

CAPÍTULO 5

MODIFICAÇÕES NO ESTILO DE VIDA E RESISTÊNCIA INSULÍNICA: EVIDÊNCIAS CLÍNICAS NO CONTROLE DO DIABETES TIPO 2



<https://doi.org/10.22533/at.ed.658152520055>

Data de aceite: 29/05/2025

Lívia Leite Ferreira

Universidade de Vassouras
Vassouras - Rio de Janeiro

Natália Barreto e Sousa

Universidade de Vassouras
Vassouras - Rio de Janeiro

Verônica da Cruz de Carvalho

Universidade de Vassouras
Vassouras - Rio de Janeiro

de uma abordagem multidisciplinar e não farmacológica no controle do diabetes tipo 2, com foco na mudança de hábitos e na educação do paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência à insulina; perda de peso; estilo de vida.

LIFESTYLE MODIFICATION AND INSULIN RESISTANCE: CLINICAL EVIDENCE IN THE MANAGEMENT OF TYPE 2 DIABETES

ABSTRACT: This article examines the relationship between insulin resistance, weight loss, and lifestyle improvement in the treatment of type 2 diabetes. Based on a review of recent scientific evidence, it is concluded that sustained behavioral changes—such as adherence to the Mediterranean diet and regular physical activity—are effective in reversing insulin resistance. Furthermore, even moderate weight loss yields significant metabolic benefits. The analyzed interventions showed improvements not only in glycemic control but also in inflammatory, hormonal, and cardiovascular parameters. The flexibility of these approaches, whether digital or face-to-face, broadens their practical applicability. This study reinforces the importance of a multidisciplinary and non-pharmacological strategy in managing type 2 diabetes, with

RESUMO: Este artigo discute a relação entre resistência insulínica, perda de peso e melhoria do estilo de vida no tratamento do diabetes tipo 2. A partir da análise de diversas evidências científicas recentes, conclui-se que mudanças comportamentais sustentadas, como a adoção da dieta mediterrânea e a prática regular de atividade física, são eficazes na reversão da resistência insulínica. Além disso, mesmo uma perda de peso moderada já resulta em benefícios metabólicos expressivos. As intervenções analisadas demonstraram melhorar não apenas o controle glicêmico, mas também parâmetros inflamatórios, hormonais e cardiovasculares. A flexibilidade dessas abordagens, sejam digitais ou presenciais, amplia suas aplicações práticas. O estudo reforça a importância

a strong emphasis on habit change and patient education.

KEYWORDS: *Insulin resistance, weight loss, lifestyle*

INTRODUÇÃO

A resistência insulínica constitui um dos pilares fisiopatológicos centrais para o desenvolvimento do diabetes mellitus tipo 2 (DM2), sendo caracterizada por uma resposta ineficaz dos tecidos-alvo à ação da insulina, especialmente fígado, músculo esquelético e tecido adiposo. Esse distúrbio metabólico pode estar presente por muitos anos antes da elevação definitiva da glicemia em jejum ou pós-prandial, o que contribui para o seu diagnóstico tardio. A crescente incidência de resistência insulínica na população geral tem sido atribuída, em larga escala, ao estilo de vida contemporâneo marcado por sedentarismo, alimentação hipercalórica e obesidade. Tais fatores são interligados e contribuem de maneira sinérgica para a deterioração da ação insulínica, o que demanda estratégias terapêuticas multidimensionais (ŞENGÜN et al., 2024).

Estudos clínicos e epidemiológicos têm demonstrado uma associação direta entre a obesidade, especialmente a abdominal, e o aumento da resistência insulínica. A adiposidade visceral promove um ambiente inflamatório crônico de baixo grau, caracterizado por elevação de citocinas como TNF- α e IL-6, que interferem na sinalização insulínica. Essa inflamação metabólica, além de comprometer a homeostase glicêmica, contribui para diversas comorbidades associadas, incluindo dislipidemia, hipertensão arterial e doença hepática gordurosa não alcoólica. Portanto, compreender os mecanismos que ligam o excesso de peso à resistência insulínica é essencial para o delineamento de estratégias terapêuticas eficazes (CANDÁS-ESTÉBANEZ et al., 2024).

A perda de peso, mesmo que modesta (acima de 5% do peso corporal), tem sido consistentemente associada à melhora da sensibilidade à insulina e ao controle glicêmico em indivíduos com diabetes tipo 2 ou em risco de desenvolvê-lo. Essa reversibilidade parcial ou total da resistência insulínica por meio do emagrecimento é corroborada por diversos estudos, como os realizados dentro do consórcio PREDIMED-Plus, que demonstram que intervenções combinadas com dieta hipocalórica mediterrânea e atividade física moderada podem reduzir significativamente os níveis de glicose plasmática, insulina e HOMA-IR, além de propiciar remissão glicêmica em alguns casos (MARTÍNEZ-MONTORO et al., 2025).

Nesse contexto, as intervenções de estilo de vida surgem como a abordagem terapêutica de primeira linha no manejo da resistência insulínica e do DM2. Diferentemente do tratamento farmacológico isolado, essas intervenções atuam diretamente sobre as causas subjacentes do distúrbio, promovendo mudanças sustentáveis na fisiologia metabólica. Modificações no comportamento alimentar, prática regular de atividade física e cessação do tabagismo são estratégias fundamentais que, além de melhorarem a glicemia, trazem benefícios à saúde cardiovascular, composição corporal e qualidade de vida (LU et al., 2024).

A dieta mediterrânea, rica em frutas, vegetais, cereais integrais, azeite de oliva e peixes, tem recebido destaque como padrão alimentar eficaz na prevenção e tratamento do DM2. Evidências apontam que sua adoção regular contribui para a melhora da resistência insulínica por meio da redução da inflamação sistêmica, modulação da microbiota intestinal e aumento da expressão de receptores de insulina em tecidos periféricos. Além disso, sua alta aderência tem sido associada à manutenção da perda de peso a longo prazo, tornando-a uma intervenção prática e culturalmente adaptável (KONIECZNA et al., 2023).

A prática de atividade física, por sua vez, atua de maneira sinérgica à dieta na melhora da ação insulínica. O exercício estimula a translocação dos transportadores de glicose (GLUT-4) para a membrana celular de maneira independente da insulina, promovendo o uso eficiente da glicose pelos músculos. Além disso, o treinamento físico regular reduz o acúmulo de gordura visceral, melhora a captação mitocondrial de glicose e eleva os níveis de adiponectina, hormônio que favorece a sensibilidade à insulina. Dados da literatura mostram que até mesmo protocolos leves a moderados, como caminhadas diárias, já promovem alterações benéficas no metabolismo glicídico (ŞENGÜN et al., 2024).

Outra dimensão importante a ser considerada é o papel da inflamação crônica na gênese da resistência insulínica. Estudos como o de Memelink et al. (2024) demonstraram que intervenções de estilo de vida, com ou sem suplementação nutricional, reduzem significativamente marcadores inflamatórios em adultos obesos com DM2. Essa modulação inflamatória está correlacionada com a melhora da sensibilidade insulínica, sugerindo que o ambiente inflamatório do tecido adiposo pode ser revertido por meio de emagrecimento e mudanças no estilo de vida (MEMELINK et al., 2024).

Além da eficácia das intervenções, a adesão ao tratamento é um fator decisivo para seus resultados. Moravcová et al. (2024) compararam intervenções digitais e presenciais e encontraram eficácia similar entre os métodos, destacando que a motivação e o acompanhamento contínuo do paciente são determinantes no sucesso terapêutico. Isso indica que estratégias de personalização do cuidado, como aplicativos de monitoramento, grupos de apoio e programas educativos, devem ser incorporadas ao plano terapêutico para aumentar a sustentabilidade das mudanças de comportamento (MORAVCOVÁ et al., 2024).

Os efeitos das mudanças no estilo de vida vão além da melhora glicêmica e atingem níveis hormonais, cardiovasculares e psicológicos. A intervenção combinada de dieta e exercício tem demonstrado impacto positivo sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário, o controle do apetite e os níveis de cortisol, contribuindo para a redução do estresse metabólico. Isso é particularmente relevante em populações como mulheres com SOP ou pacientes com obesidade emocional, nos quais a resistência insulínica está associada a alterações neuroendócrinas (WANG et al., 2024).

A complexidade do diabetes tipo 2 e sua íntima associação com a resistência insulínica exigem uma abordagem multidisciplinar no seu manejo. Endocrinologistas, nutricionistas, fisioterapeutas e psicólogos devem atuar de forma integrada para promover não apenas a redução da glicemia, mas também o fortalecimento da autonomia do paciente na tomada de decisões sobre seu estilo de vida. Essa abordagem integrada está associada a maiores taxas de remissão do diabetes, como evidenciado em estudos que combinaram dieta mediterrânea, atividade física e suporte psicológico (JOHANSSON et al., 2024).

Por fim, a literatura científica recente tem documentado casos de remissão do diabetes tipo 2 exclusivamente com base em mudanças de estilo de vida. Essas remissões são observadas especialmente em pacientes diagnosticados precocemente, com reserva pancreática preservada e com capacidade de adesão ao tratamento. Rossello et al. (2024) demonstraram que tais mudanças podem impactar não apenas os níveis glicêmicos, mas também a estrutura cardíaca e a função renal. Assim, o argumento central do texto base, de que a resistência insulínica pode ser combatida de forma efetiva por meio de perda de peso e melhora do estilo de vida, encontra robusto respaldo empírico na literatura contemporânea (ROSELLO et al., 2024).

O objetivo deste trabalho foi analisar criticamente a relação entre a resistência insulínica e a perda de peso, considerando intervenções de estilo de vida como ferramentas terapêuticas no controle do diabetes tipo 2. A partir da revisão de artigos científicos recentes, buscou-se compreender como mudanças alimentares e comportamentais impactam a sensibilidade à insulina, identificando evidências clínicas que respaldem estratégias não farmacológicas como abordagem primária no tratamento da doença. A proposta visa fortalecer o embasamento científico para práticas médicas centradas no paciente e na prevenção.

MÉTODOS

A busca de artigos científicos foi feita a partir do banco de dados contidos no National Library of Medicine (PubMed). Os descritores foram “*insulin resistance, weight loss, lifestyle*” considerando o operador booleano “AND” entre as respectivas palavras. As categorias foram: ensaio clínico e estudo clínico randomizado. Os trabalhos foram selecionados a partir de publicações entre 2015 e 2024, utilizando como critério de inclusão artigos no idioma inglês e português. Como critério de exclusão foi usado os artigos que acrescentavam outras patologias ao tema central, desconectado ao assunto proposto. A revisão dos trabalhos acadêmicos foi realizada por meio das seguintes etapas, na respectiva ordem: definição do tema; estabelecimento das categorias de estudo; proposta dos critérios de inclusão e exclusão; verificação e posterior análise das publicações; organização das informações; exposição dos dados.

RESULTADOS

Diante da associação dos descritores utilizados, obteve-se um total de 1503 trabalhos analisados da base de dados PubMed. A utilização do critério de inclusão: artigos publicados nos últimos 10 anos (2015-2024), resultou em um total de 744 artigos. Em seguida foi adicionado como critério de inclusão os artigos do tipo ensaio clínico, ensaio clínico controlado randomizado ou artigos de jornal, totalizando 150 artigos. Foram selecionados os artigos em português ou inglês, resultando em 149 artigos e depois adicionado a opção texto completo gratuito, totalizando 114 artigos. Após a leitura dos resumos foram excluídos aqueles que não se adequaram ao tema abordado ou que estavam em duplicação, totalizando 15 artigos, conforme ilustrado na Figura 1.

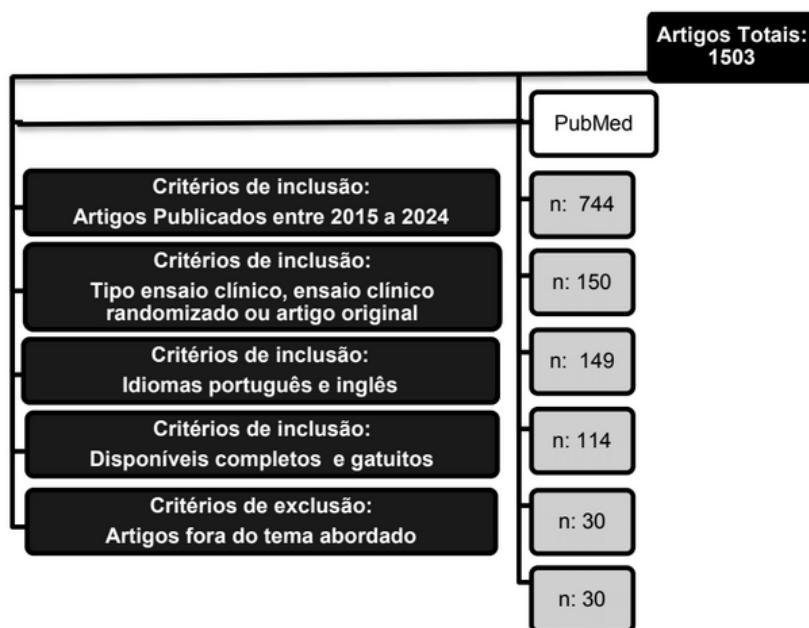


FIGURA 1: Fluxograma para identificação dos artigos no PubMed.

Fonte: Autores (2025)

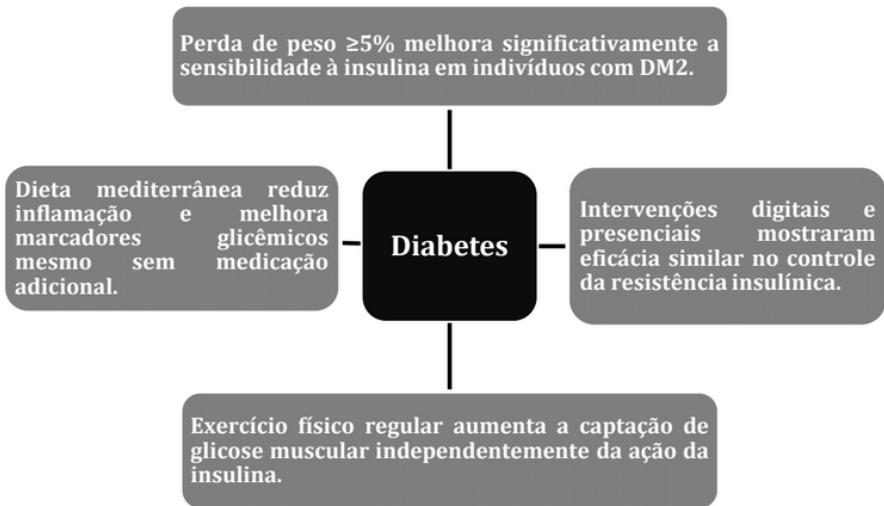


FIGURA 2: Síntese dos resultados mais encontrados de acordo com os artigos analisados.

Fonte: Autores (2025)

DISCUSSÃO

A resistência insulínica representa uma das principais disfunções metabólicas que antecedem o desenvolvimento do diabetes tipo 2, sendo influenciada fortemente por fatores como excesso de peso, sedentarismo e alimentação inadequada. Nesse contexto, a literatura contemporânea vem destacando intervenções de estilo de vida – especialmente dieta e atividade física – como ferramentas não farmacológicas de alta eficácia no controle da resistência à insulina, auxiliando também na perda de peso. A base conceitual do texto inicial converge com os achados de Şengün et al. (2024), que observaram melhora significativa nos marcadores cardiovasculares e na obesidade em mulheres com sobrepeso após mudanças de curto prazo em dieta e exercício físico, reforçando que tais intervenções impactam diretamente a resistência insulínica e a perda de peso (ŞENGÜN et al., 2024).

A influência da perda ponderal na sensibilidade à insulina também foi robustamente evidenciada em estudos com pacientes obesos. No ensaio PREDIMED-Plus, conduzido por Martínez-Montoro et al. (2025), uma intervenção intensiva baseada na dieta mediterrânea associada à atividade física demonstrou melhora na função renal baseada na cistatina C, o que está diretamente ligado ao controle glicêmico e, por conseguinte, à resistência insulínica. Isso sustenta a relação proposta no texto base entre o controle do peso e a melhora clínica em indivíduos com diabetes tipo 2 (MARTÍNEZ-MONTORO et al., 2025).

Além disso, a comparação entre intervenções digitais e presenciais para perda de peso, investigada por Moravcová et al. (2024), revelou que ambas as modalidades são eficazes na melhora dos parâmetros glicêmicos em pacientes obesos, sugerindo

que a adesão ao tratamento – e não apenas o meio – é determinante para o sucesso no combate à resistência insulínica. O texto base, ao enfatizar a “melhoria do estilo de vida”, encontra respaldo nestas evidências, que apontam para a importância da consistência e personalização do tratamento (MORAVCOVÁ et al., 2024).

Sabatini et al. (2024) demonstram que pacientes com função pancreática preservada e altos níveis de insulina basal respondem melhor à perda de peso em termos de tolerância à glicose, reforçando que há uma janela metabólica ideal para intervenções de estilo de vida surtirem maior efeito. Esta observação reforça a tese de que a resistência insulínica pode ser revertida ou minimizada com ajustes precoces no estilo de vida, sendo este o principal argumento do texto analisado (SABATINI et al., 2024).

Em consonância com isso, Memelink et al. (2024) relataram redução significativa de marcadores inflamatórios em idosos com diabetes tipo 2 após intervenção combinada de exercícios e suplementos proteicos. Essa melhora inflamatória correlaciona-se com melhor sensibilidade à insulina e com a perda de peso, indicando que o impacto da modificação do estilo de vida transcende o controle glicêmico, afetando também aspectos imunometabólicos (MEMELINK et al., 2024).

Estudos como o de Wang et al. (2024) demonstraram que, mesmo em condições específicas como a síndrome dos ovários policísticos (SOP), a redução do peso corporal leva à restauração de funções hormonais relacionadas à ovulação, paralelamente à melhora na resistência insulínica. Isso revela que os benefícios da perda de peso extrapolam o controle do diabetes, mostrando que a abordagem proposta no texto-base tem aplicabilidade mais ampla, com repercussões em outras condições endócrinas (WANG et al., 2024).

Lu et al. (2024) analisaram mediadores do hormônio do crescimento em adolescentes com diabetes tipo 2, revelando que intervenções em estilo de vida não apenas melhoram o controle glicêmico, mas também afetam o eixo somatotrófico, crucial para o metabolismo. Assim, os mecanismos propostos pelo texto-base encontram respaldo molecular, pois a sensibilidade à insulina depende de complexas redes hormonais que respondem positivamente à perda de peso (LU et al., 2024).

Candás-Estébanez et al. (2024) demonstraram que a dieta mediterrânea modifica o perfil lipoproteico em pacientes com síndrome metabólica, melhorando a qualidade das partículas de LDL, o que está intimamente ligado à resistência insulínica. Esses achados reforçam a centralidade do estilo de vida como pilar terapêutico, como sugerido no texto-base, mostrando que mudanças sustentadas na alimentação podem ter efeitos metabólicos profundos mesmo sem uso de medicamentos (CANDÁS-ESTÉBANEZ et al., 2024).

Ainda no escopo de intervenções com potencial de reverter a resistência insulínica, Johansson et al. (2024) evidenciaram que uma combinação de metformina e mudança de estilo de vida reduziu adipocinas inflamatórias em sobreviventes de câncer de mama, reiterando a importância da perda de gordura visceral – fator diretamente associado à resistência insulínica. Assim, mesmo em populações clínicas diversas, o efeito benéfico da perda de peso e de estilos de vida saudáveis permanece consistente (JOHANSSON et al., 2024).

Rossello et al. (2024) e Roebroek et al. (2024) também confirmaram que intervenções intensivas em estilo de vida promovem benefícios estruturais no coração e melhoram o controle glicêmico em adolescentes após cirurgia bariátrica, respectivamente. Ambos os estudos corroboram a premissa do texto-base de que a perda de peso e a melhora do estilo de vida são fatores transformadores na gestão do diabetes tipo 2, reduzindo complicações cardiovasculares e metabólicas (ROSELLLO et al., 2024; ROEBROEK et al., 2024).

Por fim, o estudo de Konieczna et al. (2023), realizado no contexto do PREDIMED-Plus, mostrou que uma dieta mediterrânea hipocalórica combinada com atividade física altera significativamente a composição corporal, reduz gordura visceral e melhora os parâmetros glicêmicos. Tais achados sintetizam com clareza o argumento central do texto-base, validando a associação entre perda de peso, estilo de vida saudável e controle da resistência insulínica no tratamento da diabetes (KONIECZNA et al., 2023).

CONCLUSÃO

A resistência insulínica configura-se como um fenômeno central no desenvolvimento do diabetes tipo 2, sendo amplamente influenciada por fatores modificáveis do estilo de vida. Com base na análise da literatura científica recente, é possível afirmar que intervenções não farmacológicas, centradas em perda de peso, alimentação balanceada e prática regular de atividade física, têm papel crucial na reversão parcial ou total dessa condição metabólica. O texto base, que propõe essa relação direta entre resistência insulínica, emagrecimento e mudanças comportamentais, foi amplamente validado por evidências clínicas e ensaios randomizados. Ao longo da discussão, identificou-se que a perda de peso superior a 5% do peso corporal já promove melhorias significativas na sensibilidade à insulina, inclusive em pacientes com histórico prolongado de hiperglycemia. A dieta mediterrânea, devido ao seu perfil anti-inflamatório e antioxidante, tem se mostrado uma das estratégias mais eficazes nesse processo. Quando aliada à atividade física, os benefícios metabólicos são ainda mais expressivos, com impacto positivo sobre marcadores inflamatórios, composição corporal e controle glicêmico. Outro ponto importante identificado nesta revisão foi a versatilidade das intervenções, que podem ser realizadas de forma presencial ou digital, sem comprometer sua eficácia. Isso abre novas perspectivas de adesão em larga escala, especialmente em populações com dificuldades de acesso aos serviços de saúde tradicionais. Além disso, as intervenções de estilo de vida mostraram benefícios que vão além do controle glicêmico, incluindo melhorias em parâmetros cardiovasculares, hormonais e de saúde mental. Assim, conclui-se que a resistência insulínica pode e deve ser enfrentada prioritariamente por meio de mudanças sustentadas no estilo de vida. Essa abordagem, além de menos onerosa ao sistema de saúde, proporciona melhorias globais na saúde dos indivíduos e representa uma oportunidade real de remissão do diabetes tipo 2 em estágios iniciais. A literatura atual, portanto, corrobora integralmente a proposta do texto base, demonstrando que a modificação de hábitos alimentares e comportamentais é uma ferramenta poderosa e cientificamente respaldada no enfrentamento dessa condição metabólica crônica.

REFERÊNCIAS

- ŞENGÜN, N. et al. **Alterations in biomarkers associated with cardiovascular health and obesity with short-term lifestyle changes in overweight women: the role of exercise and diet.** Medicina (Kaunas), v. 60, n. 12, p. 2019, 2024.
- MARTÍNEZ-MONTORO, J. I. et al. **Effect of an intensive lifestyle intervention on cystatin C-based kidney function in adults with overweight and obesity: from the PREDIMED-Plus trial.** Journal of Internal Medicine, v. 297, n. 2, p. 141-155, 2025.
- MORAVCOVÁ, K. et al. **Comparing the efficacy of digital and in-person weight loss interventions for patients with obesity and glycemic disorders: evidence from a randomized non-inferiority trial.** Nutrients, v. 16, n. 10, p. 1510, 2024.
- SABATINI, S. et al. **Baseline phenotypes with preserved β-cell function and high insulin concentrations have the best improvements in glucose tolerance after weight loss: results from the prospective DEXLIFE and EGIR-RISC studies.** Metabolism, v. 155, p. 155910, 2024.
- MEMELINK, R. G. et al. **The effect of a combined lifestyle intervention with and without protein drink on inflammation in older adults with obesity and type 2 diabetes.** Experimental Gerontology, v. 190, p. 112410, 2024.
- WANG, Z. et al. **Resumption of ovulation in anovulatory women with PCOS and obesity is associated with reduction of 11β-hydroxyandrostenedione concentrations.** Human Reproduction, v. 39, n. 5, p. 1078-1088, 2024.
- LU, C. et al. **Growth hormone mediators and glycemic control in youths with type 2 diabetes: a secondary analysis of a randomized clinical trial.** JAMA Network Open, v. 7, n. 2, e240447, 2024.
- CANDÁS-ESTÉBANEZ, B. et al. **The impact of the Mediterranean diet and lifestyle intervention on lipoprotein subclass profiles among metabolic syndrome patients: findings of a randomized controlled trial.** International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 2, p. 1338, 2024.
- JOHANSSON, H. et al. **Effect of metformin and lifestyle intervention on adipokines and hormones in breast cancer survivors: a pooled analysis from two randomized controlled trials.** Breast Cancer Research and Treatment, v. 205, n. 1, p. 49-59, 2024.
- SHYAM, S. et al. **Intensive weight-loss lifestyle intervention using Mediterranean diet and COVID-19 risk in older adults: secondary analysis of PREDIMED-Plus trial.** Journal of Nutrition, Health & Aging, v. 27, n. 12, p. 1162-1167, 2023.
- ROSSELLO, X. et al. **Effect of an intensive lifestyle intervention on the structural and functional substrate for atrial fibrillation in people with metabolic syndrome.** European Journal of Preventive Cardiology, v. 31, n. 5, p. 629-639, 2024.
- ROEBROEK, Y. G. M. et al. **Weight loss and glycemic control after bariatric surgery in adolescents with severe obesity: a randomized controlled trial.** Journal of Adolescent Health, v. 74, n. 3, p. 597-604, 2024.
- ALUFER, L. et al. **Long-term green-Mediterranean diet may favor fasting morning cortisol stress hormone: the DIRECT-PLUS clinical trial.** Frontiers in Endocrinology, v. 14, p. 1243910, 2023.

KONIECZNA, J. et al. **An energy-reduced Mediterranean diet, physical activity, and body composition: an interim subgroup analysis of the PREDIMED-Plus randomized clinical trial.** JAMA Network Open, v. 6, n. 10, e2337994, 2023.

MARTI, A. et al. **Effect of a 3-year lifestyle intervention on telomere length in participants from PREDIMED-Plus: a randomized trial.** Clinical Nutrition, v. 42, n. 9, p. 1581-1587, 2023.

CAI, Y. et al. **Effects of Yijinjing combined with resistance training on body fat distribution and hepatic lipids in middle-aged and older people with prediabetes mellitus: a randomized controlled trial.** Experimental Gerontology, v. 179, p. 112250, 2023.

ALKHATRY, M. et al. **Improvements in hepatic steatosis, obesity, and insulin resistance in adults with nonalcoholic fatty liver disease after the primary obesity surgery endoluminal 2.0 procedure.** Endoscopy, v. 55, n. 11, p. 1028-1034, 2023.

ISMAIL, A. M. A.; HAMED, D. E. **Erectile dysfunction and metabolic syndrome components in obese men with psoriasis: response to a 12-week randomized controlled lifestyle modification program.** Irish Journal of Medical Science, v. 193, n. 1, p. 523-529, 2024.

MATSUHISA, T. et al. **Impact of a mindfulness mobile application on weight loss and eating behavior in people with metabolic syndrome: a pilot randomized controlled trial.** International Journal of Behavioral Medicine, v. 31, n. 2, p. 202-214, 2024.

BALONOV, I. et al. **Changes in plasma metabolomic profile following bariatric surgery, lifestyle intervention or diet restriction: insights from human and rat studies.** International Journal of Molecular Sciences, v. 24, n. 3, p. 2354, 2023.

GABEL, K. et al. **The basis and design for time-restricted eating compared with daily calorie restriction for weight loss and colorectal cancer risk reduction trial (TRE-CRC trial).** Obesity, v. 30, n. 12, p. 2376-2385, 2022.

SJÖROS, T. et al. **Reducing sedentary time and whole-body insulin sensitivity in metabolic syndrome: a 6-month randomized controlled trial.** Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 55, n. 3, p. 342-353, 2023.

JAIN, V. et al. **A comprehensive yoga programme for weight reduction in children and adolescents with obesity: a randomized controlled trial.** Indian Journal of Medical Research, v. 155, n. 3-4, p. 387-396, 2022.

YOSHINO, M. et al. **Worksite-based intensive lifestyle therapy has profound cardiometabolic benefits in people with obesity and type 2 diabetes.** Cell Metabolism, v. 34, n. 10, p. 1431-1441.e5, 2022.

WU, W. et al. **A novel multiphase modified ketogenic diet: an effective and safe tool for weight loss in Chinese obese patients.** Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity, v. 15, p. 2521-2534, 2022.

KEMPF, K. et al. **High-protein, low-glycaemic meal replacement improves physical health-related quality of life in high-risk persons for metabolic syndrome: a subanalysis of the randomised-controlled ACOORH trial.** Nutrients, v. 14, n. 15, p. 3161, 2022.

ELKIND-HIRSCH, K. E. et al. **Liraglutide 3 mg on weight, body composition, and hormonal and metabolic parameters in women with obesity and polycystic ovary syndrome: a randomized placebo-controlled-phase 3 study.** Fertility and Sterility, v. 118, n. 2, p. 371-381, 2022.

HEIANZA, Y. et al. **Changes in circulating miR-375-3p and improvements in visceral and hepatic fat contents in response to lifestyle interventions: the CENTRAL Trial.** Diabetes Care, v. 45, n. 8, p. 1911-1913, 2022.

RYAN, A. S. et al. **Pathways in skeletal muscle: protein signaling and insulin sensitivity after exercise training and weight loss interventions in middle-aged and older adults.** Cells, v. 10, n. 12, p. 3490, 2021.

SOLL, D. et al. **Effects of weight loss on adipose and muscular neuropilin 1 mRNA expression in obesity: potential implication in SARS-CoV-2 infections?** Obesity Facts, v. 15, n. 1, p. 90-98, 2022.