



reumafit.com

inforeuma.com



Enfermedades reumáticas y obesidad: importancia del ejercicio

Índice

Página 4		OBESIDAD <i>Generalidades</i>
Página 11		OBESIDAD <i>Impacto en las enfermedades reumáticas</i>
Página 17		<i>Efecto de la pérdida de peso en las enfermedades reumáticas</i>
Página 23		<i>Papel de la actividad física y del ejercicio en la prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad</i>



Autores

- Dra. Raquel Almodóvar. Reumatóloga Hospital Universitario Fundación Alcorcón (Madrid)
- Dr. Mariano T. Flórez. Rehabilitador Hospital Universitario Fundación Alcorcón (Madrid)
- Dr. Fernando García. Rehabilitador Hospital Universitario Fundación Alcorcón (Madrid)
- Dra. Montserrat Romera. Reumatóloga Universitat Internacional de Catalunya (Barcelona)
- Dr. Pedro Zarco. Reumatólogo Hospital Universitario Fundación Alcorcón (Madrid)

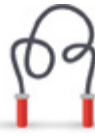
Este documento ha contado con la revisión de la asociación de pacientes LIRE, con el fin de adaptarlo lo mejor posible a las necesidades de las personas con enfermedades reumáticas.





Obesidad
Generalidades





Mensajes claves

- Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad se define como “la acumulación excesiva o anormal de grasa que representa un riesgo para la salud”.
- En España un 16,5% de hombres y un 15,5% de mujeres padecen obesidad y un 44,9% de los hombres y un 30,6% de las mujeres sobrepeso, la previsión es que, en 2030, la prevalencia de la obesidad llegue al 37 %.
- La obesidad se asocia con un aumento significativo de múltiples patologías como la diabetes, hipertensión, dislipemia, enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, diferentes tipos de cáncer y con un aumento de la mortalidad.
- La dieta mediterránea reduce los niveles de colesterol, modula la microbiota intestinal y el sistema inmunológico, **disminuyendo significativamente los mediadores de la inflamación**, implicados en muchos trastornos relacionados con la obesidad.
- El ejercicio contribuye moderadamente a la pérdida de peso, pero ayuda de forma importante al **mantenimiento de la reducción del peso** alcanzado y **atenúa la pérdida de masa muscular** que se produce tras la dieta.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad se define como “la acumulación excesiva o anormal de grasa que representa un riesgo para la salud”.

Para definir el sobrepeso o la obesidad se utiliza el índice de masa corporal (IMC) que relaciona el peso con la talla, se considera bajo peso si el IMC es inferior a 18,5 kg/m², peso normal entre 18,5 y 25, sobrepeso entre 25 y 30 y obesidad si es superior o igual a 30.





Sin embargo, el IMC no nos indica cuál es la composición corporal, ya que no establece qué parte del peso corresponde a la masa grasa y cuál a la masa no grasa o magra y por lo tanto tampoco nos indica los cambios que se producen en la grasa corporal con la evolución de la edad o el entrenamiento físico. Para poder establecer este porcentaje se necesita recurrir a técnicas más complejas como la impedancia bioeléctrica o el escáner dual de rayos x, que habitualmente no se utilizan.

Según la definición de obesidad, las personas obesas son aquellas que tienen un exceso de grasa corporal. Se considera que un hombre adulto de peso normal presenta un contenido de grasa entre el 15 y el 20% y las mujeres entre el 25 y 30% del peso corporal total.

La **obesidad abdominal**, también conocida como obesidad central o visceral, está producida por la acumulación de la grasa en el abdomen y se asocia a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, metabólica y de inflamación crónica. Para poder valorar este grado de obesidad utilizamos el perímetro abdominal que se mide por medio de una cinta métrica a la altura del ombligo estando de pie. Una **circunferencia de cintura** de ≥ 102 cm para los hombres y ≥ 88 cm para las mujeres se considera elevada e indicativa de un mayor riesgo cardiometabólico.

La OMS identifica la obesidad como una enfermedad crónica, aunque muchas de las personas que la sufren, gran parte del mundo sanitario y los responsables políticos no la perciben como tal. La prevalencia de la obesidad está aumentando de forma progresiva y se considera una de las grandes epidemias del siglo XXI. La OMS estima que el 13% de la población mundial convive con esta patología que en nuestro país se ha triplicado desde los años 70. Según la Encuesta Europea de Salud en España, en el año 2020 un 16,5% de hombres de más de 18 años y un 15,5% de mujeres padecían obesidad y un 44,9% de los hombres y un 30,6% de las mujeres sobrepeso, la previsión es que, en 2030, la prevalencia de la obesidad llegue al 37%. Esta situación supone un reto de salud pública que, con frecuencia, no se reconoce como un problema social y sanitariamente grave.

La obesidad se asocia con un aumento significativo de múltiples patologías como la diabetes, hipertensión, dislipemia (aumento del colesterol), enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y diferentes tipos de cáncer y está relacionada con un aumento de la mortalidad.

Las personas con un IMC >30 kg/m² o entre 25 y 30 kg/m² y con uno o más factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (diabetes, hipertensión, dislipidemia), o con apnea obstructiva del sueño o artrosis sintomática, son candidatas para realizar medidas dirigidas a la pérdida de peso (dieta, actividad física y modificación del comportamiento) ya que se asocia con una reducción de estas patologías.

La obesidad puede influir negativamente en el desarrollo, la progresión y el tratamiento de diferentes enfermedades reumáticas. El exceso de peso incrementa la carga mecánica en las articulaciones, especialmente en las rodillas y las caderas empeorando los síntomas en la artrosis. El tejido adiposo, especialmente el visceral, produce y secreta citocinas proinflamatorias como el TNF-alfa y la interleucina-6, contribuyendo a la inflamación crónica en patologías como la artritis reumatoide, la espondiloartritis, la artritis psoriásica o la artrosis. Por otro lado, contribuye a incrementar el riesgo cardiovascular que ya se encuentra aumentado en patologías como la artritis reumatoide, el lupus eritematoso sistémico o las espondiloartritis. Además, disminuye la eficacia de diferentes tipos de tratamientos y puede modificar su farmacocinética requiriendo incremento de dosis del fármaco y en los casos donde se requiere cirugía, como la sustitución articular, la obesidad aumenta los riesgos del procedimiento quirúrgico.



Por lo tanto, la gestión del peso se convierte en un componente crucial del tratamiento integral de estas personas, a través de la dieta y el ejercicio para la pérdida de peso.

Existen muchos tipos de dietas que producen una pérdida de peso **variable**, se incluyen dietas equilibradas bajas en calorías, bajas o moderadas en grasas o bajas en carbohidratos, así como la dieta mediterránea. Las dietas pueden hacerse manteniendo un número convencional de comidas al día (3 a 5) o tomando los alimentos en un periodo de tiempo restringido (ayuno intermitente). La adherencia a la dieta es un predictor importante de la pérdida de peso, independientemente del tipo de dieta que se elija.



Le dieta mediterránea (DM) se caracteriza por un consumo elevado de verduras, frutas, frutos secos, cereales y aceite de oliva virgen extra, un consumo moderado de pescado, aves y lácteos y una ingesta limitada de dulces, carnes rojas y derivados. La DM se ha correlacionado con un excelente efecto en la reducción del colesterol, modula la microbiota intestinal y el sistema inmunológico, disminuyendo significativamente los mediadores de la inflamación, implicados en muchos trastornos relacionados con la obesidad.

El ejercicio contribuye moderadamente a la pérdida de peso, pero ayuda de forma importante al mantenimiento de la reducción del peso alcanzado y atenúa la pérdida de masa muscular y masa ósea que se produce tras la dieta.

Como resultado de la pérdida de peso, aproximadamente el 20 por ciento se debe a la pérdida de masa corporal magra, y el 80 por ciento restante se debe a la pérdida de grasa. El aumento de la actividad física atenúa la pérdida de masa muscular y masa ósea inducida por la dieta, lo que a su vez mejora la función física, mejora la salud metabólica y psicológica.

La justificación médica para la pérdida de peso se basa en que la obesidad es una enfermedad grave, crónica y progresiva y se asocia con un aumento significativo de la mortalidad y múltiples riesgos para la salud, para ello, **se debe combinar una dieta restringida en calorías, reducir el tiempo de sedentarismo y aumentar gradualmente la actividad física según la tolerancia**, con un programa que incluya entrenamiento aeróbico y de fortalecimiento, adaptado a cada paciente, a la edad y a sus preferencias.



Bibliografía

1. Encuesta Europea de Salud en España 2020. INE-MSCBS
2. Bray GA, Kim KK, Wilding JPH, World Obesity Federation. Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. *Obes Rev* 2017; 18:715
3. Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Cell Physiol*. 2021 Mar 1;320(3)
4. Perri MG, Nezu AM, McKelvey WF, et al. Relapse prevention training and problem-solving therapy in the long-term management of obesity. *J Consult Clin Psychol* 2001; 69:722.
5. Leblanc ES, O'Connor E, Whitlock EP, et al. Effectiveness of primary care-relevant treatments for obesity in adults: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2011; 155:434.
6. Muscogiuri G, Verde L, Sulu C, et al. Mediterranean Diet and Obesity-related Disorders: What is the Evidence? *Curr Obes Rep*. 2022 Dec;11(4):287-304.
7. Villareal DT, Aguirre L, Gurney AB, et al. Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. *N Engl J Med*. 2017;376(20):1943

Obesidad

Impacto en las enfermedades reumáticas





Mensajes claves

- La obesidad conduce a un entorno de inflamación sistémica de bajo grado, que resulta en un aumento de la inflamación en las enfermedades reumáticas.
- La obesidad en las enfermedades reumáticas inflamatorias autoinmunes puede tener una influencia negativa sobre la actividad de la enfermedad y la respuesta a algunos tratamientos.
- Se conoce que en la obesidad el tejido adiposo secreta adipocinas (leptina, adiponectina) y citocinas proinflamatorias (TNF- α , IL-6, IL-1).
- Existe una interacción entre las adipocinas y las citocinas proinflamatorias.
- En la artrosis, uno de los factores de riesgo más influyentes y modificables es la obesidad.

La obesidad es una condición caracterizada por un leve estado de inflamación crónica debido a un aumento de la producción de citocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumor alfa (TNF- α), la interleucina 6 (IL-6) y la interleucina 1 (IL-1). Las dietas pueden hacerse manteniendo un número convencional de comidas al día (3 a 5) o tomando los alimentos en un periodo de tiempo restringido (ayuno intermitente). La adherencia a la dieta es un predictor importante de la pérdida de peso, independientemente del tipo de dieta que se elija. Además, el tejido adiposo produce adipocinas, como la leptina y la adiponectina, (mediadores de la respuesta inmune y la inflamación) que conectan la obesidad y la autoinmunidad.

Existe una creciente evidencia del papel de la obesidad en las enfermedades reumáticas inflamatorias autoinmunes estudiadas. Tanto en artritis reumatoide como en artritis

psoriásica, hay estudios que han demostrado que tiene una influencia negativa sobre el riesgo de desarrollar la enfermedad, sobre su actividad, la calidad de vida y la respuesta al tratamiento. Además, la propia obesidad, por un aumento de la producción de citocinas en el tejido adiposo visceral, se suma a la inflamación crónica que afecta a las personas con artritis. En la artritis reumatoide se ha observado una reducción de la biodisponibilidad de los fármacos anti-TNF, pero no se ha observado este efecto negativo con otros fármacos biológicos.

En la artritis psoriásica se ha demostrado una mala respuesta, especialmente en la piel, tanto con los anti-TNF como en los que hay que ajustar la dosis según el peso corporal.

Aunque todavía controvertido, cada vez existe más evidencia de que tanto la obesidad como las dietas ricas en grasas se relacionan con el lupus eritematoso sistémico (LES), donde la frecuencia de obesidad es mayor y son más propensos a tener síndrome metabólico. De ahí la prevención y el tratamiento para el control de la enfermedad. Además, tanto las personas obesas como las personas con LES presentan un déficit de vitamina D, que se ha relacionado con una mayor actividad de la enfermedad. No se ha observado asociación con otras enfermedades autoinmunes estudiadas, como es en el caso del síndrome de Sjögren.

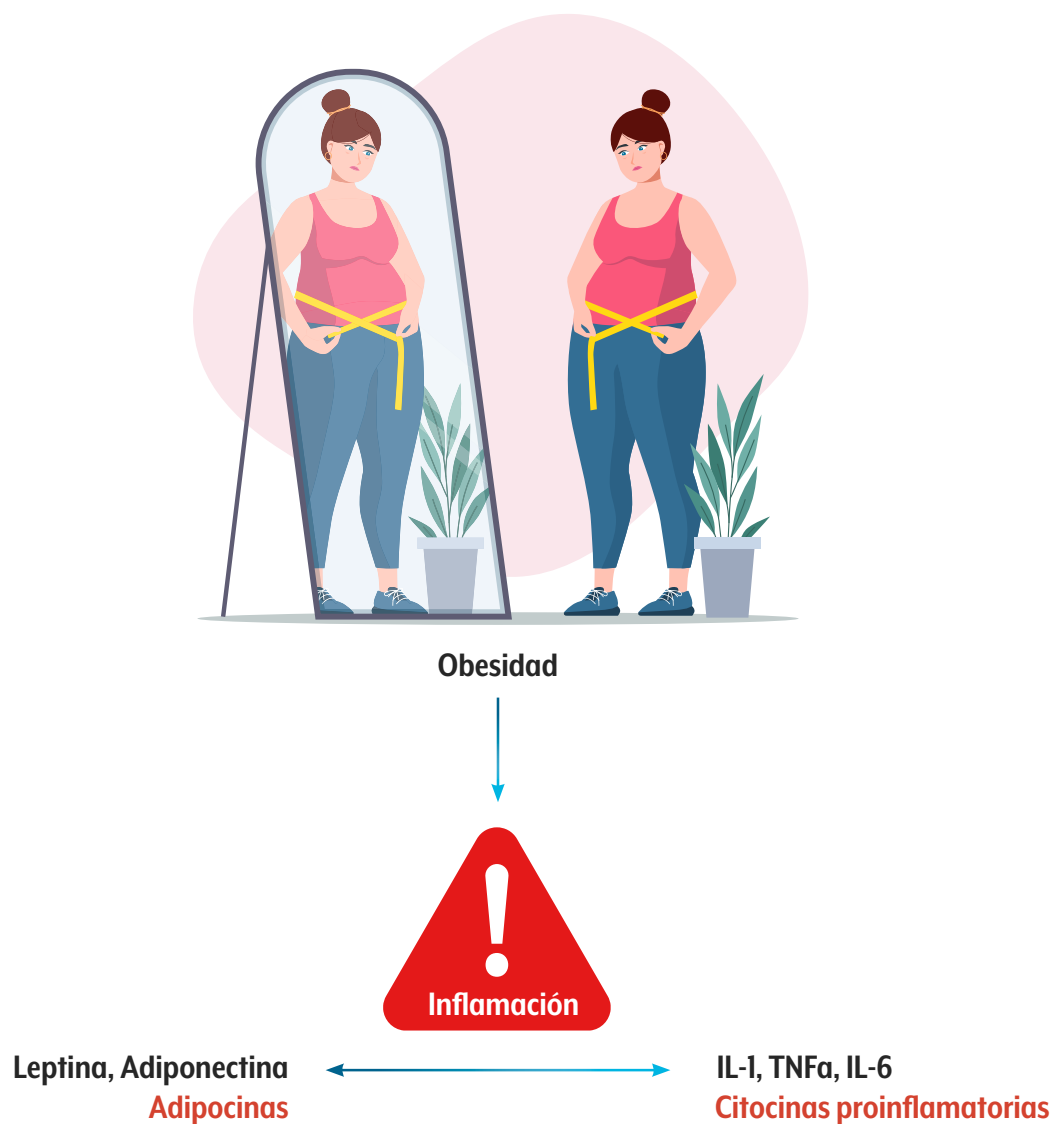
En las personas obesas con espondiloartritis se han observado tasas más altas de artritis, entesitis aquilea y PCR elevadas. Además, los cambios radiológicos en las articulaciones sacroilíacas fueron mayores en las personas obesas.

En la artrosis, uno de los factores de riesgo más influyentes y modificables es la obesidad. Su efecto no es solo porque aumenta la tensión mecánica sobre el cartílago de las articulaciones que soportan carga, sino que también influye en áreas que no soportan peso. Existe un vínculo entre la obesidad y la inflamación. El tejido adiposo como principal fuente de citocinas y adipocinas regulan la respuesta inmune en el cartílago articular. En estudios realizados en artrosis de rodilla, además de su efecto sobre los cambios estructurales de la articulación, también se ha observado aumento del dolor en personas obesas.

También se ha observado la influencia de la obesidad, aunque de forma más moderada, en la artrosis de cadera y de manos. Un aumento del índice de masa corporal en las personas con artrosis de manos, puede contribuir a tener más síntomas y peores imágenes radiográficas.



La obesidad y el sobrepeso se encuentran entre los principales factores de riesgo para el dolor lumbar. Un índice de masa corporal alto se asocia a un mayor riesgo de desgaste del disco intervertebral, de ciática y de dolor lumbar. La contribución de la obesidad se explicaría por el aumento de la carga mecánica y de la secreción de sustancias inflamatorias por el tejido adiposo que también interferirían en la curación de los discos intervertebrales.



Bibliografía

1. E Moroni L, Farina N, Dagna L. Obesity and its role in the management of rheumatoid and psoriatic arthritis. *Clin Rheumatol*. 2020 Apr;39(4):1039-1047. doi: 10.1007/s10067-020-04963-2. Epub 2020 Feb 3. PMID: 32016655.
2. Kono M, Nagafuchi Y, Shoda H, Fujio K. The Impact of Obesity and a High-Fat Diet on Clinical and Immunological Features in Systemic Lupus Erythematosus. *Nutrients*. 2021 Feb 4;13(2):504. doi: 10.3390/nul3020504. PMID: 33557015; PMCID: PMC7913625.
3. Sun C, Qin W, Zhang YH, Wu Y, Li Q, Liu M, He CD. Prevalence and risk of metabolic syndrome in patients with systemic lupus erythematosus: A meta-analysis. *Int J Rheum Dis*. 2017 Aug;20(8):917-928. doi: 10.1111/1756-185X.13153. PMID: 28851080.
4. Servioli L, Maciel G, Nannini C, Crowson CS, Matteson EL, Cornec D, Berti A. Association of Smoking and Obesity on the Risk of Developing Primary Sjögren Syndrome: A Population-based Cohort Study. *J Rheumatol*. 2019 Jul;46(7):727-730. doi: 10.3899/jrheum.180481. Epub 2019 Jan 15. PMID: 30647188; PMCID: PMC6606330.
5. Micheroli R, Bhatia S, Vallejo-Yagüe E, Burden AM, Möller B, Nissen MJ, Kyburz D, Kissling S, Distler O, Ospelt C, Ciurea A. Obesity Represents a Persisting Health Issue in Axial Spondyloarthritis, Particularly Affecting Socially Disadvantaged Patients. *J Rheumatol*. 2023 Jul 15;jrheum.2023-0137. doi: 10.3899/jrheum.2023-0137. Epub ahead of print. PMID: 37453738.
6. Wang T, He C. Pro-inflammatory cytokines: The link between obesity and osteoarthritis. *Cytokine Growth Factor Rev*. 2018 Dec;44:38-50. doi: 10.1016/j.cytogfr.2018.10.002. Epub 2018 Oct 11. PMID: 30340925.
7. Whittaker JL, Runhaar J, Bierma-Zeinstra S, Roos EM. A lifespan approach to osteoarthritis prevention. *Osteoarthritis Cartilage*. 2021 Dec;29(12):1638-1653. doi: 10.1016/j.joca.2021.06.015. Epub 2021 Sep 21. PMID: 34560260.
8. Raud B, Gay C, Guiguet-Auclair C, Bonnin A, Gerbaud L, Pereira B, Duclos M, Boirie Y, Coudeyre E. Level of obesity is directly associated with the clinical and functional consequences of knee osteoarthritis. *Sci Rep*. 2020 Feb 27;10(1):3601. doi: 10.1038/s41598-020-60587-1. PMID: 32107449; PMCID: PMC7046749.



9. Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan JL, Protheroe J, Jordan KP. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015 Apr;23(4):507-15. doi: 10.1016/j.joca.2014.11.019. Epub 2014 Nov 29. PMID: 25447976.
10. Lieveense AM, Bierma Zeinstra SMA, Verhagen AP, van Baar ME, Verhaar JAN, Koes BW. Influence of obesity on the development of osteoarthritis of the hip: a systematic review, *Rheumatology*, Volume 41, Issue 10, October 2002, Pages 1155–1162, <https://doi.org/10.1093/rheumatology/41.10.1155>
11. Jiang L, Rong J, Wang Y, Hu F, Bao C, Li X, Zhao Y. The relationship between body mass index and hip osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Joint Bone Spine*. 2011 Mar;78(2):150-5. doi: 10.1016/j.jbspin.2010.04.011. Epub 2010 Jun 30. PMID: 20580591.
12. Jiang L, Xie X, Wang Y, Wang Y, Lu Y, Tian T, Chu M, Shen Y. Body mass index and hand osteoarthritis susceptibility: an updated meta-analysis. *Int J Rheum Dis*. 2016 Dec;19(12):1244-1254. doi: 10.1111/1756-185X.12895. Epub 2016 Nov 5. PMID: 28371440.
13. Reyes C, Leyland KM, Peat G, Cooper C, Arden NK, Prieto-Alhambra D. Association Between Overweight and Obesity and Risk of Clinically Diagnosed Knee, Hip, and Hand Osteoarthritis: A Population-Based Cohort Study. *Arthritis Rheumatol*. 2016 Aug;68(8):1869-75. doi: 10.1002/art.39707. PMID: 27059260; PMCID: PMC4966641.
14. Shiri R, Falah-Hassani K, Heliövaara M, Solovieva S, Amiri S, Lallukka T, Burdorf A, Husgafvel-Pursiainen K, Viikari-Juntura E. Risk Factors for Low Back Pain: A Population-Based Longitudinal Study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2019 Feb;71(2):290-299. doi: 10.1002/acr.23710. PMID: 30044543.
15. Zhou J, Mi J, Peng Y, Han H, Liu Z. Causal Associations of Obesity With the Intervertebral Degeneration, Low Back Pain, and Sciatica: A Two-Sample Mendelian Randomization Study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021 Dec 8;12:740200.

Efecto de la pérdida de peso en las enfermedades reumáticas





Mensajes claves

- La **identificación y tratamiento de la obesidad/sobrepeso** es uno de los objetivos incluidos dentro de las recomendaciones para el manejo de personas con enfermedades reumáticas inflamatorias.
- **Reducir el peso** en personas con enfermedades reumáticas que padecen obesidad/sobrepeso puede **aliviar la carga** en las articulaciones afectadas, **disminuir la inflamación**, **mejorar la movilidad**, **la respuesta a los tratamientos**, junto con un **mayor control** de los factores de riesgo cardiovascular y **desarrollo de otras comorbilidades**.
- Todo ello contribuye a **promocionar la salud y mejorar la calidad de vida** de las personas con enfermedades reumáticas inflamatorias.

A día de hoy, las recomendaciones centradas en el manejo de las comorbilidades en personas con enfermedades reumáticas inflamatorias recalcan la importancia de identificar y tratar la obesidad/sobrepeso por los efectos perjudiciales que conlleva.

La pérdida de peso se asocia con una reducción de los niveles de adipocinas que mejora los resultados de salud en las personas con enfermedades reumáticas inflamatorias que presentan obesidad o sobrepeso. Esta reducción de peso conlleva una serie de beneficios significativos a diferentes niveles:

1. Alivio de la carga articular. Reducir el peso corporal disminuye la presión sobre las articulaciones afectadas, especialmente las de las rodillas, pies, caderas y columna vertebral. Una menor sobrecarga articular ayuda a reducir el dolor y mejorar la movilidad y la función. Incluso, según datos recientes, cada aumento de 5 unidades en el índice de masa corporal (IMC) puede aumentar el riesgo de padecer artrosis de rodilla en un 35%, mientras que una pérdida de peso de 5 kg reduce en un 54% las probabilidades de desarrollar artrosis de rodilla en los 10 años siguientes.



2. Disminución de la inflamación. La obesidad está asociada con un estado inflamatorio crónico, que puede exacerbar los síntomas de la artritis. Por ello la pérdida de peso puede ayudar a reducir la inflamación sistémica, beneficiando a las articulaciones y a la piel. Se ha objetivado que la reducción de peso mediante dieta hipocalórica mejora la actividad inflamatoria a nivel articular, entesítica y cutánea en personas con artritis psoriásica. Según estudios observacionales, en personas con artritis reumatoide, la pérdida de peso mediante dieta hipocalórica presenta también un efecto beneficioso sobre la actividad de la enfermedad. Actualmente tienen un papel cada vez más relevante los fármacos contra la diabetes y la obesidad, como los agonistas del receptor del péptido similar al glucagón 1 (GLP-1) sobre el peso, con una mejora de la actividad de la enfermedad en personas con artritis reumatoide y en la psoriasis, 4 de 5 estudios clínicos demostraron mejoras significativas en el índice de gravedad del área de la psoriasis y el índice de peso/masa corporal sin eventos adversos importantes. Por otro lado, el uso de la cirugía bariátrica y metabólica en obesos mórbidos (IMC>35) ha aumentado gracias a su efecto positivo, existen datos sobre que la pérdida de peso inducida por cirugía bariátrica disminuye el riesgo de psoriasis y artritis psoriásica y mejora la actividad de la enfermedad y la remisión en las personas con artritis reumatoide y artritis psoriásica. Del mismo modo, los datos actuales parecen mostrar una mejora de los resultados en personas obesas con otras enfermedades reumáticas tras la cirugía bariátrica, como el lupus eritematoso sistémico (LES) y la gota.

3. Mejora de la respuesta al tratamiento. La pérdida de peso puede aumentar la eficacia de la medicación y de las terapias no farmacológicas para la artrosis, mejorando la respuesta a la terapia. Las personas con obesidad y artritis reumatoide, artritis psoriásica o espondiloartritis presentan una peor respuesta a los fármacos biológicos inhibidores del TNF, que las personas no obesas.. Varios estudios han objetivado que una pérdida de peso del 5-10% mediante una dieta hipocalórica mejora la respuesta a las terapias inhibitoras del TNF en estas personas, y perder más peso mejora aún más la respuesta.

4. Promoción de la salud general. Otro aspecto de suma importancia son los beneficios adicionales para la salud que puede conllevar la pérdida de peso, como la reducción de los factores de riesgo y eventos cardiovasculares, junto el desarrollo de otras comorbilidades asociadas a la obesidad. Destacar un estudio en el que las personas con artritis reumatoide sometidas a cirugía bariátrica previa con reducción de peso corporal, tuvieron menos probabilidades de desarrollar morbilidades importantes y una menor mortalidad hospitalaria en comparación con las personas con artritis reumatoide con obesidad.

En base a todo lo anterior, la pérdida de peso en personas obesas con enfermedades reumáticas inflamatorias va a **mejorar su calidad de vida**.

Por tanto, es esencial en personas con obesidad/sobrepeso y enfermedades reumáticas inflamatorias **abordar la pérdida de peso de manera gradual y saludable**. De forma que si su índice de masa corporal es mayor de 25 usted tiene sobrepeso, y si es mayor de 30 tiene obesidad. Su médico le va a proponer que pierda el 5-10% de su peso en 6 meses con una dieta cardiosaludable mediterránea, modificación de la conducta alimentaria y un programa de ejercicio físico aeróbico y de resistencia. Las dietas clásicas por calorías (1.000-1.500 kcal para las mujeres, y 1.200-1.800 kcal para los varones) sólo se prescribirán si no hay respuesta a las medidas previas. Si en un plazo aproximado de 6 meses no se han logrado los objetivos, puede ser derivado a un especialista para ayudarle con medicamentos para la obesidad como orlistat, liraglutida, bupropión/naltrexona (tabla

1) y, en casos graves, pacientes con $IMC > 35$ sin respuesta a modificación de estilo de vida y fármacos, se aconseja la cirugía bariátrica.

Todo ello se recomienda hacerlo bajo la supervisión de profesionales de la salud desde un abordaje integral para garantizar beneficios óptimos y evitar posibles riesgos para la salud.





Fármaco	Nombre comercial	Dosis
Inhibidor de las lipasas gástrica y pancreática		
Orlistat	Xenical 120 mg cáp Ali 60 mg cáp Orlistat 60 y 120 mg	60-120 mg TID
Combinación de un antagonista de los opioides con un inhibidor de la recaptación de noradrenalina y dopamina		
Naltrexona / bupropion	Mysimba 8 mg / 90 mg comp	16 mg / 180 mg BID (ajustar 1 comp xsem hasta 2-0-2)
Análogos del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1)		
Semaglutida	Wegovy	2.4 mgrs/semanal subcutáneo
Liraglutida	Saxenda pluma	3 mg sc/día ajustar 0.6 mg xsem hasta 3 mg)

Tabla 1. Fármacos autorizados por la EMA para el tratamiento de la obesidad en pacientes con IMC>30 ó IMC>27 con comorbilidades asociadas.

TID= 3 veces al día BID = 2 veces al día

EMA; Agencia Europea de Medicamentos



Bibliografía

1. Baillet A , Gossec L, Carmona L, et al. Points to consider for reporting, screening for and preventing selected comorbidities in chronic inflammatory rheumatic diseases in daily practice: a EULAR initiative. *Ann Rheum Dis*. 2016 Jun;75(6):965-73.
2. Tournadre A, Beauger M. Weight loss affects disease activity and treatment response in inflammatory rheumatic diseases *Joint Bone Spine*. 2023 Sep 30;91(3):105647. Online ahead of print.
3. Min Oo W, Mobasheri A, Hunter DJ. A narrative review of anti-obesity medications for obese patients with osteoarthritis *Expert Opin Pharmacother*. 2022;23:1381-1395.
4. Klingberg E , Bilberg B , Björkman S, et al. Weight loss improves disease activity in patients with psoriatic arthritis and obesity: an interventional study. *Arthritis Res Ther*. 2019 Jan 11;21(1):17.
5. Miladi S, Makhoul Y, Boussaa H et al. Effect of bariatric and metabolic surgery on rheumatoid arthritis outcomes: A systematic review *PLoS One*. 2023 Nov 17;18(11).
6. Whittaker JL, Runhaar J, Bierma-Zeinstra S, Roos EM. A lifespan approach to osteoarthritis prevention. *Osteoarthritis Cartilage*. 2021;29:1638-1653.
7. Goessler KF, Gualano B, Nonino CB, et al. Lifestyle Interventions and Weight Management in Systemic Lupus Erythematosus Patients: A Systematic Literature Review and Metanalysis *J Lifestyle Med*. 2022;12:37-46.
8. Lespessailles E, Hammoud E, Toumi H, Ibrahim-Nasser N. Consequences of bariatric surgery on outcomes in rheumatic diseases. *Arthritis Res Ther*. dec 2019; 21(1):83.
9. Gallo G, Candilio G, De Luca E, Iannicelli A, Sciaudone G, Pellino G, et al. Bariatric Surgery and Rheumatic Diseases: A Literature Review. *RRCT*. 1 aou^t 2018; 13(3):176–83.
10. Singh S, Facciorusso A, Singh AB, et al. Obesity and response to anti-tumor necrosis factor- agents in patients with select immune-mediated inflammatory diseases: A systematic review and meta-analysis *PLoS One*. 2018;13:e0195123.





*Papel de la actividad física
y del ejercicio en la prevención
y tratamiento del sobrepeso y la obesidad*



Mensajes claves

- Los dos tipos de ejercicios más importantes en las personas con sobrepeso y obesidad son el ejercicio aeróbico o cardiovascular y los ejercicios de fortalecimiento.
- El ejercicio cardiovascular es el más eficaz para disminuir la grasa y “quemar” calorías.
- Los ejercicios de fortalecimiento mejoran la composición corporal (relación músculo/grasa) pero no reducen el peso.
- El ejercicio de forma aislada es poco eficaz para perder peso. Si no se presta atención a la dieta es muy difícil conseguir una pérdida de peso que sea significativa y estable en el tiempo.
- La disminución de la ingesta de calorías combinada con ejercicio aeróbico y de fortalecimiento es eficaz en la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad y contribuye a mantener, a medio-largo plazo, la reducción de peso.
- La actividad física no relacionada con el ejercicio es tan importante, o más, para perder peso que el ejercicio físico estructurado.
- Evitar el sedentarismo y realizar actividades de intensidad ligera de forma frecuente (varias horas al día) tiene una gran influencia sobre el peso corporal.
- Prevenir la pérdida de masa muscular con ejercicios de fortalecimiento (cuando se está intentando perder peso con dieta y ejercicio aeróbico) enlentece la pérdida de peso, pero tiene importantes beneficios: mejora el rendimiento físico, favorece la producción de mioquinas y disminuye las adipocinas, aumenta el metabolismo basal y mejora la estética corporal.
- El ejercicio físico tiene muchos beneficios en las personas con sobrepeso y obesidad y que son independientes de la pérdida de peso.

Equilibrio entre ingreso y gasto de energía

De la misma forma que los coches precisan gasolina o una fuente eléctrica para funcionar, el cuerpo humano también necesita combustible para desarrollar sus actividades. Este combustible se denomina energía y la obtenemos a través de los alimentos. La unidad de medida de la energía es la caloría. Lo ideal es lograr un equilibrio entre el aporte y el consumo de energía (figura 1).

El sobrepeso y la obesidad se producen cuando hay un desequilibrio: la energía (calorías) que aportamos a nuestro cuerpo a través de la alimentación es superior a la energía que empleamos (gasto de calorías). Si ingerimos más energía de la que necesitamos, esa energía sobrante se acumulará en nuestro cuerpo en forma de grasa o tejido adiposo y funciona como una reserva.

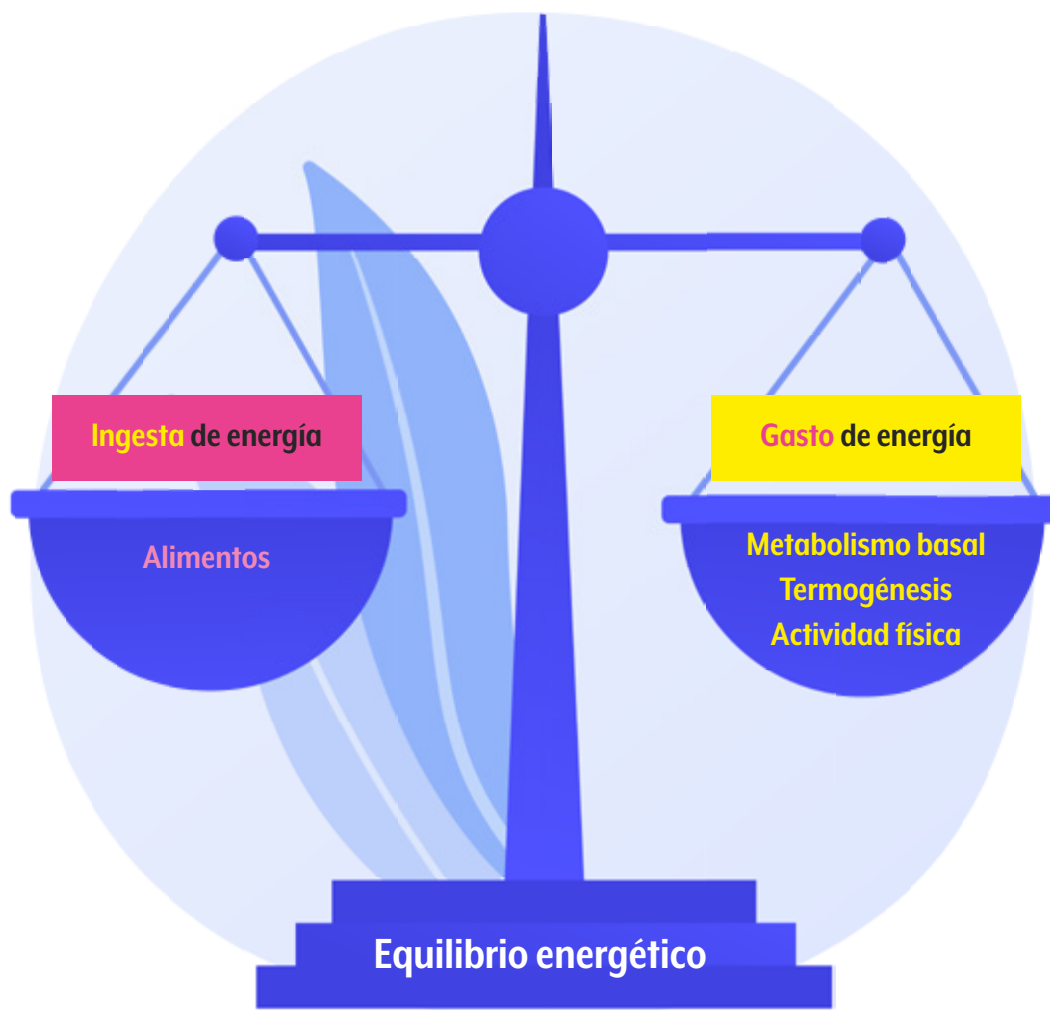


Figura 1. El equilibrio energético se consigue cuando el aporte de energía a través de la alimentación es similar al gasto de energía que realizamos.

Podemos disminuir o evitar el sobrepeso y la obesidad con una alimentación que no supere nuestro gasto real de energía. Hay otra alternativa que puede tener una influencia muy positiva: aumentar el gasto o consumo de energía (principalmente a través de la actividad física).

Gasto energético diario

Es la cantidad total de energía que una persona consume para llevar a cabo todas las actividades diarias. Es la suma de cuatro componentes (figura 2):

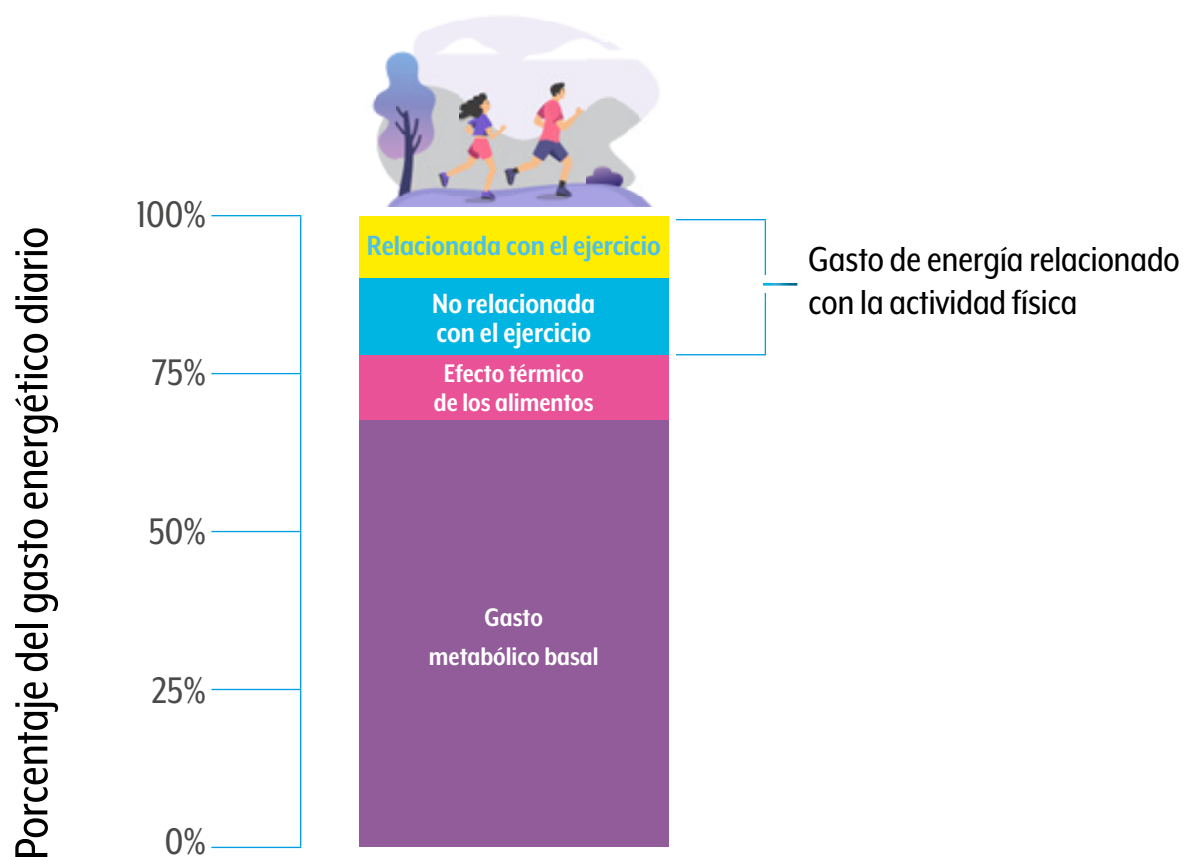


Figura 2. Componentes del gasto energético diario e importancia relativa de cada uno. El más importante es el gasto metabólico basal y, en segundo lugar, el gasto relacionado con la actividad física (relacionada o no con el ejercicio).

1. Gasto metabólico basal. Es la mínima cantidad de energía que nuestro organismo necesita para mantener vivas todas las células de nuestro cuerpo (se ha estimado que son aproximadamente 37.200 millones). También tiene que encargarse del mantenimiento de todas las funciones vitales: actividad cardiovascular, respiratoria, eliminación de residuos (mediante las heces o la orina) el mantenimiento de la temperatura corporal y del tono muscular, etc... Es el componente más importante del gasto energético. Constituye del 60% al 70% del gasto energético diario. En personas muy sedentarias puede llegar a representar el 75% del gasto de energía diario y en aquellas físicamente muy activas puede llegar a ser solo el 55% del gasto total diario (figura 3).

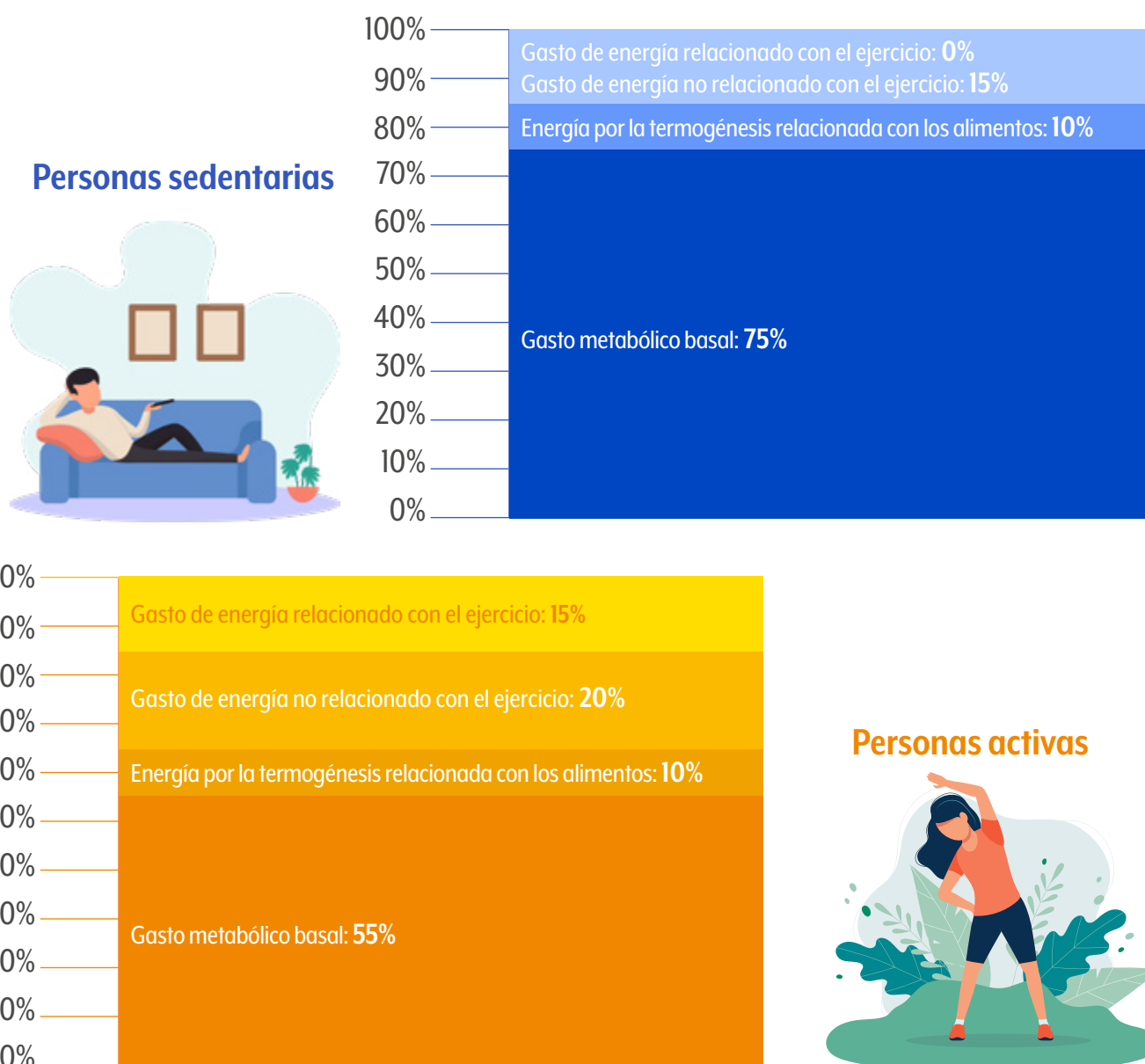


Figura 3. Componentes del gasto energético diario en personas sedentarias y muy activas. En las primeras el metabolismo basal en reposo puede llegar a representar el 75% del total, en las personas muy activas sólo representa el 55%.

2. Efecto térmico relacionado con los procesos de digestión, absorción y metabolismo de los alimentos.

Es el gasto energético que necesita emplear nuestro organismo para completar todos los procesos que le permiten obtener la energía de los alimentos. Representa el 6-12% del gasto energético diario. Es un componente relativamente estable y sobre el que apenas podemos influir.

3. Gasto de energía relacionado con el ejercicio.

El ejercicio físico es un tipo de actividad física que se caracteriza por estar planificada y estructurada y tener como objetivo mejorar algún componente de la forma física (la capacidad aeróbica o cardiovascular, la fuerza muscular, la flexibilidad...). Incluye ir al gimnasio, hacer algún tipo de deporte, montar en bicicleta estática o al aire libre, salir a caminar, etc... Es, en relación con la actividad física, el aspecto en el que más se han centrado las recomendaciones de los expertos y sociedades científicas en personas con o sin sobrepeso y obesidad.

4. Gasto de energía relacionados con actividades físicas que no son ejercicio.

Actividad física es cualquier movimiento corporal producido por el músculo esquelético y que requiere un gasto energético. La mayor parte de las personas dedican mucho más tiempo a realizar actividades físicas que no se consideran ejercicio físico (no están planificadas ni estructuradas) que a realizar ejercicio físico. Las actividades físicas no relacionadas con el ejercicio son muy variadas. Incluyen las actividades domésticas (lavar, planchar, hacer la cama, recoger la mesa...), cualquier tipo de actividades relacionadas con el trabajo (excepto en el caso de deportistas profesionales), muchas actividades recreativas (bailar, hacer turismo, jardinería, trabajos manuales, tocar un instrumento musical...) y los desplazamientos (caminar, subir y bajar escaleras...). Toda actividad física consume energía ya sea una actividad de intensidad ligera, moderada o intensa, planificada o no planificada. Lo que importa a nivel de gasto energético sobre todo es la intensidad, la duración y la frecuencia de la actividad física.



Composición del cuerpo humano

Los dos componentes fundamentales de nuestro cuerpo son:

- **Masa libre de grasa o tejido magro (80%).** Incluye todos los tejidos implicados en procesos metabólicos activos. Su mantenimiento requiere un gasto constante de calorías. Es la principal responsable del importante gasto energético que representa el metabolismo basal en reposo. Su contenido es muy heterogéneo: huesos, músculos, células de la sangre, del sistema nervioso y del resto de órganos. El componente más abundante es la masa muscular que constituye, en personas adultas sin sobrepeso, el 40% del peso total (figura 4).

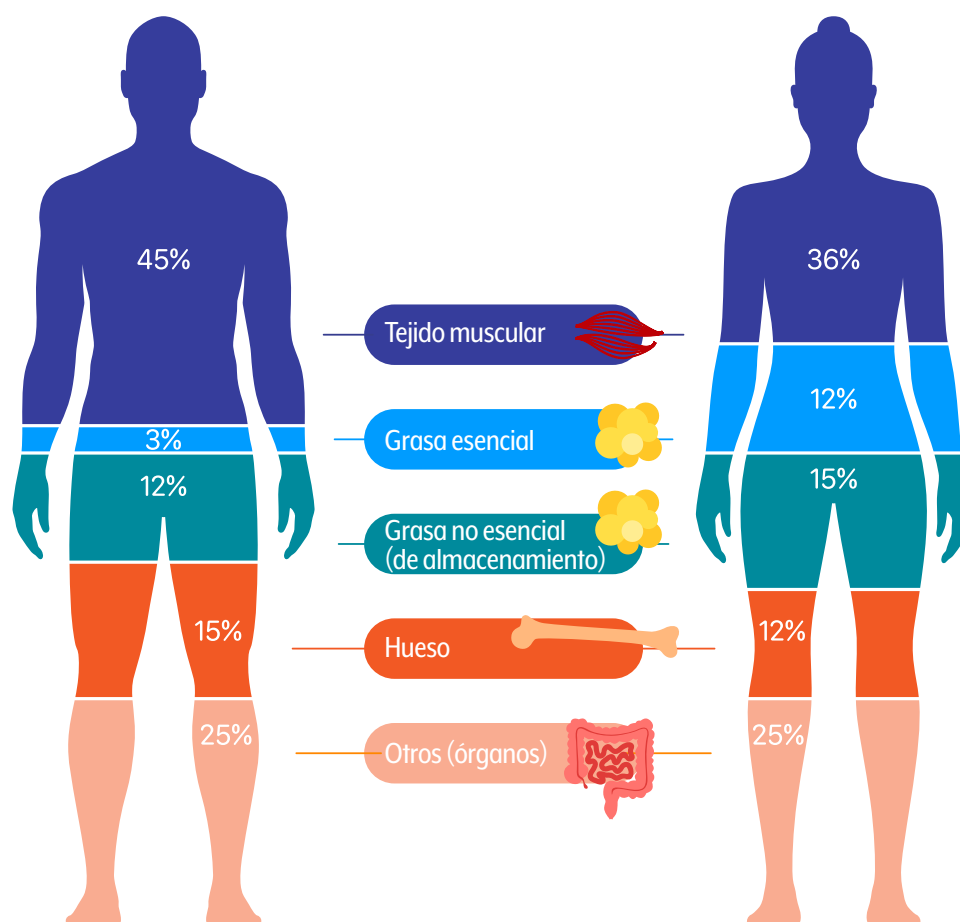


Figura 4. Porcentajes promedio de masa muscular, grasa (esencial y de reserva), tejido óseo y del resto (otros órganos y tejidos) en personas sin sobrepeso. Se muestran las diferencias entre el hombre y la mujer.

- **Grasa o tejido adiposo (20%).** Tiene sobre todo una función de reserva o almacén de energía, aunque una pequeña parte realiza funciones que son esenciales para nuestro organismo (grasa esencial). Se diferencia, por su localización, en grasa subcutánea (situada debajo de la piel, donde se encuentran los mayores almacenes) y grasa interna o visceral (es la que tiene mayor repercusión negativa para la salud). A efectos prácticos la **grasa se considera metabólicamente inactiva.**

La cantidad y el porcentaje de todos estos componentes es variable y depende de diversos factores como edad o sexo, entre otros. La masa libre de grasa es mayor en hombres y aumenta progresivamente con la edad hasta los 20 años, disminuyendo posteriormente en el adulto. El contenido de grasa, por el contrario, aumenta con la edad y es mayor en las mujeres (figura 4). Una vez alcanzada la adolescencia las mujeres adquieren mayor cantidad de grasa corporal que los hombres y esta diferencia se mantiene en el adulto, de forma que la mujer tiene aproximadamente un 20 - 25% de grasa mientras que en el hombre este componente sólo supone un 15% o incluso menos. Hay también una clara diferencia en la distribución de la grasa. Los hombres tienden a depositarla en las zonas centrales del organismo, en el abdomen y en la espalda, mientras que en las mujeres se encuentra preferentemente en zonas periféricas (en caderas y muslos).

La **composición corporal determina el gasto metabólico basal en reposo** ya que este depende de la proporción que tengamos de tejidos metabólicamente activos (masa libre de grasa, que consume calorías) o inactivos (la grasa, que no requiere apenas gasto de calorías).

¿Cómo podemos influir en el gasto de energía diario y conseguir prevenir y tratar el sobrepeso y la obesidad?

Disponemos de varias alternativas que son complementarias. Podemos aumentar el gasto de energía relacionado con el ejercicio y también podemos incrementar el gasto relacionado con actividades que no son ejercicio. Más importante que disminuir el peso es mejorar la composición corporal (disminuir la grasa excesiva que ha acumulado el cuerpo, pero sin perder músculo). Aumentar el nivel de actividad física puede proporcionar, a la persona con sobrepeso u obesidad, importantes beneficios que van mucho más allá de perder más o menos peso.

Vamos a comentar el papel que pueden jugar varias estrategias relacionadas con la actividad física para prevenir o mejorar el sobrepeso y la obesidad (a corto, medio y largo plazo).

Papel del ejercicio físico

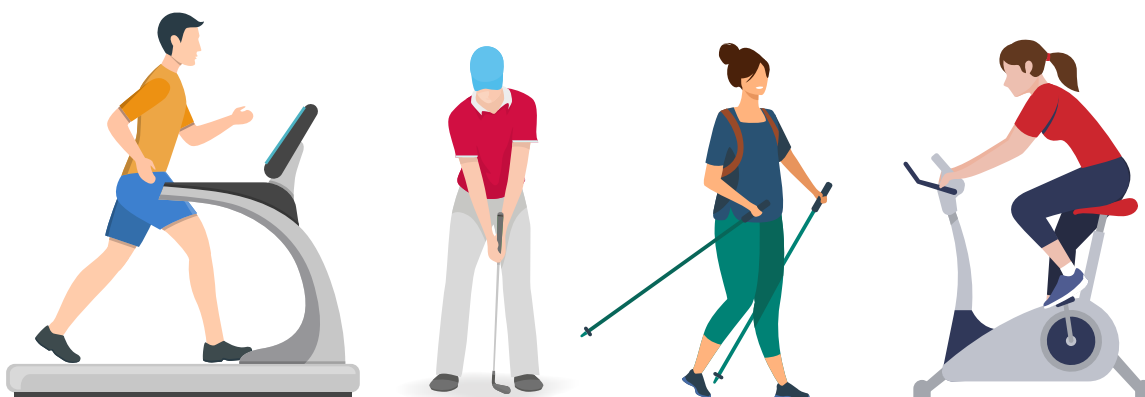
Aunque cualquier tipo de ejercicio físico es mejor que una actividad sedentaria las dos modalidades de ejercicio más importantes para las personas con sobrepeso u obesidad son el ejercicio aeróbico o cardiovascular y los ejercicios de fortalecimiento o de fuerza. Cualquiera de los dos realizados de forma aislada tienen importantes beneficios a nivel de salud, en una persona con sobrepeso u obesidad produce beneficios adicionales. Los efectos positivos de ambos tipos de ejercicio se complementan y lo ideal es combinarlos. Así lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS) en sus últimas recomendaciones para cualquier adulto, sano o con una enfermedad crónica (figura 5).



Figura 5. Recomendaciones de actividad física de la OMS en adultos de 18-65 años y mayores de 65 años.

Ejercicio cardiovascular o aeróbico (caminar, correr, bicicleta, natación...)

Es el tipo de ejercicio más eficaz si el objetivo principal es perder peso y reducir los depósitos de grasa (subcutánea y visceral) pero sus efectos son limitados. Alcanzar el nivel mínimo de actividad física que recomienda la OMS (150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada) es importante en términos de salud, pero de una forma aislada sólo permite una pérdida de peso pequeña (de 2 a 3 kg si se mantiene al menos 6 meses) y es poco probable que logre una reducción significativa del peso corporal (superior al 5%). El Colegio Americano de Medicina Deportiva recomienda de 225 a 420 minutos a la semana (casi una hora al día, todos los días de la semana) si se quiere intentar bajar peso solo a base de ejercicio (sin modificar la dieta), lo que es difícil de conseguir de forma mantenida durante un periodo largo de tiempo (tabla 1).



Tiempo de actividad física aeróbica moderada	Cantidad de peso perdido
Menos de 150 minutos / semana	No produce pérdida de peso o produce una pérdida mínima
De 150 a 225 minutos / semana	Produce una pérdida de peso de 2 a 3 kg
De 225 a 420 minutos / semana	Produce una pérdida de peso de 5 a 7,5 kg

Tabla 1. Tiempo de actividad física cardiovascular o aeróbica de intensidad moderada y cantidad de peso que se puede llegar a perder al realizarla durante varios meses. Adaptado del Colegio Americano de Medicina del Deporte (Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, Volek J, Volpe SL; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Med Sci Sports Exerc. 2001 Dec; 33(12): 2145-56).

No todas las actividades aeróbicas consumen el mismo número de calorías ni permiten conseguir la misma pérdida de peso. Influye el tipo de actividad y la intensidad. Podemos conseguir la misma pérdida de peso con una actividad de intensidad moderada si aumentamos la duración (tabla 2).

Tipo de actividad	Tiempo de actividad	
	20 minutos	60 minutos
Caminar a 4 km / hora (ritmo ligero)	70 calorías	210 calorías
Caminar a 4'5-5 km / hora (ritmo moderado)	81'5 calorías	245 calorías
Caminar a 5'5 km / hora (ritmo rápido)	98 calorías	294 calorías
Marcha nórdica (con bastones) a 6 km / hora (esfuerzo moderado-intenso)	112 calorías	336 calorías
Bicicleta estática a 90-100 vatios (esfuerzo moderado-intenso)	158'5 calorías	476 calorías
Bicicleta estática a 101-160 vatios (esfuerzo intenso)	205 calorías	616 calorías
Natación a crol a velocidad media (46 m / minuto) (esfuerzo intenso)	193'5 calorías	581 calorías
Carrera a 8 km / hora (7,5 min / km) (esfuerzo intenso)	193'5 calorías	581 calorías

Tabla 2. Calorías aproximadas quemadas al realizar algunos tipos de ejercicio físico (ligeros, moderados o intensos) por una persona de 70 kg. En el consumo influye el tipo de actividad, la intensidad y el tiempo.

La medida principal para perder peso es reducir la ingesta de calorías y, sobre todo, realizar una alimentación saludable. Nuestro organismo está diseñado para gastar una mínima cantidad de energía con la actividad física y estamos recibiendo continuamente mensajes que nos impulsan a consumir alimentos de alto contenido calórico. Si al hacer más ejercicio aumentamos, aunque sólo sea un poco, el consumo de este tipo de alimentos se puede perder todo el beneficio del ejercicio (figura 6).

Alimentos		Tiempo necesario caminando rápido (5,3 km/hora) para consumir el aporte calórico que producen
	Paquete mediano de patatas fritas Lays clásicas (160 gr, 860 calorías)	3 horas y 40 minutos (25 km)
	Hamburguesa Cheeseburger de McDonald's (301 calorías)	1 hora y 17 minutos (6,5 km)
	Hamburguesa Big Mac de McDonald's (508 calorías)	2 horas y 10 minutos (11,5 km)
	Pizza mediana (29-31 cm) de barbacoa de Telepizza (1.095 calorías)	4 horas y 40 minutos (24,5 km)
	Media tableta de chocolate con leche Nestlé (75 g, 406 calorías)	1 hora y 45 minutos (9 km)
	Tres figuras de mazapán de 30 gr cada una (441 calorías)	1 hora y 53 minutos (10 km)
	Cubo de palomitas de tamaño mediano (220 gr, 842 calorías)	3 horas y 36 minutos (19 km)
	Cubo de palomitas de tamaño grande (350 gr, 1.200 calorías)	5 horas y 7 minutos (27 km)
	Helado Magnum doble de chocolate Frigo (248 calorías)	1 hora y 4 minutos (5,5 km)
	Lata de cerveza Estrella Galicia de 330 ml (160 calorías)	41 minutos (3,5 km)
	Donut de chocolate (50 gr, 250 calorías)	1 hora y 4 minutos (5,5 km)
	Palmera de chocolate pequeña (100 g, 550 calorías)	2 horas y 21 minutos (12,5 km)
	Palmera de chocolate grande (425 g, 2.300 calorías)	9 horas y 50 minutos (52 km)

Figura 6. Equivalencia entre el aporte calórico de algunos alimentos y la cantidad de tiempo y km que habría que caminar a ritmo rápido para quemar el aporte energético que proporcionan. El ejemplo corresponde a una persona adulta de edad media que camine a un ritmo de 5'3 Km / hora. A ese ritmo se pueden caminar 10.000 pasos en una hora y media (90 minutos), lo que equivale a 8 km. Esos 10.000 pasos consumen aproximadamente 350 calorías.



El ejercicio aeróbico es más eficaz para perder peso (consume más calorías) si se emplean a la vez los miembros superiores y los miembros inferiores (por ejemplo, la marcha nórdica frente a la marcha normal).

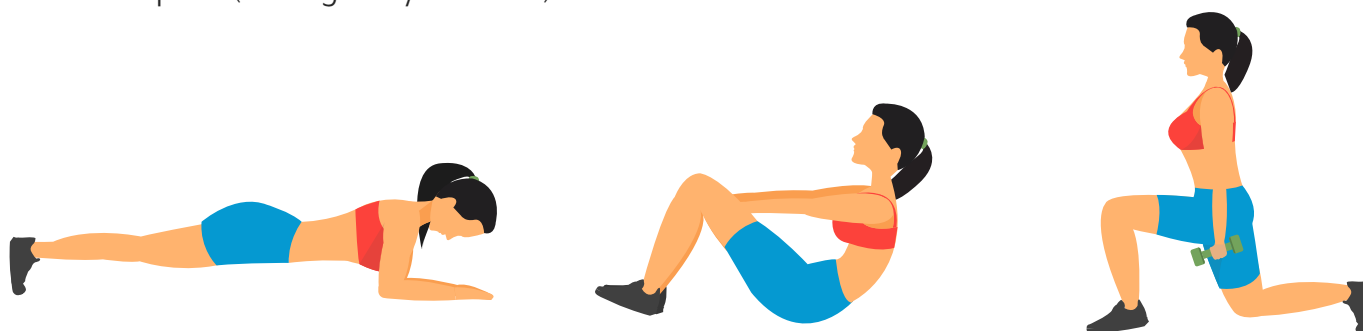
Para utilizar la grasa como combustible, y así reducir sus depósitos en el organismo, es más eficaz un ejercicio aeróbico de intensidad moderada realizado durante periodos prolongados. Con un ejercicio aeróbico de intensidad alta y corta duración se utilizan como fuente de energía, o combustible, sobre todo los hidratos de carbono.

Ejercicios de fuerza o fortalecimiento

Son ejercicios en los que se utilizan bandas de resistencia, pesas, máquinas o el propio peso del cuerpo y que tienen por objetivo aumentar la fuerza o la potencia muscular. No son eficaces para perder peso. Aunque reducen la masa grasa también aumentan la masa muscular. Mejoran la composición corporal pero no reducen el peso del cuerpo.

Combinados con el ejercicio aeróbico ayudan a mantener la reducción de peso a medio y largo plazo, reducen la masa grasa y mejoran la composición corporal (relación músculo/grasa).

En la tabla 3 se resume el papel del ejercicio físico (aeróbico y de fortalecimiento) en la prevención de la obesidad, la pérdida de peso y el mantenimiento, a medio y largo plazo, de la reducción de peso conseguida. También se indica su influencia sobre la composición corporal (masa grasa y muscular).





	Ejercicio de fortalecimiento	Ejercicio aeróbico	Combinación de ejercicio de fortalecimiento y aeróbico
Prevención de la obesidad	+	++	+++
Pérdida de peso	0	+	+
Mantenimiento a medio plazo (6 meses) de la pérdida de peso lograda	0	+	++
Mantenimiento a largo plazo (más de 6 meses) de la pérdida de peso lograda	+	+	+++
Aumento de masa muscular	++	+	+++
Disminución de masa grasa	+	++	+++

Tabla 3. Papel de los distintos tipos de ejercicio físico (fortalecimiento, aeróbico y la combinación de ambos) en la prevención de la obesidad, la pérdida de peso, el mantenimiento a medio y a largo plazo de la reducción de peso conseguida y su influencia sobre la composición corporal (aumento de masa muscular o magra y disminución de masa grasa). 0 = No beneficioso; + = beneficio pequeño-moderado; ++ = beneficio moderado; +++ = beneficio moderado-grande.

(Adaptado de Paluch AE, Boyer WR, Franklin BA, Laddu D, Lobelo F, Lee DC, McDermott MM, Swift DL, Webel AR, Lane A; on behalf the American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; and Council on Peripheral Vascular Disease. Resistance exercise training in individuals with and without cardiovascular disease: 2023 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2023 Dec 7. doi: 10.1161/CIR.0000000000001189. En prensa.)



Papel de la actividad física no relacionada con el ejercicio

La actividad física no ligada al ejercicio parece ser uno de los principales factores clave que explican por qué, con pautas similares de alimentación y ejercicio físico, unas personas consiguen mantener un peso adecuado y otras no.



Actividades sedentarias son aquellas que requieren un gasto de energía muy bajo. Ejemplos de actividades sedentarias son: sentarse delante de una pantalla (televisión, móvil, ordenador, videojuegos), leer un libro o una revista y conducir un coche. Tradicionalmente se ha hecho hincapié en el ejercicio físico estructurado y se consideraban personas activas aquellas que realizaban al menos 150 minutos de actividad física cardiovascular de intensidad moderada a la semana. ¿Se puede decir que una persona es físicamente activa si hace 150 minutos de actividad física cardiovascular y pasa el resto del tiempo efectuando tareas sedentarias? La respuesta es no. Actualmente sabemos que las actividades de intensidad ligera aportan un beneficio significativo a nivel de salud y suponen, además, un importante gasto de energía (aunque se realicen de forma intermitente en varios periodos durante el día).

Ejemplo: una persona de 70 kg peso que realiza una actividad física aeróbica moderada como caminar en cinta rodante a una velocidad de 5,3 km/hora durante 150 minutos a la



semana gasta un total semanal de 750 calorías. Si esa misma persona realiza todos los días un total de 3 horas de actividad física ligera (el mínimo de horas que recomienda la Guía Canadiense de Actividad Física) gastará unas 450 calorías/día (150 calorías/hora x 3 - ver tabla 4-). Si estas tareas las realiza de lunes a viernes (5 días a la semana) el gasto total semanal de energía será $450 \times 5 = 2.250$ calorías. Si dedica parte del tiempo a actividades un poco más exigentes físicamente como cuidar de una mascota o de unos niños el gasto será bastante mayor (tabla 4).

Actividad	MET	Calorías consumidas durante una hora de actividad
Preparar la comida (cocinar y poner la mesa)	2.0	140
Salir a comprar ropa	2.3	154
Tareas domésticas ligeras de limpieza	2.3	154
Lavar platos y cargar y vaciar el lavavajillas	2.3	154
Planchar	2.3	154
Comprar comida y guardar la compra	2.4	168
Tocar un instrumento musical	2.5	175
Cuidado de mascotas (caminar, jugar, limpiarlas, alimentarlas...)	2.7	189
Cuidado de niños (darles de comer, bañarlos, vestirlos...)	3.0	210
Recoger y limpiar la cocina (barrer...)	3.3	230



Tabla 4. Calorías aproximadas consumidas durante una hora de actividad por una persona de 70 kg realizando actividades cotidianas habituales de intensidad ligera. Las actividades físicas de intensidad ligera son las que consumen entre 1.5 y 3 MET. Los equivalentes metabólicos (MET o Metabolic Equivalent of Task) son una medida que representa el coste metabólico de una actividad. MET = calorías gastadas por cada Kg de peso y por cada hora, realizando una determinada actividad. Una persona de 70 kg gasta en reposo 1 MET, lo que representa 70 calorías en una hora. El gasto deriva-

do de practicar una determinada actividad física está influenciado por diversas variables. Entre ellas el tamaño corporal, en especial el relativo a la masa muscular, tiene incidencia directa en el gasto calórico por actividad, a más masa muscular más gasto. En líneas generales el gasto por actividad física es ligeramente mayor en varones que en mujeres (por la mayor proporción de masa muscular) y además decae con la edad, cuando la masa muscular o magra también se reduce.



Varios estudios científicos han demostrado que sustituir tiempo de actividades sedentarias por tiempo realizando actividades físicas de intensidad ligera disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2. Simplemente sustituir una hora de actividad sedentaria por actividad física ligera todos los días puede reducir el riesgo cardiovascular en un 20%. En muchas personas adultas es más fácil modificar el estilo de vida centrándose en evitar el sedentarismo que en realizar un ejercicio físico estructurado.

Utilizar un podómetro o una aplicación en el móvil que mide los pasos permite conocer el nivel de actividad acumulada durante el día, que se realiza con pequeños desplazamientos caminando, y puede servir de motivación.

7 consejos para aumentar la actividad física no relacionada con el ejercicio

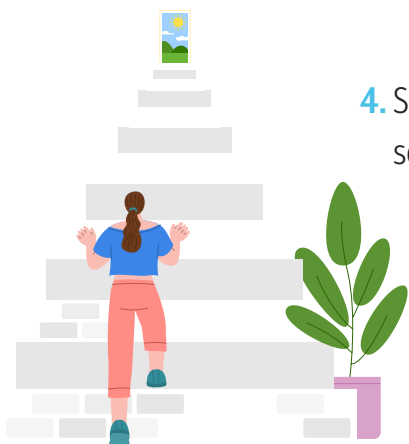


1. Evitar estar sentado periodos muy prolongados de tiempo. Se recomienda levantarse cada 20-30 minutos del asiento para dar unos pasos. También se puede aprovechar, al hablar por teléfono, hacerlo caminando por el pasillo de la casa.

2. Realizar tareas domésticas: barrer, fregar, cocinar, poner y recoger la mesa, cargar y vaciar el lavavajillas, hacer las camas, limpiar los cristales, planchar...



3. Desplazarse caminando al trabajo, al supermercado, a llevar y recoger a los niños del colegio, a centros comerciales... Se recomienda no coger el coche ni otros medios de transporte para realizar desplazamientos que no sean demasiado largos.



4. Sustituir el ascensor por las escaleras. Subiendo escaleras se queman de 5 a 11 calorías por minuto.

5. Cuidar de los niños (hijos o nietos) y de las mascotas. Pasear al perro durante más tiempo y haciendo recorridos más largos o realizar actividades lúdicas con niños, que no impliquen estar sentado o de pie quieto, aumentan el consumo diario de calorías.



6. Hacer turismo y actividades al aire libre. Se recomienda sustituir el sofá o el cine por actividades como pasear conversando con amigos, visitar museos, ir a conocer otros pueblos o ciudades, ir a la playa, hacer rutas de senderismo...

7. Cantar, ir al karaoke, bailar o tocar un instrumento musical.



La importancia de mejorar la composición corporal (relación músculo/grasa)

En las personas con sobrepeso y obesidad más importante que disminuir el peso que marca la báscula, es mejorar la composición corporal (la relación músculo/grasa).

Los ejercicios de fortalecimiento no ayudan a perder peso, pero permiten aumentar la masa muscular y mejorar la composición corporal. En la mayor parte de los adultos, sobre todo a partir de los 50 años, hay una pérdida progresiva de masa muscular. Esta pérdida suele ser aún mayor en casos de sobrepeso y obesidad (si no realizan ejercicio físico). La situación se agrava si se intenta conseguir una pérdida significativa de peso sólo con cambios en la dieta. En personas obesas que pierden más de 10 kg de peso la pérdida de masa muscular representa el 20-30% (pierden de 2 a 3 kg de masa muscular). Cuando la pérdida de peso se consigue gracias a uno de los medicamentos que han demostrado eficacia en obesidad, como es la semaglutida, la pérdida de masa muscular puede llegar a ser del 30-40% (de 3 a 4 kg de músculo al perder 10 kg de peso). Si al hacer dieta mantenemos un adecuado aporte proteico y hacemos ejercicio de fortalecimiento no evitaremos totalmente la pérdida de masa muscular, pero será algo menor (del 15 al 20%). Una vez conseguida la pérdida de peso, en la fase de mantenimiento, se recomienda seguir realizando ejercicios de fortalecimiento si queremos recuperar la masa muscular perdida. El ejercicio también permite disminuir o prevenir la disminución de masa ósea que se asocia a pérdidas importantes de peso mediante restricción calórica pero en este caso se ha mostrado eficaz el ejercicio aeróbico, los ejercicios de fortalecimiento y la combinación de ambos.

No perder masa muscular es importante, independientemente de que aumente algo el peso corporal, **por cuatro razones:**

- **Rendimiento físico.** Nuestra capacidad de poder llevar a cabo actividades físicas de cierta intensidad y duración depende de la capacidad aeróbica o cardiovascular (que mejora con el ejercicio aeróbico) y de la musculatura (que mejora principalmente con los ejercicios de fortalecimiento). La cantidad y calidad de la musculatura es, en gran parte, responsable de mejorar y mantener el rendimiento físico. Tener una buena musculatura previene el deterioro físico asociado al envejecimiento.
- **Gasto calórico asociado al metabolismo basal.** Una mayor musculatura se relaciona con un metabolismo basal más alto. El músculo es un tejido metabólicamente más activo que la grasa por lo que necesita un gasto en calorías más alto para mantener



su metabolismo basal. La influencia de la musculatura sobre el metabolismo basal es importante pero mucho menor que lo que sugieren algunos sitios web que ofrecen información con poca base científica. Aunque el músculo y la grasa representan, con diferencia, los tejidos más abundantes del cuerpo su participación en el metabolismo basal es proporcionalmente mucho menor que su peso. El músculo esquelético es responsable del 18-22% del gasto metabólico en reposo y la grasa sólo del 3-4 %. El gasto de energía de los principales órganos del cuerpo (aparato digestivo, hígado, cerebro, corazón y riñones) es mucho mayor que el gasto de energía del músculo esquelético en reposo. Aunque estos órganos solo representan aproximadamente el 7% del peso corporal constituyen el 60% del gasto metabólico basal.

- **Producción de mioquinas y adipocinas.** El músculo y la grasa segregan sustancias biológicamente activas con importantes funciones reguladoras a nivel de todo el organismo. Se pueden considerar, en la práctica, órganos endocrinos activos. El músculo segrega mioquinas y el tejido graso produce adipocinas. La mayoría de las mioquinas tienen efectos positivos que resultan favorables para la salud mientras que los efectos de la adipocinas son principalmente negativos. Las células musculares (miocitos) liberan mioquinas solo cuando están activas, es decir, cuando hay contracción muscular, no en reposo. Los ejercicios de fortalecimiento parecen ser el estímulo más poderoso para la liberación de estas sustancias. La pérdida de tejido graso disminuye la secreción de adipocinas.

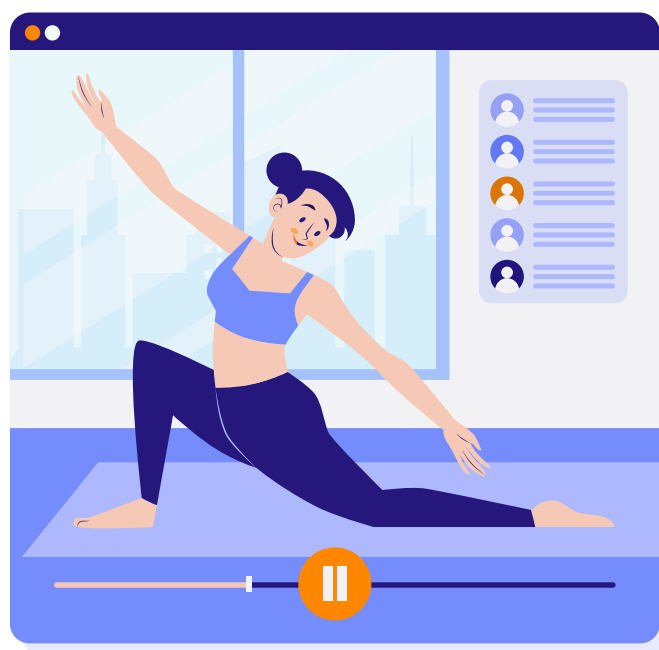
Las mioquinas regulan funciones del propio músculo, de los tejidos cercanos y a distancia. Algunos de los efectos demostrados son: regular el metabolismo de las grasas favoreciendo su utilización para producir energía (lipólisis) con lo que disminuye su almacenamiento en el organismo, favorecer la acción de la insulina, participar en la creación de nuevos vasos sanguíneos y en la reparación celular, aumentar la cantidad y variedad de la flora intestinal, mejorar el funcionamiento del sistema inmunológico y tener efectos antiinflamatorios (reducen la inflamación de bajo grado que está en la base de gran número de enfermedades crónicas como la diabetes y la arterioesclerosis). Además, a nivel cerebral, influyen en los procesos cognitivos, el sueño, el estado de ánimo, el apetito y en la formación de nuevas neuronas. También se ha demostrado un efecto anticancerígeno en algunos tipos de tumores.



Las **adipocinas** son segregadas por el tejido graso, independientemente del reposo o de la actividad que se realice. Estas sustancias son metabólicamente muy activas y favorecen la inflamación (proinflamatorias), contribuyen a la resistencia a la insulina y modulan el apetito. Están implicadas en el desarrollo de procesos como cardiopatía isquémica, resistencia a la insulina, obesidad, aumento del nivel de lípidos y diabetes mellitus.

- **Estética corporal.** Un cuerpo con más masa muscular y menos grasa resulta, en general, más atractivo. Al perder peso y mejorar la composición corporal disminuye sobre todo el perímetro abdominal (al perder parte de la grasa acumulada en el abdomen). El músculo es un 18-20% más denso que la grasa por lo que 1 kg de músculo ocupa menos volumen que 1 kg de grasa.

Dada la importancia de los ejercicios de fortalecimiento en las personas con sobrepeso y obesidad se ha incluido, como material complementario, un **conjunto de vídeos** (14 en total) con ejemplos de ejercicios que sirven para fortalecer los grandes grupos musculares de miembros superiores (5 vídeos), miembros inferiores (7 vídeos) y la musculatura de tronco y abdomen (2 vídeos). Se recomienda seleccionar 8-10 ejercicios que combinen el fortalecimiento de las tres áreas anatómicas y realizarlos al menos 2-3 días a la semana.



Beneficios de la actividad física y el ejercicio independientes de la pérdida de peso

Se han identificado más de 230 enfermedades que son favorecidas por el sobrepeso y la obesidad si se compara con la población que está dentro de su peso normal. Algunas de estas enfermedades son graves y aumentan el riesgo de mortalidad. La mayoría de ellas mejoran si se pierde peso o se realiza actividad física, aunque no se consiga perder peso. Las principales se enumeran en la tabla 5.

Enfermedades frecuentes en personas con sobrepeso u obesidad
Enfermedades del corazón (enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca, depósitos grasos en el músculo cardiaco, fibrilación auricular)
Ictus
Diabetes tipo 2
Aumento de triglicéridos y colesterol
Hipertensión arterial
Trombosis venosa profunda y embolismo pulmonar
Numerosos tipos de cáncer (de tiroides, esófago, mama, hígado, riñón, vesícula biliar, endometrio, páncreas, ovario, colon y recto...)
Alteraciones ginecológicas: síndrome del ovario poliquístico, endometriosis, disfunción sexual, infertilidad...
Enfermedades del aparato locomotor (artrosis, gota, dolor lumbar, fascitis plantar, artritis psoriásica...)
Esteatosis hepática (hígado graso)
Cálculos de vesícula biliar y renales
Enfermedad renal crónica
Incontinencia urinaria
Depresión
Demencia
Apnea obstructiva del sueño
Asma
Susceptibilidad a diversos tipos de infecciones
Alteraciones cutáneas (estrías, hirsutismo, psoriasis...)

Tabla 5. Enfermedades que son más frecuentes en personas con sobrepeso u obesidad que en la población general y donde la actividad física puede tener un efecto positivo, ya sea a nivel preventivo, favoreciendo la evolución o disminuyendo los síntomas y su repercusión.

Realizar actividad física de forma habitual puede proporcionar otros muchos beneficios, psíquicos y físicos, independientemente de la presencia o no de sobrepeso u obesidad (tabla 6).



Beneficios de la actividad física
Reduce el riesgo cardiovascular (mejora el funcionamiento cardíaco y controla la tensión arterial y los niveles de grasas en la sangre), mejora la circulación arterial y previene la posibilidad de desarrollar ictus
Mejora los niveles de glucosa en sangre y previene la diabetes del adulto
Previene problemas respiratorios
Disminuye la fatiga
Disminuye la prevalencia de dolor y mejora su evolución
Ayuda a dormir mejor aumentando la calidad del sueño
Disminuye la probabilidad de consumir sustancias tóxicas (alcohol, tabaco...)
Mejora el ritmo intestinal. Disminuye el riesgo de estreñimiento
Mejora la inmunidad. Disminuye el riesgo de infecciones
Previene el sobrepeso y la obesidad
Aumenta la forma física
Mejora el cartílago y la función articular
Aumenta la masa y la fuerza muscular y la densidad ósea previniendo la osteoporosis
Fortalece los ligamentos y tendones
Mejora el equilibrio y la coordinación reduciendo el riesgo de caídas
Disminuye la posibilidad de desarrollar numerosos tipos de cáncer (mama, endometrio, vejiga, pulmón, colon, esófago, estómago, riñón...)
Reduce el impacto negativo del envejecimiento
Produce sensación de bienestar emocional y disminuye el estrés
Previene y disminuye la depresión
Previene y disminuye la ansiedad
Mejora la función cognitiva: atención, concentración y memoria
Disminuye el riesgo de deterioro cognitivo y demencia
Favorece la interacción social

Tabla 6. Beneficios de la actividad física que se presentan en las personas con y sin sobrepeso u obesidad.

Bibliografía

1. B Plaza-Flrido A, Alcantara JMA. Resting Metabolic Rate of Individuals. *Metabolites*. 2023 Aug 8;13(8):926.
2. Hatton IA, Galbraith ED, Merleau NSC, Miettinen TP, Smith BM, Shander JA. The human cell count and size distribution. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2023 Sep 26;120(39):e2303077120.
3. Westerterp KR. Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects. *Front Physiol*. 2013 Apr 26;4:90.
4. Westerterp KR. Exercise, energy balance and body composition. *Eur J Clin Nutr*. 2018 Sep;72(9):1246-1250.
5. Elmaleh-Sachs A, Schwartz JL, Bramante CT, Nicklas JM, Gudzone KA, Jay M. Obesity Management in Adults: A Review. *JAMA*. 2023 Nov 28;330(20):2000-2015.
6. Nymo S, Coutinho SR, Torgersen LH, Bomo OJ, Haugvaldstad I, Truby H, Kulseng B, Martins C. Timeline of changes in adaptive physiological responses, at the level of energy expenditure, with progressive weight loss. *Br J Nutr*. 2018 Jul;120(2):141-149.
7. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 2000 Sep;72(3):694-701.
8. Raiman L, Amarnani R, Abdur-Rahman M, Marshall A, Mani-Babu S. The role of physical activity in obesity let's actively manage obesity. *Clin Med (Lond)*. 2023 Jul;23(4):311-317.
9. Chávez-Guevara IA, Amaro-Gahete FJ, Ramos-Jiménez A, Brun JF. Toward Exercise Guidelines for Optimizing Fat Oxidation During Exercise in Obesity: A Systematic Review and Meta-Regression. *Sports Med*. 2023 Dec;53(12):2399-2416.
10. Chen X, He H, Xie K, Zhang L, Cao C. Effects of various exercise types on visceral adipose tissue in individuals with overweight and obesity: A systematic review and network meta-analysis of 84 randomized controlled trials. *Obes Rev*. 2023 Nov 30:e13666.

11. Recchia F, Leung CK, Yu AP, Leung W, Yu DJ, Fong DY, Montero D, Lee CH, Wong SHS, Siu PM. Dose-response effects of exercise and caloric restriction on visceral adiposity in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2023 Aug;57(16):1035-1041.
12. Paluch AE, Boyer WR, Franklin BA, Laddu D, Lobelo F, Lee DC, McDermott MM, Swift DL, Webel AR, Lane A; on behalf the American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; and Council on Peripheral Vascular Disease. Resistance 13.- Exercise Training in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2023 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2023 Dec 7.
13. Westerterp KR. Exercise for weight loss. *Am J Clin Nutr.* 2019 Sep 1;110(3):540-541.
14. Celik O, Yildiz BO. Obesity and physical exercise. *Minerva Endocrinol (Torino).* 2021 Jun;46(2):131-144.
15. Hargreaves M, Spriet LL. Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nat Metab.* 2020 Sep; 2(9): 817-28. Erratum in: *Nat Metab.* 2020 Sep 10.
16. Muscella A, Stefàno E, Lunetti P, Capobianco L, Marsigliante S. The regulation of fat metabolism during aerobic exercise. *Biomolecules.* 2020 Dec 21; 10(12): 1699.
17. Alghannam AF, Ghaith MM, Alhussain MH. Regulation of energy substrate metabolism in endurance exercise. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 May 7; 18(9): 4963.
18. Mengeste AM, Rustan AC, Lund J. Skeletal muscle energy metabolism in obesity. *Obesity (Silver Spring).* 2021 Oct; 29(10): 1582-95.
19. Bellicha A, van Baak MA, Battista F, Beaulieu K, Blundell JE, Busetto L, Carraça EV, Dicker D, Encantado J, Ermolao A, Farpour-Lambert N, Pramono A, Woodward E, Oppert JM. Effect of exercise training on weight loss, body composition changes, and weight maintenance in adults with overweight or obesity: An overview of 12 systematic reviews and 149 studies. *Obes Rev.* 2021 Jul;22 Suppl 4(Suppl 4):e13256.



20. Oppert JM, Bellicha A, van Baak MA, Battista F, Beaulieu K, Blundell JE, Carraça EV, Encantado J, Ermolao A, Pramono A, Farpour-Lambert N, Woodward E, Dicker D, Bussetto L. Exercise training in the management of overweight and obesity in adults: Synthesis of the evidence and recommendations from the European Association for the Study of Obesity Physical Activity Working Group. *Obes Rev.* 2021 Jul;22 Suppl 4(Suppl 4):e13273.
21. Sallis R, Franklin B, Joy L, Ross R, Sabgir D, Stone J. Strategies for promoting physical activity in clinical practice. *Prog Cardiovasc Dis.* 2015 Jan-Feb;57(4):375-86.
22. Ferguson T, Olds T, Curtis R, Blake H, Crozier AJ, Dankiw K, Dumuid D, Kasai D, O'Connor E, Virgara R, Maher C. Effectiveness of wearable activity trackers to increase physical activity and improve health: a systematic review of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet Digit Health.* 2022 Aug;4(8):e615-e626.
23. Lopez P, Taaffe DR, Galvão DA, Newton RU, Nonemacher ER, Wendt VM, Bassanesi RN, Turella DJP, Rech A. Resistance training effectiveness on body composition and body weight outcomes in individuals with overweight and obesity across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2022 May;23(5):e13428.
24. Wewege MA, Desai I, Honey C, Coorie B, Jones MD, Clifford BK, Leake HB, Hagstrom AD. The Effect of Resistance Training in Healthy Adults on Body Fat Percentage, Fat Mass and Visceral Fat: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2022 Feb;52(2):287-300.
25. Swift DL, McGee JE, Earnest CP, Carlisle E, Nygard M, Johannsen NM. The Effects of Exercise and Physical Activity on Weight Loss and Maintenance. *Prog Cardiovasc Dis.* 2018 Jul-Aug;61(2):206-213.
26. Villablanca PA, Alegria JR, Mookadam F, Holmes DR Jr, Wright RS, Levine JA. Nonexercise activity thermogenesis in obesity management. *Mayo Clin Proc.* 2015 Apr;90(4):509-19.
27. Levine JA. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT). *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2002 Dec;16(4):679-702.
28. Dong L, Block G, Mandel S. Activities Contributing to Total Energy Expenditure in the

- United States: Results from the NHAPS Study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2004 Feb 12;1(1):4.
29. Bonilla DA, Peralta-Alzate JO, Bonilla-Henao JA, Cannataro R, Cardozo LA, Vargas-Molina S, Stout JR, Kreider RB, Petro JL. Insights into Non-Exercise Physical Activity on Control of Body Mass: A Review with Practical Recommendations. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2023 Apr 11;8(2):44.
30. Rizzato A, Marcolin G, Paoli A. Non-exercise activity thermogenesis in the workplace: The office is on fire. *Front Public Health.* 2022 Oct 28;10:1024856.
31. Ross R, Chaput JP, Giangregorio LM, Janssen I, Saunders TJ, Kho ME, Poitras VJ, Tomasone JR, El-Kotob R, McLaughlin EC, Duggan M, Carrier J, Carson V, Chastin SF, Lattimer-Cheung AE, Chulak-Bozzer T, Faulkner G, Flood SM, Gazendam MK, Healy GN, Katzmarzyk PT, Kennedy W, Lane KN, Lorbergs A, Maclaren K, Marr S, Powell KE, Rhodes RE, Ross-White A, Welsh F, Willumsen J, Tremblay MS. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Adults aged 18-64 years and Adults aged 65 years or older: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020 Oct;45(10 (Suppl. 2)):S57-S102.
32. Washburn RA, Lambourne K, Szabo AN, Herrmann SD, Honas JJ, Donnelly JE. Does increased prescribed exercise alter non-exercise physical activity/energy expenditure in healthy adults? A systematic review. *Clin Obes.* 2014 Feb;4(1):1-20.
33. Jingjie W, Yang L, Jing Y, Ran L, Yiqing X, Zhou N. Sedentary time and its association with risk of cardiovascular diseases in adults: an updated systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMC Public Health.* 2022 Feb 12;22(1):286.
34. Onagbiye S, Guddemi A, Baruwaa OJ, Alberti F, Odone A, Ricci H, Gaeta M, Schmid D, Ricci C. Association of sedentary time with risk of cardiovascular diseases and cardiovascular mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Prev Med.* 2023 Dec 9:107812.
35. Drenowatz C, Grieve GL, DeMello MM. Change in energy expenditure and physical activity in response to aerobic and resistance exercise programs. *Springerplus.* 2015 Dec 22;4(1):798.

36. Chaston TB, Dixon JB, O'Brien PE. Changes in fat-free mass during significant weight loss: a systematic review. *Int J Obes (Lond)*. 2007 May;31(5):743-50.
37. Wilding JPH, Batterham RL, Calanna S, Davies M, Van Gaal LF, Lingvay I, McGowan BM, Rosenstock J, Tran MTD, Wadden TA, Wharton S, Yokote K, Zeuthen N, Kushner RF; STEP 1 Study Group. Once-Weekly Semaglutide in Adults with Overweight or Obesity. *N Engl J Med*. 2021 Mar 18;384(11):989-1002.
38. Ashtary-Larky, D., Bagheri, R., Abbasnezhad, A., Tinsley, G., Alipour, M., & Wong, A. (2020). Effects of gradual weight loss v. rapid weight loss on body composition and RMR: A systematic review and meta-analysis. *Br J Nutrition*, 124(11), 1121-1132.
39. Bilski J, Pierzchalski P, Szczepanik M, Bonior J, Zoladz JA. Multifactorial mechanism of sarcopenia and sarcopenic obesity. Role of physical exercise, microbiota and myokines. *Cells*. 2022 Jan 4; 11(1): 160.
40. Khalafi M, Malandish A, Rosenkranz SK, Ravasi AA. Effect of resistance training with and without caloric restriction on visceral fat: A systemic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2021 Sep;22(9):e13275.
41. Lazzer S, Bedogni G, Lafortuna CL, Marazzi N, Busti C, Galli R, De Col A, Agosti F, Sartorio A. Relationship between basal metabolic rate, gender, age, and body composition in 8,780 white obese subjects. *Obesity (Silver Spring)*. 2010 Jan;18(1):71-8.
42. Lopez P, Taaffe DR, Galvão DA, Newton RU, Nonemacher ER, Wendt VM, Bassanesi RN, Turella DJP, Rech A. Resistance training effectiveness on body composition and body weight outcomes in individuals with overweight and obesity across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2022 May; 23(5): e13428.
43. Madrid DA, Beavers KM, Walkup MP, Ambrosius WT, Rejeski WJ, Marsh AP, Weaver AA. Effect of exercise modality and weight loss on changes in muscle and bone quality in older adults with obesity. *Exp Gerontol*. 2023 Apr;174:112126.
44. Mesinovic J, Jansons P, Zengin A, de Courten B, Rodriguez AJ, Daly RM, Ebeling PR, Scott D. Exercise attenuates bone mineral density loss during diet-induced weight loss in adults with overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci*. 2021 Sep;10(5):550-559.



45. Sun MX, Zhao S, Mao H, Wang ZJ, Zhang XY, Yi L. Increased BMR in overweight and obese patients with type 2 diabetes may result from an increased fat-free mass. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci.* 2016 Feb;36(1):59-63.
46. Yu WW, Lee S, Arslanian S, Tamim H, Kuk JL. Effects of Exercise on Resting Metabolic Rate in Adolescents with Overweight and Obesity. *Child Obes.* 2021 Jun;17(4):249-256.
47. Alizadeh Pahlavani H. Exercise therapy for people with sarcopenic obesity: Myokines and adipokines as effective actors. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022 Feb 17; 13: 811751.
48. Oppert JM, Bellicha A, van Baak MA, Battista F, Beaulieu K, Blundell JE, Carraça EV, Encantado J, Ermolao A, Pramono A, Farpour-Lambert N, Woodward E, Dicker D, Busetto L. Exercise training in the management of overweight and obesity in adults: Synthesis of the evidence and recommendations from the European Association for the Study of Obesity Physical Activity Working Group. *Obes Rev.* 2021 Jul; 22 Suppl 4(Suppl 4): e13273.
49. Andrade C. Physical Exercise and Health, I: An Overview of Terminology, Guidance, Benefits, and Risks. *J Clin Psychiatry.* 2023 Oct 4;84(5):23f15099.
50. Dhuli K, Naureen Z, Medori MC, Fioretti F, Caruso P, Perrone MA, Nodari S, Manganotti P, Xhufi S, Bushati M, Bozo D, Connelly ST, Herbst KL, Bertelli M. Physical activity for health. *J Prev Med Hyg.* 2022 Oct 17; 63(2 Suppl 3): E150-9.
51. Pedersen BK. From the discovery of myokines to exercise as medicine. *Dan Med J.* 2023 Aug 3;70(9):A12220766.
52. Heissel A, Heinen D, Brokmeier LL, Skarabis N, Kangas M, Vancampfort D, Stubbs B, Firth J, Ward PB, Rosenbaum S, Hallgren M, Schuch F. Exercise as medicine for depressive symptoms? A systematic review and meta-analysis with meta-regression. *Br J Sports Med.* 2023 Aug;57(16):1049-1057.
53. Herold F, Törpel A, Schega L, Müller NG. Functional and/or structural brain changes in response to resistance exercises and resistance training lead to cognitive improvements - a systematic review. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2019 Jul 10;16:10.
54. Tao D, Awan-Scully R, Cole A, Gao Y, Ash GI, Gu Y, Dutheil F, Sun Y, Baker JS. Integration of exercise prescription into medical provision as a treatment for non-communicable diseases: A scoping review. *Front Public Health.* 2023 Jul 12;11:1126244



ser.es

inforeuma.com

