

## Indicaciones para el uso del monitoreo continuo de la glucosa

### Indications for the use of continuous glucose monitoring

#### RESUMEN

La adopción de la monitorización continua de glucosa (MCG), que incluye MCG en tiempo real (MCG-tr) y MCG intermitente (MCG-i), ha aumentado en los últimos años. A diferencia del automonitoreo de glucosa capilar (*self-monitoring of the blood glucose*, SMBG), que proporciona información estática de mediciones de glucosa, los actuales dispositivos MCG muestran datos en formatos numéricos y gráficos, informando el nivel de glucosa con flechas de tendencia, que indican la dirección y velocidad de los cambios en los niveles de glucosa en sangre. Estos datos permiten a las personas con diabetes mellitus (DM) responder de manera más oportuna para mitigar o prevenir eventos glucémicos agudos, y tomar decisiones sobre su autogestión. Varios estudios demostraron beneficios clínicos significativos del uso del MCG en personas con DM, independientemente del método de administración de la insulina. En este artículo se resumen las recomendaciones y aspectos relevantes de la utilización del MCG en personas con DM.

**Palabras clave:** bomba de insulina; dosificación automática de insulina; monitorización continua de la glucosa; infusión subcutánea continua de insulina; hipoglucemia; sensores de glucosa.

#### ABSTRACT

*The adoption of continuous glucose monitoring (CGM) including real-time CGM (rCGM) and intermittent CGM (iCGM) has increased rapidly in recent years. Unlike SMBG, which provides static information from glucose measurements, current CGM devices show us data in numerical and graphical formats, reporting the glucose level with trend arrows, which indicate the direction and speed of changes in blood glucose levels. These data allow people with diabetes to respond in a more timely manner to mitigate or prevent acute glycemic events and to make self-management decisions. Numerous studies have demonstrated significant clinical benefits from the use of CGM in people with diabetes regardless of the method of insulin administration. This article summarizes the recommendations and relevant aspects of CGM use in people with diabetes.*

**Key words:** insulin pump; automated insulin dosing; continuous glucose monitoring; continuous subcutaneous insulin infusion; hypoglycemia; glucose sensors.

Grado de recomendación **A** = muy fuerte; **B** = fuerte; **C** = no fuerte; **D** = basado principalmente en la opinión de expertos<sup>1</sup>.

#### INTRODUCCIÓN

Los dispositivos de monitoreo continuo de glucosa (MCG) cuantifican la concentración de glucosa intersticial en el tejido celular subcutáneo. Existen sistemas de MCG en "tiempo real" (MCG-tr) que transmiten de manera permanente el valor a un lector, y otros denominados "intermitentes" o *flash* (MCG-i), que requieren acercar el lector al transmisor para obtener las lecturas de glucosa<sup>2</sup>. En caso que la glucosa intersticial difiera del valor esperado por el paciente, o aparezcan síntomas que no coincidan con el valor, se recomienda el control con automonitoreo capilar, pero no rutinario. Para utilizar estos datos en la toma de decisión es fundamental que la captura de datos del sensor sea superior al 70% en 14 días, o 100% en 10 días<sup>1,2,3</sup>.

#### ¿En quienes está indicado el MCG?

- Se recomienda a niños o adultos con DM, en tratamiento intensificado de insulina para reducir los niveles de A1c, el tiempo en rango (TIR, *time*

*in range*) y la variabilidad glucémica<sup>2,3,6,8,17</sup>. Grado de recomendación A.

- El MCG se recomienda a niños o adultos con hipoglucemias sintomáticas, siendo preferible la indicación de MCG-tr<sup>2,3,6,8,24,25-20</sup>. Grado de recomendación B.

- El MCG-tr se recomienda a niños y adultos con hipoglucemias problemáticas desapercibidas y/o severas; en caso de no tener acceso a estos, se recomienda el uso de MCG-i<sup>1,2,21,22,24,25</sup>. Grado de recomendación A.

- El MCG se recomienda para todas las embarazadas con DM1 y DM2 en tratamiento intensificado de insulina<sup>1,2,26,27</sup>. Grado de recomendación A.

- El MCG está recomendado para todas las mujeres con DM gestacional en tratamiento con múltiples dosis de insulina (MDI)<sup>1-26</sup>. Grado de recomendación A.

- El MCG estaría recomendado para todas las personas con DM2 en tratamiento con insulina<sup>1</sup>. Grado de recomendación B.

El MCG, cuando esté disponible, debe iniciarse en todos los niños, adolescentes y adultos jóvenes con DM1 lo antes posible después del diagnóstico para mejorar los resultados glucémicos<sup>1,2,28</sup>.

El MCG-i en la población pediátrica es un dispositivo seguro y podría aumentar el TIR, disminuir la HbA1c, el tiempo por debajo del rango (TBR, *time below range*) y la variabilidad glucémica<sup>28</sup>.

### ¿Cuáles son los beneficios que aporta el uso rutinario del MCG?

- Mejoría en el control metabólico (reducción de la HbA1c); pudo demostrarse en personas de todas las edades, desde niños a adultos mayores<sup>1,2,3,28</sup>.
- Reducción de los episodios de hipoglucemias, incluyendo nocturnas, desapercibidas y severas<sup>1,2,21-24</sup>.
- Mejoría de la calidad de vida y de la percepción del miedo frente a la hipoglucemia<sup>1,2,21-24</sup>.
- En embarazadas, los estudios demostraron reducción en los niveles de HbA1c, mayor TIR, reducción de hiperglucemias y menor variabilidad glucémica. Y lo más relevante, disminución de las complicaciones neonatales: grandes para la edad gestacional, hipoglucemia neonatal e ingreso a cuidados intensivos neonatales<sup>18,19</sup>.
- Empoderar y educar a las personas con DM e involucrarse en la toma de decisiones<sup>1-3</sup>.

### ¿Cómo interpretar los datos del MCG en la práctica?

Se sugiere dividir en dos partes la lectura e interpretación del MCG: la primera se refiere al perfil ambulatorio de glucosa (PAG), mientras que la segunda parte muestra los valores de glucosa en los días previos.

El PAG es el informe estandarizado que se muestra en una sola página con diferentes gráficos que convierten los números en imágenes para una interpretación simple, fácil y rápida. Selecciona las variables más útiles en la práctica clínica<sup>4,29,30</sup>.

1. Número de días durante los cuales se ha realizado el MCG (se recomienda considerar 14 días).
2. Porcentaje de tiempo en el que el sistema de MCG utilizado estuvo activo.
3. Informe de la media de glucosa.
4. Indicador de manejo de glucosa (IMG).
5. Coeficiente de variabilidad (%CV), valor óptimo igual o menor del 36%.
6. Tiempo por encima del rango (*time above range*, TAR).
  - Nivel 1: entre 181 y 250 mg/dl, valor óptimo igual o menor del 25%.
  - Nivel 2: porcentaje de lecturas y tiempo del día transcurrido con glucemias >250 mg/dl, valor óptimo igual o menor del 5%.

7. TIR: porcentaje de lecturas y tiempo del día transcurrido dentro el rango que se determine para cada paciente (el rango consensuado es de 70-180 mg/dl, sin embargo puede variar en cada paciente), valor óptimo igual o mayor del 70%. Se recomienda también como valor óptimo a alcanzar el 50% o más entre 70-140 mg/dl; esto se llama tiempo en objetivo o ajustado.

#### 8. TBR

- Nivel 1: porcentaje de lecturas y tiempo diario transcurrido con glucemias entre 54 y 69 mg/dl, valor óptimo igual o menor del 4%.

- Nivel 2: <54 mg/dl, valor óptimo igual o menor del 1%.

9. Perfil de glucosa. Los perfiles de glucosa diarios se combinan para crear una imagen de un día (24 horas). Idealmente, las líneas permanecerían dentro del área delineada en verde (rango objetivo).

### ¿Cómo evaluar la dosis de insulina basal con MCG?

Para ello es necesario identificar los momentos de ayuno alimentario más prolongados (al menos 8 horas). Puede ser alguno de los siguientes:

- Período nocturno tardío. Ideal para evaluar la dosis basal durante la noche (sobre todo la segunda parte de esta).
- Período diurno en que se omite alguna comida (en esta situación el período entre una ingesta y la otra posiblemente sea de 8 o más horas).

### ¿Cómo evaluar la dosis de insulina prandial con MCG?

- Relación dosis insulina/gramos de hidratos de carbono (HC). Se evalúa analizando el efecto de una dosis predeterminada de insulina de acción rápida. Se aplica antes de una ingesta en la cual la glucosa se encuentre dentro de un rango adecuado (idealmente entre 70 y 130 mg/dl). Su efecto se evalúa entre los 90 y 120 minutos posprandiales. Se considera que la dosis es adecuada si se logran niveles entre 140 y 160 mg/dl idealmente (evitando que supere los 180 mg/dl). Se sugiere hacer estos ajustes en ingestas que contengan entre 40 y 60 g de HC (evitar que superen los 80 g de HC por comida).
- Índice de sensibilidad a la insulina (IS). Debería analizarse en los momentos en que el paciente realiza correcciones no relacionadas con una ingesta y al menos 4 horas después de una dosis de insulina de acción rápida para evitar la presencia de insulina activa. Entonces se puede calcular en cuánto pue-

de descender el nivel de glucosa una unidad de insulina de acción rápida (p. ej., una unidad desciende 20, 30, 50 o más mg/dl el nivel de glucosa)<sup>30</sup>.

## RECOMENDACIONES

Este grupo de expertos del Comité de Innovación de la Sociedad Argentina de Diabetes apoya fuertemente el uso rutinario del MCG en personas con DM1, DM2 o embarazadas en tratamiento intensificado de insulina MDI o ISCI, con el fin de lograr el mejor control metabólico, el mayor tiempo en rango, la menor frecuencia y gravedad de las hipoglucemias y, fundamentalmente, una mejor calidad de vida, con reducción concomitante de la carga emocional de la enfermedad.

Se debe recomendar el MCG-rt en lugar del MCG-i para las personas con DM e hipoglucemia problemática (hipoglucemia frecuente/grave, hipoglucemia nocturna, hipoglucemia inadvertida) que requieren alertas predictivas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Grunberger G, Sherr J, Allende M, Blevins T, Bode B, Handelsman Y, et al. American Association of Clinical Endocrinology Clinical Practice Guideline: the use of advanced technology in the management of persons with diabetes mellitus. *Endocr Pract* 2021;27(6):505-537.
2. Litwak LE, Querzoli I, Musso C, Dain A, Houssay S, Proietti A, et al. Continuous glucose monitoring. Utility and indications. *Med* 2019;79(1).
3. Danne T, Nimri R, Battelino T, Bergenstal RM, Close KL, DeVries JH, et al. International consensus on use of continuous glucose monitoring. *Diabetes Care* 2017;40(12):1631-1640.
4. Tamborlane WV, Beck RW, Bode BW, et al.; Juvenile Diabetes Research Foundation Continuous Glucose Monitoring Study Group. Continuous glucose monitoring and intensive treatment of type 1 diabetes. *N Engl J Med* 2008;359:1464-1476.
5. Tumminia A, Crimi S, Sciacca L, et al. Efficacy of real-time continuous glucose monitoring on glycaemic control and glucose variability in type 1 diabetic patients treated with either insulin pumps or multiple insulin injection therapy: a randomized controlled crossover trial. *Diabetes Metab Res Rev* 2015;31:61-68.
6. Beck RW, Riddlesworth T, Ruedy K, et al.; DIAMOND Study Group. Effect of continuous glucose monitoring on glycemic control in adults with type 1 diabetes using insulin injections: the DIAMOND randomized clinical trial. *JAMA* 2017;317:371-378.
7. Lind M, Polonsky W, Hirsch IB, et al. Continuous glucose monitoring vs conventional therapy for glycemic control in adults with type 1 diabetes treated with multiple daily insulin injections: the GOLD randomized clinical trial. *JAMA* 2017;317:379-387.
8. Battelino T, Conget I, Olsen B, et al.; SWITCH Study Group. The use and efficacy of continuous glucose monitoring in type 1 diabetes treated with insulin pump therapy: a randomised controlled trial. *Diabetologia* 2012;55:3155-3162.
9. Battelino T, Phillip M, Bratina N, Nimri R, Oskarsson P, Bolinder J. Effect of continuous glucose monitoring on hypoglycemia in type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2011;34:795-800.
10. Beck RW, Riddlesworth TD, Ruedy K, et al.; DIAMOND Study Group. Continuous glucose monitoring versus usual care in patients with type 2 diabetes receiving multiple daily insulin injections: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2017;167:365-374.
11. Ehrhardt NM, Chellappa M, Walker MS, Fonda SJ, Vigersky RA. The effect of real-time continuous glucose monitoring on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes Sci Technol* 2011;5:668-675.
12. Martens T, Beck RW, Bailey R, et al.; MOBILE Study Group. Effect of continuous glucose monitoring on glycemic control in patients with type 2 diabetes treated with basal insulin: a randomized clinical trial. *JAMA* 2021;325:2262-2272.
13. Haak T, Hanaire H, Ajjan R, Hermanns N, Riveline JP, Rayman G. Flash glucose-sensing technology as a replacement for blood glucose monitoring for the management of insulin-treated type 2 diabetes: a multicenter, open-label randomized controlled trial. *Diabetes Ther* 2017;8:55-73.
14. Yaron M, Roitman E, Aharon-Hananel G, et al. Effect of flash glucose monitoring technology on glycemic control and treatment satisfaction in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2019;42:1178-1184.
15. Leelarathna L, Evans ML, Neupane S; FLASH-UK Trial Study Group. Intermittently scanned continuous glucose monitoring for type 1 diabetes. *N Engl J Med* 2022;387:1477-1487.
16. Lind M, Polonsky W, Hirsch IB, Heise T, Bolinder J, Dahlqvist S, et al. Continuous glucose monitoring vs conventional therapy for glycemic control in adults with type 1 diabetes treated with multiple daily insulin injections: the gold randomized clinical trial. *JAMA* 2017;317(4):379-87.
17. Riddlesworth T, Price D, Cohen N, Beck RW. Hypoglycemic event frequency and the effect of continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes using multiple daily insulin injections. *Diabetes Ther* 2017;8(4):947-951.
18. Beck RW, Riddlesworth T, Ruedy K, Ahmann A, Bergenstal R, Haller S, et al. Effect of continuous glucose monitoring on glycemic control in adults with type 1 diabetes using insulin injections: the diamond randomized clinical trial. *JAMA* 2017;317(4):371-378.
19. Hásková A, Radovnická L, Petruželková L, et al. Real-time CGM is superior to flash glucose monitoring for glucose control in type 1 diabetes: the CORRIDA randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2020;43:2744-2750 93.
20. Visser MM, Charleer S, Fieuws S, et al. Comparing real-time and intermittently scanned continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes (ALERTT1): a 6-month, prospective, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2021;397:2275-2283.
21. Miller KM, Kanapka LG, Rickels MR, et al. Benefit of continuous glucose monitoring in reducing hypoglycemia is sustained through 12 months of use among older adults with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther* 2022;24:424-434.
22. Van Beers CAJ, DeVries JH, Kleijer SJ, et al. Continuous glucose monitoring for patients with type 1 diabetes and impaired awareness of hypoglycaemia (IN CONTROL): a randomised, open-label, crossover trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2016;4:893-902.
23. Heinemann L, Freckmann G, Ehrmann D, et al. Real-time continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes and impaired hypoglycaemia awareness or severe hypoglycaemia treated with multiple daily insulin injections (HypoDE): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2018;391:1367-1377.
24. Reddy M, Jugnee N, El Laboudi A, Spanudakis E, Anantharaja S, Oliver N. A randomized controlled pilot study of continuous glucose monitoring and flash glucose monitoring in people with type 1 diabetes and impaired awareness of hypoglycaemia. *Diabet Med* 2018;35:483-490.

25. Davis TME, Dwyer P, England M, Fegan PG, Davis WA. Efficacy of intermittently scanned continuous glucose monitoring in the prevention of recurrent severe hypoglycemia. *Diabetes Technol Ther* 2020;22:367-373.
26. Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, et al.; CONCEPTT Collaborative Group. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised controlled trial. *Lancet* 2017;390:2347-2359.
27. Kristensen K, Ögge LE, Sengpiel V, et al. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes: an observational cohort study of 186 pregnancies. *Diabetologia*. 2019; 62:1143-1153.
28. Tauschman M, Forlenza G, Hood K, Cardona-Hernández R, Giani E, Hendrieckx C, De Salvo DJ, Laffel LM, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetes technologies: glucose monitoring. *Pediatr Diabetes* 2022;23:1390-1405.
29. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: Recommendations from the international consensus on time in range. *Diabetes Care* 2019;42(8):1593:1603.
30. Litwak L, Carreño N, Carnero R, Dain A, Grosembacher L, Musso C, et al. Monitoreo continuo de glucosa: indicaciones, interpretación de datos y toma de decisiones terapéuticas. *Rev Soc Arg Diab* 2020;54(3):140-154.