

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

Guillet C, Masgrau A, Mishellany-Dutour A, Blot A, Caille A, Lyon N, et al. Bariatric surgery affects obesity-related protein requirements. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2020;40:392–400. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.06.007>

Posterior a una cirugía bariátrica, se han reportado ingestas deficientes en proteínas en pacientes obesos mórbidos, sin haber un requerimiento proteico validado para estos pacientes. Objetivo: evaluar el requerimiento proteico promedio (*average protein requirement*, APR) en pacientes obesos en 3 momentos: antes de la cirugía (M0), y a los 3 (M3) y 12 meses (M12) de la cirugía bariátrica, usando el método validado de balance nitrogenado. Método: estudio prospectivo longitudinal con 21 pacientes obesos mórbidos (IMC  $43.9 \pm 1.4$  kg/m<sup>2</sup>) sometidos a cirugía bariátrica, ya sea gastrectomía en manga o bypass gástrica. Un estudio adicional de con una muestra mayor (n=106) fue realizado para validar el APR en pacientes similares no operados. El APR fue evaluado en M0-3-12, midiendo 3 días de ingesta y pérdidas de nitrógeno en orina y deposiciones. El APR fue definido como el valor promedio de ingesta proteica necesaria para alcanzar un equilibrio en el balance nitrogenado. Resultados: antes de la cirugía, es decir M0, el APR en pacientes obesos mórbidos fue de 0.76 g/kg en el grupo experimental, y 0.74 g/kg en el de validación. En M3 fue de 0.62 [0.51–0.75] g/kg y 0.87 [0.75–0.98] g/kg en M12, sin diferencias entre ambas cirugías (gastrectomía y bypass). El consumo espontáneo de proteínas en M0 - M3 - M12 fue de  $0.80 \pm 0.05$ ,  $0.43 \pm 0.03$  and  $0.71 \pm 0.04$  g/kg, respectivamente. Conclusión: este estudio demuestra un cambio temporal en relación a los requerimientos proteicos, independiente de la cirugía realizada. El consumo espontáneo de proteínas, en la mayoría de los pacientes, no cubre los requerimientos, sugiriendo que se requiere de recomendaciones específicas para este ámbito en estos pacientes.

Lago, A. S. D. do, et al. (2020). Effects of physical exercise for children and adolescents undergoing hematopoietic stem cell transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.htct.2020.07.013>

El trasplante de células madre hematopoyéticas (HSCT), se ha convertido en uno de los métodos más apropiados para el tratamiento de la leucemia, particularmente en niños. Este procedimiento puede salvar la vida, pero no está exento de complicaciones y mortalidad. La toxicidad de las quimioterapias y la inactividad física, generan el riesgo de generar complicaciones a largo plazo, como desórdenes musculoesqueléticos y cardiorrespiratorios. Además, la falta de acondicionamiento pretrasplante puede intensificar estos problemas. La pérdida de masas muscular, lleva a deterioro motor. A esto hay que considerar además que el uso de corticoides podría aumentar más los problemas musculares. Todo esto impacta en la calidad de vida. Programas de ejercicio se utilizan para prevenir todas estas complicaciones. El objetivo de este estudio es

describir los efectos del ejercicio en niños y adolescentes que se han sometido a HSCT. MÉTODOS Y RESULTADOS: se realizó una revisión sistemática, buscando trabajos que investigan a niños y adolescentes que se realizaron HSCT, de edades entre 3 y 19 años, que participan en programas de ejercicio regular. Finalmente se incluyeron 7 estudios que incorporaron pacientes hospitalizados y dados de alta que participaron de ejercicios aeróbicos y de fuerza. Los principales resultados estudiados fueron capacidad de ejercicio, calidad de vida, composición corporal y libertad. 5 estudios se incluyeron para realizar el metaanálisis en relación a la distancia caminada y los test de marcha 6 minutos y calidad de vida. DISCUSIÓN: se observó una heterogeneidad sustancial. 3 estudios se realizaron en pacientes hospitalizados y el resto luego del alta. Las sesiones fueron entre 3 a 5 veces por semana y de 20-50 min cada una. Lo que se analizó fue el efecto del ejercicio en inmunidad, capacidad física, funcional, densidad ósea, calidad de vida, y composición corporal. 3 estudios mostraron que incluso durante HSCT los pacientes son capaces de realizar un programa de ejercicios. Aún faltan estudios para determinar bien la intensidad y los efectos que tienen en los pacientes sometidos HSCT. La evidencia aún es limitada. CONCLUSIÓN: hasta la fecha esta es una de las mejores evidencias disponibles que sugieren que el correcto uso de programas de ejercicio supervisados que incluyan aeróbico, fuerza y flexibilidad, con una frecuencia de 3 a 5 veces por semana desde la hospitalización y que se continúe al alta, es seguro, viable y con un potencial beneficioso en términos de capacidad cardiopulmonar y musculoesquelética.

**Karin Magnusson et al. High genetic contribution to anterior cruciate ligament rupture: Heritability ~69%. Br J Sports Med 2020;0:1–6. doi:10.1136/bjsports-2020-102392**

El objetivo fue determinar el riesgo genético de por vida de rotura del ligamento cruzado anterior (LCA). Se utilizó un enfoque de estudio de gemelos, que vincula el Registro de gemelos sueco con los datos nacionales de salud para formar una cohorte de gemelos longitudinales de 30 años de población. Estudiamos la rotura del LCA en esta cohorte de 88.414 pares de gemelos idénticos (Monocigótico) y gemelos fraternos (Dicigótico o “Mellizos”), de 17 años o más, para determinar el riesgo familiar y la heredabilidad de la rotura del LCA. La tasa de incidencia de rotura del LCA fue de 70 por 100.000 personas-año (IC del 95%: 66 a 74). El riesgo familiar (RR) del segundo gemelo con ruptura del LCA cuando el primer gemelo ha tenido tal ruptura, fue mayor en pares de gemelos idénticos (RR = 8,6; IC del 95%: 6,2 a 11,0) que en pares de gemelos fraternos (RR = 1,9; IC del 95%: 0,9 a 3,0). La heredabilidad general de la rotura del LCA fue alta, 69% (IC del 95%: 47 a 91), y aumentó del 60% a los 17 años al 80% a los 60 años. Las mujeres y los hombres tenían un riesgo familiar y heredabilidad similares de rotura del LCA. A modo de comparación, la heredabilidad general del cáncer es de alrededor del 33% y la heredabilidad del color de ojos es del 98%. Una limitación es la posibilidad de violación de los supuestos del modelo clásico de gemelos. Esto incluye la violación del supuesto de igualdad ambiental, lo que implicaría que la mayor concordancia entre los gemelos idénticos puede deberse a factores ambientales que se comparten más en los pares de gemelos idénticos que en los fraternos (p. Ej., Diferencias en los grados de participación deportiva compartida). Desafortunadamente, carecemos de datos sobre los factores de riesgo ambientales para la ruptura del LCA para ajustar nuestros modelos. La contribución genética a la ruptura del LCA es alta (~ 69%) y sugiere un fuerte agrupamiento familiar. Si los médicos reconocen el alto riesgo genético de dicha lesión, es posible que estén en mejores condiciones de asesorar a los atletas cuyos parientes cercanos hayan sufrido una ruptura del ligamento cruzado anterior.

**Saeterbakken A.H. et al. Muscle activity in asymmetric bench press among resistance-trained individuals. Eur J Appl Physiol 120, 2517–2524 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04476-5>**

El press de banca es uno de los ejercicios más comunes, siendo frecuente la existencia de asimetrías entre ambos lados del cuerpo, algo que puede ser más marcado posterior a una lesión, determinando un mayor riesgo de re-lesión y disminución en el rendimiento. En el press de banca, esta asimetría en fuerza se puede expresar con un movimiento compensatorio lateral del centro de masa, lo que con el tiempo sobrecarga el lado fuerte, acentuando aún más la asimetría de fuerzas. En este contexto se ha postulado que el usar cargas asimétricas, podría servir para fortalecer el lado débil y compensar dichas asimetrías. El objetivo de este estudio fue comparar los efectos neuromusculares de realizar press banca con cargas asimétricas (5% y 10% de 1RM) y cargas simétricas. **Métodos:** 17 hombres (26 +/- 5.5 años, 81.8 +/- 8kg, 179.3 +/- 6.3 cm) con 9.4 +/- 4.7 años de experiencia en entrenamiento de fuerza. Use de un diseño cruzado con 1 sesión de familiarización y determinación de 1RM, luego en la sesión experimental se realizaron 5RM con 0%, 5% y 10% de asimetría, además de mediciones electromiográficas (EMG) de tríceps braquial, bíceps braquial, deltoide anterior, pectoral mayor y oblicuo externo. Para las cargas asimétricas, se ajustó un 5% y 10% de menor carga en el lado débil, además para evitar el movimiento lateral de la barra se colocaron cajones de madera a ambos lados. **Resultados:** Pectoral mayor: En el lado cargado no hubo diferencias entre 0,5 y 10% de asimetría en la carga. En el lado descargado, destaca 20.3% y 80.4% de mayor actividad muscular con cargas simétricas al comparar con el 5 y 10% de asimetría. Tríceps braquial: En el lado cargado se observó 15% y 32.4% de mayor actividad con cargas simétricas comparado con 5 y 10% de asimetría. En el lado descargado no hubo diferencia entre las 3 condiciones. Deltoide anterior: En el lado cargado no se observaron diferencias. En el lado descargado, tanto cargas simétricas como con un 5% de asimetría mostraron un 15.8% y 40% de mayor actividad muscular al compararse con 10% de asimetría. Bíceps braquial: En el lado cargado no hubo diferencias entre las condiciones. En el lado descargado hubo 15.8% y 55.7% de mayor actividad muscular con cargas simétricas y 5% asimetría, al ser comparadas con 10% asimetría. Deltoide posterior: No hubo diferencias tanto en el lado cargado como el descargado. Oblicuo externo: El lado cargado mostro 280% y 320% mayor actividad muscular con la asimetría de 5% y 10% al comparar con las cargas simétricas. En el lado descargado hubo 75% y 133% mayor actividad muscular con 5% de asimetría al compararlo con cargas simétricas. **Discusión:** Destaca una similar activación muscular del lado cargado con cargas asimétricas y simétricas, excepto por una mayor activación del tríceps y menor activación del oblicuo externo. Por otro lado, el lado descargado mostró menor activación del pectoral mayor, deltoide anterior y bíceps braquial, con las cargas asimétricas. Otro elemento destacable es que, si bien la carga total levantada disminuyó a mayores asimetrías, la intensidad relativa se mantuvo. Estudios previos han encontrado hallazgos similares al usar superficies inestables, aumentando la activación del pectoral mayor, lo que estaría dado por los mayores requerimientos estabilizadores. En cuanto a la mayor activación de tríceps en el lado cargado, podría deberse a la necesidad de generar fuerzas laterales para mantener la barra centrada. Mientras que la ausencia de cambios en la activación de bíceps y deltoide anterior, se pueden atribuir a adaptaciones esperables para sujetos entrenados en trabajo de fuerza, que tendrán mayor capacidad de inhibir los antagonistas durante el movimiento. Finalmente, la mayor activación del oblicuo externo con las cargas asimétricas, traduce una mayor necesidad de estabilizar el core con dichas cargas. **Conclusión:** Las cargas asimétricas redujeron la actividad de los músculos de pecho y hombro en el lado descargado, mientras mantenían la actividad muscular en el lado cargado. Esto podría tener utilidad en el desarrollo de programas que busquen compensar desbalances musculares y/o de fuerza entre extremidades.

**Margolis et al. Coingestion of Carbohydrate and Protein on Muscle Glycogen Synthesis after Exercise: A Meta-analysis. Med Sci Sports Exerc. 2020 Aug 21. doi: 10.1249/MSS.0000000000002476. Epub ahead of print. PMID: 32826640.**

La evidencia sugiere que la ingesta de carbohidratos y proteínas (CHO-PRO) luego de la realización de ejercicio fomenta la repleción de glucógeno muscular en mayor medida que carbohidratos por sí solo (CHO). A pesar de esto, hasta este punto no existe consenso y los resultados de los estudios son mixtos, lo cual puede ser atribuible a diferencias en el contenido energético entregado y la ingesta de carbohidratos relativa a la masa corporal consumidos después del ejercicio. El propósito de este estudio fue determinar los efectos en general de CHO-PRO y el efecto independiente de la entrega energética y de la cantidad de carbohidratos relativa en suplementación con CHO-PRO para la síntesis de glucógeno muscular comparado con CHO por sí solo luego de la realización de ejercicio.

**Métodos:** Se realizó un metaanálisis sobre estudios de casos cruzados que evaluaran la influencia de la ingesta de CHO-PRO comparado con CHO sobre la síntesis de glucógeno muscular post ejercicio. Los estudios fueron identificados mediante la realización de una revisión sistemática desde las bases de datos de PubMed y Cochrane. Los datos fueron presentados como tamaño del efecto con 95% de intervalo de confianza usando g de Hedge. Se llevaron a cabo análisis de subgrupos para evaluar efectos de contenido energético isocalórico y no isocalórico, además de dicotomizar por la media de carbohidratos ingeridos (alto: > 0.8 g/kg/hr o bajo <0.8 gr/kg/hr) como contenido para la síntesis de glucógeno.

**Resultados:** 20 estudios fueron incluidos en el análisis. CHO-PRO no tuvo efectos generales en la síntesis de glucógeno [0.13(-0.04,0.29)] comparado con CHO. El análisis por subgrupo encontró que CHO-PRO tuvo un efecto positivo en la síntesis de glucógeno [0.26(0.04,0.49)] cuando la intervención combinada aportaba mayor energía que CHO. La síntesis de glucógeno no fue significativa [-0.05(-0.23,0.13)] en CHO-PRO comparado con control cuando se normalizó por apareamiento de contenido energético. No hubo diferencia estadística de CHO-PRO en la síntesis de glucógeno con alto [0.04(-0.15,0.22)] o bajo [0.21(-0.08,0.50)] contenido de carbohidratos comparado con CHO. **Discusión:** Estos datos establecen que el contenido energético es el principal estímulo para fomentar la mayor síntesis de glucógeno cuando se quiere aportar carbohidratos con proteínas conjuntamente en la recuperación. Esto es concordante con estudios anteriores, donde los autores sugieren que la mayor síntesis de glucógeno en este grupo (CHO-PRO) comparado con CHO de menor contenido calórico se debe a un valor insulínico postprandial 88% mayor en el primero, lo cual fomentaría mayor translocación de GLUT4, entrada de glucosa y actividad de la glucógeno sintetasa. Si bien se conoce la capacidad de los aminoácidos de producir cambios concordantes con esto (fosforilación de AKT y AS160), se desconoce cuál es el rol que juega el contenido energético adicional sobre este efecto. A pesar de que no se encontraron diferencias en la dicotomización por alto contenido de carbohidratos vs bajo contenido en grupo CHO-PRO vs CHO, sí hubo mayor favorecimiento en grupo con bajo contenido que no alcanzó significancia estadística. Mayores estudios hacen falta para establecer esta diferencia haciendo análisis multigrupo con aportes isocalóricos y no isocalóricos. Se encontró heterogeneidad moderada. Si bien se encontraron similares efectos entre CHO-PRO y CHO cuando el contenido energético era el mismo, cabe recordar que los beneficios obtenidos a partir de la ingesta proteica post ejercicio tienen que ver también con su estimulación de la síntesis proteica muscular y por lo tanto la ausencia de merma en la repleción de glucógeno con esta combinación (CHO-PRO) favorece las recomendaciones que se entregan en el aporte de 0.9 gr/kg/hr de carbohidratos + 0.3 gr/kg/hr de proteínas posterior a la realización de ejercicio en vez de entregar 1.2 gr/kg de carbohidratos solos (CHO). **Conclusión:** La tasa de síntesis de glucógeno se ve aumentada cuando

CHO-PRO es aportada conjuntamente luego del ejercicio comparado con CHO sólo cuando el aporte energético de las proteínas se adiciona y no reemplaza al de los carbohidratos.

**Garnacho-Castaño MV et al. Understanding the effects of beetroot juice intake on CrossFit performance by assessing hormonal, metabolic and mechanical response: a randomized, double-blind, crossover design. J Int Soc Sports Nutr. 2020 Nov 13;17(1):56. doi: 10.1186/s12970-020-00388-z.**

El jugo de remolacha (BJ) ha mostrado mejorar el rendimiento aeróbico. No se han hecho estudios de sus efectos en el rendimiento de atletas de CrossFit (CF). El propósito de este estudio es determinar la asociación fisiológica causal entre las respuestas hormonales, metabólicas, mecánicas y en rendimiento en los entrenamientos de CF luego de la ingesta aguda de BJ. **Métodos:** 12 atletas masculinos de CF realizaron un entrenamiento de CF luego de ingerir 140 ml de BJ o placebo. Se realizó un diseño aleatorizado, cruzado y doble ciego. La intervención tuvo una duración de 3 semanas durante las cuales se realizaron 4 sesiones. Las primeras 2 sesiones eran explicativas y de medición de 1RM. Las sesiones 3 y 4 corresponden a los WOD. Este se hizo luego de 3hrs de ingerir el BJ o el placebo. El WOD consistió en repetir 2 veces la misma rutina de ejercicios: 1º Wall ball (WB) mas full back squat (FBS) con un descanso de 3 min entre los 2 ejercicios. 2º WB más FBS sin descanso entre los ejercicios. Se realizaron mediciones pre y post test de lactato, cortisol, testosterona, sat de O<sub>2</sub> y fatiga muscular. **Resultados:** Se observó un efecto de interacción en el número de repeticiones realizadas ( $P = 0,04$ ). Se determinó un mayor número de repeticiones después de BJ que la ingesta de placebo cuando se estableció un descanso de 3 min entre WB y FBS (1ª rutina) ( $p = 0,007$ ). Se detectó un efecto de interacción en la respuesta del cortisol ( $p = 0,04$ ). El cortisol mostró un mayor aumento después de BJ en comparación con la ingesta de placebo (76% frente a 36%, respectivamente). No se observó ningún efecto de interacción en la relación testosterona y testosterona / cortisol ( $p > 0,05$ ). Se encontró un efecto de interacción significativo en la saturación de oxígeno ( $p = 0,01$ ). Se observó una mayor caída de la saturación de oxígeno en BJ en comparación con el placebo ( $p < 0,05$ ). Se verificó un efecto de interacción en la fatiga muscular ( $p = 0,03$ ) observándose una mayor fatiga muscular con BJ que con placebo ( $p = 0,02$ ). **Conclusiones:** La ingesta de BJ mejoró el rendimiento anaeróbico solo después del tiempo de recuperación entre ejercicios. Este aumento de rendimiento en la primera rutina probablemente generó una mayor hipoxia en la masa muscular involucrada, posiblemente condicionando el rendimiento post-ejercicio. Esto se observó con una caída en la saturación de oxígeno y en la fatiga muscular medida al final del entrenamiento de CF. Los mayores cambios percibidos en los niveles de cortisol después de la ingesta de BJ podrían atribuirse a la vía nitrato-nitrito-óxido nítrico.

**Forbes S, et al. Supplements and Nutritional Interventions to Augment High-Intensity Interval Training Physiological and Performance Adaptations—A Narrative Review. Nutrients. 2020;12(2):390.**

Las adaptaciones que ocurren con un entrenamiento HIIT dependen de diferentes parámetros, tales como la intensidad, duración, número de intervalos, tiempo de recuperación, la alimentación, entre otros. El entrenamiento HIIT estimula PGC-1-alfa y la biogénesis mitocondrial, aumenta el consumo máximo de oxígeno, mejora la función vascular periférica, reduce la utilización de glicógeno y lactato a una misma intensidad, favorece la oxidación de lípidos y mejora la recuperación del sistema de fosfágenos. Dada la emergente y variada evidencia que ha surgido el último tiempo respecto a estrategias nutricionales para mejorar el rendimiento y las adaptaciones de los entrenamientos HIIT, se realizó esta revisión en relación a diferentes suplementos que podrían potenciarlos. En suma, el

bicarbonato de sodio y la beta alanina tienen potencial en favorecer adaptaciones y mejora en la performance de los entrenamientos HIIT. Los nitratos ofrecen evidencia contradictoria, principalmente por los diferentes protocolos utilizados para evaluarlos. La creatina y cafeína ofrecen potenciales beneficios, si bien faltan estudios en el largo plazo.

<b>Suplemento</b>	<b>Posible Mecanismo de acción</b>	<b>Potencial beneficio agudo</b>	<b>Potencial Beneficio crónico</b>	<b>Dosis utilizada</b>
<b>Creatina</b>	Aumenta PCr, Glicógeno, capacidad buffer y utilización de calcio. Disminución de la degradación proteica y la inflamación.	Mejor capacidad a altas intensidades y mayor recuperación entre series	Mayor volumen de entrenamiento y aumento del umbral ventilatorio	5 gramos al día, pudiendo o no hacer una fase de carga previa de 20 gramos diarios
<b>Cafeína</b>	Antagonista del receptor de adenosina, disminuyendo la percepción de dolor y fatiga. Favorece utilización de calcio y relajación muscular, disminuye el daño muscular y aumenta resíntesis glicógeno	Aumento del trabajo total realizado, de la potencia y la fuerza producida. Aumento de la fuerza resistencia. Mayores beneficios en entrenados.	Menor daño muscular	3-6 mg por kg de peso corporal 45 a 60 minutos previo al ejercicio
<b>Bicarbonato de Sodio</b>	Menor acidosis metabólica	Repetir sprints y aumento ejercicio alta intensidad	Aumento del umbral de lactato, aumento del tiempo antes de fatiga y aumento de potencia peak	0,2 a 0,3 grs/kg de peso 1 a 3 horas previo ejercicio. Puede usarse 0,4 a 0,5 grs/kg de peso repartido a lo largo del día por 3-5 días previos con potencial

				mayor beneficio y menos adversos.
<b>Beta Alanina</b>	Aumento niveles de carnosina, mejorando capacidad buffer. Menor utilización glicógeno y estrés oxidativo. Aumento del umbral de fatiga neuromuscular y de sensación de fatiga	Aumento duración ejercicio de alta intensidad en ejercicios de 1-10 minutos de duración (2-4 minutos principalmente)	¿Mejora en la performance?	3.2 a 6.4 g/día por 2 a 6 semanas para obtener los primeros efectos significativos.
<b>Nitratos</b>	Aumento óxido nítrico, irrigación sanguínea y contractilidad muscular. Disminuye la utilización de O <sub>2</sub> durante ejercicio y favorecer la remodelación muscular	Aumento capacidad de ejercitar a alta intensidad y favorece la biogénesis mitocondrial	¿Mejora en la performance?  Aumento del consumo máximo de oxígeno	8-13 mmol de nitratos al día, 2 horas previo al ejercicio

**Faigenbaum, Avery D et al. Making a Strong Case for Prioritizing Muscular Fitness in Youth Physical Activity Guidelines, Current Sports Medicine Reports: December 2020 - Volume 19 - Issue 12 - p 530-536 doi: 10.1249/JSR.0000000000000784**

Es ampliamente reconocido los beneficios que tiene la actividad física (AF) para salud, beneficios sociales y economía. Pese a esto, la inactividad física (IF) en jóvenes supera el 80%. Las recomendaciones de salud pública son relevantes y es importante ir evaluando periódicamente la eficacia y practicidad para el desarrollo de políticas y establecimiento de objetivos para la promoción de la AF. La disminución de la AF en jóvenes coincide con disminución de la aptitud muscular en niños y adolescentes. El enfoque actual para promover la AF en niños y adolescentes es subóptimo y carece de efecto y el aumento de enfermedades crónicas respalda la necesidad de

revisar las pautas de AF y que cumplan las necesidades de niños y adolescentes. La idea es priorizar la aptitud muscular en las pautas de AF juvenil y proponer un nuevo modelo conceptual para promover la AFMV. **¿Cuáles son las pautas de AF para jóvenes?** Las recomendaciones de la OMS proponen 60 min diarios de AFMV, fortalecimiento muscular y óseo al menos 3 días x semana. En la mayoría de los países tienen un enfoque de ejercicio aeróbico y pocos países recomiendan la realización de ejercicios de fuerza desde los 12 años y se limitan sólo al uso del peso corporal. Dado que las recomendaciones son importantes en la implementación de programas es importante ir evaluando la influencia y relevancia de las recomendaciones para aumentar la AF. La creciente prevalencia de inactividad requiere un cambio de paradigma que enfatice las necesidades físicas apropiadas en los niños y adolescentes para que exista un impacto eficaz. **¿Por qué priorizar el desarrollo de la aptitud muscular?** La inactividad física comienza a aumentar desde los 6 años en adelante y debemos considerar que ningún niño es inmune a los estilos de vida contemporáneos que a menudo los lleva a estar más tiempo frente una pantalla, por lo que se hace importante abordar la inactividad a esta edad antes que se vuelvan resistentes a las intervenciones y el enfoque debe promover actividades de fortalecimiento muscular independiente de la capacidad física o tamaño corporal. Los niveles bajos de aptitud muscular impactan negativamente en factores físicos, psicosociales, emocionales y de comportamiento. Los jóvenes con menor fuerza muscular carecen de confianza y competencia en sus habilidades físicas para protegerse de la vergüenza, humillación y el fracaso que llevan a la kinesofobia que lleva a comportamientos poco saludables y mayor riesgo de lesiones y enfermedades. Los jóvenes son vulnerables a la dislipidemia que se asocia a mayor riesgo cardiometabólico, discapacidad y principal causa de muerte prematura. La participación de jóvenes en entrenamiento de fuerza tiene impactos positivos en diferentes habilidades, aptitud muscular y AF. Estudios demuestran que es importante desarrollar fuerza muscular antes de realizar actividades de entrenamiento de potencia más avanzadas. **Repensar la pirámide de AF pediátrica:** Debido a la sincronización de desarrollo del cerebro y la neuroplasticidad asociada para el aprendizaje de nuevas habilidades, brinda la oportunidad única para mejorar componentes de la aptitud física relacionadas con salud y habilidades por lo que se debe considerar tanto la cantidad como la calidad de la AFMV. La pirámide de actividad pediátrica (PAP) reconoce la importancia compartida e igual de la fuerza, habilidades y actividad aeróbica para implementación exitosa de las intervenciones sostenibles en AF juvenil. Se ha descubierto que el entrenamiento que incluya actividades de fuerza y desarrolle habilidades para mejorar la salud mejora el rendimiento y reduce el riesgo de lesiones asociadas con el deporte. Se pueden utilizar bandas elásticas, cuerdas de fitness, balones medicinales y el propio peso corporal. Los niños de 6 a 7 años ya están preparados para algún tipo de entrenamiento integrado como saltos de conejos, sentadilla de ranas, etc. En jóvenes pueden ser actividades como tirar, empujar, reforzar, acelerar y desacelerar. Las diferencias interindividuales en el desarrollo físico y de aptitudes se debe tener en consideración. Los programas de educación física basados en calidad han mostrado mejoría en resultados tanto en aptitud y habilidades físicas. **Conclusión:** Se deben actualizar las políticas y acciones para cambiar paradigmas en apoyo a la AF exitosa en jóvenes. Es necesario comprender el desarrollo multidimensional de la AF de los jóvenes y cuáles son los beneficios de la aptitud muscular para mejorar la salud. Las recomendaciones deberían abordar las deficiencias neuromusculares en etapas tempranas de la vida por su importancia en la participación continua de AFMV.

**Kim H, Reece J, Kang M. Effects of Accumulated Short Bouts of Exercise on Weight and Obesity Indices in Adults: A Meta-Analysis. Am J Health Promot. 2020 Jan;34(1):96-104. doi: 10.1177/0890117119872863. Epub 2019 Sep 5. PMID: 31847548.**



El objetivo del trabajo fue evaluar con un metaanálisis, el impacto de intervenciones con tandas cortas de ejercicio (de intensidad 50-75 VO<sub>2</sub> max) en la reducción de los índices de obesidad: Peso corporal (BM), índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (WC), porcentaje de grasa (BF%), pliegues (SF) y masa grasa (FM). Se realizó una revisión de bases de datos electrónicas para publicaciones en inglés, con criterios describiendo una tanda corta de ejercicio (<30 minutos), mediciones de los índices de obesidad pre y post intervención y que fueran realizadas en adultos. 18 estudios cumplieron los criterios de inclusión, con los cuales se calculó el tamaño de efecto usando un modelo de efectos al azar. La duración de las intervenciones fue en promedio de 16 semanas. Ninguno de los índices de obesidad medidos como medias ponderadas del tamaño del efecto (ES) fueron negativos (ninguna intervención subió de peso). La media ponderada de los ES fueron estadísticamente significativos: peso corporal (ES=0,51), IMC (ES=0,61), circunferencia de cintura (ES=0,44), porcentaje de grasa corporal (ES=0,33), pliegues (ES=0,96) y masa grasa (ES=0,55). El análisis moderado por variables demostró que la realización de >150 min/sem logró reducir todos los índices (reducciones importantes solo se lograrían con al menos los 150 min/sem, según los autores). En los que sumaron menos minutos, solo se logró reducir los pliegues. Tandas <10 min lograron reducir solo IMC y WC. Duración >10 semanas logran reducir todos los índices, pero con heterogeneidad importante y mejores resultados en estudios >10 semanas para la BM, IMC y FM. Intervenciones de <10 semanas solo logran reducir los SF. En conclusión, las tandas cortas de ejercicio presentan efectos benéficos en la reducción de índices relacionadas a la obesidad en adultos, con mayor relevancia en sumar los 150 min/sem al menos y duración >10 semanas.

**Ogrodnik M, Halladay J, Fenesi B, Heisz J, Georgiades K. Examining Associations Between Physical Activity and Academic Performance in a Large Sample of Ontario Students: The Role of Inattention and Hyperactivity [published online ahead of print, 2020 Nov 20]. *J Phys Act Health*. 2020;1-9. doi:10.1123/jpah.2020-0174**

Las escuelas se ven sometidas de forma constante a una carga social para mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes. Un factor que ha sido pasado por alto y que podría facilitar esta tarea es la realización de actividad física (PA), sin embargo, se desconoce cual es la frecuencia apropiada para obtener dichos beneficios y si esta tiene relación con las guías internacionales. Los mecanismos a través de los cuales se produce esta mejora no están claros, aunque podría tener que ver con el desarrollo de funciones ejecutivas. Existen una serie de factores (sexo, edad, genero) que deben ser considerados al analizar la relación entre PA y desempeño académico. También habría una relación entre PA y nivel cognitivo, explicado por mecanismos fisiológicos y de aprendizaje. El objetivo del presente estudio fue evaluar la asociación entre actividad física, rendimiento, niveles de inatención y comparar estas diferencias entre estudiantes de educación básica y secundaria. **Métodos.** A partir de un registro escolar canadiense, se recopiló la información de 19886 estudiantes de básica y 11238 de secundaria. A través de encuestas, se determinó rendimiento académico, nivel de actividad física realizada (cuántos días a la semana incurren en al menos 60 min de actividad vigorosa) y una escala de 4 subitems para valorar inatención e hiperactividad. Otras covariables analizadas fueron edad, genero y bienes familiares. Desde un punto de vista estadístico, se elaboraron 4 modelos de regresión múltiple, considerando como variable resultado al rendimiento académico (3) y los niveles de inatención e hiperactividad (1). **Resultados.** En términos generales, entre los estudiantes básicos hubo una asociación positiva entre la frecuencia de PA y rendimiento académico dosis dependiente, presentando mayor efecto al realizar 7 días de PA. En el caso de estudiantes secundarios, se encontró un efecto entre los 3-4 días de PA, sin beneficios al realizar días adicionales. En ambos grupos se observó un efecto indirecto de inatención e hiperactividad, sugiriendo que los beneficios

de PA en el rendimiento académico podrían deberse en parte a una reducción en los niveles de inatención e hiperactividad. Este último efecto fue mayor en estudiantes secundarios. **Discusión.** Los efectos de actividad física en rendimiento académico fueron de mayor magnitud en estudiantes básicos. Según algunos estudios previos, esto se debería a un mayor desarrollo cognitivo y alivio de la ansiedad social en niños pequeños y púberes. La atención mantenida sería más importante para el rendimiento académico en estudiantes secundarios que básicos. Un hallazgo importante del presente estudio fue que, a pesar de que de la muestra un 41% y 28% de estudiantes básicos y secundarios (respectivamente) cumplía con las recomendaciones de guías de actividad física para NNA, igual pudieron observarse beneficios en términos de rendimiento académico. Como limitación principal, información fue obtenida por autoreporte, por lo cual en futuras investigaciones deberían utilizarse métodos objetivos de evaluación de actividad física como acelerómetros. **Conclusión.** La actividad física produjo beneficios en el rendimiento académico tanto para estudiantes básicos como secundarios, siendo esta magnitud mayor en estudiantes básicos. Esto podría ser explicado en parte por una reducción de los niveles de inatención e hiperactividad, siendo esto último más importante en estudiantes secundarios.

**Rafiei H, Et al. Metabolic Impact of Breaking Up Prolonged Sitting with Stair Climbing Exercise Snacks. Med Sci Sport Exerc. 2020; (18):150–8.**

Representando el más bajo espectro de actividad física, el sedentarismo es formalmente definido como cualquier actividad despierta con un gasto energético menor a 1,5 MET durante una postura sentada o reclinada. El comportamiento sedentario está asociado con deterioro en el metabolismo y un aumento en la mortalidad y morbilidad relacionado con lo cardio metabólico. El estilo de vida sedentario es un factor de riesgo para comorbilidades y mortalidad, independiente del nivel de actividad física. Los estudios reportan que reducir el tiempo sedentario e interrumpir un prolongado tiempo sentado mejora los marcadores cardio metabólicos de salud, por ejemplo, interrumpir tiempos sentados de 20 a 30 minutos con 2 a 5 minutos de caminata de ligera intensidad, disminuye la glicemia e insulina post prandial. El propósito de este estudio fue investigar si la interrupción del tiempo sentado prolongado con pequeñas tandas de subir escaleras, puede disminuir los niveles post – prandiales de glucosa, insulina y ácidos grasos. En 2 estudios cruzados separados 12 adultos jóvenes sanos y 11 adultos con sobrepeso y obesidad completaron 2 condiciones experimentales, sedentarios (9 horas sentado) y tandas de subir escaleras (15 a 30 segundos de subir escaleras 1 vez por hora, 8 veces en total). Los mismos alimentos con alto índice glicémico fueron consumidos a las 0, 3 y 6 hrs de cada condición. El resultado principal fue el área total de insulina bajo la curva (AUC) a lo largo de 9 hrs. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en aquellos sujetos sanos entre ambas condiciones (sentados por 9 hrs vs subir escaleras cada hora) para el AUC ( $p=0,24$ ,  $d=0,4$ ), glucosa total bajo la curva ( $p=0,17$ ,  $d=0,48$ ), ácidos grasos no esterificados (NEFA) AUC ( $p=0,22$ ,  $d=0,4$ ) o triglicéridos totales AUC ( $p=0,72$ ). En adultos con sobrepeso, la insulina total AUC (= 16,5%,  $p=0,036$ ,  $d=0,94$ ) y NEFA total AUC (= 21%,  $p=0,016$ ,  $d=1,2$ ) fueron significativamente menores en aquellos sujetos que hicieron tandas de 15 a 30 segundos de escaleras cada hora vs aquellos sujetos sedentarios. Por otro lado, no hubo diferencias encontradas para la glucosa total y los triglicéridos AUC ( $p=0,31$ ) en participantes con sobrepeso. Por lo tanto, como conclusiones del trabajo, interrumpir el tiempo sentado en forma prolongada con subir escaleras a cada hora, disminuye la insulina post prandial y los ácidos grasos no esterificados en adultos con sobrepeso y obesidad.

Hansen D. et al. Towards Optimized Care After Bariatric Surgery by Physical Activity and Exercise Intervention: a Review. *Obesity Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04390-x>

Existe una creciente evidencia sobre la importancia de la actividad física y la intervención con ejercicio después de la cirugía bariátrica, ésta es altamente efectiva para reducir el peso corporal en pacientes obesos: el exceso de pérdida de peso de 12 meses para la gastrectomía vertical en manga laparoscópica varía del 70 al 83%, y para el bypass gástrico laparoscópico en Y de Rouxen del 60 al 86 %. Sin embargo, después de este período inicial de rápida pérdida de peso, en algunos pacientes, se puede observar una recuperación de peso significativa y otros efectos adversos a largo plazo. Por lo tanto, se han publicado pautas que estipulan cómo realizar un seguimiento posbariátrico para optimizar los resultados de los pacientes, incluido un seguimiento estrecho del control glucémico, el perfil de lípidos en sangre, la apnea obstructiva del sueño, la enfermedad por reflujo gastroesofágico, el peso corporal y la calidad de vida. El aumento de la actividad física o la implementación de una intervención de ejercicio parece un tratamiento complementario viable en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Además, una proporción significativa de pacientes no consigue un aumento de la actividad física tras la cirugía bariátrica. El objetivo de esta revisión narrativa es (1) resumir el impacto beneficioso de la actividad física o la intervención con ejercicios después de la cirugía bariátrica, (2) proporcionar herramientas sobre cómo los médicos podrían evaluar la actividad física y los componentes específicos de la salud mediante tales intervenciones y (3) discutir las características del programa de ejercicio (frecuencia, intensidad, tiempo y tipo) que probablemente den lugar a mejores resultados de salud en estos pacientes. **METODOLOGÍA:** Aunque esta no fue una revisión sistemática, los dos primeros autores analizaron la literatura de forma metodológica de forma independiente. La literatura inglesa se escaneó en PubMed y Web of Science hasta noviembre de 2019. Los artículos se seleccionaron en función de su nivel de evidencia, preferentemente de mayor a menor prioridad: guía de práctica o declaración de posición, metanálisis, revisión sistemática, ensayo controlado aleatorio, prospectivo ensayo observacional. No se consideraron estudios retrospectivos, revisiones narrativas y estudios de casos. Además, tampoco se consideraron artículos en otros idiomas además del inglés. **Importancia de la actividad física y la intervención del ejercicio después de la cirugía bariátrica:** La actividad física aumenta el gasto energético total y conduce un año después de la cirugía bariátrica a una reducción del IMC 4,2% mayor y previene la recuperación de peso en los primeros 2 años. Además, tales intervenciones conducen a una mejor preservación de la fuerza muscular (el 10-28% de la pérdida de peso corporal total se atribuye a la disminución de la masa muscular), la masa muscular, la capacidad de resistencia y la densidad mineral ósea, y una mayor calidad de vida. Como resultado, en el seguimiento de los pacientes después de la cirugía bariátrica, los médicos podrían considerar la evaluación de las variables antes mencionadas. **¿Cómo evaluar y monitorear la actividad y el estado físicos relacionado con la salud?:** En cuanto a la actividad física, se puede observar una discrepancia entre la autoinformada (mediante cuestionarios de actividad física) después de la cirugía bariátrica donde se notan mejoras significativas en la mayoría de los estudios, mientras que en los estudios que evalúan la actividad física por medio de herramientas objetivas (es decir, contador de pasos o acelerometría), cantidad de pacientes no aumenta su nivel de actividad física. Si el objetivo del proveedor de atención médica es evaluar la actividad física, los cuestionarios parecen menos adecuado en esta población (debido a que se informa en exceso o no se puede definir qué es ejercicio de intensidad baja, moderada o alta). Cuando se pretende evaluar la capacidad de ejercicio, se recomienda monitorizar el VO<sub>2</sub>pico (en l / min) y no dividir más este VO<sub>2</sub>pico por el peso corporal (como ml / min / kg), ya que también en este caso, los cambios corporales el peso sesgará la interpretación. Por lo tanto, se debe considerar dividir el VO<sub>2</sub>pico por la masa libre de grasa. Una vez que se alcanza un peso corporal normal, por otro lado, el VO<sub>2</sub>pico podría dividirse por el peso

corporal para un seguimiento a largo plazo y una estimación del pronóstico. Cuando no es posible la evaluación directa del VO<sub>2</sub>pico, se pueden utilizar pruebas de campo, como la prueba del índice de potencia aeróbica (API). También podemos usar la prueba de marcha de 6 min para evaluar la capacidad funcional. Para la evaluación de la composición corporal, se recomiendan las pruebas estándar: DEXA, alternativamente bioimpedanciometría o medición de circunferencia abdominal. Para la medición de fuerza, la dinamometría es el método estándar de oro, hay que medir la fuerza muscular isocinética e isométrica máxima de los principales grupos de músculos y comparar con los valores de referencia publicados, alternativamente se puede utilizar 1 RM. **Intervención de actividad física después de la cirugía bariátrica: ¿Qué podemos hacer?** La intervención del ejercicio debería diseñarse de una buena forma para afectar específicamente la masa grasa, la masa muscular, la capacidad de ejercicio de resistencia y densidad mineral en pacientes que se han sometido a cirugía bariátrica. Cada vez hay más pruebas que respaldan los beneficios de la intervención de ejercicio estructurado / supervisado en el disfrute relacionado con la actividad física, la autoeficacia, la motivación, la fuerza muscular funcional, la capacidad para caminar, el VO<sub>2</sub>pico, la sensibilidad a la insulina, el peso corporal, la capacidad respiratoria del músculo esquelético mitocondrial y la preservación de la densidad mineral ósea, en pacientes posbariátricos, a diferencia del seguimiento de la atención habitual. Por tanto, la intervención con ejercicios tiene mucha potencia en el cuidado de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Una puesta en marcha preoperatoria del entrenamiento con ejercicios podría conducir a una mayor adherencia a la intervención con ejercicios posoperatorios ya los beneficios clínicos posoperatorios. En la fase preoperatoria, se recomienda proporcionar una introducción al entrenamiento físico (tabla adjunta). En la fase postoperatoria, se esperan beneficios para la salud significativamente mayores: una mayor reducción de la masa grasa, la preservación de la masa muscular y la densidad mineral ósea, la preservación o mejoras en la fuerza muscular y mejoras en el VO<sub>2</sub>pico (capacidad de resistencia) (tabla adjunta). **CONCLUSIÓN:** Dado que la adopción y la adherencia a largo plazo a un estilo de vida activo son cruciales para los efectos beneficiosos a largo plazo, las guías clínicas actuales proporcionan recomendaciones específicas en el seguimiento y cuidado de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Esta revisión elabora más específicamente sobre la actividad física y la intervención del ejercicio con el fin de mejorar aún más los beneficios para la salud posoperatorios en términos de cambios en el peso corporal y la masa grasa, la masa muscular y la fuerza, la condición física y la densidad mineral ósea.

**Table 2** How to exercise before and after bariatric surgery

Timing	Endurance exercise	Resistance exercise	Additional measures
Before surgery	20–45 min/session, 45–54% peak heart rate or 10–11 Borg ratings of perceived exertion (RPE) scale), 2–3 days/week	< 60% of 1-repetition maximum (1RM), 12–15 repetitions, ≥ 6 muscle groups, 3 series/large muscle group, 2–3 days/week	None
After surgery	Weekly endurance exercise volume up to 250–400 min, moderate effort (55–70% peak heart rate, Borg RPE 12–14), involving large muscle groups (e.g. walking, stepping, rowing, cross-training), from 3 up to 5 days per week	Moderate-to-high-intense resistance exercises (≥ 70% of 1RM), 12–15 repetitions for 3 series each exercise, targeting large muscle groups (e.g. m. quadriceps femoris, hamstrings, calf, abdominal and back muscles, m. biceps brachii, m. triceps brachii, shoulder muscles)	Minimize sedentary time and stimulate habitual activity, ensure 60–120 g/day of protein and amino acids (especially leucine) intake