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

ORIGINAL RESEARCH
ISSN 2845-7269

Variabilità glicemica: applicazioni cliniche e nuove prospettive di ricerca

M. Moscati[1]

1 Revisore scientifico, Italy

1. ABSTRACT

Lo studio analizzato è una rassegna narrativa dedicata alla variabilità glicemica, cioè alle oscillazioni del glucosio nel sangue nell'arco della giornata e tra giornate differenti. L'obiettivo era descrivere gli indicatori ottenibili dal monitoraggio continuo del glucosio e il loro possibile impiego clinico e di ricerca. Nel materiale disponibile, costituito dal solo abstract, gli autori riferiscono che la variabilità aumenta dal prediabete al diabete di tipo 2 e risulta ancora maggiore nel diabete di tipo 1; segnalano inoltre una correlazione tra coefficiente di variazione e rischio di ipoglicemia.Nel paragrafo 3.1, "La variabilità glicemica", de "La scelta di Vivere in Salute o in Malattia" del Dott. A. Colonnese e R. Panzironi, la pubblicazione contribuisce soprattutto alla spiegazione del fatto che HbA1c e glicemia media non descrivono tutte le fluttuazioni quotidiane del glucosio e che il monitoraggio continuo permette di calcolare parametri diversi, come deviazione standard, coefficiente di variazione, MAGE, MODD, CONGA e HBGI. Studi indipendenti confermano che HbA1c può non rappresentare adeguatamente il profilo glicemico individuale e che il coefficiente di variazione è associato a una maggiore frequenza di ipoglicemia. Rimane però importante interpretare i valori nel contesto clinico e con strumenti di misurazione comparabili.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

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

DOI 10.5281/zenodo.24256878

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nasce con l'obiettivo di rendere accessibile il sapere scientifico senza rinunciare a rigore metodologico, qualità delle fonti e autorevolezza dei contenuti. La rivista promuove la diffusione della conoscenza nelle scienze della salute, della nutrizione, della medicina e della longevità, creando un ponte tra il mondo della ricerca e la società.

Attraverso articoli, revisioni, approfondimenti e contributi di esperti, il Journal valorizza la medicina e la scienza basate sulle evidenze, favorendo una corretta interpretazione dei dati scientifici e contrastando la disinformazione. Ogni contenuto è sviluppato con l'obiettivo di tradurre la complessità della ricerca in informazioni comprensibili, utili e applicabili, mantenendo intatti i principi di accuratezza, trasparenza e indipendenza scientifica.

Libera da condizionamenti politici, industriali e commerciali, la rivista si propone come uno spazio editoriale autorevole e indipendente, dedicato alla promozione della cultura scientifica, dell'aggiornamento professionale e della crescita della consapevolezza sanitaria nella popolazione.

2. STUDIO ANALIZZATO

La domanda di ricerca era come definire e misurare in modo utile la variabilità glicemica, utilizzando i dati del monitoraggio continuo del glucosio. L'ipotesi di fondo è che la glicemia media, e quindi anche l'emoglobina glicata o HbA1c, non basti da sola a rappresentare l'andamento quotidiano del glucosio: due persone possono avere una media simile ma oscillazioni molto diverse.La pubblicazione è pertinente al paragrafo del libro perché descrive il ruolo del monitoraggio continuo del glucosio nel rendere visibili picchi, riduzioni rapide, episodi di ipoglicemia e differenze tra giornate che una singola misurazione o un valore medio non possono mostrare. Esamina inoltre le principali metriche matematiche impiegate per sintetizzare questi dati.Trattandosi di una rassegna, lo studio non verifica una nuova ipotesi in una singola coorte di partecipanti e non può dimostrare che una specifica metrica migliori gli esiti clinici. Il suo contributo principale è concettuale e metodologico: chiarisce quali aspetti delle oscillazioni glicemiche vengono descritti dai diversi indicatori e perché la loro interpretazione richieda un contesto clinico appropriato.

3. MATERIALI E METODI DELLO STUDIO ORIGINALE

La pubblicazione è una review, cioè una rassegna della letteratura scientifica e non uno studio sperimentale condotto su un nuovo gruppo di persone. Nel solo abstract disponibile gli autori discutono metriche di variabilità glicemica ottenute soprattutto da registrazioni di monitoraggio continuo del glucosio.Fra gli indicatori descritti figurano la deviazione standard o SD, che esprime quanto i valori si disperdono rispetto alla loro media, e il coefficiente di variazione o CV, che rapporta tale dispersione alla glicemia media. Sono inoltre riportati MAGE, indicatore dell'ampiezza delle principali escursioni glicemiche; MODD, misura delle differenze tra valori rilevati alla stessa ora in giorni consecutivi; CONGA, indice delle oscillazioni in intervalli temporali prestabiliti; e HBGI, indice che sintetizza l'esposizione a valori elevati di glucosio.Questa informazione non è riportata nel materiale disponibile: strategia di ricerca bibliografica, database consultati, periodo delle pubblicazioni incluse, criteri di selezione degli studi, metodo di valutazione della qualità delle evidenze e processo di estrazione dei dati. Per questo motivo non è possibile stabilire dal materiale disponibile se la rassegna fosse sistematica né quantificare il numero degli studi esaminati.

4. RISULTATI

Il risultato centrale è che la variabilità glicemica non coincide con la glicemia media. In termini semplici, una media può apparire accettabile anche quando i valori reali alternano aumenti importanti e riduzioni rapide. Secondo l'abstract, la variabilità aumenta progressivamente dal prediabete al diabete di tipo 2 avanzato ed è più elevata nel diabete di tipo 1.Gli autori riportano che il coefficiente di variazione è correlato al rischio di ipoglicemia, cioè a valori di glucosio troppo bassi. La direzione dell'associazione indicata è quindi chiara: una maggiore variabilità, espressa da un CV più alto, si accompagna a un maggiore rischio di ipoglicemia. L'abstract non riporta valori numerici di correlazione, intervalli di confidenza, valori P o caratteristiche delle popolazioni dalle quali derivano queste osservazioni.La deviazione standard viene descritta come fortemente correlata con numerosi altri indicatori, tra cui intervallo interquartile, MAGE, MODD e Average Daily Risk Range. Il significato pratico è che diverse formule possono cogliere, almeno in parte, lo stesso fenomeno generale di instabilità del glucosio, pur ponendo l'attenzione su aspetti diversi: ampiezza dei picchi, velocità delle oscillazioni oppure ripetibilità del profilo nei giorni successivi.Il lavoro segnala anche che rappresentazioni grafiche per ora del giorno, giorno della settimana e percentuale di tempo trascorso in specifici intervalli glicemici forniscono informazioni clinicamente utili. Tuttavia, dal solo abstract non è possibile sapere quali risultati derivino da singoli studi, né confrontare quantitativamente le prestazioni delle diverse metriche.

5. INTERPRETAZIONE

Per il lettore, il messaggio essenziale è che HbA1c e glicemia media descrivono soprattutto il livello medio di esposizione al glucosio, mentre il monitoraggio continuo aggiunge informazioni sulla stabilità o instabilità di quel livello. Questa differenza è rilevante perché episodi di iperglicemia e ipoglicemia possono compensarsi nella media, pur essendo molto diversi

nella vita quotidiana della persona.Il segmento della narrazione documentato direttamente dalla pubblicazione oggetto della Revisione delle prove è: monitoraggio continuo del glucosio calcolo di metriche differenti descrizione delle oscillazioni che non emergono dalla sola media glicemica o dalla sola HbA1c. In particolare, SD e CV descrivono la dispersione complessiva dei valori; MAGE focalizza le escursioni più ampie; MODD valuta quanto il profilo cambia tra giorni consecutivi; CONGA considera le variazioni in un determinato intervallo; HBGI è orientato alla componente di rischio legata ai valori elevati.L'associazione riportata tra CV più alto e maggiore rischio di ipoglicemia è biologicamente e clinicamente plausibile, ma non significa che il CV sia una causa dell'ipoglicemia. Il coefficiente di variazione è un indicatore di instabilità del profilo glicemico e può aiutare a identificare situazioni nelle quali gli episodi bassi sono più frequenti. La pubblicazione, essendo una rassegna narrativa e non un intervento clinico, non dimostra che ridurre una singola metrica migliori automaticamente la prognosi individuale.

6. EVIDENZE INDIPENDENTI DI CONFERMA

Una prima conferma della parte iniziale della narrazione riguarda il limite di interpretare HbA1c come fotografia completa del controllo glicemico individuale. Beck e colleghi hanno analizzato dati di monitoraggio continuo del glucosio e HbA1c di laboratorio in 387 partecipanti provenienti da tre studi randomizzati. Per uno stesso valore di HbA1c hanno osservato un intervallo ampio di glicemia media stimata: per esempio, con HbA1c del 7% l'intervallo stimato era 128–190 mg/dL. Questo risultato non misura direttamente tutte le metriche della variabilità, ma conferma che un singolo valore di HbA1c non identifica in modo univoco il profilo glicemico di una persona [1].La relazione tra oscillazioni glicemiche e ipoglicemia è stata valutata in modo diretto da Monnier e colleghi in 376 persone con diabete sottoposte a monitoraggio continuo. Il CV, calcolato come deviazione standard divisa per glicemia media e moltiplicata per 100, aumentava dal gruppo trattato con dieta e/o farmaci insulino-sensibilizzanti al diabete di tipo 1. Nei gruppi trattati con sulfoniluree o insulina, e nel diabete di tipo 1, la frequenza di ipoglicemia era maggiore quando il CV superava il 36% rispetto a quando era pari o inferiore al 36%. Lo studio osservazionale sostiene quindi la direzione riportata nella review: un CV più elevato si associa a più ipoglicemie, senza dimostrare che il CV ne sia la causa [2].Un secondo studio retrospettivo ha valutato 60 persone con diabete di tipo 1 e 100 con diabete di tipo 2, sottoposte a monitoraggio continuo per 3–6 giorni e a registrazioni capillari della glicemia. Nel diabete di tipo 1, la frequenza di ipoglicemia era maggiore rispetto al diabete di tipo 2, 53,3% contro 24%, e il CV ottenuto dal monitoraggio continuo era più alto, 40,1% contro 29,4%. HbA1c era un predittore debole dell'ipoglicemia, mentre il CV da monitoraggio continuo discriminava bene il rischio nel diabete di tipo 1, con area sotto la curva pari a 0,88. L'area sotto la curva indica qui una buona capacità dell'indice di distinguere chi presenta o non presenta ipoglicemia nel campione studiato [3].Nel complesso, queste pubblicazioni indipendenti sostengono la scelta di integrare HbA1c con informazioni dinamiche ottenute dal monitoraggio continuo. La conferma è più solida per il valore descrittivo del monitoraggio e per l'associazione tra alta variabilità e ipoglicemia, mentre è meno diretta per ogni singola formula citata nel paragrafo del libro. SD, CV, MAGE, MODD, CONGA e HBGI non sono infatti misure perfettamente sovrapponibili e devono essere selezionati in base alla domanda clinica o di ricerca.

7. EVIDENZE DISCORDANTI

Non sono state individuate evidenze direttamente discordanti sufficientemente pertinenti; ciò non dimostra l'assenza di risultati contrari. È però disponibile un'importante evidenza di limite metodologico: i valori derivati dal monitoraggio continuo possono dipendere dal dispositivo e persino dal singolo sensore usato.In un'analisi su 20 persone con diabete di tipo 1, ciascuna delle quali ha indossato in parallelo due sensori Dexcom G5 e due sensori FreeStyle Libre per 14 giorni, Pleus e colleghi hanno confrontato tempo nei diversi intervalli glicemici, indicatore di gestione del glucosio e CV. Sono emerse differenze rilevanti sia fra sistemi diversi sia fra sensori dello stesso modello. Tra sistemi differenti, il 75° percentile delle differenze assolute era 5,0 punti percentuali per il tempo sotto 70 mg/dL, 9,2 punti percentuali per il tempo sopra 180 mg/dL e 0,42 punti percentuali per l'indicatore di gestione del glucosio [4].Questa osservazione non nega che il monitoraggio

continuo renda visibili le oscillazioni glicemiche. Indica però che un valore di CV, di tempo in intervallo o di altre metriche non va interpretato come una misura assoluta e perfettamente intercambiabile tra dispositivi. Il campione era piccolo, comprendeva esclusivamente persone con diabete di tipo 1 e la durata era limitata a 14 giorni; il risultato invita quindi alla prudenza, alla continuità dello strumento impiegato nei confronti longitudinali e alla standardizzazione delle metodiche.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

La tabella distingue la pubblicazione oggetto della Revisione delle prove dalle ricerche indipendenti utilizzate per confermare o contestualizzare la narrazione del paragrafo.

Quadro comparativo

Riferimento	Tipo di studio	Popolazione o modello	Risultato principale	Direzione dell'evidenza	Forza dell'evidenza
Studio originale	Rassegna narrativa	Letteratura su monitoraggio continuo del glucosio	Descrive metriche della variabilità glicemica e riferisce che un CV più alto è correlato a maggiore rischio di ipoglicemia.	evidenza biologicamente coerente	moderata
[1]	Analisi descrittiva di dati da studi randomizzati	387 partecipanti provenienti da tre studi randomizzati	A uno stesso valore di HbA1c corrispondeva un intervallo ampio di glicemia media stimata.	conferma indiretta	moderata
[2]	Osservazionale	376 persone con diabete sottoposte a monitoraggio continuo	CV superiore al 36% associato a maggiore frequenza di ipoglicemia, soprattutto nei gruppi trattati con insulina.	conferma diretta	moderata
[3]	Osservazionale retrospettivo	60 persone con diabete di tipo 1 e 100 con diabete di tipo 2	Nel diabete di tipo 1 il CV da monitoraggio continuo discriminava bene la presenza di ipoglicemia; HbA1c era un predittore debole.	conferma diretta	moderata
[4]	Analisi post hoc di confronto tecnico	20 persone con diabete di tipo 1; quattro sensori indossati in parallelo per 14 giorni	Metriche del monitoraggio continuo, compreso il CV, variavano tra dispositivi e tra sensori dello stesso modello.	evidenza discordante	bassa

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIONI

La pubblicazione analizzata sostiene in modo coerente l'idea che la variabilità glicemica rappresenti una dimensione distinta dalla glicemia media e dalla sola HbA1c. Il suo contributo più pertinente al paragrafo del libro riguarda l'utilità del monitoraggio continuo per visualizzare e quantificare oscillazioni che gli indicatori medi non descrivono. Le evidenze indipendenti confermano moderatamente che HbA1c non riassume sempre il profilo glicemico individuale e che un CV più elevato è associato a una maggiore frequenza di ipoglicemia. Rimane necessaria una lettura prudente dei valori, perché le metriche hanno funzioni diverse e possono variare secondo il dispositivo impiegato.

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. TRASPARENZA E RESPONSABILITÀ SCIENTIFICA

L'Intelligenza Artificiale è stata impiegata esclusivamente come strumento di supporto editoriale e documentale. Tutti i contenuti, le interpretazioni, le citazioni bibliografiche e le conclusioni sono stati verificati, revisionati e approvati dall'autore, che ne assume la piena responsabilità scientifica.

Il manoscritto è stato inoltre sottoposto a revisione tra pari (peer review) indipendente prima della pubblicazione.

Per garantire la massima trasparenza, la cronologia completa dell'articolo, comprensiva delle date di sottomissione, revisione, accettazione e pubblicazione, nonché delle informazioni sul processo di peer review, è disponibile nella pagina dedicata alla Storia dell'articolo.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **The Fallacy of Average: How Using HbA1c 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