

Impactos de un programa virtual holístico sobre estado nutricional, hábitos alimentares, nivel de actividad física y salud en adultos con sobrepeso u obesidad

Impacts of a holistic virtual program on nutritional status, eating habits, physical activity level, and health in adults with overweight or obesity

Alberto Nilson

Universidad Europea del Atlántico (alberto.a.nilson@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0000-5786-8060>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 02/12/25

Revisado/Reviewed: 05/12/25

Aceptado/Accepted: 02/06/26

RESUMEN

Palabras clave:

Reprogramación alimentaria virtual, adelgazamiento virtual, intervención online para vida saludable, cambio de hábitos alimentarios y actividad física.

Se evaluó un programa virtual de adelgazamiento holístico (cuerpo, mente y alimentación), con el objetivo de transformar hábitos alimentarios, actividad física y mejorar la salud en 28 voluntarios con IMC > 27,5. La intervención orientó a moderar alimentos con alta densidad calórica, preferir alimentos con alta densidad nutricional y moderar la carga glucémica de las comidas. Para facilitar los cambios se emplearon refuerzos virtuales periódicos: vídeos, encuentros semanales, foro y contactos individuales. Además, contó con apoyo conductual y psicológico: terapia cognitivo-conductual, consciencia plena (mindfulness), control del estrés, reducción del ciclo restricción-frustración-culpa y espiral de mejora continua. Se observó un aumento estadísticamente significativo en el consumo de frutas dulces, hojas verdes y frutos no dulces, junto con una disminución de cereales, tubérculos amiláceos, leguminosas, derivados lácteos, alimentos de origen animal procesados y aceites/grasas refinadas. El tiempo medio semanal de actividad física pasó de 185 min a 241 min (estadísticamente significativo), superando los 150 min recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En 12 semanas, se constató una disminución media, estadísticamente significativa, de 5,6 kg (~6,8 % del peso inicial). Programas existentes demoran el doble del tiempo o más para conseguir el mismo resultado. Además, se tuvo reducción de 3,3 kg de grasa total y 1,5 kg de grasa visceral. Se informaron mejoras en la salud y comorbilidades, sin efectos negativos. La tasa de abandono fue del 14 %, significativamente inferior a programas similares. En síntesis, el programa virtual alcanzó íntegramente sus objetivos, revelándose como una alternativa prometedora para alcanzar un adelgazamiento saludable.

ABSTRACT

Keywords:

Virtual nutritional reprogramming, virtual weight loss, online intervention for healthy living, eating and physical habits change.

A virtual holistic weight-loss program (body, mind and nutrition) was evaluated, with the aim of transforming eating habits, physical activity and improving health in 28 participants with BMI > 27.5. The intervention guided participants to moderate energy-dense foods, prefer foods with high nutritional density and moderate the glycemic load of meals. To facilitate the changes, periodic virtual reinforcements were used: videos, weekly meetings, a forum and individual contacts. In addition, behavioural and psychological support was provided: cognitive-behavioural therapy, mindfulness, stress control, reduction of the restriction-frustration-guilt cycle and continuous improvement spiral. A statistically significant increase was observed in the consumption of sweet fruits, green leafy vegetables and non-sweet fruits, alongside a decrease in cereals, starchy tubers, legumes, dairy products, processed animal-origin foods and refined oils/fats. The average weekly physical-activity time rose from 185 min to 241 min (statistically significant), surpassing the 150 min recommended by the World Health Organization. In 12 weeks, a mean reduction, statistically significant, of 5.6 kg (~6.8 % of initial weight). Current programs take twice the time to get similar results. Additionally, there was a reduction of 3.3 kg total fat and 1.5 kg visceral fat. Improvements in health and comorbidities were reported, with no negative effects. The dropout rate was 14 %, significantly lower than rates observed in similar programs. In summary, the virtual program fully achieved its objectives, emerging as a promising alternative for healthy-weight-loss.

Introducción

El sobrepeso y la obesidad, definidos mediante el Índice de Masa Corporal (IMC) $> 25 \text{ kg/m}^2$ y $> 30 \text{ kg/m}^2$ respectivamente, junto con sus comorbilidades asociadas, han alcanzado proporciones pandémicas, sin señales claras de reversión [1].

En 2022, aproximadamente el 43 % de la población mundial presentaba sobrepeso y el 16 % obesidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que para 2030, cerca de 1 billón de adultos y 340 millones de niños podrían vivir con obesidad [2]. En 2023 el 61,4 % de la población brasileña adulta presentaba sobrepeso y un 24,3 % eran obesos [3].

En los Estados Unidos, los obesos generan gastos médicos un 41 % superiores [4]. En 2020, en las Américas el impacto económico global de la obesidad representó más del 3 % del Producto Interno Bruto [5]. En Brasil, en 2019 fue del 1,98 %, con proyecciones del 4,66 % para 2030 [5].

Las comorbilidades incluyen enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, ciertos tipos de neoplasias, hipertensión, enfermedad renal crónica, entre otras, lo que contribuye de manera significativa a la reducción de la calidad y expectativa de vida [6].

La excelente salud metabólica y cardiovascular de los cazadores-recolectores, fruto de su estilo de vida, los lleva a ser considerados como modelos ideales para la promoción de salud pública [7].

Eran nómadas y mantenían una alimentación diversificada compuesta por frutas (dulces y no dulces), tubérculos no amiláceos, crucíferas, alimentos de origen animal magros, setas, nueces y miel. Disfrutaban de niveles adecuados de actividad física, sustentando el equilibrio energético y metabólico [8].

La flexibilidad metabólica permite fluctuar entre grasas y carbohidratos como fuente de energía, posibilitando una buena adaptación a variaciones estacionales y regionales en el suministro alimentario, con variaciones de peso dentro de parámetros considerados saludables [8].

Con una expectativa media de vida inferior a los 30 años, las principales causas de muerte eran: infecciones, alta mortalidad infantil, accidentes y violencia [9]. Aún para los mayores de 50 años, las enfermedades no transmisibles eran muy raras [10]. ¿Qué cambió?

Las raíces de la obesidad son complejas y se pueden agrupar en: genética, actividad física, salud mental, alimentación y contaminantes ambientales.

Se estima que genética podría explicar entre el 40 % y el 70 % de la predisposición al desarrollo de obesidad [2]. Sin embargo, la transición de cazadores-colectores a los estilos de vida actual fue muy corta para permitir grandes cambios genéticos que impulsaran la obesidad. Lo que ocurrió es que los cambios ambientales fueron tan grandes que la genética no tuvo tiempo para adecuarse a las nuevas condiciones [11].

Escuchamos constantemente que una de las causas de la obesidad es el sedentarismo. Sin embargo, si bien los cazadores-recolectores muestran mayores niveles de actividad física (caminan mucho, se desplazan, recolectan) estudios recientes muestran que su gasto energético diario no era significativamente mayor al de la media de poblaciones modernas [10].

Esto explica que las recomendaciones de la OMS sean moderadas, de entre 150 a 300 minutos semanales de actividad aeróbica moderada, o 75 a 150 minutos de actividad vigorosa, o una combinación equivalente. Además, los adultos mayores deben realizar actividades de fortalecimiento muscular que involucren todos los grupos musculares principales al menos dos días por semana [12].

Aun así, se estima que aproximadamente el 81 % de los adolescentes (11-17 años) y el 27,5 % de los adultos del mundo no alcanzan los niveles recomendados de actividad física [13].

La relación entre salud mental y obesidad es compleja y bidireccional, manifestándose efectos interdependientes [14], incluyendo: estrés crónico, ansiedad, depresión, alimentación emocional, trastornos del sueño y problemas relacionados con autoimagen y autoestima [15].

La transición hacia estilos de vida modernos transformó procesos neuro-psicológicos implicados en el apetito, la saciedad y la regulación energética. El circuito de recompensa cerebral, adaptado evolutivamente para responder a escasas alimentos, hoy se ve sobre estimulado por comidas procesadas altamente palatables. Además, la alteración del sueño y el desajuste circadiano —frecuentes en entornos urbanos— modifican hormonas clave como la leptina (saciedad) y la grelina (hambre) [16]. Estos cambios endocrinos se integran con una conducta de alimentación mecánica (comer sin hambre) y con menor actividad física. En conjunto, la interacción de recompensa elevada, control inhibitorio reducido, disrupción hormonal y hábitos automatizados crea un entorno psicológico-neuronal propicio para el exceso calórico, el sobrepeso y las enfermedades no transmisibles.

En Brasil, aproximadamente el 60 % de los pacientes con obesidad presentan algún trastorno psiquiátrico — especialmente estrese, depresión y trastorno por atracón [17]. La salud mental también está íntimamente relacionada con la nutrición. Incluso deficiencias nutricionales marginales afectan negativamente el funcionamiento cerebral y del sistema nervioso [18]. Por su parte, la obesidad promueve un estado de inflamación crónica oculta, factor reconocido en la fisiopatología de la depresión e de otras alteraciones neurológicas [19].

Una parte importante de la alimentación de las “**Orígenes**”, que tenían los cazadores-recolectores, fue sustituida por los alimentos “**Nuevos**” de la alimentación moderna. El dominio del fuego permitió consumir alimentos amiláceos (cereales, tubérculos amiláceos y leguminosas). La revolución agrícola permitió tener abundancia de estos alimentos, [8,20,21]. Las carnes grasas de animales domésticos sustituyeron a las carnes magras provenientes de la caza [22]. Incorporamos leche y sus derivados. La revolución industrial contribuyó con alimentos refinados (harina blanca de trigo y arroz blanco). También permitió elaborar alimentos ultra refinados, tales como azúcares, aceites y grasas, almidones y alcoholes destilados [23]. Todos estos alimentos nuevos sustituyeron una buena parte de los alimentos de las **Orígenes** [24].

A inicios del siglo pasado la revolución de la industria de los alimentos permitió el desarrollo de una amplia gama de aditivos alimentares (colorantes, aromatizantes, acidulantes, emulsificantes, conservantes, antioxidantes, endulzantes no calóricos, espesantes, anti aglomerantes, entre otros) [25], muchos de los cuales son altamente cuestionados con relación a su inocuidad [26].

Estos aditivos, juntos con los avances en el procesamiento de alimentos y la revolución de las comunicaciones, permitieron la industrialización galletas [27], pan [28,29], pastas [30], papas chips [31], azúcar refinado [32]. Adicionalmente, aparecieron por primera vez bebidas carbonatadas: 1904 [33], aceites vegetales refinados: 1920 [34] comidas rápidas: 1921 [35], mezcla industrial lista para bizcochos: 1940 [36], hojuelas de maíz: 1930 [37], aceites hidrogenados (grasas trans): [34], También, se popularizó el consumo de papas fritas en las cadenas de comida rápida [31], pizzas con el advenimiento del servicio de entrega rápida: 1980 [38], industrialización del cultivo y refinado del arroz: 1940 [39] y popularización de la combinación arroz-frijol en Brasil: 1960 [39]. Todo ello convergiendo en una **Tormenta Alimentaria Perfecta**.

Lo anterior trajo importantes cambios nutricionales, siendo los más importantes: aumento del consumo de alimentos con densidad calórica alta y densidad nutricional baja y aumento de la Carga Glicémica (CG) de las comidas.

a) Densidad calórica

Para adelgazar, una de las claves es aumentar el gasto y disminuir la ingesta de calorías para mantener un faltante.

A partir de las tablas de composición de alimentos de EE.UU. [40] se determinaron los rangos de densidad calórica (calorías por 100 g) para diferentes grupos alimentarios. La Figura 1 ilustra la comparación entre los alimentos de las Orígenes y los Nuevos, con una densidad calórica significativamente superior, lo que está asociado con sobrepeso y obesidad [41].

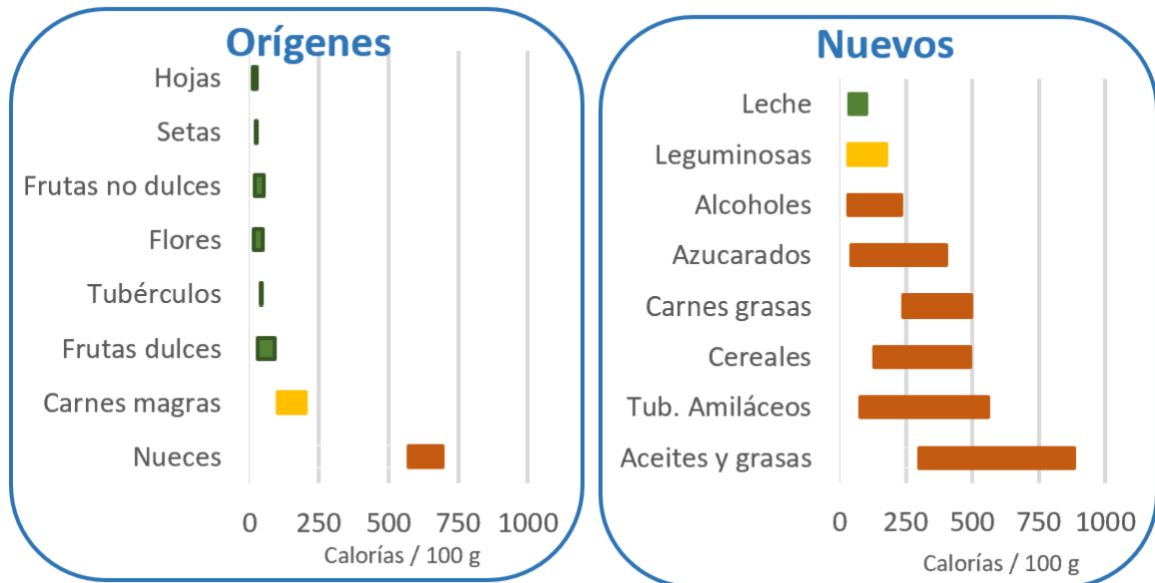


Figura 1: Densidad calórica (Verde: Baja. Amarillo: Media. Rojo: Alta)

b) Densidad nutricional

Recientemente ha aumentado la preocupación por asegurar una ingesta adecuada de nutrientes esenciales para combatir la “doble carga de la nutrición” (obesidad por comer muchas calorías junto con deficiencias nutricionales por comer alimentos pobres en nutrientes). Estas deficiencias nutricionales, aún en estadio marginal, son suficientes para alterar nuestro desempeño metabólico, físico y mental, dificultando los esfuerzos para adelgazar y mantener un peso saludable [42]. Desafortunadamente, las deficiencias nutricionales son características en muchas dietas restrictivas [43]. Una consecuencia de estas deficiencias nutricionales es la inflamación crónica de bajo grado (oculta), la cual, sin mostrar síntomas directos, es responsable por la mayoría de las comorbilidades en personas con sobrepeso u obesidad [44].

Orientar de forma simple y eficaz a la población hacia una ingesta adecuada de alimentos nutritivos es un desafío, debido a factores como: baja alfabetización nutricional / alimentaria [45], sobrecarga de información y desinformación [45], resistencia al cambio de hábitos, barreras socioeconómicas y de acceso a alimentos, y limitaciones de los profesionales de la salud [46].

Diversas iniciativas han sido utilizadas, incluyendo reeducación alimentaria [47], guías alimentarias [48], etiquetado nutricional [49], alegaciones nutricionales [50] y etiquetado frontal [51], con resultados por debajo de lo esperado.

Una propuesta reciente es el concepto de Densidad Nutricional [52]. Para el presente trabajo se eligió la definición: “veces de las necesidades diarias de un nutriente presente en la cantidad de alimento que satisface las necesidades diarias por calorías”.

Para instrumentalizar este concepto, se usaron los valores de Ingesta Diaria Recomendada (IDR) para cada nutriente, definidos por el Food and Nutrition Board de las National Academies de los EE.UU. [53], en combinación con los datos de las tablas de composición de alimentos de los EE.UU. [40], permitiendo calcular las veces de las necesidades de un nutriente presentes en 2.000 Calorías (necesidad para un hombre adulto medio). Posteriormente, se calculó la media para 12 vitaminas, 8 minerales, fibras y proteínas.

Se observó que los alimentos de un mismo grupo tienden a ser ricos o pobres en los mismos nutrientes [54]. Este hecho permitió estimar la Densidad Nutricional media representativa para un grupo de alimentos, considerando los alimentos más característicos.

En la Figura 2 vemos que los alimentos de las Orígenes tienen una Densidad Nutricional alta y que la mayor parte de los alimentos Nuevos tienen Densidad Nutricional baja, llegando algunos a ser Calorías Vacías (aportan calorías y poco o nada de otros nutrientes esenciales).

Si bien esta evaluación no incluye a los polifenoles, ya que no se les ha definido una IDR, sabemos que las frutas (dulces y no dulces), las crucíferas, los tubérculos no farináceos, los hongos y las nueces son ricos en estos nutrientes. Ya el contenido de polifenoles de los alimentos nuevos, en especial de los refinados, es significativamente inferior [55,56], lo cual refuerza el alto valor nutricional de los alimentos de las Orígenes.

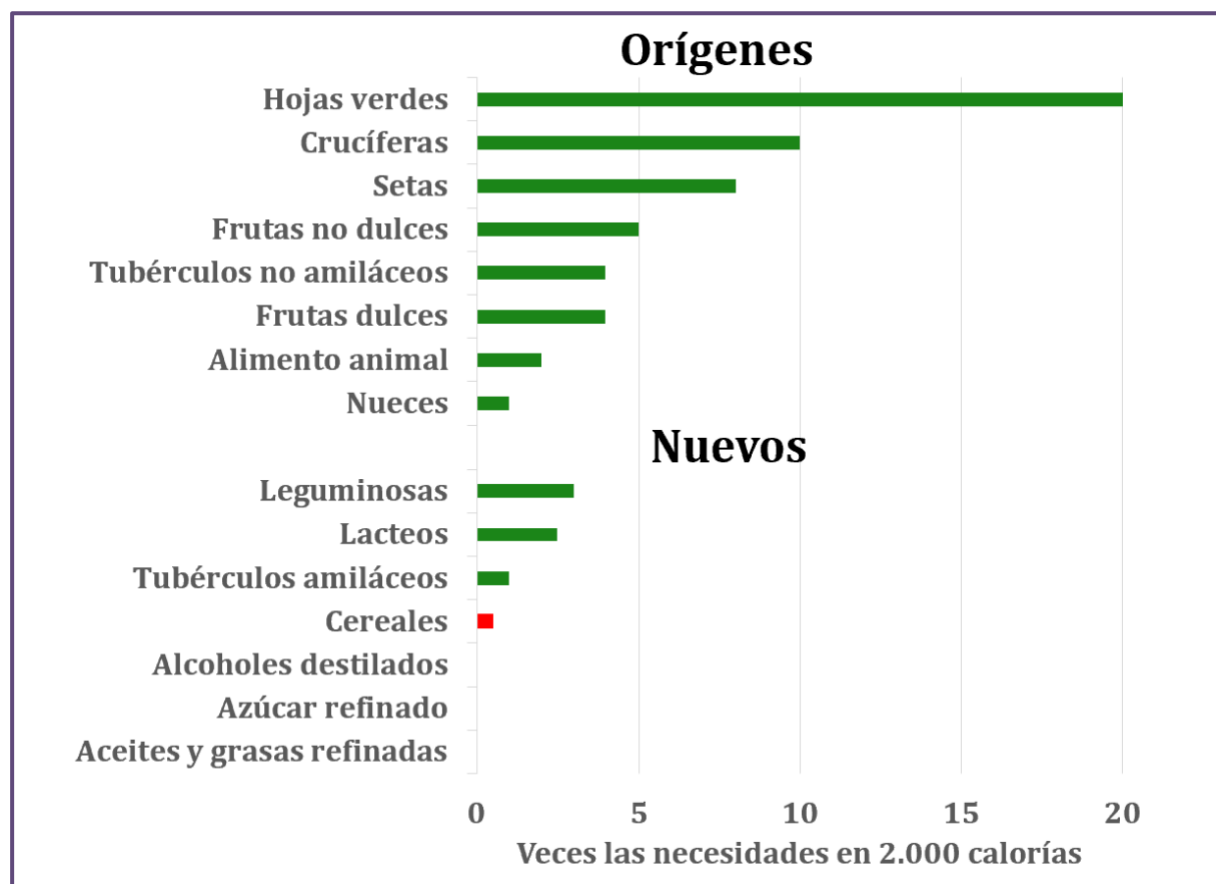


Figura 2: Densidad Nutricional media por grupo de alimentos

Adicionalmente, comparando las Figuras 1 y 2 podemos observar que la mayoría de los alimentos con baja densidad calórica también poseen alta densidad nutricional, estableciendo una sinergia entre los dos conceptos, facilitando elegir alimentos más adecuados [57].

Impresionante observar que 45,2% de las calorías de la alimentación occidental moderna provienen de calorías vacías (aceites y grasas refinadas y azucarados) e un 21,9% de alimentos con baja densidad nutricional (cereales y tubérculos amiláceos). Las hortalizas y frutas equivalen a apenas un 4,4% de las calorías. Los alimentos de origen animal representan un 25% y las leguminosas más nueces y semillas oleaginosas, con Densidad Nutricional media, suman apenas un 4,4% [24]. Esto explica la alta prevalencia de deficiencias nutricionales.

c) Carga Glicémica (CG)

Se recomienda priorizar el consumo de alimentos con bajo Índice Glicémico (IG) [58]. Sin embargo, es la CG (IG multiplicado por la cantidad de carbohidrato en una porción) la que nos da la respuesta glicémica de una comida, siendo clasificada como baja < 10 g, media 11 a 19 g y alta > 20 g [59].

El consumo frecuente de comidas con CG elevada resulta en constantes picos acentuados de glucosa y de insulina en la sangre, asociados con la obesidad y sus comorbilidades [60].

El exceso de glucosa se almacena como glucógeno, en los músculos y en el hígado. A medida que los depósitos de glucógeno se saturan el excedente de glucosa se convierte en ácidos grasos y se almacena en los tejidos adiposos. Las calorías provenientes de las grasas y del exceso de proteínas siguen el mismo camino. Así, el metabolismo queda orientado a usar glucosa como principal fuente de energía. Para quemar grasas (almacenadas y de la alimentación) es necesario moderar la CG de las comidas para reducir los depósitos de glucógeno, lo que permite invertir el metabolismo [61].

Si bien es difícil estimar la CG de la alimentación de los cazadores-recolectores, todo apunta a que era extremadamente baja, fluctuando entre periodos cetogénicos (muy baja) y bajos (alrededor de 10 g) [62]. Una evaluación reciente encontró que la CG diaria media en EE UU es de 133 g, lo que equivale a 44 g / comida (estimando que la población hace 3 comidas por día) [63], muy por encima de la alimentación de los Orígenes.

d) Otros cambios

El procesamiento térmico destruye vitaminas y promueve reacciones adversas, como la formación de acrilamida (resultante de la interacción entre almidones y proteínas) e nitrosaminas (formadas por la reacción del nitrito con proteínas), ambas reconocidas como carcinogénicas [64].

La conveniencia, unida al ritmo intenso moderno, ha alterado los patrones tradicionales de alimentación: mayor dependencia de comidas rápidas, consumo frecuente fuera del hogar y menos tiempo dedicado a la preparación de alimentos, lo que impacta negativamente en la calidad nutricional de la alimentación [64].

La selección genética ha permitido elegir plantas y animales con características genéticas favorables, como resistencia a variaciones ambientales, tolerancia a enfermedades, mayor productividad y mejor aceptación organoléptica [65]. Sin embargo, de forma inadvertida, se seleccionaron variedades con menor valor nutricional y con mayor contenido de toxinas y anti-nutrientes [65].

Adicionalmente, se intensificó la contaminación ambiental, introduciendo compuestos químicos que persisten en el ambiente [66]. Entre ellos destacan los disruptores endocrinos (como bisfenol A, ftalatos, pesticidas y retardantes de llama), implicados en disfunciones hormonales y metabólicas [67], antibióticos y hormonas promotoras del crecimiento usados en la alimentación animal, cuyos residuos inducen

resistencia bacteriana y posibles desequilibrios endocrinos en los consumidores [64]. La relevancia del uso de pesticidas/agrotóxicos en la aparición o agravamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles está cada vez más documentada [68]. Simultáneamente, se observó la presencia de nanopartículas (<100 nm) provenientes de procesos industriales, cuyos efectos tóxicos incluyen estrés oxidativo, inflamación y posible daño celular [69,70]. El ambiente también fue contaminado con metales pesados, como plomo y cadmio [71], además de mezclas químicas complejas (pesticidas, herbicidas, PCB, PFAS) [72]. Por último, los gases de combustión generan una variedad de contaminantes del aire —gases y partículas— que contribuyen de forma significativa al desarrollo o empeoramiento de enfermedades no transmisibles [73].

Diversos medicamentos pueden contribuir al desarrollo de la obesidad al aumentar el apetito, inducir fatiga o interferir con la absorción de nutrientes. Entre estos fármacos destacan aquellos utilizados en el tratamiento de diabetes, epilepsia, hipertensión arterial, además de antipsicóticos y antidepresivos [74]. Al tratar una comorbilidad, puede favorecerse el surgimiento o agravamiento de la obesidad, lo que hará que se dificulte el tratamiento de la comorbilidad que se está tratando combatir y que aparezcan otras.

La reducción dramática de la altura tras el inicio de la revolución agrícola ya era una señal de alerta. Depender de pocos alimentos y vivir en asentamientos provocó una reducción de la expectativa de vida, aumento de las enfermedades infecciosas y el aumento de las deficiencias nutricionales [75].

Refinar alimentos durante la revolución industrial hizo que aumenten las deficiencias nutricionales: escorbuto (vitamina C), pelagra (niacina), beriberi (vitamina B₁), anemia ferropriva (ferro), bocio (yodo), xeroftalmia (vitamina A), espina bífida (Ac fólico), entre otras [23].

El hacinamiento en asentamientos permanentes, junto con la reducción de la inmunidad, favoreció la diseminación de enfermedades infecciosas [75]. Paralelamente, las transformaciones en la alimentación provocaron alteraciones en la composición de la microbiota intestinal [75].

Se estima que más del 50 % de las muertes por enfermedades no transmisibles están relacionadas a la inflamación crónica de bajo grado (oculta) [44]. Existe un ciclo vicioso entre inflamación oculta y obesidad. La inflamación oculta altera el metabolismo y afecta negativamente la regulación del hambre y la saciedad, produciendo el aumento del tejido adiposo, el que, a su vez, contribuye con la producción de niveles elevados de citocinas inflamatorias, lo que perpetúa el ciclo de inflamación oculta [76]. Esta inflamación es causada por: picos en los niveles de glucosa e insulina en la sangre [77] alto consumo de grasas trans [78]; relación alta de omega 6 / omega 3 [79]; aditivos en carnes procesadas [80]; consumo excesivo de alcohol [81]; alergias [82]; disbiosis de la microbiota intestinal [83]; intolerancia a lactosa [84]; intolerancia al gluten [85]; aditivos artificiales [86]; contaminantes ambientales, pesticidas, metales pesados [87]; deficiencias nutricionales, en especial de nutrientes antioxidantes e antiinflamatorios [88]; estrés [89]; sedentarismo [90]; bajo consumo de fibras solubles [91]; fumo [92]; disruptores endócrinos [93] y disturbios del sueño [94] Diversos estudios indican que, para combatir la inflamación oculta, es necesario reducir la exposición a agentes inflamatorios mencionados y adoptar una alimentación rica en compuestos antiinflamatorios [95].

A partir del siglo XX se tienen grandes avances en vacunas, antibióticos, sanitización, atención médica, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, mejor educación, fortificación de alimentos, mejoras del poder adquisitivo y reducción del tabaquismo, permitiendo aumentar la longevidad [96]. En contrapartida, el aumento de

las enfermedades no transmisibles debido a los cambios en la alimentación está haciendo que la longevidad comience a disminuir [97].

La alimentación occidental moderna provoca un desequilibrio en la microbiota intestinal (disbiosis), lo cual está asociado a problemas metabólicos, enfermedades inflamatorias, alteraciones de la salud mental (como ansiedad y depresión) y trastornos gastrointestinales [98].

El programa de intervención se enfoca en manejar los tres sistemas hormonales más importantes en el control de la saciedad: 1) Mantener niveles de glucosa e insulina en la sangre regulados a través de comidas con CG moderada [99]. 2) Mantener niveles de grelina bajos al preferir alimentos con un tiempo de residencia en el estómago mayor [100–102], donde, para las proteínas es mayor que para las grasas saturadas y mayor que para las fibras [103]. 20 a 30 g de proteína producen una sensación de saciedad durante 3 a 6 horas. Cantidades mayores no aumentan significativamente este efecto [104]. 3) Mantener alimentación adecuada en proteínas, fibras solubles, polifenoles y omega-3, los cuales ejerce un papel crucial en la regulación del apetito modulado por la hormona GLP-1 (péptido semejante al glucagón) [105].

Entre las estrategias para combatir la obesidad tenemos: reeducación alimentar, dietas, práctica regular de actividad física, uso de medicamentos, alimentos sustitutos y cirugía bariátrica [106].

Las dietas incluyen restricción calórica, de gorduras o de carbohidratos, estilos alimentares alternativos (mediterráneo, paleolítico vegetarianos/veganos, cetogénicos e carnívoros), ayuno intermitente e el uso de sustitutos de las comidas [107,108].

Los gobiernos han contribuido elaborando guías alimentares [109], etiquetado nutricional [110], etiquetado frontal [111], alegaciones nutricionales [112] e impuestos para alimentos considerados como poco saludables.

A pesar de las ventajas individuales de cada estrategia, el “efecto rebote” sigue siendo un problema común. Además, la eficacia de la pérdida de peso tiende a disminuir con intentos consecutivos [113].

La importancia del profesional de la salud es clara [114]. Sin embargo, muchos médicos no se sienten preparados adecuadamente [115]. Además, con frecuencia la práctica clínica se centra en tratamientos farmacológicos, mientras que el cambio de hábitos recibe menor atención [115]. Recientemente se ha evidenciado la importancia de la psicología [116]. La actuación holística médico-nutricionista- psicólogo logra mejores resultados [117].

Los medios de comunicación tienen una relación compleja con la obesidad y las enfermedades no transmisibles. La industria frecuentemente publicita productos poco saludables [118], La promoción de alimentos saludables es rara y se limita a acciones puntuales de pequeños productores o asociaciones regionales [119]. Además, los medios digitales frecuentemente muestran estándares corporales y estilos de vida poco realistas, fomentando prácticas alimentarias y de actividad física perjudiciales [120]. La desinformación y los consejos vagos amplifican la confusión del consumidor, llevándolo a elecciones inadecuadas [118]. La información incorrecta tiende a perpetuarse en los medios, prolongando la confusión [118].

Las soluciones de Tecnologías de la Información (TI) pueden usarse para desarrollar hábitos saludables. En Brasil la mayoría de las personas posee un teléfono móvil [121] y pasan en promedio más de 4 horas en las redes sociales, siendo WhatsApp, Facebook e Instagram las más utilizadas [122]. El avance de la tecnología 5G permite transmisión rápida de datos, posibilitando una mejor experiencia [123]. El mercado brasileño de la salud está incorporando rápidamente las TI [124,125]. Ya existen aplicaciones para monitorizar hábitos, actividad física, nutrición, frecuencia cardíaca y

patrones de sueño. Hay comunidades para el intercambio de experiencias y apoyo mutuo [126]. Los servicios de coaching virtual permiten obtener orientación profesional personalizada por medio de plataformas digitales. La inteligencia artificial está llegando rápidamente al área de la salud brasileña [127].

Una publicación reciente evaluó 8 estudios que utilizan plataformas WEB mostrando buenos resultados [128]. Otro metaanálisis encontró que las intervenciones que utilizan TI producen resultados mejores [129].

El cambio de hábitos exige esfuerzo y tiempo considerables [130]. Las barreras incluyen: falta de motivación, entorno desfavorable, falta de conocimiento, miedo al fracaso, viejos hábitos difíciles de romper, ausencia de apoyo social, expectativas irreales, falta de tiempo y resistencia al cambio [131,132]. Creencias erróneas, profundamente arraigadas, generan confusión y son difíciles de modificar [133].

La nutrición es una ciencia reciente y con alto grado de complejidad que necesita investigaciones a gran escala, demoradas y recursos significativos, lo que hace que aún existan áreas de incertidumbre (por ejemplo: margarina o mantequilla, consumir huevos o no, frutas en diabéticos, etc.) [134]. Intereses comerciales y políticos, así como prácticas profesionales inadecuadas, amplían esa confusión (por ejemplo, el mito de más de 70 años sobre los efectos perjudiciales de las grasas saturadas) [135].

Para complicar, enfrentamos la curva del olvido (en una semana recordaremos cerca del 20% de lo que vimos hoy) [136]. Refuerzos frecuentes y en intervalos cortos son más eficaces que estímulos espaciados para promover cambios sostenibles [137].

El costo del acompañamiento profesional presencial hace que para muchas personas resulte difícil mantener sesiones frecuentes para cambiar hábitos [138].

La Tabla 1 muestra el resumen del plan holístico de reprogramación en evaluación:

Tabla 1: Elementos del plan de intervención

- Moderar alimentos con alta densidad calórica,
- Preferir alimentos con alta densidad nutricional
- Moderar carga glucémica a cerca de 10 g/comida, idealmente una fruta
- Hacer comidas antes de sentir hambre (aproximadamente cada tres horas).
- Iniciar todas las comidas con un vaso de agua.
- Iniciar el almuerzo y la cena con una ensalada abundante, seguida de una porción de alimento de origen animal (aprox. 125 g crudo, equivalente a 100-110 g cocido) acompañado de cantidad abundante de hortalizas calientes. Finalizar con fuente de carbohidrato, idealmente una fruta.
- Desarrollar actividad física moderada y placentera
- Proceso continuo de educación, persuasión y refuerzo fundamentado en evidencias, a través de videos diarios, encuentros virtuales semanales, foro y contacto personal vía WhatsApp
- Uso de herramientas psicológicas: desarrollo de gran imagen, espiral de mejora continua, terapia cognitivo-conductual, conciencia plena (mindfulness) y combate del estrés y del ciclo restricciones-frustraciones-culpa.

Método

Para identificar la efectividad del programa propuesto, se planificó un estudio experimental, longitudinal, descriptivo, con enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), aprobado por el Comité de Ética Brasileño.

La selección de participantes siguió un muestreo no probabilístico, mediante el envío de WhatsApp al círculo de contactos del investigador, aceptando mayores de 18 años, con IMC > 27,5, con facilidad de uso de celulares, que deseen adelgazar y que puedan participar del encuentro presencial inicial y final. Se excluyeron mujeres embarazadas, personas con trastornos alimentarios (Bulimia, Anorexia Nerviosa y Compulsión Alimentaria) y veganos.

Un total de 50 interesados respondieron el cuestionario de anamnesis virtual preguntando sobre sexo, edad, altura, peso, peso deseado, actividad física, comorbilidades diagnosticadas (diabetes tipo 2, hipertensión, depresión, colesterol alto, estreñimiento, esteatosis, hipotiroidismo, anemia, osteoporosis, sarcopenia), consumo de suplementos, medicamentos para adelgazar y medicamentos de uso regular, intolerancias alimentarias, nivel de estrés y aspectos generales sobre hábitos y actitudes relacionados con la alimentación.

De las 28 personas que firmaron el Termino de Consentimiento Libre y Aclarado, e iniciaron el programa, cuatro lo abandonaron (desistencia del 14 %). Dos personas no pudieron participar del encuentro final (pierna enyesada y viaje de trabajo), las que no se consideran desistencias. Veintidós personas finalizaron el programa (20 mujeres y 2 hombres), con una edad media de 57,5 años.

Los participantes se incluyeron en un Foro vía WhatsApp para intercambio de experiencias y aclarar dudas y se registraron en la plataforma de apoyo (www.praam.net) que pone a disposición vídeos diarios de 5 a 10 minutos cada uno. Adicionalmente, la plataforma entrega un resumen de las porciones adecuadas para 10 g de CC (unidades culinarias, peso, calorías e Densidad Nutricional), para los alimentos más comunes,

Se solicitó responder cuestionarios en línea sobre Hábitos Alimentarios (desarrollado y validado por el proyecto ELSA-Brasil [139], que mide la frecuencia de consumo de alimentos) y de Actividad Física (desarrollado y validado por el proyecto ELSA-Brasil [140], que evalúa tipo, frecuencia, duración e intensidad de la actividad).

Con base en las respuestas se envió (vía WhatsApp privado) evaluaciones individuales con oportunidades de mejora y acciones personalizadas. En los casos más difíciles se realizó una reunión virtual personalizada para intercambio de ideas. Se orientó a los participantes con niveles elevados de estrés y depresión a buscar apoyo profesional complementario. Para evitar desmotivación, a los que tenían un objetivo poco realista se les sugirió ajustarlo a adelgazar cerca de 10 kg en los primeros tres meses iniciales del programa.

Los participantes fueron invitados a un encuentro presencial para el pesaje en ayunas (entre las 08:00 y 09:00), por bioimpedancia (balanza marca Omron, modelo HBF-226, que mide: peso (Kg \pm 100 g), grasa total (% del peso total \pm 0,1 %), grasa visceral (% de la grasa total \pm 1 %) y musculatura esquelética (% del peso total \pm 0,1 %)). Después del pesaje y desayuno, se realizó una breve introducción al programa.

Con vistas a corregir posibles deficiencias nutricionales y disbiosis preexistentes, que pudieran comprometer el desempeño del programa, se sugirió incluir, durante el primer mes un suplemento vitamínico-mineral, probiótico, prebiótico y Omega 3.

Se solicitó que los viernes se envíe, vía foro o WhatsApp personal, el peso en ayunas, usando balanza personal. Como retorno, recibieron por el mismo medio

comentario con el objetivo de fortalecer la autoestima e identificar oportunidades de mejora, en consonancia con el concepto de la espiral de mejora continua.

Los contenidos y secuencias de los videos diarios fueron diseñados para persuadir y estimular progresivamente los cambios mencionados en la Tabla 1.

Los encuentros virtuales de grupo, los sábados de cada semana, de aproximadamente una hora (gravado para asistir posteriormente, caso necesario), apoyaron el proceso de cambios de hábitos, aclarando dudas e intercambiando experiencias.

Caso necesario, los participantes pudieron tener contacto privado (WhatsApp) con el mentor del programa para las situaciones confidenciales. De la misma forma, el mentor contactó los participantes que mostraban un bajo desempeño con el objetivo de evaluar las dificultades y apoyar en el proceso de cambios.

Al finalizar 12 semanas, se realizó un nuevo encuentro presencial para medir los pesos finales (peso, gordura total, gordura visceral y musculatura esquelética), solicitando que respondan nuevamente los cuestionarios de Hábitos Alimentarios y de Actividad Física. Adicionalmente, se solicitó respuestas del cuestionario “Cómo fue mi trayectoria”, que evaluó la percepción sobre mejoría de la salud (general y condiciones preexistentes) y el nivel de satisfacción en relación a los videos (número vistos, claridad y relevancia de los contenidos), reuniones virtuales (participación y utilidad), el foro vía WhatsApp (participación y utilidad) y la disposición a recomendar el programa.

Tras el término del período intensivo de 12 semanas, los participantes continuaron en el programa por 9 meses más, con la diferencia que ya no hay videos diarios y las reuniones virtuales pasaron a ser mensuales, destinadas a consolidar los cambios de hábitos desarrollados.

La Figura 3 muestra la evolución semanal del peso promedio y para la mitad de los participantes que adelgazó más rápido (-7,9 Kg) y la mitad que lo hizo más lento (-3,2 Kg), siguiendo las orientaciones de que cada uno elige la velocidad de adelgazamiento.

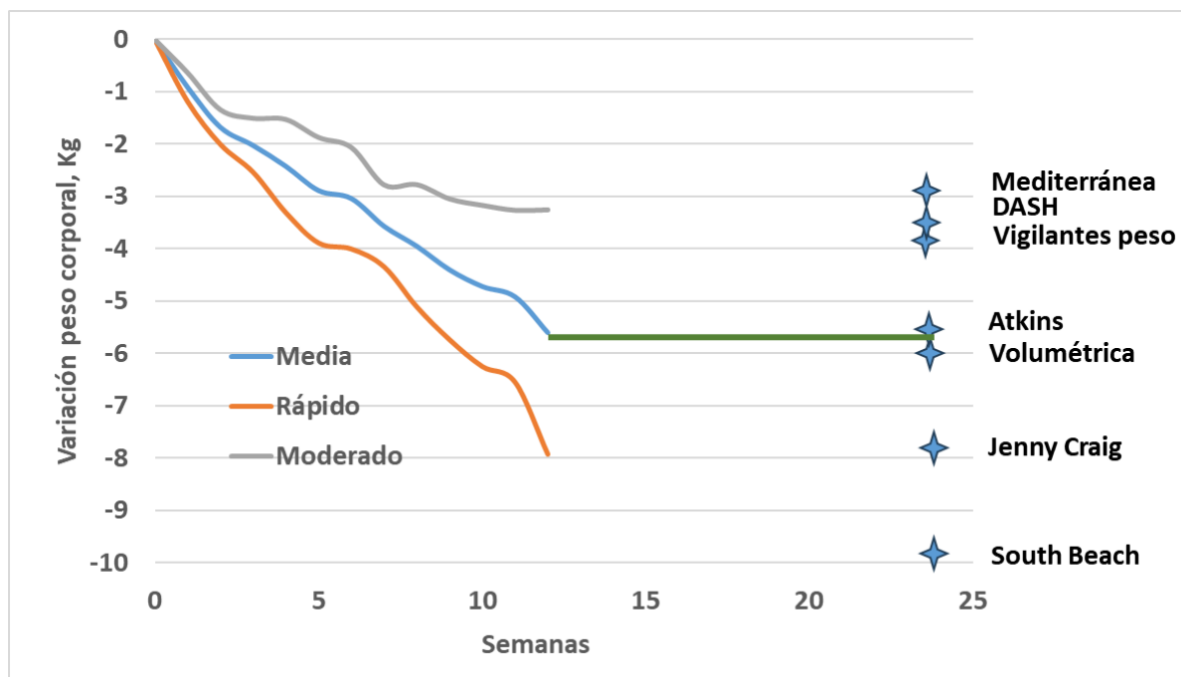


Figura 3: Curva de adelgazamiento

De acuerdo con un metaanálisis reciente que comparó 14 programas durante seis meses, los que más se destacaron fueron: South Beach, perdiendo 9,9 kg; Jenny Craig 7,8 kg; Volumétrica 6 kg; y Atkins 5,5 kg. [141]. Con una pérdida media de 5,6 kg alcanzada en mitad del tiempo (3 meses), el presente programa se sitúa en una posición destacada a nivel mundial.

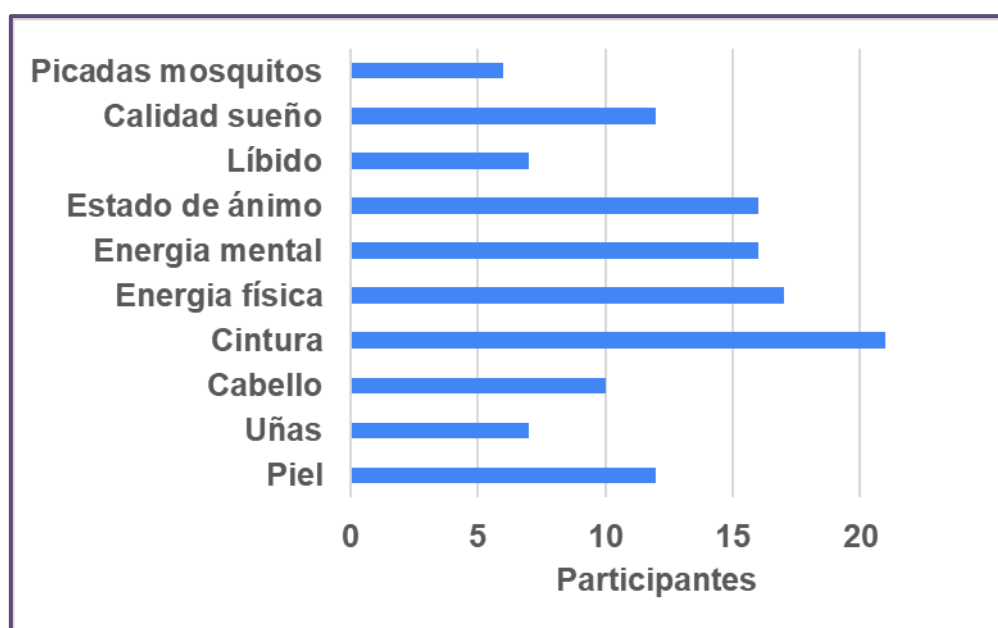


Figura 4: Mejorías percibidas de salud en general

La Figura 4 muestra el número de participantes que percibieron mejoras para la salud en general. Nadie mencionó deterioros. La Figura 5 muestra el número de participantes que percibieron mejoras para las condiciones de salud preexistentes. Solo un caso indicó empeoramiento en el estreñimiento, sospechando causas no relacionadas con el programa. Varios participantes relataron mejoras en la autoestima, inmunidad y reducción del sentimiento de culpa. Durante la primera y segunda semana, algunos participantes relataron dolores leves de cabeza, que fue relacionado con una CG muy inferior a la recomendada. Tras la corrección, los síntomas desaparecieron.

Hubo una alta variabilidad en el número de vídeos vistos. El 90 % encontró los vídeos claros y relevantes. El 60 % consideró la participación en las reuniones semanales como “muy útiles” y casi el 50 % consideraron que el Foro ayudó en el proceso. Todos manifestaron que recomendarían el programa.

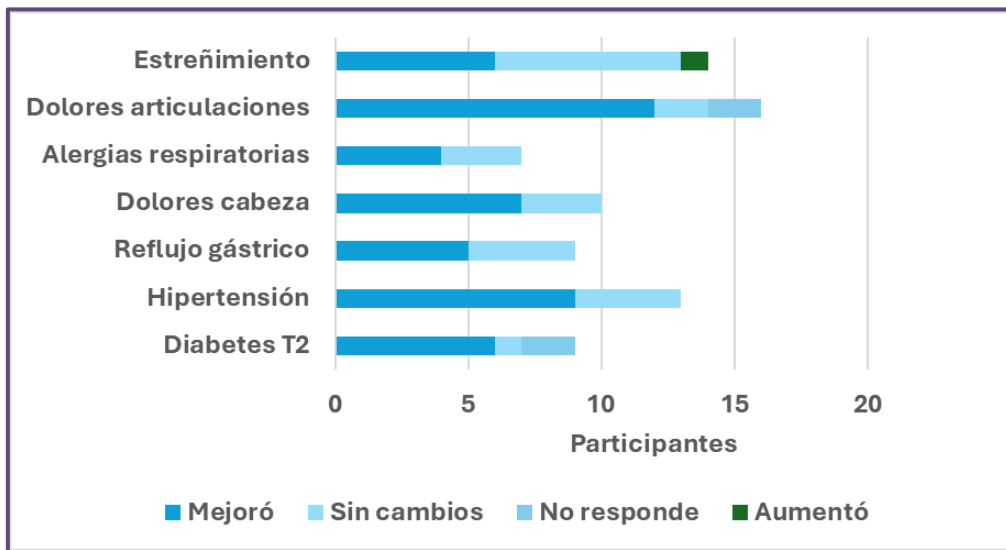


Figura 5: Mejorías percibidas para condiciones de salud preexistentes

Discusión y conclusiones

Los cambios de hábitos alimentares y de actividad física confirman una transición hacia un estado más consciente e intuitivo, clave para adelgazar rápidamente y en forma saludable. Las herramientas virtuales (evaluación inicial, plataforma de apoyo, videos, porciones, fórum, encuentros semanales, conversaciones vía WhatsApp) y el uso de enfoques psicológicos (definir grande imagen, espiral de mejoría continua, TCC, conciencia plena (mindfulness), y combatir el estrés y el ciclo restricciones-frustraciones-culpas) trabajaron con sinergia holística para ayudar a alcanzar los objetivos de los participantes.

Moderar Densidad Calórica

Contar calorías versus moderar densidad calórica es un debate reciente [142,143].

- Contar calorías ofrece precisión en el balance energético, útil para quien busca control detallado, pero exige disciplina y puede generar estrés u obsesión, además de no considerar aspectos como la saciedad y la respuesta hormonal.
- Preferir alimentos con baja densidad calórica permite comer volúmenes mayores, aumenta la saciedad y favorece una alimentación más intuitiva, aunque puede causar monotonía.

La Tabla 2 confirma que la orientación de moderar la densidad calórica, apoyada por la Figura 1, contribuyó a reducir la ingesta de calorías, en forma intuitiva.

Preferir Densidad Nutricional

La Tabla 2 también confirma el aumento del consumo de alimentos con mayor densidad nutricional, apoyada por la Figura 2.

Como varios participantes informaron dificultad para estimar el tamaño de las porciones en el cuestionario sobre Hábitos Alimentares, no fue posible cuantificar la variación del consumo de calorías y de nutrientes esenciales.

Moderar CG

Tras décadas de debate sobre las ventajas de reducir grasas versus moderar carbohidratos, las evidencias actuales indican que, a largo plazo (12 a 24 meses), no hay grandes diferencias. En el corto plazo (6 a 12 meses), las dietas moderadas en carbohidratos muestran ser más eficaces. Lo más importante es mantener el déficit calórico y la adherencia al programa, independientemente del tipo de restricción alimentaria [144].

El programa evaluado adoptó un enfoque híbrido: preferir alimentos de baja densidad calórica (lo que incluye reducir grasas e otras fuentes de calorías) y moderar la CG a cerca de 10 g. Los cambios de hábitos alimentarios (Tabla 2) y los resultados antropométricos (Tabla 3) confirman la efectividad de este enfoque.

Los participantes no mostraron dificultades para adoptar este enfoque híbrido, en comparación con lo reportado en la literatura que indica que las dietas extremadamente bajas en carbohidratos (cetogénicas y carnívoras) son difícil de seguir y presentan riesgos para la salud [145].

Este programa fue de grande utilidad para moderar los síntomas de la mayoría de los participantes que padecían de diabetes tipo 2, tal como se muestra en la Figura 5, lo cual se encuentra ampliamente refrendado en la literatura [146].

Es importante considerar que existe una gran variación en la respuesta glucémica de una persona a otra y de una comida a otra en el mismo individuo, para una misma CG. Personas con mayor nivel de resistencia a la insulina presentan respuestas más acentuadas [147]. El estado del bioma intestinal altera la respuesta [147]. En personas con cronotipo matutino, la respuesta a una misma CG es mayor en la noche que en la

mañana [148]. La matriz del alimento (fibra, grasa, proteína) [149] y el orden en que los macronutrientes son consumidos también influencia [150].

Actividad física moderada y agradable

Los beneficios metabólicos y psicológicos de la actividad física son abundantes [151].

Sin embargo, el ejercicio alcanza su máximo potencial cuando se combina con intervenciones nutricionales, conductuales y de apoyo a un estilo de vida saludable [151].

Las recomendaciones del programa de desarrollar actividad física moderada y agradable alcanzaron su objetivo, reduciendo el comportamiento sedentario y aumentando el número de participantes que realizaron al menos 150 minutos semanales de actividad física, sugeridos por la Organización Mundial de la Salud [12].

Cambios antropométricos: Peso

Como se observa en la Figura 3 el programa alcanzó un desempeño que lo posiciona entre los mejores programas a nivel mundial

Cambios antropométricos: Grasa visceral

El programa contribuyó con cambios de hábitos para los que hay evidencias sobre su beneficio para reducir la gordura visceral, tales como: actividad física [152,153], alimentación hipocalórica [154,155], consumo adecuado de proteína [156,157], Carga Glicémica baja [158] y alimentación antiinflamatoria [158], lo que explica que prácticamente todos los participantes redujeron la gordura visceral, con una media de 1,5 Kg

Cambios antropométricos: Musculatura esquelética

Los resultados de bioimpedancia muestran un aumento medio de 1% en el porcentaje de musculatura esquelética. Sin embargo, al ponerlo en contexto, junto con la pérdida de peso total, llegamos a que hubo una reducción media, no significativa, de 0,4 Kg, tal como se muestra en la Tabla 3. Hay que considerar que al pasar de una alimentación alta en carbohidratos a otra con CG moderada, es de esperar una reducción del glucógeno muscular y hepático (y agua ligada). Como la balanza de bioimpedancia no distingue entre masa muscular y glucógeno, no se puede sacar una conclusión confiable de las mediciones.

Mejorías más allá que el peso

Diversos autores destacan que una reducción rápida del peso (> 5 a 10 % en menos de seis meses) está asociada a riesgos sustanciales para la salud [159,160], incluyendo:

- Nutricional: piel pálida, debilidad, fatiga, pérdida de cabello, antojos inusuales, estreñimiento, depresión, entumecimiento u hormigueo en las articulaciones, falta de concentración, entre otros (93),
- Psicológico: irritabilidad, fatiga, hambre, depresión, ansiedad, compulsión alimentaria y obsesión por la comida [159],
- Físico: dolores de cabeza, mareos, estreñimiento, irregularidades menstruales, caída del cabello y pérdida de masa muscular [161],
- Sueño: mala calidad [162].

Los participantes bajaron en promedio 6,8 % del peso corporal en apenas 3 meses, sin que ninguno de los riesgos asociados hayan sido observados. Por el contrario, conforme ilustrado en las Figuras 4 y 5, se observaron importantes mejoras percibidas, tanto sobre la salud general, cuanto de los problemas de salud preexistentes.

Enfoque holístico

Las dietas y programas tradicionales para adelgazar se centran predominantemente en la reeducación alimentaria y actividad física. Generalmente, la dimensión mental es olvidada. El presente estudio contribuye a aportar evidencias sobre la importancia de incorporar herramientas psicológicas, como: definir una “gran imagen” [163,164]; espiral de mejoría continua [163,165]; consciencia plena – mindfulness [166];

terapia cognitivo-comportamental [167]; control del estrés [168]; romper el ciclo restricciones – frustraciones – culpas [169] y reducir la curva del olvido [136].

Personalización

Se evidenció el valor de adoptar un enfoque personalizado, en contraste con el modelo de “una solución para todos” [170]. Los encuentros semanales, el Foro y los contactos individuales permitieron identificar características y necesidades individuales, permitiendo su personalización para lograr mejores resultados, tales como lacto-ovo-vegetarianismo, lipedema, deficiencias cognitivas congénitas, patrones de autosabotaje, entre otros.

Tasa de abandono

La tasa de abandono de este estudio fue del 14 %, un resultado notable cuando se compara con revisiones sistemáticas que reportan tasas que fluctúan entre el 20 y el 80% [171–173].

Varios participantes manifestaron en diversos momentos la intención de abandonar el programa, causado por escepticismo, sentimiento de singularidad (“yo soy diferente”), creencias limitantes, percepción de estancamiento (dejé de adelgazar), metabolismo lento, interpretación equivocada de la balanza, falta de tiempo, estrés, depresión, sentimientos de culpa, distorsiones cognitivas, viajes, enfermedades, accidentes y agotamiento en el trabajo (“burn-out”).

Las herramientas de apoyo y el enfoque holístico fueron esenciales para identificar y trabajar tempranamente esas situaciones, manteniendo un alto nivel de motivación, compromiso y desempeño, junto con una baja tasa de abandono.

Costo - efectividad

La Razón de Costo-Efectividad Incremental (RCEI) se usa para comparar dos programas de intervención, siendo definida como la diferencia de los costos dividida por la diferencia del efecto alcanzado por ambos programas [174,175]. Las intervenciones digitales para adelgazar muestran evidencias de ser costo-efectivas frente a los atendimientos presenciales [174,175].

Sin pretender hacer un análisis detallado, los hallazgos de este estudio muestran una alta efectividad para adelgazar y mejorar la salud. Al mismo tiempo, la evaluación del costo fue inferior al estimado inicialmente. Este resultado sugiere que este programa tiene potencial para posicionarse como una alternativa prometedora en el contexto de servicios de adelgazamiento saludable, siendo costo/efectivo.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación confirman que el programa evaluado alcanzó el objetivo general de adelgazar en forma saludable.

Los rápidos y excelentes cambios de hábitos alimentarios y de actividad física, las evidentes mejoras en la salud, la alta efectividad comparada con otros programas, la facilidad de personalización, la baja tasa de abandono, y la buena relación costo/efectividad muestran que el programa reúne las características para posicionarse entre los más eficaces e innovadores globalmente, siendo favorable tanto para quien desea adelgazar, como para los profesionales que lo apliquen.

Entre las limitaciones, 1) la bioimpedancia mostró dificultades para evaluar las variaciones de masa muscular, 2) el cuestionario de hábitos alimentares no entregó datos confiables para evaluar las variaciones en el consumo de calorías y de nutrientes esenciales y 3) los resultados sobre salud y bienestar se basaron en la percepción de los participantes, lo que impone un riesgo de sesgo subjetivo. Estas son áreas interesantes para evaluar a futuro.

Considerando la naturaleza crónica de la obesidad y los desafíos asociados con el mantenimiento del peso, es interesante realizar estudios longitudinales de continuación

con los participantes para evaluar la sostenibilidad de los resultados alcanzados a largo plazo.

Agradecimientos: A mi esposa por el apoyo incondicional. A Simone Ushikusa (Nutricionista) e Daniel Vieira (Psicólogo) por el apoyo en el desarrollo de la plataforma de ayuda.

Conflicto de intereses:

El autor declara que está interesado en la puesta en marcha de un emprendimiento basado en los resultados presentados en este estudio. Dicho emprendimiento no influyó en el diseño del estudio, en la recolección ni en el análisis de los datos; la ejecución de la investigación fue independiente, y todos los procedimientos, decisiones metodológicas y resultados reflejan fielmente los datos originales.

Referencias

- [1] Boutari C, Mantzoros CS. A 2022 update on the epidemiology of obesity and a call to action: as its twin COVID-19 pandemic appears to be receding, the obesity and dysmetabolism pandemic continues to rage on. *Metabolism* 2022;133:155217. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2022.155217>.
- [2] WHO. Obesity and overweight. World Health Organization - Fact Sheets 2024. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (accessed June 18, 2024).
- [3] Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023*. Brasília: 2023.
- [4] Ward ZJ, Bleich SN, Long MW, Gortmaker SL. Association of body mass index with health care expenditures in the United States by age and sex. *PLoS One* 2021;16:e0247307. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247307>.
- [5] World Obesity. Global Obesity Observatory - Interactive maps. World Obesity 2019. https://data.worldobesity.org/region/who-americas-region-3/#data_prevalence (accessed February 8, 2025).
- [6] Kloock S, Ziegler CG, Dischinger U. Obesity and its comorbidities, current treatment options and future perspectives: Challenging bariatric surgery? *Pharmacol Ther* 2023;251:108549. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2023.108549>.
- [7] Pontzer H, Wood BM, Raichlen DA. Hunter-gatherers as models in public health. *Obesity Reviews* 2018;19:24–35. <https://doi.org/10.1111/obr.12785>.
- [8] Alt KW, Al-Ahmad A, Woelber JP. Nutrition and Health in Human Evolution—Past to Present. *Nutrients* 2022;14:3594. <https://doi.org/10.3390/nu14173594>.
- [9] Gurven M, Kaplan H. Longevity Among Hunter-Gatherers: A Cross-Cultural Examination. *Popul Dev Rev* 2007;33:321–65. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2007.00171.x>.
- [10] Pontzer H, Raichlen DA, Wood BM, Mabulla AZP, Racette SB, Marlowe FW. Hunter-Gatherer Energetics and Human Obesity. *PLoS One* 2012;7:e40503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040503>.
- [11] Carrera-Bastos P, Fontes, O'Keefe, Lindeberg, Cordain. The western diet and lifestyle and diseases of civilization. *Research Reports in Clinical Cardiology* 2011:15. <https://doi.org/10.2147/RRCC.S16919>.
- [12] Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020;54:1451–62. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>.
- [13] WHO. Global status report on physical activity 2022. Geneva: 2022.
- [14] Segal Y, Gunturu S. *Psychological Issues Associated With Obesity*. StatPearls Publishing; 2025.
- [15] Sarwer DB, Polonsky HM. The Psychosocial Burden of Obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2016;45:677–88. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2016.04.016>.
- [16] van Egmond LT, Meth EMS, Engström J, Ilemosoglou M, Keller JA, Vogel H, et al. Effects of acute sleep loss on leptin, ghrelin, and adiponectin in adults with healthy weight and obesity: A laboratory study. *Obesity* 2023;31:635–41. <https://doi.org/10.1002/oby.23616>.
- [17] SBCBM. 60% dos pacientes com obesidade sofrem de distúrbio psiquiátrico. SBCBM - Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica 2022. <https://sbcbm.org.br/60-dos-pacientes-com-obesidade-sofrem-de-disturbio-psiquiatrico> (accessed July 9, 2025).

- [18] Zielińska M, Łuszczki E, Dereń K. Dietary Nutrient Deficiencies and Risk of Depression (Review Article 2018–2023). *Nutrients* 2023;15:2433. <https://doi.org/10.3390/nu15112433>.
- [19] Vafiadis D. How Excess Weight Impacts Our Mental and Emotional Health. NCOA - National Council on Aging 2024. <https://www.ncoa.org/article/how-excess-weight-impacts-our-mental-and-emotional-health> (accessed July 1, 2024).
- [20] Kedar Y, Kedar G, Barkai R. The influence of smoke density on hearth location and activity areas at Lower Paleolithic Lazaret Cave, France. *Sci Rep* 2022;12:1469. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05517-z>.
- [21] Janiak MC. Of starch and spit. *Elife* 2019;8. <https://doi.org/10.7554/eLife.47523>.
- [22] Davidson B, Maciver J, Lessard E, Connors K. Meat lipid profiles: a comparison of meat from domesticated and wild Southern African animals. *In Vivo* 2011;25:197–202.
- [23] Crane-Kramer G, Buckberry J. Changes in health with the rise of industry. *Int J Paleopathol* 2023;40:99–102. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2022.12.005>.
- [24] Azzam A. Is the world converging to a ‘Western diet’? *Public Health Nutr* 2021;24:309–17. <https://doi.org/10.1017/S136898002000350X>.
- [25] Codex Alimentarius Commission. General Standard for Food Additives (CODEX STAN 192-1995, revised 2024). Roma: 2025.
- [26] Babbel J, Ramos C, Wangberg H, Luskin K, Simon R. Adverse reactions to food additives. *Journal of Food Allergy* 2021;3:8–23. <https://doi.org/10.2500/jfa.2021.3.210004>.
- [27] Rego RA, Vialta A, Ceribelli Madi LF. Biscoitos Industrializados: Nutrição e indulgencia na cultura alimentar. São Paulo: 2020.
- [28] British Food: A History. A Very Brief History of Bread. *British Food: A History* 2012. <https://britishfoodhistory.com/2012/01/15/our-daily-bread/> (accessed April 15, 2025).
- [29] Cruz EP. Dia Mundial do Pão: conheça um pouco da história do produto no Brasil. AgênciaBrasil 2019. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-10/dia-mundial-do-pao-conheca-um-pouco-da-historia-do-produto-no-brasil> (accessed April 15, 2025).
- [30] Amback A. A historia do macarrão no Brasil. São Paulo: 2014.
- [31] Pereira A da S. A evolução da cultura da batata no Brasil. *Hortic Bras* 2011;29.
- [32] Ministerio da Saúde. Saúde promove conscientização sobre o consumo de açúcar em webinar. GovBr 2023. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/janeiro/saude-promove-conscientizacao-sobre-o-consumo-de-acucar-em-webinario> (accessed February 17, 2025).
- [33] Kemps E, Tiggemann M, Tuscharski A. The effect of television advertising on soft drink consumption: Individual vulnerabilities in approach bias and inhibitory control. *Appetite* 2021;165:105300. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105300>.
- [34] Our World in Data. Daily per capita fat supply, 1961 to 2021 2025. <https://ourworldindata.org/food-supply#all-charts> (accessed February 17, 2025).
- [35] Diamond A. A Crispy, Salty, American History of Fast Food. *Smithsonian Magazine* 2019. <https://www.smithsonianmag.com/history/crispy-salty-american-history-fast-food-180972459/> (accessed April 14, 2025).
- [36] Rego RA, Vialta A, Madi LFC. Bolos industrializados : socialização, prazer e nutrição . São Paulo: ABIMAPI; 2021.
- [37] Andrich M. Surgiu de repente, flocos de milho. *Revista Brasileira de Administração* 2017. <https://revistarba.org.br/de-repente-flocos-de-milho> (accessed April 15, 2025).
- [38] APUBRA - Associação Pizzarias Unidas do Brasil. Historia da pizza 2025. <https://apubra.org.br/mapa-site/historia-pizza> (accessed April 15, 2025).
- [39] Pereira JA. Cultura do arroz no Brasil - Subsídios para a sua historia. 1a. Edição. Teresina - PI: EMBRAPA; 2002.
- [40] USDA. FoodData Central. US Department of Agriculture - Agricultural Research Services 2023. <https://fdc.nal.usda.gov/> (accessed March 26, 2024).
- [41] Mawer R. How does calorie density affect weight? *HealthLine* 2019. <https://www.healthline.com/nutrition/calorie-density> (accessed June 23, 2024).
- [42] The Lancet. The Double Burden of Malnutrition - Executive summary. *The Lancet* 2019.

- [43] Astrup A, Bügel S. Overfed but undernourished: recognizing nutritional inadequacies/deficiencies in patients with overweight or obesity. *Int J Obes* 2019;43:219–32. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0143-9>.
- [44] Furman D, Campisi J, Verdin E, Carrera-Bastos P, Targ S, Franceschi C, et al. Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nat Med* 2019;25:1822–32. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0675-0>.
- [45] Silva P, Araújo R, Lopes F, Ray S. Nutrition and Food Literacy: Framing the Challenges to Health Communication. *Nutrients* 2023;15:4708. <https://doi.org/10.3390/nu15224708>.
- [46] Vasiloglou MF, Fletcher J, Poulia K-A. Challenges and Perspectives in Nutritional Counselling and Nursing: A Narrative Review. *J Clin Med* 2019;8:1489. <https://doi.org/10.3390/jcm8091489>.
- [47] Deslippe AL, Soanes A, Bouchaud CC, Beckenstein H, Slim M, Plourde H, et al. Barriers and facilitators to diet, physical activity and lifestyle behavior intervention adherence: a qualitative systematic review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2023;20:14. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01424-2>.
- [48] Nguyen KA, De Villiers A, Fourie JM, Hendricks M. Challenges to implementing the food-based dietary guidelines in the South African primary school curriculum: a qualitative study exploring the perceptions of principals and curriculum advisors. *South African Journal of Clinical Nutrition* 2017;30:15–20. <https://doi.org/10.1080/16070658.2016.1230971>.
- [49] Persoskie A, Hennessy E, Nelson WL. US Consumers' Understanding of Nutrition Labels in 2013: The Importance of Health Literacy. *Prev Chronic Dis* 2017;14:170066. <https://doi.org/10.5888/pcd14.170066>.
- [50] Oostenbach LH, Slits E, Robinson E, Sacks G. Systematic review of the impact of nutrition claims related to fat, sugar and energy content on food choices and energy intake. *BMC Public Health* 2019;19:1296. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7622-3>.
- [51] Mehrtash F, Manson JE. The 5 A's Approach to Promoting Nutrition Counseling in Primary Care. *J Prim Care Community Health* 2025;16. <https://doi.org/10.1177/21501319251338566>.
- [52] Bruins M, Bird J, Aebischer C, Eggersdorfer M. Considerations for Secondary Prevention of Nutritional Deficiencies in High-Risk Groups in High-Income Countries. *Nutrients* 2018;10:47. <https://doi.org/10.3390/nu10010047>.
- [53] National Academy of Sciences. Dietary Reference Intakes Summary Tables. National Library of Medicine 2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545442/> (accessed June 23, 2025).
- [54] Lawrence M. Fundamentals of a healthy and sustainable diet. *Nutr J* 2024;23:150. <https://doi.org/10.1186/s12937-024-01049-6>.
- [55] Petre A, Johnson ML. What are polyphenols? Types, Benefits, and Food Sources. Healthline 2023. <https://www.healthline.com/nutrition/polyphenols> (accessed April 19, 2025).
- [56] Plamada D, Vodnar DC. Polyphenols—gut microbiota interrelationship: A transition to a new generation of prebiotics. *Nutrients* 2022;14. <https://doi.org/10.3390/nu14010137>.
- [57] Drewnowski A, Fulgoni VL. Nutrient density: principles and evaluation tools. *Am J Clin Nutr* 2014;99:1223S-1228S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.073395>.
- [58] The University of Sydney. About GI. Glycemix Index 2025. <https://glycemicindex.com/> (accessed February 12, 2025).
- [59] Coyle D, Kubala J. A Beginner's guide to the Low Glycemic Diet. Healthline 2023. <https://www.healthline.com/nutrition/low-glycemic-diet> (accessed February 12, 2025).
- [60] Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century1,2. *Am J Clin Nutr* 2005;81:341–54. <https://doi.org/10.1093/ajcn.81.2.341>.
- [61] Villines Z, Bell AM. How insulin and glucagon regulate blood sugar. *MedicalNewsToday* 2023. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/316427> (accessed June 21, 2024).

- [62] Konner M, Eaton SB. Hunter-gatherer diets and activity as a model for health promotion: Challenges, responses, and confirmations. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 2023;32:206–22. <https://doi.org/10.1002/evan.21987>.
- [63] Della Corte KA, Della Corte D, Titensor S, Yang B, Liu S. Development of a national database for dietary glycemic index and load for nutritional epidemiologic studies in the United States. *Am J Clin Nutr* 2024;120:380–8. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.06.001>.
- [64] Gardner CD, Hauser ME. Food Revolution. *Am J Lifestyle Med* 2017;11:387–96. <https://doi.org/10.1177/1559827617696289>.
- [65] National Research Council (US) Committee on Identifying and Assessing Unintended Effects of Genetically Engineered Foods on Human Health. *Safety of Genetically Engineered Foods: Approaches to Assessing Unintended Health Effects*. Washington (DC): National Academy Press (US); 2004.
- [66] Campolim CM, Schimenes BC, Veras MM, Kim Y-B, Prada PO. Air pollution accelerates the development of obesity and Alzheimer’s disease: the role of leptin and inflammation - a mini-review. *Front Immunol* 2024;15. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1401800>.
- [67] Khalil WJ, Akeblersane M, Khan AS, Moin ASM, Butler AE. Environmental Pollution and the Risk of Developing Metabolic Disorders: Obesity and Diabetes. *Int J Mol Sci* 2023;24:8870. <https://doi.org/10.3390/ijms24108870>.
- [68] Baudry J, Rebouillat P, Samieri C, Berlivet J, Kesse-Guyot E. Dietary pesticide exposure and non-communicable diseases and mortality: a systematic review of prospective studies among adults. *Environmental Health* 2023;22:76. <https://doi.org/10.1186/s12940-023-01020-8>.
- [69] Yu M, Xie J, Liu Y. How air pollution influences the difference between overweight and obesity: a comprehensive analysis of direct and indirect correlations. *Front Public Health* 2024;12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1403197>.
- [70] Luo C, Wei T, Jiang W, Yang Y, Zhang M-X, Xiong C-L, et al. The association between air pollution and obesity: an umbrella review of meta-analyses and systematic reviews. *BMC Public Health* 2024;24:1856. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19370-4>.
- [71] Lee J, Park SK. Associations of heavy metals and urinary sodium excretion with obesity in adults: A cross-sectional study from Korean Health Examination and Nutritional Survey. *PLoS One* 2025;20:e0317190. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317190>.
- [72] Pinos H, Carrillo B, Merchán A, Biosca-Brull J, Pérez-Fernández C, Colomina MT, et al. Relationship between Prenatal or Postnatal Exposure to Pesticides and Obesity: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:7170. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137170>.
- [73] Alvarado-Calvo A, Alvarado-Rodríguez Y, Cruz-Mora K, Mora-Jiménez J, Arguedas-Chacón S, Zavaleta-Monestel E. Trends and Association of Environmental Exposure and Climate Change with Non-Communicable Diseases in Latin America. *Healthcare* 2025;13:1653. <https://doi.org/10.3390/healthcare13141653>.
- [74] Brennan D, Turley RK, Correa Marquez RR. When Your Weight Gain Is Caused by Medicine. University of Rochester, Medical Center 2025. <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content?contenttypeid=56&contentid=d m300> (accessed February 5, 2025).
- [75] Herrera RJ, Garcia-Bertrand R. The Agricultural Revolutions. *Ancestral DNA, Human Origins, and Migrations* 2018:475–509. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804124-6.00013-6>.
- [76] Szukiewicz D. Molecular Mechanisms for the Vicious Cycle between Insulin Resistance and the Inflammatory Response in Obesity. *Int J Mol Sci* 2023;24:9818. <https://doi.org/10.3390/ijms24129818>.
- [77] Shoelson SE. Inflammation and insulin resistance. *Journal of Clinical Investigation* 2006;116:1793–801. <https://doi.org/10.1172/JCI29069>.
- [78] Mazidi M, Gao H, Kengne AP. Inflammatory Markers Are Positively Associated with Serum *trans*-Fatty Acids in an Adult American Population. *J Nutr Metab* 2017;2017:1–6. <https://doi.org/10.1155/2017/3848201>.

- [79] DiNicolantonio JJ, O'Keefe J. The Importance of Maintaining a Low Omega-6/Omega-3 Ratio for Reducing the Risk of Autoimmune Diseases, Asthma, and Allergies. *Mo Med* 2021;118:453–9.
- [80] Chai W, Morimoto Y, Cooney R V., Franke AA, Shvetsov YB, Le Marchand L, et al. Dietary Red and Processed Meat Intake and Markers of Adiposity and Inflammation: The Multiethnic Cohort Study. *J Am Coll Nutr* 2017;36:378–85. <https://doi.org/10.1080/07315724.2017.1318317>.
- [81] Wang HJ. Alcohol, inflammation, and gut-liver-brain interactions in tissue damage and disease development. *World J Gastroenterol* 2010;16:1304. <https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i11.1304>.
- [82] Bellanti JA, Setticone RA. Inflammation and allergic disease: An irrefutable combination. *Allergy Asthma Proc* 2019;40:1–3. <https://doi.org/10.2500/aap.2019.40.4198>.
- [83] Potrykus M, Czaja-Stolc S, Stankiewicz M, Kaska Ł, Małgorzewicz S. Intestinal Microbiota as a Contributor to Chronic Inflammation and Its Potential Modifications. *Nutrients* 2021;13:3839. <https://doi.org/10.3390/nu13113839>.
- [84] Hess JM, Stephensen CB, Kratz M, Bolling BW. Exploring the Links between Diet and Inflammation: Dairy Foods as Case Studies. *Advances in Nutrition* 2021;12:1S-13S. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab108>.
- [85] Philip A, White ND. Gluten, Inflammation, and Neurodegeneration. *Am J Lifestyle Med* 2022;16:32–5. <https://doi.org/10.1177/15598276211049345>.
- [86] Raoul P, Cintoni M, Palombaro M, Basso L, Rinninella E, Gasbarrini A, et al. Food Additives, a Key Environmental Factor in the Development of IBD through Gut Dysbiosis. *Microorganisms* 2022;10:167. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10010167>.
- [87] Liu Y, Zhang Z, Han D, Zhao Y, Yan X, Cui S. Association between environmental chemicals co-exposure and peripheral blood immune-inflammatory indicators. *Front Public Health* 2022;10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.980987>.
- [88] Roth-Walter F, Berni Canani R, O'Mahony L, Peroni D, Sokolowska M, Vassilopoulou E, et al. Nutrition in chronic inflammatory conditions: Bypassing the mucosal block for micronutrients. *Allergy* 2024;79:353–83. <https://doi.org/10.1111/all.15972>.
- [89] Liu Y-Z, Wang Y-X, Jiang C-L. Inflammation: The Common Pathway of Stress-Related Diseases. *Front Hum Neurosci* 2017;11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00316>.
- [90] Burini RC, Anderson E, Durstine JL, Carson JA. Inflammation, physical activity, and chronic disease: An evolutionary perspective. *Sports Medicine and Health Science* 2020;2:1–6. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2020.03.004>.
- [91] Ma W, Nguyen LH, Song M, Wang DD, Franzosa EA, Cao Y, et al. Dietary fiber intake, the gut microbiome, and chronic systemic inflammation in a cohort of adult men. *Genome Med* 2021;13:102. <https://doi.org/10.1186/s13073-021-00921-y>.
- [92] Elisia I, Lam V, Cho B, Hay M, Li MY, Yeung M, et al. The effect of smoking on chronic inflammation, immune function and blood cell composition. *Sci Rep* 2020;10:19480. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76556-7>.
- [93] Liu Z, Lu Y, Zhong K, Wang C, Xu X. The associations between endocrine disrupting chemicals and markers of inflammation and immune responses: A systematic review and meta-analysis. *Ecotoxicol Environ Saf* 2022;234:113382. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113382>.
- [94] Mullington JM, Simpson NS, Meier-Ewert HK, Haack M. Sleep loss and inflammation. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2010;24:775–84. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2010.08.014>.
- [95] De la Iglesia R, Loria-Kohen V, Zulet M, Martinez J, Reglero G, Ramirez de Molina A. Dietary Strategies Implicated in the Prevention and Treatment of Metabolic Syndrome. *Int J Mol Sci* 2016;17:1877. <https://doi.org/10.3390/ijms17111877>.
- [96] Castruita PA, Piña-Escudero SD, Rentería ME, Yokoyama JS. Genetic, Social, and Lifestyle Drivers of Healthy Aging and Longevity. *Curr Genet Med Rep* 2022;10:25–34. <https://doi.org/10.1007/s40142-022-00205-w>.

- [97] Steel N, Bauer-Staeb CMM, Ford JA, Abbafati C, Abdalla MA, Abdelkader A, et al. Changing life expectancy in European countries 1990–2021: a subanalysis of causes and risk factors from the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Public Health* 2025;10:e172–88. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(25\)00009-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(25)00009-X).
- [98] Afzaal M, Saeed F, Shah YA, Hussain M, Rabail R, Socol CT, et al. Human gut microbiota in health and disease: Unveiling the relationship. *Front Microbiol* 2022;13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.999001>.
- [99] Kendall M. Blood Sugar and Hunger: Decoding the Intimate Relationship. *Optimizing Nutrition* 2023. <https://optimisingnutrition.com/blood-glucose-hunger-relationship/> (accessed February 14, 2025).
- [100] Stevenson RJ, Boutelle K. Hunger, Satiety, and Their Vulnerabilities. *Nutrients* 2024;16:3013. <https://doi.org/10.3390/nu16173013>.
- [101] Gibbons C, Hopkins M, Beaulieu K, Oustric P, Blundell JE. Issues in Measuring and Interpreting Human Appetite (Satiety/Satiation) and Its Contribution to Obesity. *Curr Obes Rep* 2019;8:77–87. <https://doi.org/10.1007/s13679-019-00340-6>.
- [102] Chambers L, McCrickerd K, Yeomans MR. Optimising foods for satiety. *Trends Food Sci Technol* 2015;41:149–60. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2014.10.007>.
- [103] Dericioglu D, Oldham S, Methven L, Shafat A, Clegg ME. Macronutrients effects on satiety and food intake in older and younger adults: A randomised controlled trial. *Appetite* 2023;189:106982. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106982>.
- [104] Groenen M, Fyfe CL, Holtrop G, Horgan GW, Meek CL, Gribble F, et al. Investigation of mechanisms of protein induced satiety: meal structure and protein content effects on gastric emptying and gut hormone release. *Proceedings of the Nutrition Society* 2017;76:E30. <https://doi.org/10.1017/S0029665117000866>.
- [105] Bu T, Sun Z, Pan Y, Deng X, Yuan G. Glucagon-Like Peptide-1: New Regulator in Lipid Metabolism. *Diabetes Metab J* 2024;48:354–72. <https://doi.org/10.4093/dmj.2023.0277>.
- [106] Bray GA, Heisel WE, Afshin A, Jensen MD, Dietz WH, Long M, et al. The Science of Obesity Management: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocr Rev* 2018;39:79–132. <https://doi.org/10.1210/er.2017-00253>.
- [107] Parmar R, Can A. *Dietary Approaches to Obesity Treatment*. 2024 Jan. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
- [108] Bjarnadottir A. 9 Popular Weight Loss Diets Reviewed 2019. <https://www.healthline.com/nutrition/9-weight-loss-diets-reviewed> (accessed July 6, 2025).
- [109] Dedios MC, Esperato A, De-Regil LM, Peña-Rosas JP, Norris SL. Improving the adaptability of WHO evidence-informed guidelines for nutrition actions: results of a mixed methods evaluation. *Implementation Science* 2017;12:39. <https://doi.org/10.1186/s13012-017-0571-2>.
- [110] Garone S, Stephens C. How to Read Nutrition Labels in 2019. *Healthline* 2020. <https://www.healthline.com/health/food-nutrition/nutrition-labels> (accessed February 8, 2025).
- [111] Ganderats-Fuentes M, Morgan S. Front-of-Package Nutrition Labeling and Its Impact on Food Industry Practices: A Systematic Review of the Evidence. *Nutrients* 2023;15:2630. <https://doi.org/10.3390/nu15112630>.
- [112] Benson T, Lavelle F, McCloat A, Mooney E, Bucher T, Egan B, et al. Are the Claims to Blame? A Qualitative Study to Understand the Effects of Nutrition and Health Claims on Perceptions and Consumption of Food. *Nutrients* 2019;11:2058. <https://doi.org/10.3390/nu11092058>.
- [113] Jenson Gossard AK. Frequency of Counseling Sessions and Weight Loss Maintenance in a Commercial Lifestyle-Based Weight Management Program. San Jose State University, 2015. <https://doi.org/10.31979/etd.vkd5-n73r>.
- [114] Wharton S, Lau DCW, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *Can Med Assoc J* 2020;192:E875–91. <https://doi.org/10.1503/cmaj.191707>.

- [115] Campoverde Reyes KJ, Perez NP, Czepiel KS, Shaw AY, Stanford FC. Exploring Pediatric Obesity Training, Perspectives, and Management Patterns Among Pediatric Primary Care Physicians. *Obesity* 2021;29:159–70. <https://doi.org/10.1002/oby.22990>.
- [116] Zhu B, Gostoli S, Benasi G, Patierno C, Petroni ML, Nuccitelli C, et al. The Role of Psychological Well-Being in Weight Loss: New Insights from a Comprehensive Lifestyle Intervention. *International Journal of Clinical and Health Psychology* 2022;22:100279. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2021.100279>.
- [117] Yu B, Chen Y, Qin H, Chen Q, Wang J, Chen P. Using multi-disciplinary teams to treat obese patients helps improve clinical efficacy: the general practitioner's perspective. *Am J Transl Res* 2021;13:2571–80.
- [118] Stanford FC, Tauqeer Z, Kyle TK. Media and Its Influence on Obesity. *Curr Obes Rep* 2018;7:186–92. <https://doi.org/10.1007/s13679-018-0304-0>.
- [119] Bussan AJ. Lettuce Marketing Success. *Growing Produce* 2012. <https://www.growingproduce.com/farm-management/lettuce-marketing-success/> (accessed February 10, 2025).
- [120] Smith M. The impacts of social media on youth self-image. *Loma Linda University - Health* 2023. <https://news llu.edu/health-wellness/impacts-of-social-media-youth-self-image> (accessed February 10, 2025).
- [121] FGV. Uso de TI no Brasil: País tem mais de dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa 2023. <https://portal.fgv.br/noticias/uso-ti-brasil-pais-tem-mais-dois-dispositivos-digitais-habitante-revela-pesquisa> (accessed July 6, 2025).
- [122] Redação RBA. Pesquisa revela que brasileiros estão entre os que gastam mais tempo nas redes sociais 2023. <https://www.redebrasilatual.com.br/blogs/blog-na-rede/pesquisa-revela-que-brasileiros-estao-entre-os-que-gastam-mais-tempo-nas-redes-sociais/> (accessed July 6, 2025).
- [123] AWS - Amazon. ¿Qué es el 5G? Sitio AWS-Amazon n.d. <https://aws.amazon.com/es/what-is/5g/> (accessed June 22, 2024).
- [124] ReportLinker. E-healthcare in Brasil Market Overview 2023-2027. Lyon, France: 2023.
- [125] Batista SA, Cupertino AFB, Cupertino AP, Botelho RBA, Pimentel J, Cartujano-Barrera F, et al. Nutrition and Diet Apps: Brazilian Panorama before and during the COVID-19 Pandemic. *Nutrients* 2023;15:3606. <https://doi.org/10.3390/nu15163606>.
- [126] Eduardo A. O que é uma Rede de Apoio Mútuo? *Idealist* n.d. <https://www.idealist.org/pt/days/o-que-e-uma-rede-de-apoio-mutuo> (accessed April 25, 2025).
- [127] Zaparolli D. La inteligencia artificial llega a la salud en Brasil. *Revista Pesquisa FAPESP* 2022. <https://revistapesquisa.fapesp.br/es/la-inteligencia-artificial-llega-a-la-salud-en-brasil/> (accessed July 6, 2025).
- [128] Kearns A, Moorhead A, Mulvenna M, Bond R. Assessing the Uses, Benefits, and Limitations of Digital Technologies Used by Health Professionals in Supporting Obesity and Mental Health Communication: Scoping Review. *J Med Internet Res* 2025;27:e58434. <https://doi.org/10.2196/58434>.
- [129] Oliveira TW, Pereira PP da S, Fonseca LA, de Oliveira LML, Pereira DS, Neira CPD, et al. Use of Information and Communication Technologies among Adults in Weight Control: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2022;14:4809. <https://doi.org/10.3390/nu14224809>.
- [130] Michie S, van Stralen MM, West R. The behaviour change wheel: A new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation Science* 2011;6:42. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-6-42>.
- [131] Carden L, Wood W. Habit formation and change. *Curr Opin Behav Sci* 2018;20:117–22. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.12.009>.
- [132] Clear J. *Atomic Habits: An Easy & Proven Way to Build Good Habits & Break Bad Ones*. Avery; 2018.
- [133] Lo Monaco G, Bonetto E. Social representations and culture in food studies. *Food Research International* 2019;115:474–9. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.029>.

- [134] Coates PM, Bailey RL, Blumberg JB, El-Sohemy A, Floyd E, Goldenberg JZ, et al. The Evolution of Science and Regulation of Dietary Supplements: Past, Present, and Future. *J Nutr* 2024;154:2335–45. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2024.06.017>.
- [135] Harvard Health Publishing. The truth about fats: the good, the bad, and the in-between 2022. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/the-truth-about-fats-bad-and-good> (accessed February 15, 2025).
- [136] Murre JMJ, Chessa AG. Why Ebbinghaus' savings method from 1885 is a very 'pure' measure of memory performance. *Psychon Bull Rev* 2023;30:303–7. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02172-3>.
- [137] Wimmer GE, Poldrack RA. Reward learning and working memory: Effects of massed versus spaced training and post-learning delay period. *Mem Cognit* 2022;50:312–24. <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01233-7>.
- [138] Cirurgia.net. Preços de Dietas 2024. info.cirurgia.net/precos/dietas (accessed July 6, 2025).
- [139] ELSA Brasil. DIE - Questionário ELSA_Onda 3 - Dieta. *ELSA Brasil* 2017:103–17. <http://elsabrasil.org/pesquisadores/formularios-atividades-e-exames/> (accessed February 25, 2024).
- [140] ELSA Brasil. EFI - Questionario ELSA_ONDA3 - Atividade Física. *ELSA Brasil* 2017:53–6. <http://elsabrasil.org/pesquisadores/formularios-atividades-e-exames/> (accessed February 27, 2024).
- [141] Ge L, Sadeghirad B, Ball GDC, da Costa BR, Hitchcock CL, Svendrovski A, et al. Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults: systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ* 2020:m696. <https://doi.org/10.1136/bmj.m696>.
- [142] Harvard. Stop counting calories. Harvard Health Publishing, Harvard Medical School 2010. https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/stop-counting-calories?utm_source=chatgpt.com (accessed October 14, 2025).
- [143] Ello-Martin JA, Roe LS, Ledikwe JH, Beach AM, Rolls BJ. Dietary energy density in the treatment of obesity: a year-long trial comparing 2 weight-loss diets. *Am J Clin Nutr* 2007;85:1465–77. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.6.1465>.
- [144] Chawla S, Tessarolo Silva F, Amaral Medeiros S, Mekary R, Radenkovic D. The Effect of Low-Fat and Low-Carbohydrate Diets on Weight Loss and Lipid Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2020;12:3774. <https://doi.org/10.3390/nu12123774>.
- [145] Popiolek-Kalisz J. Ketogenic diet and cardiovascular risk – state of the art review. *Curr Probl Cardiol* 2024;49:102402. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2024.102402>.
- [146] Argiana V, Kanellos P, Eleftheriadou I, Tsitsinakis G, Perrea D, Tentolouris N. Low-Glycemic-Index/Load Desserts Decrease Glycemic and Insulinemic Response in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nutrients* 2020;12:2153. <https://doi.org/10.3390/nu12072153>.
- [147] Wu Y, Ehlert B, Metwally AA, Perelman D, Park H, Brooks AW, et al. Individual variations in glycemic responses to carbohydrates and underlying metabolic physiology. *Nat Med* 2025;31:2232–43. <https://doi.org/10.1038/s41591-025-03719-2>.
- [148] Stutz B, Krueger B, Goletzke J, Jankovic N, Alexy U, Herder C, et al. Glycemic response to meals with a high glycemic index differs between morning and evening: a randomized cross-over controlled trial among students with early or late chronotype. *Eur J Nutr* 2024;63:1593–604. <https://doi.org/10.1007/s00394-024-03372-4>.
- [149] Murillo S, Mallol A, Adot A, Juárez F, Coll A, Gastaldo I, et al. Culinary strategies to manage glycemic response in people with type 2 diabetes: A narrative review. *Front Nutr* 2022;9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1025993>.
- [150] Shukla AP, Iliescu RG, Thomas CE, Aronne LJ. Food Order Has a Significant Impact on Postprandial Glucose and Insulin Levels. *Diabetes Care* 2015;38:e98–9. <https://doi.org/10.2337/dc15-0429>.

- [151] Niezgoda N, Chomiuk T, Kasiak P, Mamcarz A, Śliż D. The Impact of Physical Activity on Weight Loss in Relation to the Pillars of Lifestyle Medicine—A Narrative Review. *Nutrients* 2025;17:1095. <https://doi.org/10.3390/nu17061095>.
- [152] 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. *Obesity Reviews* 2024;25. <https://doi.org/10.1111/obr.13666>.
- [153] Recchia F, Leung CK, Yu AP, Leung W, Yu DJ, Fong DY, et al. 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;57:1035–41. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106304>.
- [154] Chao AM, Quigley KM, Wadden TA. Dietary interventions for obesity: clinical and mechanistic findings. *Journal of Clinical Investigation* 2021;131. <https://doi.org/10.1172/JCI140065>.
- [155] van Gemert WA, Peeters PH, May AM, Doornbos AJH, Elias SG, van der Palen J, et al. Effect of diet with or without exercise on abdominal fat in postmenopausal women – a randomised trial. *BMC Public Health* 2019;19:174. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6510-1>.
- [156] Huang G, Pencina K, Li Z, Apovian CM, Trivison TG, Storer TW, et al. Effect of Protein Intake on Visceral Abdominal Fat and Metabolic Biomarkers in Older Men With Functional Limitations: Results From a Randomized Clinical Trial. *The Journals of Gerontology: Series A* 2021;76:1084–9. <https://doi.org/10.1093/gerona/glab007>.
- [157] Arciero PJ, Ormsbee MJ, Gentile CL, Nindl BC, Brestoff JR, Ruby M. Increased protein intake and meal frequency reduces abdominal fat during energy balance and energy deficit. *Obesity* 2013;21:1357–66. <https://doi.org/10.1002/oby.20296>.
- [158] Morsali M, Poorolajal J, Shahbazi F, Vahidinia A, Doosti-Irani A. Diet Therapeutics Interventions for Obesity: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Res Health Sci* 2021;21:e00521–e00521. <https://doi.org/10.34172/jrhs.2021.63>.
- [159] Kerry J, Mank V. Risks Associated With Excessive Weight Loss. *StatPearls* 2024.
- [160] Tahrani AA, Morton J. Benefits of weight loss of 10% or more in patients with overweight or obesity: A review. *Obesity* 2022;30:802–40. <https://doi.org/10.1002/oby.23371>.
- [161] Hoffman M, Walton M. How to Lose Weight Quickly. *Nourish by WebMD* 2024. <https://www.webmd.com/diet/rapid-weight-loss> (accessed October 30, 2024).
- [162] Godos J, Grosso G, Castellano S, Galvano F, Caraci F, Ferri R. Association between diet and sleep quality: A systematic review. *Sleep Med Rev* 2021;57:101430. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101430>.
- [163] Clear J. *Atomic Habits: An Easy & Proven Way to Build Good Habits & Break Bad Ones*. New York: Avery; 2018.
- [164] Vashevnik A. *The Psychology Of Weight-Loss: Gain Control of Your Weight for Good*. Independently published; 2020.
- [165] Zeng X, Huang X, Wang P, Liao J, Wu L, Liu J, et al. The application of the PDCA cycle in the nutritional management of patients with nasopharyngeal carcinoma. *Supportive Care in Cancer* 2023;31:251. <https://doi.org/10.1007/s00520-023-07724-4>.
- [166] Kao TA, Ling J, Alanazi M, Atwa A, Liu S. Effects of mindfulness-based interventions on obesogenic eating behaviors: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews* 2025;26. <https://doi.org/10.1111/obr.13860>.
- [167] Castelnuovo G, Pietrabissa G, Manzoni GM, Cattivelli R, Rossi A, Novelli M, et al. Cognitive behavioral therapy to aid weight loss in obese patients: current perspectives. *Psychol Res Behav Manag* 2017;Volume 10:165–73. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S113278>.
- [168] Teixeira PJ, Carraça E V, Marques MM, Rutter H, Oppert J-M, De Bourdeaudhuij I, et al. Successful behavior change in obesity interventions in adults: a systematic review of self-regulation mediators. *BMC Med* 2015;13:84. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0323-6>.

- [169] Robinson E, Haynes A, Sutin A, Daly M. Self-perception of overweight and obesity: A review of mental and physical health outcomes. *Obes Sci Pract* 2020;6:552–61. <https://doi.org/10.1002/osp4.424>.
- [170] Pigsborg K, Kalea AZ, De Dominicis S, Magkos F. Behavioral and Psychological Factors Affecting Weight Loss Success. *Curr Obes Rep* 2023;12:223–30. <https://doi.org/10.1007/s13679-023-00511-6>.
- [171] Ortner Hadžiabdić M, Mucalo I, Hrabač P, Matić T, Rahelić D, Božikov V. Factors predictive of drop-out and weight loss success in weight management of obese patients. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2015;28:24–32. <https://doi.org/10.1111/jhn.12270>.
- [172] Alexander E, Tseng E, Durkin N, Jerome GJ, Dalcin A, Appel LJ, et al. Factors associated with early dropout in an employer-based commercial weight-loss program. *Obes Sci Pract* 2018;4:545–53. <https://doi.org/10.1002/osp4.304>.
- [173] Bazrafkan L, Choobineh MA, Shojaei M, Bozorgi A, Sharifi MH. How do overweight people dropout of a weight loss diet? A qualitative study. *BMC Nutr* 2021;7:76. <https://doi.org/10.1186/s40795-021-00480-w>.
- [174] Kelly JT, Law L, De Guzman KR, Hickman IJ, Mayr HL, Campbell KL, et al. Cost-effectiveness of telehealth-delivered nutrition interventions: a systematic review of randomized controlled trials. *Nutr Rev* 2023;81:1599–611. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad032>.
- [175] Carrello J, Hayes A, Baur LA, Lung T. Potential cost-effectiveness of e-health interventions for treating overweight and obesity in Australian adolescents. *Pediatr Obes* 2023;18. <https://doi.org/10.1111/ijpo.13003>.