

Efecto de un plan de alimentación rico en magnesio, cromo y zinc sobre el estado nutricional de mujeres en edad reproductiva con resistencia a la insulina

Camino Gómez, Ana Claudia

2025-05-09

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/6345>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

Efecto de un plan de alimentación rico en magnesio, cromo y zinc sobre el estado nutricional de mujeres en edad reproductiva con resistencia a la insulina

Camino Gómez Ana Claudia, Cañedo Ortega Natalia, Santillana Pérez Begoña, Zárate Martínez Adriana

Universidad Iberoamericana Puebla.
PROYECTO INTEGRADOR EN CIENCIAS DE LA SALUD III
PRIMAVERA 2025

Resumen

Se evaluó el efecto de un plan de alimentación enriquecido con magnesio, cromo y zinc en mujeres con resistencia a la insulina (RI) en edad reproductiva durante 10 semanas. El estudio fue constituido por dos grupos: uno de estudio (dieta enriquecida) y otro control. El grupo de estudio mejoró síntomas clínicos como polifagia y fatiga, aumentó la ingesta de magnesio (32.3% a 93.7%), cromo (6.8% a 93.6%) y mantuvo niveles normales de glucosa, aunque el índice HOMA-IR aumentó levemente. Ambos grupos mejoraron hábitos y actividad física. Se concluye que una dieta personalizada, rica en estos minerales, junto con cambios en el estilo de vida, puede mejorar indicadores antropométricos, bioquímicos y clínicos relacionados con la RI.

Palabras clave: Resistencia a la insulina, magnesio, cromo, zinc, mujeres, intervención.

Abstract

The effect of a nutrition plan enriched with magnesium, chromium, and zinc was evaluated in women of reproductive age with insulin resistance (IR) over a 10-week period. The study consisted of two groups: an intervention group (enriched diet) and a 45control group. The intervention group showed improvements in clinical symptoms such as polyphagia and fatigue, increased intake of magnesium (from 32.3% to 93.7%) and chromium (from 6.8% to 93.6%), and maintained normal glucose levels, although the HOMA-IR index increased slightly. Both groups improved their habits and physical activity. It is concluded that a personalized diet rich in these minerals, combined with lifestyle changes, can improve anthropometric, biochemical, and clinical indicators related to IR.

Key words: Insulin resistance, magnesium, chromium, zinc, women, intervention.

Planteamiento del problema

La resistencia a la insulina (RI) es un desafío global estrechamente vinculado con el desarrollo de síndrome metabólico y diabetes tipo 2. Hoy en día, se estima que un aproximado del 46.5% de la población tiene resistencia a la insulina en el mundo. Un estudio revela la creciente preocupación por la prevalencia y su impacto al ver el incremento del porcentaje de 11.9% de estudios al respecto antes del año 2000 y 49.43% entre 2010 y 2022 (1). En México, al menos 8 de cada 10 individuos con obesidad o sobrepeso cuentan con RI, no obstante, aún sin sobrepeso, 4 de cada 10 hombres y 6 de cada 10 mujeres padecen de resistencia a la insulina. Si no se realiza una intervención, el 80 al 100% de los casos se convierten en diabetes tipo 2 (2,3). Este impacto es aún mayor en las mujeres, debido a factores hormonales, genéticos y de estilo de vida. El grupo de estudio está conformado por mujeres jóvenes en edad reproductiva cuya salud se ve afectada en nivel de energía, peso y capacidad de regular el nivel de azúcar en sangre.

Objetivo general

Evaluar el efecto de un plan de alimentación rico en magnesio, cromo y zinc en un grupo de mujeres con resistencia a la insulina en edad reproductiva.

Objetivos específicos

- Caracterizar antropométrica, bioquímica, clínica y dietéticamente, así como el estilo de vida del grupo de estudio.
- Diseñar el plan de alimentación y el material de orientación para el grupo de estudio.
- Aplicar el plan de alimentación al grupo de estudio.

Justificación

El diseño de un plan de alimentación rico en magnesio, cromo y zinc podrá mejorar la resistencia a la insulina en mujeres, ofreciendo una alternativa natural y económica a los tratamientos farmacológicos.

Contexto

El grupo de estudio está conformado por mujeres con un diagnóstico actual de resistencia a la insulina, síntomas similares (cansancio, fatiga, incremento de peso y polifagia) y que consumen metformina.

Marco teórico

La resistencia a la insulina (RI) es una condición previa a la diabetes tipo 2, vinculada con un mayor riesgo cardiovascular y causada por factores genéticos, adiposidad visceral y estilo de vida. Afecta transportadores de glucosa y contribuye a dislipidemia y problemas metabólicos (4,5,6,7,8). La RI puede ser asintomática o presentar síntomas como hipertensión y acantosis nigricans, además de empeorar el síndrome de ovario poliquístico (9,10).

El diagnóstico se realiza con el índice de resistencia a la insulina (4). El tratamiento incluye metformina para mejorar la sensibilidad a la insulina y sulfonilureas para estimular su secreción, aunque estas aumentan el riesgo de hipoglucemia. Otros fármacos y terapias están en investigación. La intervención nutricional recomienda hidratos de carbono moderados (50-60% del VET), grasas poliinsaturadas, proteínas (10-35%), y minerales como magnesio, cromo y zinc, que mejoran el metabolismo de la glucosa e insulina (11,12).

Metodología

Este proyecto se llevó a cabo en la Clínica de Nutrición de la Universidad Iberoamericana Puebla entre octubre de 2024 y mayo de 2025.

En la primera etapa, se realizó una caracterización antropométrica, bioquímica, clínica, dietética y de estilo de vida para determinar peso, índice de masa corporal (IMC), glucosa e insulina en

ayunas y porcentaje de adecuación de la dieta.

La segunda etapa incluyó el diseño de un plan de alimentación estándar y otro rico en magnesio, cromo y zinc, acompañado de material educativo sobre alimentación y actividad física.

En la tercera etapa, se aplicó el plan durante 10-12 semanas, con consultas de seguimiento para monitorear el progreso.

En la cuarta etapa, se compararon los resultados iniciales y finales de ambos grupos para evaluar el efecto del plan de alimentación rico en magnesio, cromo y zinc en mujeres en edad reproductiva con resistencia a la insulina.

Aspectos éticos

Con base en el Código de Ética para la Investigación y el Código de Ética Profesional del Nutriólogo, se les explicó el estudio a las participantes y se solicitó su consentimiento informado, permitiéndoles retirarse en cualquier momento; además, se garantizó la confidencialidad de sus datos. Este proyecto busca beneficiar a las participantes mediante dietas personalizadas que mejoren sus síntomas y reduzcan sus niveles de insulina y glucosa (13,14).

Resultados

Se llevó a cabo una intervención nutricional de 10 semanas. Se conformaron dos grupos: uno de estudio, con una dieta enfocada en dichos micronutrientes, y uno control con una dieta equilibrada sin el enfoque específico de los micronutrientes. Ambos planes fueron personalizados y similares en macronutrientes.

En la caracterización antropométrica, el grupo de estudio presentó un ligero aumento de peso (+1.24%) pero reducción

en la circunferencia abdominal, lo cual puede reflejar mejora en el riesgo cardiovascular. El grupo control mostró una leve pérdida de peso (-0.87%) y disminución general en medidas corporales, incluyendo masa muscular.

En la caracterización bioquímica, los niveles de glucosa se mantuvieron normales en ambos grupos. El grupo de estudio mostró un aumento en el índice HOMA-IR (3.77 a 3.92), mientras que en el grupo control no se observaron cambios significativos. En las siguientes tablas, se presentan los promedios de los resultados obtenidos por ambos grupos en cuanto a las características bioquímicas.

Tabla 1. Promedio de resultados de características bioquímicas del grupo control

Características bioquímicas grupo control			
Resultado Promedio	Inicial	Final	Valores de referencia
Glucosa en ayunas (mg/dL)	81.9	78	70 a 99 mg/dl (3.9 y 5.5 mmol/l) se consideran normal
Insulina (U/ml)	9.57	8.87	5- 25 U/ml es normal o 5000- 25000 mUI/L>30 presenta insulinorresistencia
HOMA-IR	1.95	1.67	≥2.6 en mujeres adultas no embarazadas (52).

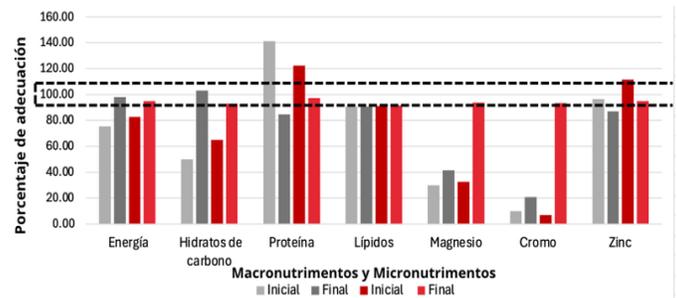
Tabla 2. Promedio de resultados de características bioquímicas del grupo de estudio

Características bioquímicas grupo de estudio			
Resultado Promedio	Inicial	Final	Valores de referencia
Glucosa en ayunas (mg/dL)	89.67	89.63	70 a 99 mg/dl (3.9 y 5.5 mmol/l) se consideran normal
Insulina (U/ml)	16.97	17.53	5- 25 U/ml es normal o 5000- 25000 mUI/L>30 presenta insulinorresistencia
HOMA-IR	3.77	3.89	≥2.6 en mujeres adultas no embarazadas (52).

En la caracterización clínica, el grupo de estudio reportó mejoras en síntomas como polifagia y cansancio, mientras que el grupo control sólo mejoró en el nivel de cansancio. En ambos grupos no se observó acantosis nigricans.

En la caracterización dietética, ambos grupos mejoraron la adecuación de energía e hidratos de carbono. Los lípidos se mantuvieron estables y las proteínas disminuyeron ligeramente para ajustarse a las recomendaciones. En el grupo de estudio, se observaron mejoras significativas en la ingesta de micronutrientes: magnesio (32.37% a 93.72%), cromo (6.88% a 93.63%) y zinc (111.67% a 958%). A continuación, en la gráfica 1 se presentan los promedios de los resultados obtenidos en las características dietéticas.

Gráfica 1. Promedio de resultados de características dietéticas del grupo control y de estudio



Con base a al Cuestionario de Cansancio y el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ por sus siglas en inglés) se observó un incremento en la actividad física y horas de sueño.

El apego al plan alimenticio fue moderado en ambos grupos: 68.3% en el grupo de estudio y 73.3% en el grupo control. Las bajas tasas de apego se atribuyen a las vacaciones decembrinas y al regreso a la rutina académica o laboral.

Se reportaron cambios positivos en hábitos como organización de horarios, consumo de colaciones saludables y práctica de ejercicio.

Discusión

En general se observó una tendencia a la mejora, con una disminución en la circunferencia de cintura relacionado con un menor riesgo cardiovascular (15), así como en los parámetros bioquímicos, dietéticos y de estilo de vida. Sin embargo, los resultados varían individualmente debido a la complejidad de los factores involucrados como el apego a la dieta, actividad física, horas de sueño, selección de alimentos, entre otros.

En el grupo control, la paciente no. 1 se observó una mejora metabólica al haber disminuido los parámetros bioquímicos y seguido la dieta con un 80% de apego (16). La paciente no. 2 gracias a la actividad física, que mejora la sensibilidad insulínica y gasto calórico, como las horas de sueño aumentó masa muscular y disminuyó bioquímicos. En la paciente no. 3 se notó una mejora inicial al haber disminuido la glucosa en ayunas, pero aumentó la insulina en ayunas y permaneció el valor del índice HOMA- IR lo puede referir que falta tiempo para que el cuerpo se adapte al cambio, ya que la intervención es de 12 semanas, con 4 semanas más podrían reflejarse los cambios favorables en los bioquímicos.

En el grupo de estudio, la paciente no. 4 obtuvo un cambio favorable en la antropometría aumentando la capacidad oxidativa y disminución de inflamación celular al haber disminuido porcentaje de masa grasa, circunferencia abdominal, peso e IMC (17, 18). La paciente no. 5 logró cambios en los bioquímicos y fue la única que disminuyó la polifagia gracias a la selección de alimentos y a la educación nutricional que se impartió (19). No obstante, la paciente no. 6 presentó resultados desfavorables que se le atribuyen principalmente por eventos

sociales por época decembrina en donde la elección de alimentos predominó los hidratos de carbono simples, acompañado de la ingesta de alcohol y desvelos, al igual que fue la única que no cumplió con la adecuación de los minerales presentados (20, 21). El mayor apego en el grupo control tuvo los mejores resultados antropométricos y en el de estudio tuvo los mejores resultados bioquímicos.

Conclusiones

Se evaluó un plan alimenticio con magnesio, cromo y zinc en mujeres con resistencia a la insulina, mejorando variables bioquímicas y clínicas, sin cambios antropométricos. La intervención mostró mejoras en glucosa e insulina en ayunas, así como en síntomas como el cansancio. El estilo de vida activo y el sueño adecuado favorecieron los resultados, destacando la importancia de un enfoque nutricional integral y personalizado.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos y para futuros proyectos de intervención, se recomienda considerar el ciclo menstrual al evaluar las medidas antropométricas, reforzar el apego al plan de alimentación con mejores estrategias educativas, fomentar un diálogo abierto para reducir sesgos de información, ampliar la muestra, dar un seguimiento a largo plazo y monitorear la actividad física.

Referencias citadas en el artículo

1. Zyoud SH, Shakhshir M, Abushanab AS, Koni A, Shahwan M, Jairoun AA, et al. Mapping the knowledge structure of research on insulin resistance and metabolic syndrome: a global perspective. *Transl Med Commun* [Internet]. 2024;9(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s41231-024-00165-z>

2. Swissinfo. Al menos 8 de cada 10 mexicanos con obesidad tienen resistencia a la insulina [Internet]. www.swissinfo.ch. 2024 [citado el 3 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.swissinfo.ch/spa/al-menos-8-de-cada-10-mexicanos-con-obesidad-tienen-resistencia-a-la-insulina/80385696>
3. de Salud S. 547. En México, 12.4 millones de personas viven con diabetes [Internet]. gob.mx. [citado el 3 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/547-en-mexico-12-4-millones-de-personas-viven-con-diabetes?idiom=es>
4. Varela-Vega Y, Roy-García IA, Pérez-Rodríguez M, Velázquez-López L. Certeza diagnóstica del instrumento FINDRISC para identificar resistencia a la insulina en adultos. Revista Medica del IMSS [Internet]. 2023 Jan [cited 2024 Oct 10];61(1):33–41. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=161894870&site=ehost-live>
5. Resistencia a la insulina y la prediabetes [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [citado el 10 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/resistencia-insulina-prediabetes>
6. Bolívar Vaca Salazar C, Domínguez Arboleda GC, Quera San Miguel CS, Quevedo Rodríguez EM, Reyes Díaz NM, Guzmán Farfán FG, León Espinoza VdR, Lucas Baño ES, Encalada Ortiz SM, Galarza Mendoza JI, Dávila Burgos DL, Acosta Villao EL. Factores de riesgo implicados en la resistencia a la insulina: un análisis bibliográfico. 2024.[Internet]. Com.br. [citado el 10 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/1895/2102>
7. Jerez Fernández CI, Medina Pereira YA, Ortiz Chang AS, González Olmedo SI, Aguirre Gaete MC. Fisiopatología y alteraciones clínicas de la diabetes mellitus tipo 2: revisión de literatura. NOVA: Publicación Científica en Ciencias Biomédicas [Internet]. 2022 Jan [cited 2024 Oct 10];20(38):65–103. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=160126621&site=ehost-live>
8. Ruano Imbaquingo DE, Ruano Imbaquingo HJ, Yépez Salazar DA, Herrería Rodríguez MA, Falcón León KD, López Hoyos EJ. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. Ciencia Latina [Internet]. 28 de marzo de 2023 [citado 10 de octubre de 2024];7(2):379-95. Disponible en: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5300>
9. Resistencia a la insulina y la prediabetes - NIDDK. (s. f.). National Institute Of Diabetes And Digestive And Kidney Diseases. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/resistencia-insulina-prediabetes#:~:text=sangre%20en%20equilibrio,%20BFCu%20A1les%20son%20los%20s%20ADntomas%20de%20la%20resistencia%20a%20la%20insulina,una%20afección%20llamada%20acantosis%20nigricans>.
10. Felman, A. (2021, 3 junio). Síndrome de resistencia a la insulina: Causas, síntomas y prevención. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/resistencia-a-la-insulina>
11. Yang, W., Jiang, W., & Guo, S. (2023). Regulation of Macronutrients in Insulin Resistance and Glucose Homeostasis during Type 2 Diabetes Mellitus. *Nutrients*, 15(21), 4671. <https://doi.org/10.3390/nu15214671>
12. Redalyc.org. [cited 2024 Oct 29]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/662/66228814001.pdf>
13. Universidad Iberoamericana Puebla. *NORMATIVA Código de ética para la investigación* [Internet]. [repo.iberopuebla.mx](https://repo.iberopuebla.mx/normativa/codigos/CO224.pdf). 2020. Disponible en: <https://repo.iberopuebla.mx/normativa/codigos/CO224.pdf>
14. Colegio Mexicano de Nutriólogos, AC. *CÓDIGO DE ÉTICA PROFESIONAL DEL NUTRIÓLOGO* [Internet]. [cmnutriologos.com](https://cmnutriologos.com/wp-content/uploads/2024/04/Codigo-de-etica-CMN.pdf). 2024. Disponible en: <https://cmnutriologos.com/wp-content/uploads/2024/04/Codigo-de-etica-CMN.pdf>
15. Jerez Fernández CI, Medina Pereira YA, Ortiz Chang AS, González Olmedo SI,

- Aguirre Gaete MC. Fisiopatología y alteraciones clínicas de la diabetes mellitus tipo 2: revisión de literatura. NOVA: Publicación Científica en Ciencias Biomédicas [Internet]. 2022 Jan [cited 2024 Oct 10];20(38):65–103. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=160126621&site=ehost-live>
16. Resistencia a la insulina y la prediabetes [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [citado el 10 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/ques-resistencia-insulina-prediabetes>
 17. Bolívar Vaca Salazar C, Domínguez Arboleda GC, Quera San Miguel CS, Quevedo Rodríguez EM, Reyes Díaz NM, Guzmán Farfán FG, León Espinoza VdR, Lucas Baño ES, Encalada Ortiz SM, Galarza Mendoza JI, Dávila Burgos DL, Acosta Villao EL. Factores de riesgo implicados en la resistencia a la insulina: un análisis bibliográfico. 2024.[Internet]. Com.br. [citado el 10 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/1895/2102>
 18. Ruano Imbaquingo DE, Ruano Imbaquingo HJ, Yépez Salazar DA, Herrería Rodríguez MA, Falcón León KD, López Hoyos EJ. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. Ciencia Latina [Internet]. 28 de marzo de 2023 [citado 10 de octubre de 2024];7(2):379-95. Disponible en: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5300>
 19. Rae.es. [citado el 3 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://dle.rae.es/polifagia>
 20. Cromo [Internet]. Linus Pauling Institute. 2014 [cited 2024 Oct 29]. Available from: <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/cromo>
 21. Poudel R, Bhusal Y, Tharu B, Kafle N. Role of zinc in insulin regulation and diabetes. J Soc Health Diab [Internet]. 2017;05(02):83–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1676241>