Utilidad de los sistemas de Monitorización Flash de la Glucosa en Atención Primaria.

Jaime Amor Valero, Noelia Sanz Vela, Sergio de Casas Albendea (Centro de Salud Chapinería, Madrid)

PALABRAS CLAVE

Sistemas flash de monitorizacion continua de la glucosa

Control glucemico

Individualizacion terapeutica

RESUMEN

En el paciente con Diabetes Mellitus es determinante en la prevención de las complicaciones asociadas a la enfermedad alcanzar un adecuado control metabólico[1,2] a través de la hemoglobina glicosilada, que a su vez refleja la evolución niveles de glucemia.

Los sistemas de monitorización de la glucosa, conocidos desde hace años[3], miden los niveles de glucosa del paciente con un aceptable grado de precisión, aportando información sobre la que apoyar la practica clínica y la toma de decisiones, sin que se pueda prescindir aun de los autocontroles capilares[4].

La modernización en la obtención de los datos glucémicos con los nuevos dispositivos, supone un avance en el control de la enfermedad[6] y una mejora en la calidad de vida aunque que implica un mayor coste y un registro de información en nuestras consultas. En este sentido parece importante identificar aquellos pacientes candidatos a utilizar estos sistemas para optimizar su utilización.

OBJETIVO DE LA REVISIÓN

En este artículo comentaremos algunos aspectos de los dispositivos de monitorización continua de la glucosa en tiempo real, y comentaremos las evidencias científicas más relevantes surgidas respecto a este tema.

CONTENIDO DE LA REVISIÓN

Sistemas de monitorización continua de la glucosa y su funcionamiento.

Los sistemas de monitorización continua de la glucosa, son pequeños sensores capaces de medir la glucosa intersticial y transmitir esa información a un monitor externo. A finales de la década de los años 90 comenzaron a comercializarse y en los siguientes años han evolucionado aumentando su grado de complejidad, mejorando su funcionamiento y aportando una mayor cantidad de datos que los iniciales dispositivos. Los equipos más evolucionados, pueden conectarse a los sistemas de infusión subcutánea de insulina pudiendo modificar su dosis[3] (incluso deteniendo la administración de insulina de la bomba) en función a los valores de glucosa detectados.

Los sistemas de monitorización continua de la glucosa en tiempo real (MCG TR) constan de un sensor que se inserta en la piel de una forma sencilla (el propio paciente es capaz de implantárselo y se mantiene alojado en el tejido subcutáneo) y de un receptor (habitualmente integrado en el dispositivo del sensor) que descarga los datos detectados. La información puede mostrarse dependiendo de cada modelo, en un pequeño dispositivo con una pantalla digital o en dispositivos inteligentes como smartphones, relojes digitales o tabletas, precisando para estos casos aplicaciones informáticas específicas. Algunos sistemas, más sofisticados, permiten compartir la información con diferentes dispositivos simultáneamente de manera que en tiempo real el paciente y el propio personal implicado en el seguimiento de la enfermedad (facultativos, educadores, padres) pueden estar informados en tiempo real de la situación glucémica.

La medición que reflejan estos sistemas, dependiendo del dispositivo, puede ser retrospectiva (aportan el registro de nivel de glucosa en un determinado tiempo previo a la determinación) o en tiempo real en el caso de reflejar los niveles de glucosa en el propio momento de la medición.

El desarrollo de la MCG TR ha evolucionado, desde los primeros sistemas que aportaban el registro retrospectivo limitado (de las horas y días previos) y que se descargaban únicamente bajo la supervisión facultativa, aportando un número reducido de determinaciones, hasta sistemas de mayor sofisticación capaces de reflejar en monitores digitales los niveles de glucosa en tiempo real, sin necesidad de conexión entre receptor y monitor (los datos se transmiten mediante vía inalámbrica Bluetooth) y el registro mediante graficas de estos datos que ofrecen información sobre tendencias glucémicas y variabilidad de las mismas. Algunos de estos evolucionados dispositivos están dotados con

alarmas que permiten avisar al paciente ante niveles anormalmente elevados o disminuidos de glucosa y dependiendo del modelo permiten modificar el nivel de activación de estas alertas, asociarse a sistemas de infusión continua de insulina y variar su funcionamiento en base a las cifras registradas.

Los denominados sistemas “flash”[7] (ver tabla 1) tienen la peculiaridad de realizar la medición, a demanda del paciente, cuando éste acerca un pequeño lector al receptor (asociado al sensor implantado en la piel) obteniendo la información con una gran rapidez (lectura instantánea) asi como el registro de las horas previas.

La mayoría de los sistemas de MCG TR se fundamenta en la detección de los niveles de glucosa en líquido intersticial a través del sensor alojado en el tejido subcutáneo. En el sensor existe una enzima (glucosa oxidasa) que al reaccionar con la glucosa intersticial origina acido glucónico y peróxido de hidrogeno, capaz de disociarse en hidrogeno y oxigeno generando una determinada energía. Esta energía se transmite al receptor mediante un electrodo se interpreta en base a su intensidad como una determinada concentración de glucosa.

Es importante conocer la existencia del llamado decalaje fisiológico[3,4] en la medición de la glucosa intersticial respecto a la glucosa plasmática (entre 5 y 20 minutos), por el cual los cambios glucémicos plasmáticos tienen un cierto retardo en ser detectados por el sensor. Este decalaje es mayor si los niveles de glucemia son rápidamente cambiantes o inestables y en ocasiones condicionan la precisión de estas mediciones[6].

Una vez implantados estos dispositivos en la piel, necesitan ser calibrados para mayor precisión en las mediciones. Algunos, tienen un periodo de autocalibración sin necesidad de participación del paciente y otros solicitan diferentes determinaciones de glucosa capilar para ajustar su sensibilidad. Lógicamente para disminuir la probabilidad de error de calibración, las determinaciones glucémicas de referencia deberían hacerse en aquellos momentos de máxima estabilidad.

Actualmente en nuestro país se comercializan tres dispositivos[14] de MCG TR: Dexcom ® (Dexcom G4/G5), el sensor Minimed 640G de Medtronic ® y como sistema flash propiamente dicho el dispositivo Freestyle libre de Abbot ®. En la tabla 1 se comparan las diferentes características y funcionalidades. Proximamente se comercializaran nuevos dispositivos en nuestro país, de perfil similar a los existentes que previsiblemente aportaran alguna ventaja como mayor duración del tiempo útil de los sensores (meses), mejoría en el sistema de colocación en la piel del sensor (utilizando aplicadores más sencillos) o mejoría en la precisión de las determinaciones.

Evidencia sobre el uso de la monitorización continua de la glucosa.

Alcanzar y mantener el grado de control metabólico recomendado por las guías en los pacientes con Diabetes Mellitus (DM), es necesario en el objetivo de la

prevención de complicaciones asociadas a la enfermedad, sin embargo en numerosas ocasiones resulta difícil de conseguir y un importante número de pacientes no obtiene esas metas. Por este motivo, la intensificación terapéutica parece un camino necesario en la búsqueda del adecuado control metabólico pero también puede conducir a un aumento en la frecuencia de hipoglucemias [1].

Entre las distintas estrategias para la mejoría del control glucémico, especialmente en pacientes con tratamiento insulínico, es necesaria la realización de medidas frecuentes de glucemia capilar y utilizar la información que aportan para la modificación del tratamiento. En este sentido los sistemas de MCG TR son una herramienta util con el objetivo de un adecuado control metabólico[8] que permiten, con mayor información y comodidad que los sistemas tradicionales de automonitorización capilar de la glucosa plasmática, mejorar el control de la enfermedad.

Paralelamente a la evolución de los sistemas de monitorización de la glucosa, han surgido trabajos estadísticos que reflejan resultados favorables en la utilización de estas tecnologías en algunos puntos del control glucémico del paciente diabético[4,6,9]. Algunos estudios iniciales (desarrollados sobre todo en pacientes con DM tipo 1) sugerían un mayor control en el manejo de la enfermedad, objetivándose menor número de hipoglucemias, reducción de excursiones glucémicas, menor tiempo en hiper o hipoglucemia y describieron incluso una mayor respuesta adrenérgica ante las hipoglucemias que el grupo control (monitorización mediante glucometría capilar), aspecto de gran utilidad en situaciones de hipoglucemias asintomáticas.

Los datos más recientes, extraídos de estudios aleatorizados confirman una mejoría del control metabólico a través de la reducción de la hemoglobina glicosilada en el grupo de pacientes que utilizaba MCGTR, demostrándose un mayor beneficio en determinadas situaciones particulares (edad, adherencia a tratamiento, niveles de hemoglobina glicosilada inicial o adherencia al tratamiento).

Se comprueba, a través del análisis de algunos subgrupos de estudios aleatorizados, una mayor reducción de hemoglobina glicosilada en aquellos pacientes mayores de 25 años con tratamiento insulínico intensivo respecto al grupo control (que no utilizaban MCG TR), sin aumentar la incidencia de hipoglucemias. Asimismo se demuestra mayor eficacia de estos sistemas asociado íntimamente a la frecuencia de su utilización, existiendo descenso significativo en la hemoglobina glicosilada en aquellos pacientes que lo utilizaron más de 6 días a la semana. Algunos aspectos de determinantes en el control del paciente diabético, como son el adecuado control metabólico previo o la adherencia a la terapia insulínica intensificada, se asociaron al éxito en la utilización de MCG TR en la mejoría del control glucémico. También se ha determinado que los pacientes que utilizaron sistemas de MCG TR presentaban un mayor control metabólico mantenido en el tiempo, prolongándose durante al menos un año.

Indudablemente estos nuevos sistemas tienen relevancia sobre la calidad de

vida de los pacientes y su uso ha sido evaluado en pacientes con DM, demostrándose mayor satisfacción con su tratamiento y menor percepción de problemas derivados de su enfermedad. De igual forma se evidenció la falta de satisfacción como causa principal del abandono de estos nuevos sistemas por parte de los pacientes.

Globalmente se han podido analizar comparativamente los datos obtenidos de diferentes estudios por medio de metaanálisis[10] que demuestran la reducción significativa de niveles de hemoglobina glicosilada con la utilización de MCG TR así como de los tiempos de hipoglucemia. Igualmente se comprueba que la mejoría del control metabólico es mayor en aquellos pacientes con peor control inicial y en aquellos que utilizan el sensor con más frecuencia.

Sobre los factores que podrían determinar mayor beneficio en la mejoría del control metabólico derivado del uso de MCG TR, el nivel de hemoglobina glicosilada basal (antes del estudio), la frecuencia de utilización del sensor y su interacción con el tratamiento del paciente fueron los que mayor repercusión tuvieron.

Recomendaciones de las sociedades científicas sobre el uso de la monitorización continua de glucosa.

Indiscutiblemente, la utilización de los sistemas de MCG TR está permitiendo aumentar el conocimiento de algunos aspectos en la evolución de la DM y el control de la misma y nos sitúa en una posición avanzada para optimizar su tratamiento. A pesar de sus ventajosas funcionalidades hemos de contemplar, en base a los datos que los diferentes estudios nos ofrecen y a la propia complejidad y variabilidad de la DM como enfermedad, que su uso generalizado puede aportar información innecesaria o intrascendente en la toma de decisiones. En este sentido, individualizar su uso parece razonable, especialmente en aquellos pacientes que puedan beneficiarse de un ajuste más preciso en su tratamiento, en función al registro que estos sistemas aportan.

Las diferentes sociedades científicas, tras el análisis de los estudios disponibles [13], proponen en las guías clínicas recomendaciones individualizadas sobre el uso de MCG TR que permitirán disponer de una orientación apoyada en la evidencia en la selección de los pacientes candidatos al uso de estas tecnologías. Las principales recomendaciones[4,9] (resumidas en tabla 2), relacionadas con el uso de MCG TR en pacientes con DM tipo 1 y tratamiento insulínico, se basan en la repercusión del uso de estos sistemas en la mejoría del control metabólico así como en la detección de hipoglucemias y excursiones glucémicas.

Existen situaciones menos frecuentes, también estudiadas en las que las guías clínicas, en las que también se realizan recomendaciones y donde también podría estar indicada la MCG TR. En este sentido hay evidencias que apoyan su uso en mujeres con DM tipo 1 embarazadas o con deseo de fertilidad con insuficiente control glucémico, pacientes que requieren más de 10

determinaciones de glucemia capilar al día para lograr un aceptable control metabólico o en el caso de pacientes con DM tipo 2 de larga evolución o con enfermedad renal crónica. Se apoya además su uso en la evaluación de datos retrospectivos para la modificación de tratamiento insulínico (tanto en pacientes con DM tipo 1 como tipo 2), detección de hipoglucemias o variaciones glucémicas postprandiales.

Las diferentes sociedades coinciden en una serie de condiciones para asegurar la eficacia de la utilización de MCG TR. Se precisa una correcta adherencia del sujeto al dispositivo (al menos durante el 70% del tiempo) y en niños y adolescentes se comprueba en los diferentes estudios que la adherencia a estos sistemas es menor, motivo por el cual las guias apoyan su uso con un menor grado de evidencia en este grupo de pacientes. Otra premisa necesaria según las guías, es que los pacientes deben tener un adecuado nivel de educación diabetologica, que les permita interpretar los datos y efectuar modificaciones efectivas en su tratamiento. Del mismo modo se recomienda que el equipo asistencial que evalúe estos datos tenga experiencia y adecuada disponibilidad para realizar la educación necesaria en los pacientes para que estos tengan un cumplimiento terapéutico seguro y efectivo.

La evidencia científica referente a los sistemas MCG TR es todavía escasa y, aunque parece solida la asociación entre su éxito y la adherencia a su utilización, las actuales recomendaciones probablemente sean modificadas como consecuencia de nuevas evidencias derivadas de futuros estudios

Ventajas del uso de la monitorización continua de glucosa.

Los sistemas de MCG TR a pesar de sus lógicas limitaciones y que todavía no se admiten como unica referencia válida en la toma de decisiones terapéuticas ante situaciones de hiper o hipoglucemias, presentan una serie de ventajas respecto a los sistemas tradicionales de autocontrol glucémico que pueden aportar mejoras en la atención medica de estos pacientes así como en su calidad de vida.

La facilidad en la obtención de datos de una forma mínimamente invasiva favorece, a través de la realización de mas determinaciones ,el conocimiento de los perfiles glucémicos que el paciente presenta en distintas situaciones, sin necesidad de controles capilares. De este modo la variabilidad glucemica diaria se identifica con mayor precisión asi como las diferentes tendencias que experimentan los pacientes.

Otra gran ventaja de estos sistemas es la detección de hipoglucemias [12], especialmente aquellas que pasan inadvertidas o asintomáticas (frecuentes en el periodo nocturno) ofreciendo un mecanismo de seguridad en la detección de una de las situaciones que mayor preocupación genera en el paciente diabético. Algunos dispositivos tienen la posibilidad de configurar alarmas que se activan cuando las cifras de glucosa descienden de un determinado nivel

generando una señal de aviso.

Como consecuencia de la mayor cantidad de datos aportados frente a los sistemas tradicionales de autocontrol capilar y del análisis de los mismos pueden detectarse los llamados “problemas ocultos” o situaciones de difícil explicación[15] en la evaluación del paciente diabético. De este modo, identificar situaciones de variabilidad glucemia a lo largo del día, distintas respuestas ante la ingesta de determinados alimentos, comportamiento glucémico ante el ejercicio físico o incluso el olvido de los bolos de insulina preprandial en pacientes con pautas correctoras, resulta más sencillo, considerando necesaria información adicional por parte del paciente (rutinas, patrón y diario de alimentación y ejercicio físico, actividad habitual) para conocer individualizadamente sus necesidades y optimizar la terapia antidiabética de una forma dirigida.

No cabe duda del impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes que la utilización de estos sistemas aporta. Junto con los ya citados efectos beneficiosos sobre el control metabólico y glucémico, los pacientes disponen de una información que les ayuda a comprender que ocurre en su organismo en diferentes situaciones, adquieren conocimientos y motivación sobre su tratamiento y globalmente tienen mayor implicación en los diferentes cuidados de su enfermedad.

Principales limitaciones e inconvenientes sobre el uso de la monitorización continua de glucosa y sus dispositivos.

Los nuevos sistemas de monitorización de la glucosa en tiempo real crean un nuevo horizonte esperanzador en la individualización terapéutica del paciente con diabetes. Sin embargo cuentan con algunas limitaciones e inconvenientes que condicionan su utilización en la práctica clínica habitual que posiblemente orienten a su evolución y perfeccionamiento.

Uno de los condicionantes de su uso es el retraso fisiológico que existe en la determinación de los niveles de glucosa intersticial y su correlación con los niveles de glucosa plasmática. Es necesario conocer que hay un periodo variable según el dispositivo (entre 12 y 20 minutos) que genera un retardo en la detección de cambios glucémicos reflejados a nivel intersticial, lo que motiva una posible confusión en la información aportada en situaciones de inestabilidad glucémica.

Otro aspecto limitante es la necesidad de calibrar el sistema de monitorización con el patrón que ofrece la medición de glucemia capilar y dependiendo de cada sistema algunos dispositivos requieren repetir este procedimiento con mayor frecuencia o tienen la posibilidad de autocalibrarse (en el caso de los dispositivos flash).

A pesar de ser una herramienta de utilidad en la detección de hipoglucemias,

existe una tendencia a sobreestimar estas situaciones de modo que hay un número considerable de falsos positivos (motivados por problemas del sensor, por disminución en la captación de información nocturna por disminución del metabolismo y la actividad extracelular, por estados situacionales del paciente, cambios de posición, alteraciones del tejido subcutáneo).

Como consecuencia de su utilización, se obtienen una cantidad de datos que ocasionalmente tienen una difícil interpretación. En este sentido pueden requerir importante cantidad de tiempo en consulta por parte del equipo asistencial a la hora de estudiar y entender estos valores que aportan sin olvidar que pueden generar incertidumbre en los pacientes. En base a la complejidad de los sistemas empleados algunos equipos asistenciales podrían tener necesidades de formación adicional para poder interpretar de forma adecuada estos datos.

Un aspecto paradójico respecto al empleo de estos dispositivos que conocemos a través de la evidencia, es que los pacientes que más se beneficiarían de su utilización son aquellos que presenta un peor control metabólico, sin embargo son estos pacientes los que habitualmente tienen menor adherencia terapéutica y de seguimiento de su enfermedad, condición indispensable para que estos sistemas aporten mejoras en el control metabólico. Por tanto su utilidad en pacientes poco adherentes al tratamiento podría ser limitada.

Respecto al manejo de los datos aportados y su extrapolación en pacientes con tratamiento con multiplex dosis de insulina (MDI) debe tenerse un especial cuidado, considerando que la mayoría de los estudios realizados con estos dispositivos se han hecho con pacientes con una pauta de infusión continua de insulina subcutánea (ISCI) o que la empezaron durante el estudio.

Finalmente existen otros condicionantes que limitarían el uso de estos dispositivos tales como la mala tolerancia por parte del paciente, reacciones cutáneas, irritaciones en lugar de inserción, perdida de adherencia (siendo necesario recambiarlo) o el coste económico de estas tecnologías.

Aportaciones de la monitorización continua de glucosa a la práctica clínica.

La utilización de los sistemas de MCG TR indiscutiblemente ofrece una nueva perspectiva en el manejo de los pacientes con DM con tratamiento insulínico. Sin embargo, es necesario aclarar las situaciones en las que es realmente útil y elegir adecuadamente el paciente candidato para individualizar su indicación [11]. Además, el paciente lo puede adquirir libremente sin necesidad de receta ni prescripción y puede conducir a situaciones confusas (o aportar datos de utilidad reducida) si la indicación de MCG TR no es claramente necesaria. En la tabla 3 se recogen situaciones en la que la MCG TR puede aportar un mayor beneficio.

Además de la selección adecuada del paciente tributario de la MCG TR, hay

que valorar el tiempo que debería mantener este método de control. En este sentido conviene pensar que hay pacientes que podrán beneficiarse de este sistema durante largo tiempo (dificultad para conseguir objetivos de control, riesgo de hipoglucemias, alta variabilidad glucémica) frente a otros que consiguen durante su utilización los objetivos necesarios y una estabilidad glucémica suficiente como para poder no requerir estos sistemas.

Conclusiones.

La MCG TR tiene utilidad en la mejoría del control metabólico a través de la intensificación terapéutica insulínica y aporta seguridad al paciente en el control de las hipoglucemias.

En la eficacia de su uso son determinantes tanto la adherencia a la utilización de los dispositivos como el cumplimiento del tratamiento ajustado tras su utilización.

Es necesario una implicación suficiente por parte de pacientes (que deben tener una educación diabetológica suficiente para interpretar los datos derivados del uso de la MCG TR) como de los equipos asistenciales, que han de disponer del tiempo suficiente para interpretar correctamente los resultados obtenidos y aplicarlos adecuadamente a la intensificación terapéutica.

Es un sistema con un elevado coste económico y cuya interpretación debe ser precisa y cuidadosa, por lo que hay que individualizar su uso seleccionando adecuadamente a los pacientes candidatos.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografia.

1. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus: The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. N Engl J Med. 1993;329:977-86.

2. Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet. 1998;352:837-53.

3. Torres Lacruz M, Barrio Castellanos M, García Cuartero I, Hermoso López F, Luzuriaga Tomás F, Oyarzabal Irigoyen F, Rica Etxebarria I, Rodríguez Rigual M. Estado actual y recomendaciones sobre la utilización de los sistemas de monitorización continua de glucosa en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 An Pediatr 2011;75:134

4. Ruiz-de-Adana M. Sol, Domínguez-López M. Elena, Machado A, Colomo N, Anarte M. Teresa, Soriguer F. La monitorización continua de glucosa a tiempo real y los servicios nacionales de salud. ¿Hay suficiente evidencia científica para justificar su financiación pública?. Av Diabetol. 2011;27(6):204-214

5. María Tablado MA, Montejo Martínez C, Sagredo Perez J. Nuevos dispositivos para determinar la glucosa. FMC. 2015;22(8):440-5

6. Gómez Medina A. M, Marín Sánchez A. Monitorización continua de glucosa en tiempo real: imprescindible su uso combinado con infusión continua de insulina. Av Diabetol. 2011;27(4):143-150

7. http://www.fundaciondiabetes.org/general/articulo/173/sistemas-de-monitorizacion-continua-de-glucosa

8. Bergenstal RM, Tamborlane WV, Ahmann A, Buse JB, Dailey G, Davis SN, Joyce C, Peoples T, Perkins BA, Welsh JB, Willi SM, Wood MA. Effectiveness of sensor-augmented insulin-pump therapy in type 1 diabetes. N Engl J Med. 2010 Sep 9;363(11):1092.

9. Gimenez M, Diaz Soto G, Andía V, Ruiz de Adana MS, Garcia Cuatrero B, Rigla M, Martinez Brocca M. A. Guia de Consenso SED-SEEP sobre el uso de la monitorización continua de glucosa en España. Año 2017.

10. Pickup J, Freeman S, Sutton A. Glycaemic control in type 1 diabetes during real time continuous glucose monitoring compared with self monitoring of blood glucose: meta-analysis of randomized controlled trials using individual patient data. BMJ 2011;343, d3805.

11. Conget I, Giménez M. Monitorización de la glucosa en tiempo real. ¿Panacea o mera distracción?. Av Diabetol. 2010;26:71-2

12. Ros Perez P. Utilidad de la monitorización continua de glucosa en el tratamiento de la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica. Rev Esp Pediatr 2010; 66(3): 225-235

13. Solans M, Kotzeva A, Almazán C. Sistemas de monitorización continua de glucosa en tiempo real. Informes de evaluación de tecnologías sanitarias. AIAQS Núm. 2010/06

14. María Tablado MA, Montejo Martínez C, Sagredo Perez J. Nuevos dispositivos para determinar la glucosa. FMC. 2015;22(8):440-5

15. García Soidán F. J. Una paciente que valora su perfil ambulatorio de glucosa. Diabetes Práctica 2017;08(02):49-96

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Sistemas de Monitorización continua de la glucosa actualmente comercializados en España			
Dispositivo	Minimed 640 G (Medtronic®)	FreeStyle Libre (Abbot®)	Dexcom G4/G5 (Dexcom®)
Tipo de lectura	En tiempo real	En tiempo real (a demanda)	En tiempo real
Monitor	Monitor propio (Guardian Real) o asociado a sistema ISCI	Monitor propio	Monitor propio, asociado a ISCI o vinculado a Smartphone o tablet
Calibración del sistema	A las 2 horas de colocar el sensor, a las 8 horas y posteriormente cada 12 horas	Sistema autocalibrable (no precisa participación del paciente)	A las 2 horas de colocar el sensor y posteriormente cada 12 horas
Duración	7 días	14 días	7 días
Inicio de la monitorización tras colocar el sensor	2 horas	1 hora	2 horas
Registro tendencias ultimas horas	Hasta 24 horas	Hasta 14 días	Hasta 24 horas
Periodicidad en la determinación de glucosa	Cada 5 minutos	Cada 1 minuto	Cada 5 minutos

Alarma	Hiperglucemia Hipoglucemia	No	Hiperglucemia Hipoglucemia Alarma de tendencia
Otras características	Asociación a bombas de ISCI con participación en modificación de dosis	Lectura rápida a demanda. Sistema de tamaño muy reducido	Conectividad a múltiples dispositivos

Tabla 2. Principales recomendaciones de las Guías clínicas sobre la indicación del uso de MCG TR	
NICE 2015	Considerar la utilización de MCG TR en pacientes adulto dispuestos a utilizarla al menos el 70% del tiempo y calib necesario que a pesar del uso optimizado de la terapia c • Más de un episodio al año de hipoglucemia severa previsible • Pérdida de conciencia en el contexto de hipoglucer • Episodios frecuentes de hipoglucemias asintomátic episodios a la semana) que interfiera con las activi • Miedo extremo a las hipoglucemias • Estado de hiperglucemia (HbA1C > 9%) que persis realizarse controles (más de 10 controles diarios) • Mantener MCG TR si se puede conseguir el objetiv o ha habido una reducción superior a 2,5%. Utilizar tratamiento con insulina (ya sea mediante múltipl diarias o por infusión subcutánea continua de insulina) en pacientes DM tipo 1 que estén utilizando MCG TR
NICE 2016	• Recomendación especifica de sistemas de MCG T automática, en tratamiento con ISCI en pacientes c incapacitante

ADA 2011	La MCG TR asociada a tratamiento intensivo de insulina herramienta útil para descender HbA1C en adultos selec de 25 años) con DM tipo 1. (Nivel de evidencia A). En niños, adolescentes y adultos jóvenes esta disminuci menos potente (Nivel de evidencia C) La reducción de HbA1C se asocia a la adherencia del us dispositivo (Nivel de evidencia C) La MCG TR puede ser una herramienta complementaria de glucosa capilar en pacientes con hipoglucemias desa episodios frecuentes de hiperglucemia
AACE 2007	Recomienda el uso de estos sistemas en pacientes DM t inestable o que no puedan lograr niveles aceptables de H MCG TR es una herramienta de gran valor para detectar nocturnas e hiperglucemias postprandiales

Tabla 3. Posibles indicaciones[3] de MCG TR en la práctica habitual

- Pacientes con múltiples dosis de insulina
- Pacientes con riesgo de hipoglucemias inadvertidas, asintomáticas, nocturnas o graves
- Pacientes con alta variabilidad de control glucémico
- Pacientes con mal control metabólico a pesar de intensificación con insulina y realización de autocontroles glucémicos
- Valoracion de perfiles glucémicos previos a inicio de insulinización
- Temor a hipoglucemias
- Evaluar variabilidad glucémica a diferentes situaciones (alimentación, ejercicio, terapia insulínica)
- Detectar “fenómenos ocultos” (olvido de dosis, transgresiones dietéticas)

Figura 1. Dispositivos de monitorización continua de la glucosa actualmente

comercializados[15].

Minimed 640G
Medtronic

Freestyle libre
Abbot

Dexcom G4