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

ORIGINAL RESEARCH

Variabilidad glucémica: aplicaciones clínicas y nuevas perspectivas de investigación

M. Moscati[1]

1 Italy

1. ABSTRACT

El estudio analizado es una revisión narrativa dedicada a la variabilidad glucémica, es decir, a las oscilaciones de la glucosa en sangre a lo largo del día y entre días diferentes. El objetivo era describir los indicadores obtenibles mediante el monitoreo continuo de glucosa y su posible uso clínico y de investigación. En el material disponible, que consiste únicamente en el resumen, los autores informan que la variabilidad aumenta desde el prediabetes hasta la diabetes tipo 2 y resulta aún mayor en la diabetes tipo 1; asimismo, señalan una correlación entre el coeficiente de variación y el riesgo de hipoglucemia.En el apartado 3.1, “La variabilidad glucémica”, de “La elección de Vivir en la Salud o en la Enfermedad” del Dr. A. Colonnese y R. Panzironi, la publicación contribuye sobre todo a explicar que la HbA1c y la glucemia media no describen todas las fluctuaciones diarias de la glucosa y que el monitoreo continuo permite calcular parámetros distintos, como la desviación estándar, el coeficiente de variación, MAGE, MODD, CONGA y HBGI. Estudios independientes confirman que la HbA1c puede no representar adecuadamente el perfil glucémico individual y que el coeficiente de variación está asociado a una mayor frecuencia de hipoglucemia. Sin embargo, sigue siendo importante interpretar los valores en el contexto clínico y con instrumentos de medición comparables.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 15, 2026
Updated: November 15, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24256882

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 consistía en cómo definir y medir de forma útil la variabilidad glucémica, utilizando los datos del monitoreo continuo de glucosa. La hipótesis subyacente es que la glucemia media, y por tanto también la hemoglobina glucosilada o HbA1c, no basta por sí sola para representar la evolución diaria de la glucosa: dos personas pueden tener una media similar pero oscilaciones muy diferentes.La publicación es pertinente para el párrafo del libro porque describe el papel del monitoreo continuo de glucosa para hacer visibles los picos, las reducciones rápidas, los episodios de hipoglucemia y las diferencias entre días que una sola medición o un valor medio no pueden mostrar. Examina además las principales métricas matemáticas empleadas para sintetizar estos datos.Al tratarse de una revisión, el estudio no verifica una nueva hipótesis en una sola cohorte de participantes y no puede demostrar que una métrica específica mejore los resultados clínicos. Su contribución principal es conceptual y metodológica: aclara qué aspectos de las oscilaciones glucémicas describen los diferentes indicadores y por qué su interpretación requiere un contexto clínico apropiado.

3. MATERIALES Y MÉTODOS DEL ESTUDIO ORIGINAL

La publicación es una revisión, es decir, un análisis de la literatura científica y no un estudio experimental realizado con un nuevo grupo de personas. En el único resumen disponible, los autores discuten las métricas de variabilidad glucémica obtenidas principalmente a partir de registros de monitorización continua de glucosa.Entre los indicadores descritos figuran la desviación estándar o SD, que expresa cuánto se dispersan los valores respecto a su media, y el coeficiente de variación o CV, que relaciona dicha dispersión con la glucemia media. También se mencionan el MAGE, indicador de la amplitud de las principales excursiones glucémicas; el MODD, medida de las diferencias entre valores registrados a la misma hora en días consecutivos; el CONGA, índice de las oscilaciones en intervalos temporales preestablecidos; y el HBGI, índice que sintetiza la exposición a valores elevados de glucosa.Esta información no aparece en el material disponible: estrategia de búsqueda bibliográfica, bases de datos consultadas, periodo de las publicaciones incluidas, criterios de selección de los estudios, método de evaluación de la calidad de la evidencia y proceso de extracción de datos. Por este motivo, no es posible determinar a partir del material disponible si la revisión fue sistemática ni cuantificar el número de estudios examinados.

4. RESULTADOS

El resultado central es que la variabilidad glucémica no coincide con la glucemia media. En términos sencillos, un promedio puede parecer aceptable incluso cuando los valores reales alternan aumentos importantes y reducciones rápidas. Según el resumen, la variabilidad aumenta progresivamente desde la prediabetes hasta la diabetes tipo 2 avanzada y es más elevada en la diabetes tipo 1.Los autores señalan que el coeficiente de variación está correlacionado con el riesgo de hipoglucemia, es decir, con valores de glucosa demasiado bajos. La dirección de la asociación indicada es, por tanto, clara: una mayor variabilidad, expresada por un CV más alto, se acompaña de un mayor riesgo de hipoglucemia. El resumen no aporta valores numéricos de correlación, intervalos de confianza, valores P ni características de las poblaciones de las que se derivan estas observaciones.La desviación estándar se describe como fuertemente correlacionada con otros numerosos indicadores, entre ellos el rango intercuartílico, MAGE, MODD y el Average Daily Risk Range. El significado práctico es que diferentes fórmulas pueden captar, al menos en parte, el mismo fenómeno general de inestabilidad de la glucosa, aunque poniendo el foco en aspectos distintos: amplitud de los picos, velocidad de las oscilaciones o repetibilidad del perfil en los días sucesivos.El trabajo también señala que las representaciones gráficas por hora del día, día de la semana y porcentaje de tiempo transcurrido en intervalos glucémicos específicos proporcionan información clínicamente útil. Sin embargo, a partir del resumen por sí solo no es posible saber qué resultados se derivan de estudios individuales, ni comparar cuantitativamente el rendimiento de las diferentes métricas.

5. INTERPRETACIÓN

Para el lector, el mensaje esencial es que la HbA1c y la glucemia media describen principalmente el nivel medio de exposición a la glucosa, mientras que el monitoreo continuo añade información sobre la estabilidad o inestabilidad de dicho nivel. Esta diferencia es relevante porque los episodios de hiperglucemia e hipoglucemia pueden compensarse en el promedio, a pesar de ser muy distintos en la vida cotidiana de la persona.El segmento de la narración documentado directamente por la publicación objeto de la Revisión de las pruebas es: monitoreo continuo de glucosa cálculo de diferentes métricas descripción de las oscilaciones que no surgen solo del promedio glucémico o solo de la HbA1c. En particular, la DE (desviación estándar) y el CV describen la dispersión global de los valores; el MAGE se centra en las excursiones más amplias; el MODD evalúa cuánto cambia el perfil entre días consecutivos; el CONGA considera las variaciones en un intervalo determinado; el HBGI está orientado al componente de riesgo relacionado con los valores elevados.La asociación reportada entre un CV más alto y un mayor riesgo de hipoglucemia es biológica y clínicamente plausible, pero no significa que el CV sea una causa de la hipoglucemia. El coeficiente de variación es un indicador de inestabilidad del perfil glucémico y puede ayudar a identificar situaciones en las que los episodios bajos son más frecuentes. La publicación, al ser una revisión narrativa y no una intervención clínica, no demuestra que reducir una métrica individual mejore automáticamente el pronóstico individual.

6. EVIDENCIAS INDEPENDIENTES DE CONFIRMACIÓN

Una primera confirmación de la parte inicial de la narración se refiere al límite de interpretar la HbA1c como una fotografía completa del control glucémico individual. Beck y sus colegas analizaron datos de monitorización continua de glucosa y HbA1c de laboratorio en 387 participantes provenientes de tres estudios aleatorizados. Para un mismo valor de HbA1c, observaron un amplio intervalo de glucemia media estimada: por ejemplo, con una HbA1c del 7 %, el intervalo estimado era de 128–190 mg/dL. Este resultado no mide directamente todas las métricas de la variabilidad, pero confirma que un valor único de HbA1c no identifica de forma unívoca el perfil glucémico de una persona [1].La relación entre las oscilaciones glucémicas y la hipoglucemia fue evaluada directamente por Monnier y sus colegas en 376 personas con diabetes sometidas a monitorización continua. El CV, calculado como la desviación estándar dividida por la glucemia media y multiplicada por 100, aumentaba desde el grupo tratado con dieta y/o fármacos
insulinosensibilizadores hasta la diabetes tipo 1. En los grupos tratados con sulfonilureas o insulina, y en la diabetes tipo 1, la frecuencia de hipoglucemia era mayor cuando el CV superaba el 36 % en comparación con cuando era igual o inferior al 36 %. El estudio observacional respalda, por tanto, la dirección señalada en la revisión: un CV más elevado se asocia a más hipoglucemias, sin demostrar que el CV sea la causa [2].Un segundo estudio retrospectivo evaluó a 60 personas con diabetes tipo 1 y a 100 con diabetes tipo 2, sometidas a monitorización continua durante 3–6 días y a registros capilares de glucemia. En la diabetes tipo 1, la frecuencia de hipoglucemia fue mayor en comparación con la diabetes tipo 2, 53,3 % frente al 24 %, y el CV obtenido de la monitorización continua fue más alto, 40,1 % frente al 29,4 %. La HbA1c fue un predictor débil de la hipoglucemia, mientras que el CV obtenido de la monitorización continua discriminaba bien el riesgo en la diabetes tipo 1, con un área bajo la curva igual a 0,88. El área bajo la curva indica aquí una buena capacidad del índice para distinguir quién presenta o no presenta hipoglucemia en la muestra estudiada [3].En conjunto, estas publicaciones independientes respaldan la elección de integrar la HbA1c con información dinámica obtenida de la monitorización continua. La confirmación es más sólida para el valor descriptivo de la monitorización y para la asociación entre alta variabilidad e hipoglucemia, mientras que es menos directa para cada una de las fórmulas citadas en el párrafo del libro. De hecho, el SD, el CV, el MAGE, el MODD, el CONGA y el HBGI no son medidas perfectamente superponibles y deben seleccionarse en función de la pregunta clínica o de investigación.

7. EVIDENCIAS DISCORDANTES

No se han identificado evidencias directamente discordantes lo suficientemente pertinentes; esto no demuestra la ausencia de resultados contrarios. Sin embargo, existe una evidencia importante de limitación metodológica: los valores derivados del monitoreo continuo pueden depender del dispositivo e incluso del sensor individual utilizado.En un análisis realizado a 20 personas con diabetes tipo 1, cada una de las cuales utilizó en paralelo dos sensores Dexcom G5 y dos sensores FreeStyle Libre durante 14 días, Pleus y sus colegas compararon el tiempo en los diferentes rangos glucémicos, el indicador de gestión de la glucosa y el CV. Surgieron diferencias relevantes tanto entre sistemas distintos como entre sensores del mismo modelo. Entre sistemas diferentes, el percentil 75 de las diferencias absolutas fue de 5,0 puntos porcentuales para el tiempo por debajo de 70 mg/dL, 9,2 puntos porcentuales para el tiempo por encima de 180 mg/dL y 0,42 puntos porcentuales para el indicador de gestión de la glucosa [4].Esta observación no niega que el monitoreo continuo haga visibles las oscilaciones glucémicas. Sin embargo, indica que un valor de CV, de tiempo en rango o de otras métricas no debe interpretarse como una medida absoluta y perfectamente intercambiable entre dispositivos. La muestra era pequeña, incluía exclusivamente a personas con diabetes tipo 1 y la duración se limitó a 14 días; por lo tanto, el resultado invita a la prudencia, a la continuidad del instrumento empleado en los seguimientos longitudinales y a la estandarización de los métodos.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

La tabla distingue la publicación objeto de la Revisión de las pruebas de las investigaciones independientes utilizadas para confirmar o contextualizar la narrativa del párrafo.

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 monitorización continua de glucosa	Describe métricas de la variabilidad glucémica e informa que un CV más alto se correlaciona con un mayor riesgo de hipoglucemia.	evidencia biológicamente coherente	moderada
[1]	Análisis descriptivo de datos de estudios aleatorizados	387 participantes provenientes de tres estudios aleatorizados	A un mismo valor de HbA1c le correspondía un intervalo amplio de glucemia media estimada.	confirmación indirecta	moderada
[2]	Observacional	376 personas con diabetes sometidas a monitorización continua	CV superior al 36% asociado a una mayor frecuencia de hipoglucemia, especialmente en los grupos tratados con insulina.	confirmación directa	moderada

[3]	Observacional retrospectivo	60 personas con diabetes tipo 1 y 100 con diabetes tipo 2	En la diabetes tipo 1, el CV obtenido mediante monitorización continua discriminaba bien la presencia de hipoglucemia; la HbA1c era un predictor débil.	confirmación directa	moderada
[4]	Análisis post hoc de comparación técnica	20 personas con diabetes tipo 1; cuatro sensores utilizados en paralelo durante 14 días	Las métricas de la monitorización continua, incluido el CV, variaban entre dispositivos y entre sensores del mismo modelo.	evidencia discordante	baja

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIONES

La publicación analizada respalda de manera coherente la idea de que la variabilidad glucémica representa una dimensión distinta de la glucemia media y de la HbAIc por sí sola. Su contribución más relevante al apartado del libro se refiere a la utilidad del monitoreo continuo para visualizar y cuantificar oscilaciones que los indicadores promedio no describen. Las evidencias independientes confirman moderadamente que la HbAIc no siempre resume el perfil glucémico individual y que un CV más elevado está asociado a una mayor frecuencia de hipoglucemia. Sigue siendo necesaria una lectura prudente de los valores, ya que las métricas tienen funciones diferentes y pueden variar según el dispositivo empleado.

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] **The Fallacy of Average: How Using HbAIc Alone to Assess Glycemic Control Can Be Misleading**
Beck et al., 2017
Diabetes Care
DOI: https://doi.org/10.2337/dc17-0636

[2] **Toward Defining the Threshold Between Low and High Glucose Variability in Diabetes**
Monnier et al., 2017
Diabetes Care
DOI: https://doi.org/10.2337/dc16-1769

[3] **Beyond HbA1c: Comparing Glycemic Variability and Glycemic Indices in Predicting Hypoglycemia in Type 1 and Type 2 Diabetes**
Rama Chandran et al., 2018
Diabetes Technology & Therapeutics
DOI: https://doi.org/10.1089/dia.2017.0388

[4] **Time in Specific Glucose Ranges, Glucose Management Indicator, and Glycemic Variability: Impact of Continuous Glucose Monitoring (CGM) System Model and Sensor on CGM Metrics**
Pleus et al., 2021
Journal of Diabetes Science and Technology
DOI: https://doi.org/10.1177/19322968209318 25