LIFE Science Hub
JOURNAL OF SCIENCE
EXPANDING KNOWLEDGE ABOUT NUTRITION AND HEALTH

ORIGINAL RESEARCH

Variabilidad glucémica: ¿cómo la medimos y por qué es importante? - Revisión de las pruebas

Dott. A. Conte[1]

1 Biólogo nutricionista, Italy

1. ABSTRACT

La publicación analizada es una revisión narrativa dedicada a la variabilidad glucémica, es decir, a las oscilaciones de la glucosa en sangre durante el día y entre días diferentes. Su objetivo era explicar cómo pueden medirse estas oscilaciones, por qué la hemoglobina glucosilada (HbA1c, indicador de la glucemia media de los meses anteriores) no las describe completamente y cuál puede ser su significado clínico. Los autores discuten sobre todo la relación entre picos glucémicos, hipoglucemia, estrés oxidativo y complicaciones de la diabetes.En el párrafo 3.1 de “La elección de Vivir en la Salud o en la Enfermedad” del Dr. A. Colonnese y R. Panzironi, el estudio contribuye a la narrativa según la cual una glucemia inestable puede tener efectos biológicos propios y puede ayudar a identificar el riesgo de hipoglucemia más allá de la sola HbA1c. Estudios independientes confirman que oscilaciones agudas más amplias están asociadas a mayores marcadores de estrés oxidativo y que una mayor variabilidad se asocia a más episodios hipoglucémicos graves. Las asociaciones con complicaciones vasculares y mortalidad están respaldadas sobre todo por estudios observacionales; no demuestran, por sí solas, que reducir la variabilidad prevenga los eventos cardiovasculares.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 13, 2026
Updated: November 13, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24205774

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nace con el objetivo de hacer accesible el saber científico sin renunciar al rigor metodológico, a la calidad de las fuentes y a la autoridad de los contenidos. La revista promueve la difusión del conocimiento en las ciencias de la salud, de la nutrición, de la medicina y de la longevidad, creando un puente entre el mundo de la investigación y la sociedad.

A través de artículos, revisiones, análisis en profundidad y aportaciones de expertos, el Journal pone en valor la medicina y la ciencia basadas en la evidencia, favoreciendo una correcta interpretación de los datos científicos y combatiendo la desinformación. Cada contenido se desarrolla con el objetivo de traducir la complejidad de la investigación en información comprensible, útil y aplicable, manteniendo intactos los principios de exactitud, transparencia e independencia científica.

Libre de condicionamientos políticos, industriales y comerciales, la revista se propone como un espacio editorial autorizado e independiente, dedicado a la promoción de la cultura científica, de la actualización profesional y del crecimiento de la conciencia sanitaria en la población.

2. ESTUDIO ANALIZADO

La pregunta de investigación era si la variabilidad glucémica tiene un significado clínico adicional en comparación con la glucemia media y la HbA1c. La hipótesis discutida por los autores es que las rápidas alternancias entre valores elevados y bajos de glucosa pueden contribuir al riesgo de hipoglucemia y de daño vascular, incluso cuando la glucemia media parece similar.La pertinencia con el apartado 3.1 de "La elección de Vivir en la Salud o en la Enfermedad" del Dr. A. Colonnese y R. Panzironi se refiere a dos segmentos de la narración: la hipótesis de que las oscilaciones favorecen el estrés oxidativo y las alteraciones vasculares, y la observación de que la variabilidad puede estimar el riesgo de hipoglucemia mejor que la HbA1c por sí sola. La publicación objeto de la revisión de las pruebas es una revisión narrativa, no un nuevo estudio experimental o clínico. Por lo tanto, puede integrar e interpretar resultados ya publicados, pero no demostrar directamente una relación causal ni establecer un tratamiento eficaz para reducir las complicaciones.

3. MATERIALES Y MÉTODOS DEL ESTUDIO ORIGINAL

El trabajo es una revisión narrativa de la literatura sobre la variabilidad glucémica en la diabetes tipo 1 y tipo 2. Los autores describen medidas obtenidas a partir del monitoreo continuo de glucosa, o MCG (sistema que registra la glucosa de forma repetida durante las veinticuatro horas), entre ellas la desviación estándar, el coeficiente de variación y el MAGE, es decir, la amplitud media de las excursiones glucémicas.La publicación resume estudios celulares, animales, observacionales y clínicos relacionados con el estrés oxidativo, la hipoglucemia y las complicaciones microvasculares y cardiovasculares. No presenta una estrategia de búsqueda bibliográfica sistemática, las bases de datos consultadas, las palabras clave, el período de búsqueda, los criterios formales de inclusión o exclusión, una evaluación estandarizada del riesgo de sesgo ni un metaanálisis. Dado que no presenta una nueva cohorte ni una intervención propia, el tamaño de la muestra, el seguimiento, el grupo de control y los criterios de valoración del estudio original no son aplicables.

4. RESULTADOS

El resultado central de la revisión es conceptual: dos personas con una glucemia media similar pueden tener perfiles muy diferentes. Una puede mantener valores relativamente estables; la otra puede alternar picos después de las comidas y reducciones rápidas, incluyendo hipoglucemias. La HbA1c describe sobre todo la exposición media a la glucosa a lo largo del tiempo y no identifica necesariamente estas diferencias.Los autores señalan que los experimentos disponibles sugerían un efecto biológico más desfavorable de la exposición intermitente a glucosa elevada en comparación con una exposición elevada pero constante. El mecanismo propuesto incluye el estrés oxidativo, es decir, un exceso de moléculas reactivas de oxígeno que puede dañar las células y los vasos sanguíneos, y la disfunción endotelial, es decir, una menor capacidad del revestimiento interno de los vasos para regular adecuadamente el flujo sanguíneo.La revisión destaca además que una mayor variabilidad glucémica se acompaña más frecuentemente de hipoglucemia. Esto es particularmente relevante en personas tratadas con insulina o fármacos que aumentan la secreción de insulina. Los autores refieren que la variabilidad puede explicar una mayor parte del riesgo futuro de hipoglucemia en comparación con la HbA1c, pero reconocen que los índices de variabilidad no se medían entonces con un método único y universalmente aceptado.Para las complicaciones microvasculares, como la retinopatía, la nefropatía y la neuropatía, el panorama resumido es favorable a una asociación con una mayor variabilidad. Para los eventos cardiovasculares mayores y la mortalidad, en cambio, la misma revisión juzga las pruebas menos concluyentes. El dato es importante: los autores no presentan la reducción de la variabilidad como una estrategia ya demostrada capaz de prevenir infartos, ictus o la muerte.

5. INTERPRETACIÓN

En términos sencillos, una curva glucémica muy irregular puede exponer al organismo a cambios repetidos entre el exceso y la carencia de glucosa. Esta inestabilidad puede dificultar la prevención de las hipoglucemias y, según la hipótesis biológica analizada, puede favorecer señales de daño en los

vasos sanguíneos. El segmento de la cadena documentado por la publicación objeto de la revisión de las pruebas es, por tanto: oscilaciones glucémicas amplias estrés oxidativo y mayor probabilidad de hipoglucemia.El detalle técnico requiere prudencia. El estrés oxidativo, la inflamación, la activación plaquetaria y la disfunción endotelial son mecanismos plausibles y biológicamente coherentes, pero no equivalen a la demostración de que la variabilidad cause todas las complicaciones de la diabetes. Además, el significado de una medida depende del contexto: la desviación estándar y el coeficiente de variación miden aspectos diferentes, mientras que el MAGE privilegia las excursiones más amplias. Incluso la glucemia media puede influir en muchos índices.La narrativa del libro está, por tanto, respaldada a nivel mecanístico y pronóstico: la estabilidad glucémica aporta información adicional respecto a la media por sí sola y puede ser útil para detectar el riesgo de hipoglucemia. Sin embargo, sigue siendo necesario distinguir entre un indicador de riesgo y una causa demostrada de las complicaciones cardiovasculares.

6. EVIDENCIAS INDEPENDIENTES DE CONFIRMACIÓN

Una confirmación directa del mecanismo biológico sobre las oscilaciones y el estrés oxidativo proviene de un estudio de casos y controles realizado en 21 personas con diabetes tipo 2 y 21 controles emparejados por edad y sexo. En los participantes con diabetes, una mayor MAGE medida con MCG estaba fuertemente asociada con una mayor excreción urinaria de 8-iso-prostaglandina F2a, un marcador de estrés oxidativo. La asociación con la MAGE seguía siendo significativa incluso después del ajuste por otros indicadores glucémicos. Este estudio confirma la línea argumental de que unas oscilaciones más amplias pueden acompañarse de un mayor estrés oxidativo; sin embargo, el diseño observacional y el pequeño tamaño de la muestra no permiten establecer que las oscilaciones sean la causa exclusiva del daño vascular [1].Para el segundo punto del libro, es decir, la relación entre la inestabilidad glucémica y la hipoglucemia grave, un gran estudio poblacional examinó a 32.117 niños, adolescentes y adultos jóvenes con diabetes tipo 1. Una variabilidad medida como coeficiente de variación igual o superior al 36% se asoció con una tasa más elevada de hipoglucemia grave en comparación con un coeficiente inferior al 36%: razón de incidencia de 1,52, con un intervalo de confianza del 95% de 1,06 a 2,17. El monitoreo continuo también se asoció con una tasa menor de hipoglucemia grave en comparación con el monitoreo capilar intermitente. Se trata de una asociación observacional, no de la prueba de que el sensor o la menor variabilidad causen por sí solos la reducción de los eventos, pero confirma que la variabilidad aporta información clínica relevante [2].Una revisión sistemática con metaanálisis de 75 estudios de cohortes y 2.051.701 participantes amplió el panorama a las oscilaciones observadas entre visitas sucesivas, evaluadas a través de la HbA1c o la glucemia en ayunas. Al comparar los cuartiles más altos con los más bajos de variabilidad de la HbA1c, el riesgo relativo de mortalidad por todas las causas fue mayor, situándose en 1,63 utilizando el coeficiente de variación. También fueron mayores los riesgos relativos de enfermedad cardiovascular, enfermedad renal y neuropatía periférica. Estos datos confirman una relación pronóstica entre la inestabilidad glucémica y peores resultados, pero se refieren sobre todo a variaciones a largo plazo, no a las excursiones diarias registradas por el MCG, y siguen estando expuestos a los factores de confusión típicos de los estudios observacionales [3].

7. EVIDENCIAS DISCORDANTES

La principal cautela se refiere al paso de la asociación a la prevención clínica. En el ensayo aleatorizado HEART2D, 1.115 personas con diabetes tipo 2 reclutadas tras un infarto de miocardio fueron asignadas a una estrategia de insulina dirigida principalmente a la glucemia posprandial o a una estrategia dirigida principalmente a la glucemia basal. La estrategia posprandial logró excursiones glucémicas después de las comidas más bajas, pero no redujo el riesgo del primer evento cardiovascular combinado en comparación con la estrategia basal: hazard ratio 0,98, intervalo de confianza del 95% de 0,80 a 1,21.Este resultado no desmiente el hecho de que las oscilaciones estén asociadas al estrés oxidativo o a la hipoglucemia. Sin embargo, muestra que reducir un componente relacionado con la variabilidad, la glucemia posprandial, no demostró en ese contexto una reducción de los eventos cardiovasculares. Además, la glucemia posprandial y la variabilidad

glucémica no son lo mismo, y la diferencia entre las estrategias obtenida en el estudio podría no haber sido suficiente para modificar los resultados cardiovasculares [4].

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

La tabla distingue la publicación objeto de la Revisión de las pruebas de las investigaciones independientes seleccionadas para confirmar o delimitar los pasos específicos del párrafo del libro.

Quadro comparativo

Referencia	Tipo de estudio	Población o modelo	Resultado principal	Dirección de la evidencia	Fuerza de la evidencia
Estudio original	Revisión narrativa	Literatura sobre diabetes, MCG y variabilidad glucémica	La variabilidad aporta información adicional a la glucemia media y está relacionada con la hipoglucemia, el estrés oxidativo y posibles complicaciones.	evidencia biológicamente coherente	moderada
[1]	Caso-control	21 personas con diabetes tipo 2 y 21 controles	Un MAGE más alto se asocia con una mayor excreción urinaria de 8-iso-prostaglandina F2a, un marcador de estrés oxidativo.	confirmación directa	moderada
[2]	Observacional poblacional	32.117 jóvenes con diabetes tipo 1	Un coeficiente de variación ≥36% se asocia con una mayor tasa de hipoglucemia grave; el MCG se asocia con tasas más bajas de hipoglucemia grave.	confirmación directa	moderada
[3]	Revisión sistemática y metaanálisis de cohortes	75 estudios; 2.051.701 participantes con diabetes	Una mayor variabilidad de la HbA1c o de la glucemia en ayunas se asocia con la mortalidad y con algunos resultados vasculares y microvasculares.	confirmación indirecta	moderada

[4]	ECA	1.115 personas con diabetes tipo 2 tras un infarto de miocardio	Reducción de las excursiones posprandiales sin reducción del riesgo cardiovascular combinado.	evidencia discordante	moderada

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIONES

La publicación analizada respalda de manera coherente la idea de que la glucemia media no agota la descripción del control metabólico. La variabilidad glucémica está bien fundamentada como indicador complementario para identificar oscilaciones, picos, reducciones rápidas y riesgo de hipoglucemia. La conexión con el estrés oxidativo está confirmada a nivel biológico en humanos, pero requiere estudios más amplios. Las asociaciones con complicaciones vasculares están moderadamente respaldadas por cohortes y metaanálisis, sin probar que la variabilidad sea una causa independiente de las mismas. Reducir las oscilaciones sigue siendo un objetivo prometedor de monitorización y gestión individualizada, pero el beneficio cardiovascular directo requiere una mayor validación clínica.

Aggiornato al 17/11/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENCIA Y RESPONSABILIDAD CIENTÍFICA

La Inteligencia Artificial se ha empleado exclusivamente como herramienta de apoyo editorial y documental. Todos los contenidos, las interpretaciones, las citas bibliográficas y las conclusiones han sido verificados, revisados y aprobados por el autor, quien asume la plena responsabilidad científica de los mismos.

El manuscrito ha sido además sometido a una revisión por pares (peer review) independiente antes de su publicación.

Para garantizar la máxima transparencia, el historial completo del artículo, incluidas las fechas de envío, revisión, aceptación y publicación, así como la información sobre el proceso de revisión por pares, está disponible en la página dedicada al Historial del artículo.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Activation of Oxidative Stress by Acute Glucose Fluctuations Compared With Sustained Chronic Hyperglycemia in Patients With Type 2 Diabetes**
Monnier et al., 2006
JAMA
DOI: https://doi.org/10.1001/jama.295.14.1681

[2] **Continuous glucose monitoring versus blood glucose monitoring for risk of severe hypoglycaemia and diabetic ketoacidosis in children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes: a population-based study**
Karges et al., 2023
The Lancet Diabetes & Endocrinology
DOI: https://doi.org/10.1016/S2213-8587(23)00061-X

[3] **Long-term glycemic variability and risk of adverse health outcomes in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis of cohort studies**
Chen et al., 2022
Diabetes Research and Clinical Practice
DOI: https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.110085

[4] **Effects of Prandial Versus Fasting Glycemia on Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes: The HEART2D trial**
Raz et al., 2009
Diabetes Care
DOI: https://doi.org/10.2337/dc08-1671