que un mayor nivel de actividad física la disminuyó. En conclusión, el tiempo sedentario y el ver TV aumentaron significativamente los riesgos de CVD, cáncer y mortalidad y la asociación fue dosis dependiente. Más significativamente si el comportamiento sedentario estaba asociado con enfermedades crónicas o mayor BMI, sin embargo, la actividad física podría compensar esta asociación.

Schumacher LM, et al. Consistent Morning Exercise May Be Beneficial For Individuals with Obesity. Exerc Sport Sci Rev [Internet]. 2020;201–8.

La actividad física regular puede ayudar con el manejo del exceso de peso. Aunque la actividad física, típicamente no produce una gran pérdida de peso por sí sola, pero acompañada de una dieta, puede lograr mayores beneficios que la dieta por sí sola. Por otro lado, una gran cantidad de actividad física moderada a vigorosa puede proteger de la regainancia de peso. Recientemente ha surgido un gran interés en como el horario del ejercicio puede afectar distintas variables. En esta revisión se aborda la evidencia existente en cuanto a las ganancias que ofrece el ejercitarse siempre en el mismo horario y en particular por las mañanas, facilita la adherencia al ejercicio y mejora el manejo del peso entre adultos con sobrepeso y obesidad. Dentro de las razones que aluden a esto, estarían una mejor gestión en la planificación, una mayor adquisición del hábito y mayor nivel de autorregulación. Ejercitarse consistentemente en el mismo horario podría ayudar a proteger el tiempo de ejercicio, ante la eventualidad de tener menor disponibilidad de tiempo, presiones de tiempo y responsabilidades simultáneas. Por otro lado, tener un horario específico podría ayudar a reducir la necesidad de una planificación más compleja, incrementando la chance de que el ejercicio ocurra. Planificar el ejercicio en la mañana podría ser más compatible con la actividad de varios individuos, puesto que la mayoría de los sujetos suele tener más libre su agenda en este horario. El ejercicio que se realiza consistentemente durante las mañanas podría promover una mayor autorregulación, este fenómeno se va perdiendo durante el resto del día a medida que van surgiendo nuevas tareas, informaciones y prioridades emergentes que compiten con el ejercicio. Existen estudios observacionales que apoyan hallazgos compatibles, con un mayor nivel de actividad física. Existen algunos estudios que muestran que el ejercicio por las mañanas podría ser más ventajoso en términos de controlar el apetito y el comportamiento alimentario. No obstante, también se deben considerar elementos en contra, como el cronotipo de los individuos, podría haber mayor percepción de esfuerzo en las mañanas, y además ser menos disfrutable. Finalmente, varias vías fisiológicas y del comportamiento podrían influenciar estos resultados, y se requiere aún de mayor investigación en cuanto al horario del ejercicio y su impacto.