

ORIGINAL

Control metabólico y satisfacción de un programa de educación diabetológica en monitorización flash de glucosa mediante telemedicina en diabetes tipo 1



María de la O Nieto de la Marca^{a,b,*}, Gonzalo Díaz-Soto^{a,b}, Marta Sánchez Ibáñez^{a,b},
Sofía del Amo Simón^a, Pablo Fernández Velasco^{a,b}, Beatriz Torres Torres^{a,b},
Juan José López Gómez^{a,b}, Emilia Gómez Hoyos^{a,b}, Ana Ortolá Buigues^{a,b},
Esther Delgado García^{a,b} y Daniel de Luis Román^{a,b}

^a Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Clínico Universitario Valladolid, Valladolid, España

^b Centro de Investigación de Endocrinología y Nutrición. Facultad de Medicina Valladolid, Valladolid, España

Recibido el 1 de octubre de 2021; aceptado el 13 de enero de 2022

Disponible en Internet el 14 de junio de 2022

PALABRAS CLAVE

Diabetes tipo 1;
Monitorización flash
de glucosa;
Telemedicina;
Educación
terapéutica

Resumen

Objetivo: Evaluar el control metabólico y la satisfacción con un programa de educación terapéutica en diabetes mediante telemedicina para el inicio de la monitorización flash de glucosa (MFG) en diabetes tipo 1.

Material y métodos: Estudio prospectivo en 48 pacientes (52,1% mujeres, 22,9% en tratamiento con bomba de insulina) que iniciaron MFG. Se analizaron basalmente y a los tres meses posteriores al inicio de la MFG. Los resultados se compararon con una cohorte de formación presencial pareada por edad, sexo y HbA_{1c}.

Resultados: Al comparar los resultados al inicio y a los tres meses de la MFG se observó una mejora en HbA_{1c} ($7,9 \pm 1,4$ vs. $7,3\% \pm 1,1$), $p < 0,01$; tiempo por debajo del rango-TBR- ($4,7 \pm 4,9$ vs. $3,5 \pm 3,5\%$), $p < 0,05$, y número de eventos de hipoglucemia ($9,4 \pm 8,7$ vs. $6,9 \pm 5,7/15$ días), $p < 0,05$, asociado con un empeoramiento del tiempo por encima del rango-TAR- ($33,53 \pm 19,9$ vs. $37,0 \pm 20,9\%$) $p < 0,05$. No se observaron diferencias significativas en el tiempo en rango (TIR) 70-180 mg/dl ($61,7 \pm 18,6$ vs. $59,4 \pm 20,0\%$), parámetros de variabilidad glucémica o del uso del dispositivo. La satisfacción de los pacientes con la formación por telemedicina fue de $4,8 \pm 0,3$ sobre 5.

No se observaron diferencias significativas en el seguimiento, ni en la HbA_{1c} ni otras glucométricas, entre la formación presencial frente a la telemática.

Al realizar un análisis multivariante adoptando la HbA_{1c} de seguimiento como variable dependiente, exclusivamente el TIR ($\beta = -0,034$; $p < 0,001$) y la HbA_{1c} inicial ($\beta = 0,303$; $p < 0,001$) mantuvieron la significación estadística, sin relación con la formación *online* o presencial ($\beta = 0,136$; $p = ns$).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: monieto@saludcastillayleon.es (M.d.l.O. Nieto de la Marca).

Conclusiones: La consulta de telemedicina es una herramienta adecuada para la formación en MFG con resultados similares a la consulta presencial y se asocia con un alto grado de satisfacción de los pacientes.

© 2022 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Type 1 diabetes;
Flash glucose
monitoring;
Telemedicine;
Therapeutic
education

Metabolic control and satisfaction in a diabetes education programme in flash glucose monitoring through telemedicine in type 1 diabetes

Abstract

Objective: To evaluate metabolic control and satisfaction with a telemedicine diabetes education programme for the initiation of flash glucose monitoring (FGM) in type 1 diabetes.

Material and methods: Prospective study in 48 patients (52.1% women, 22.9% on insulin pump) who started FGM. They were analysed at baseline and 3 months after the beginning of the FGM. The results were compared with an on-site learning cohort matched by age, sex and HbA1c.

Results: At the beginning and 3 months after the FGM, HbA1c improvement was observed (7.9 ± 1.4 vs $7.3 \pm 1.1\%$), $p < 0.01$; with a decrease in time below range - TBR - (4.7 ± 4.9 vs $3.5 \pm 3.5\%$), $p < 0.05$ and number of hypoglycaemic events (9.4 ± 8.7 vs $6.9 \pm 5.7/15$ days), $p < 0.05$, associated with a worsening in time above range - TAR - (33.5 ± 19.9 vs $37.0 \pm 20.9\%$), $p < 0.05$. No significant differences were observed in the time in range (TIR) 70-180 mg/dl (61.7 ± 18.6 vs $59.4 \pm 20.0\%$), glycemic variability or the use of FGM. Patient satisfaction with telemedicine training was 4.8 ± 0.3 out of 5.

No significant differences were observed in the follow-up, either in HbA1c or other glucometric parameters between on-site and online training.

In a multivariate analysis adopting HbA1c at follow-up as the dependent variable, only the TIR ($\beta = -0.034$; $p < 0.001$) and the initial HbA1c ($\beta = 0.303$; $p < 0.001$) maintained statistical significance, unrelated to the on-site or online training ($\beta = 0.136$; $p = ns$).

Conclusions: A telemedicine programme is an adequate tool for training in FGM, with results similar to on-site training, associated with a high degree of patient satisfaction.

© 2022 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

En los últimos años, el uso de la monitorización flash de glucosa (MFG) se ha consolidado como un método fiable de medición de la glucosa intersticial que, además, proporciona nuevas herramientas para el control glucémico en los pacientes con diabetes¹.

El uso de la MFG ha demostrado en pacientes en vida real una mejoría en distintas variables glucométricas, como la reducción de la HbA1c, reducción del tiempo en hipoglucemia e hiperglucemia, así como aumento del tiempo en rango².

Además, la mejoría reciente en los nuevos parámetros glucométricos mediante monitorización intersticial de glucosa (MIG) se ha correlacionado con un menor riesgo de complicaciones micro y macrovasculares³.

La eficacia de la MFG al momento de lograr un mejor control glucémico se ha demostrado directamente relacionada con el número de escaneos, la implicación y el uso adecuado del sistema por parte del paciente⁴. En este sentido, la puesta en marcha de protocolos de educación terapéutica en diabetes específicos para el aprendizaje del uso e interpretación de los datos del sistema, han demostrado ser una estrategia necesaria⁵. Por otro lado, el uso de la MFG se ha relacionado con una mejoría en

la percepción de la calidad de vida por parte de los pacientes⁶.

Actualmente, la financiación de la MFG por parte del Sistema Nacional de Salud se realiza fundamentalmente en personas con diabetes tipo 1 (DM1)⁷, aunque datos preliminares apoyan su eficacia en ciertos subgrupos de diabetes tipo 2 (DM2)⁸.

Una de las ventajas añadidas a la utilización de la MFG se basa en la capacidad de estos sistemas de compartir los resultados glucémicos, de forma remota y en tiempo real, con los profesionales sanitarios y familiares/cuidadores mediante plataformas específicas (Libreview®). Esta utilidad ha facilitado la realización de consultas no presenciales, permitiendo a su vez el análisis pormenorizado del perfil ambulatorio de glucosa por parte del equipo de atención diabetológica y del paciente.

A raíz de la pandemia SARS-CoV-2, y en parte gracias a estos dispositivos, se ha modificado la metodología del trabajo en las consultas de educación terapéutica en diabetes, incluyendo la teleformación, como una nueva herramienta de formación a distancia fiable y segura, permitiendo de esta manera mantener un contacto estrecho con el paciente⁹.

De hecho, se ha demostrado que las plataformas de telemedicina son factibles y efectivas para la prestación de

atención a los pacientes con diabetes, aunque se recomienda tomar precauciones que incluyan una cuidadosa adaptación a la institución, el médico y la población de pacientes atendidos, para que la atención virtual logre el mayor impacto posible¹⁰.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el grado de control metabólico y satisfacción en un grupo de pacientes con DM1 atendidos mediante consulta telemática de educación terapéutica en diabetes para la formación de la MFG, tanto de manera basal como a los tres meses posteriores a su implantación, así como comparar los resultados obtenidos con una cohorte de pacientes con DM1 con formación presencial en MFG.

Material y métodos

Estudio prospectivo en todos los pacientes atendidos con DM1 durante los meses de mayo 2020 a mayo 2021, que realizaron formación telemática para la implantación de MFG (FreeStyle Libre, Abbot Diabetes Care, Witney, Reino Unido). Se recogieron datos clínicos y antropométricos (tipo de tratamiento, sexo, edad, tiempo de evolución de la diabetes, índice de masa corporal), analíticos (HbA1c – Roche Diagnostics, Ginebra, Suiza) y glucométricos (tiempo en rango entre 70-180 mg/dl [TIR], tiempo por encima del rango [TAR], tiempo por debajo del rango [TBR], coeficiente de variación glucémico [CV], desviación estándar [DE] y *Glucose management indicator* o antiguamente denominada HbA1c estimada [GMI])¹¹ y del uso de la MFG (número de escaneos del dispositivo y porcentaje de uso del sensor). Las variables fueron analizadas a los 15 días del inicio del uso del dispositivo (situación basal) y a los tres meses tras su puesta en marcha. Por último, se evaluó la satisfacción de los pacientes con la formación telemática recibida en la consulta de educación terapéutica en diabetes mediante una encuesta tipo Likert de cinco puntos compuestas por 9 preguntas, realizada a tal efecto, a los tres meses de completar la formación (tabla 1).

Así mismo, los resultados obtenidos se compararon con una cohorte histórica de controles con MFG que habían recibido formación de manera presencial anteriormente a la pandemia SARS-CoV-2 (marzo de 2019 a marzo de 2020) y cuyos datos fueron recogidos de manera prospectiva tanto basalmente como a los tres meses desde la instauración del dispositivo. Para asegurar la homogeneidad y comparabilidad de la muestra, los casos se parearon por edad, sexo y HbA1c de partida siguiendo una ratio de 1:2. Para comparar los resultados a los tres meses de seguimiento desde el inicio de la MFG entre el grupo presencial y el telemático, se analizaron las diferencias en las diferentes variables glucométricas evaluadas a los tres meses y de manera basal para cada grupo de formación

El protocolo de educación utilizado en MFG fue idéntico tanto para formación presencial como telemática. En ambos casos, la formación se realizó de manera grupal (3 o 4 pacientes) e incluía dos sesiones iniciales, separadas entre ellas por una semana, de 90 minutos de duración cada una. Los contenidos incluidos fueron: Día 1. Formación técnica en MFG, colocación y uso del dispositivo. Día 2: Interpretación de flechas tendencias, perfil ambulatorio de glucosa, gráficas y modificación de dosis de insulina. Así

mismo, a los tres meses desde el comienzo de la MFG se realizó una sesión de seguimiento individual con el mismo carácter telemático o presencial que la consulta inicial. No se realizaron consultas intermedias en ninguna modalidad de formación. La formación telemática se realizó mediante una plataforma *online* de videoconferencia (Zoom Video Communications, Inc.) utilizando el mismo material educativo y soporte gráfico tanto en el modelo presencial como en el telemático. Por último, la formación telemática se ofreció a todos los pacientes con dispositivos informáticos en el domicilio compatibles con la plataforma utilizada, sin selección previa de los candidatos por parte del equipo sanitario.

Análisis estadístico

Los resultados se expresan como media y desviación estándar (DE). La distribución normal de las variables se analizó con el test de Kolmogorov Smirnov. Las variables cuantitativas con distribución normal se analizaron con una prueba *t* de Student bilateral. Las variables no paramétricas se evaluaron mediante la prueba de U de Mann-Whitney. Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes (%) y se analizaron con el test de Chi-cuadrado (con corrección de Fisher cuando fue necesario). Por último, se utilizó un modelo de análisis multivariante que incorporó como variables independientes el efecto de la edad, sexo, tipo de tratamiento, el nivel de HbA1c y TIR basal, así como la realización de la consulta telemática o presencial, sobre los niveles en la última visita de seguimiento de HbA1c como variable dependiente.

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.) para el análisis. El nivel de significación estadística aceptado fue del 5% ($p < 0.05$). El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Centro Hospitalario PI 19-1390.

Resultados

Un total de 48 pacientes recibieron formación telemática en MFG. El 52,1% eran mujeres y presentaban una edad media de $37,2 \pm 12,3$ años y $19,7 \pm 10,2$ años de evolución de la DM1. El 22,9% se encontraban en tratamiento con infusor subcutáneo de insulina (ISCI). La HbA1c media inicial fue de $7,9 \pm 1,4\%$. En la primera descarga a los 14 días de inicio de la MFG, realizaron una media de $11,3 \pm 5,2$ escaneos diarios con un porcentaje de uso del sensor del $91,2 \pm 10,6\%$, siendo el TIR inicial de $61,7 \pm 18,6\%$ (tabla 2).

Al evaluar la evolución de los pacientes de manera basal y a los tres meses tras la formación telemática se observó una mejora estadísticamente significativa en los niveles de HbA1c ($7,9 \pm 1,4\%$ vs. $7,3 \pm 1,1\%$) $p < 0,001$, en el TAR ($4,8 \pm 4,9\%$ vs. $3,5 \pm 3,5\%$) $p < 0,05$ y en el número de eventos de hipoglucemia/14 días ($9,4 \pm 8,7$ vs. $6,9 \pm 5,7$), $p < 0,001$. Además, se observó un empeoramiento significativo en el TAR ($33,5 \pm 19,9\%$ vs. $37,0 \pm 20,9\%$) $p < 0,001$; así como una reducción del número de escaneos ($11,3 \pm 5,2$ vs. $9,0 \pm 4,1$ /día); $p < 0,001$. Sin embargo, no se observaron diferencias en los parámetros de variabilidad glucémica (tabla 2). Al evaluar la satisfacción de los pacientes con la formación

Tabla 1 Encuesta tipo Likert de 5 puntos para la evaluación de la consulta de Educación Terapéutica en Monitorización Flash de Glucosa Telemática

¿Qué le ha parecido la formación recibida por parte del equipo de Educación Terapéutica en Diabetes mediante telemedicina?	1□	2□	3□	4□	5□
¿Ha cubierto sus necesidades formativas esta sesión?	1□	2□	3□	4□	5□
Calidad general de la atención recibida por parte del equipo de Educación Terapéutica en Diabetes encargado de la sesión.	1□	2□	3□	4□	5□
¿Ha sido adecuada la comunicación a través de este medio?	1□	2□	3□	4□	5□
¿Ha comprendido correctamente las indicaciones que se le aportaron por medio de la consulta telemática?	1□	2□	3□	4□	5□
¿Cree que se le han explicado correctamente los conceptos?	1□	2□	3□	4□	5□
¿Ha podido ver adecuadamente la imagen del profesional a través de su dispositivo (ordenador, tablet, móvil...)?	1□	2□	3□	4□	5□
¿Ha podido escuchar adecuadamente al profesional a través de su dispositivo (ordenador, tablet, móvil...)?	1□	2□	3□	4□	5□
Impresión general de la formación a través del sistema de telemedicina utilizado.	1□	2□	3□	4□	5□

Tabla 2 Características basales y evolución al inicio y a los tres meses tras la formación en MFG en la consulta telemática y presencial

	Consulta telemática			Consulta presencial		
	0 meses	3 meses	p	0 meses	3 meses	p
Pacientes (n.º)	48			96		
ISCI (%)	22,9			28,2		
Sexo (%)	52,1 mujeres			55,2 mujeres		
Edad media (años)	37,2 (12,3)			37,5 (12,0)		
Evolución (años)	19,7 (10,2)			19,6 (11,4)		
IMC (kg/m ²)	24,8 (4,1)			25,1 (4,13)		
HbA1C media (%)	7,9 (1,4)	7,3 (1,1)	< 0,01	7,8 (1,2)	7,5 (1,0)	< 0,01
Glucosa media (mg/dl)	160,0 (32,6)	167,8 (33,8)	ns	169,6 (31,3)	174,7 (37,2)	ns
Escaneos diarios (n.º)	11,3 (5,2)	9,0 (4,1)	< 0,001	12,7 (6,3)	10,2 (6,6)	< 0,001
Uso del sensor (%)	91,2 (10,6)	92,9 (5,2)	ns	92,7 (13,8)	89,9 (12,8)	ns
TIR (%)*	61,7 (18,6)	59,4 (20,0)	ns	54,4 (13,9)	51,6 (16,3)	ns
% TAR (%)	33,5 (19,9)	37,0 (20,9)	< 0,05	38,8 (15,6)	41,2 (18,0)	< 0,05
% TBR (%)*	4,8 (4,9)	3,5 (3,5)	< 0,05	6,7 (5,0)	6,5 (5,0)	< 0,05
CV (%)**	35,7 (5,9)	35,1 (5,9)	ns	41,3 (6,5)	40,4 (7,1)	ns
DE (mg/dl)**	57,4 (15,2)	58,7 (15,3)	ns	70,4 (18,5)	68,7 (21,9)	ns
GMI (%)	7,4 (1,0)	7,2 (1,0)	ns	7,5 (1,4)	7,4 (1,3)	ns
Número de eventos en hipoglucemia/15 días*	9,4 (8,7)	6,9 (5,7)	< 0,05	13,4 (9,2)	11,0 (7,1)	< 0,05

MFG: monitorización flash de glucosa; IMC: índice de masa corporal; TIR: tiempo en rango; TAR: tiempo por encima del rango; TBR: tiempo por debajo del rango; CV: coeficiente de variabilidad glucémica; DE: desviación estándar; GMI: *glucose management indicator*.

* p < 0,05 al comparar los valores obtenidos a los 0 meses en formación telemática frente a 0 meses en formación presencial.

** p < 0,01 al comparar los valores obtenidos a los 0 meses en formación telemática frente a 0 meses en formación presencial.

telemática recibida mediante una encuesta de escala Likert de cinco puntos se obtuvo una puntuación de $4,8 \pm 0,3$ puntos

Por otra parte, se evaluó una cohorte previa a la pandemia SARS-CoV-2 de formación presencial apareando los controles por edad, sexo y HbA1c frente aquellos con formación telemática. Finalmente, un total de 96 pacientes en formación presencial fueron analizados. La edad media fue de $37,5 \pm 12,0$ años y $19,6 \pm 11,4$ años de evolución de la

DM1, siendo el 55,2% mujeres. El 28,2% se encontraba en tratamiento con ISCI (tabla 2).

Al comparar las características basales del grupo presencial frente al telemático, no se encontraron diferencias en variables clínicas, antropométricas, del uso del dispositivo o de HbA1c plasmática de partida. Sin embargo, se observaron niveles estadísticamente significativos más elevados en el grupo de formación telemática de TIR basal ($61,7 \pm 18,6$ vs. $54,4 \pm 13,9\%$), $p < 0,05$; e inferiores de TBR ($4,8 \pm 4,9$

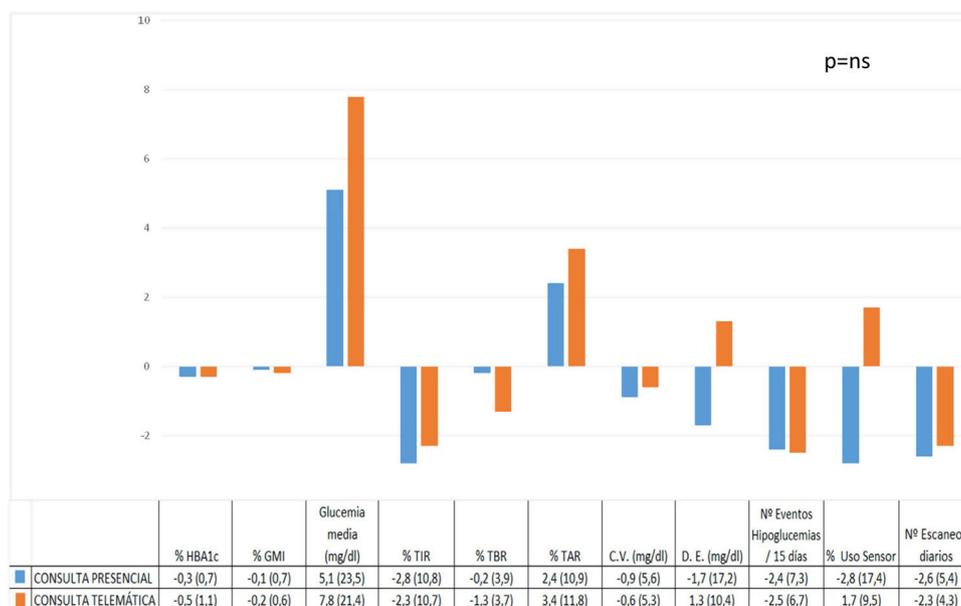


Figura 1 Diferencias a los tres meses respecto del inicio de uso del sensor en la consulta presencial frente a la consulta telemática. IMC: índice de masa corporal; TIR: tiempo en rango; TAR: tiempo por encima del rango; TBR: tiempo por debajo del rango; CV: coeficiente de variabilidad glucémica; DE: desviación estándar; GMI: *glucose management indicator*.

vs. $6,7 \pm 5,0\%$), $p < 0,01$; CV ($35,7 \pm 5,9$ vs. $41,3 \pm 6,5\%$, $p < 0,01$); DE ($57,4 \pm 15,2$ vs. $70,4 \pm 18,5$ mg/dl), $p < 0,01$; y número de eventos en hipoglucemia/15 días ($9,4 \pm 8,7$ vs. $13,4 \pm 9,2$), $p < 0,05$ (tabla 2).

Así mismo, se valoró la evolución de los pacientes en formación presencial de manera basal y a los tres meses. Se observó una mejoría estadísticamente significativa en los parámetros glucométricos evaluados en paralelo a los de formación telemática en niveles de HbA1c ($7,8 \pm 1,2$ vs. $7,5 \pm 1,0\%$), $p < 0,001$; en el TBR ($6,7 \pm 5,0$ vs. $6,5 \pm 5,0\%$), $p < 0,05$; y en el número de eventos de hipoglucemia/15 días ($13,4 \pm 9,2$ vs. $1,0 \pm 7,1$), $p < 0,001$. Así mismo, se observó un empeoramiento significativo en el TAR ($38,8 \pm 15,6$ vs. $41,2 \pm 18,0\%$) $p < 0,001$; así como una reducción del número de escaneos ($12,7 \pm 6,3$ vs. $10,2 \pm 6,6\%$), $p < 0,001$; sin observarse diferencias en los parámetros de variabilidad glucémica, de manera similar al grupo telemático (tabla 2).

Se compararon los resultados obtenidos en la formación telemática y presencial de la MFG a los tres meses desde la puesta en marcha del dispositivo. Para ello, se utilizaron las diferencias entre los parámetros medios a los tres meses y basales para cada tipo de formación telemática o presencial. No se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables de control metabólico evaluadas (fig. 1). No se observaron descompensaciones glucémicas agudas que requirieran atención preferente/urgente por parte del equipo sanitario, ni en el grupo de formación presencial ni telemática. Así mismo, no se observaron diferencias al evaluar los resultados obtenidos en ISCI o múltiples dosis de insulina.

Por último, al realizar un análisis multivariante adoptando la HbA1c de seguimiento como variable dependiente, exclusivamente el TIR ($\beta = -0,034$; $p < 0,001$), y la HbA1c de partida ($\beta = 0,303$; $p < 0,001$) mantuvieron la significación estadística, sin que se observara relación estadística con la formación telemática o presencial ($\beta = 0,136$; $p = ns$).

Discusión

La irrupción de la MIG ha modificado totalmente la atención al paciente con diabetes, especialmente en el caso de la DM1, aportando nuevas variables glucométricas y la posibilidad de la valoración del perfil glucémico de manera remota por parte del equipo sanitario¹². Si bien la implantación de estos sistemas es anterior a la pandemia por SARS-CoV-2, sin lugar a dudas la crisis sanitaria ha supuesto el espaldarazo definitivo a la implantación de la telemedicina en la atención de la diabetes¹³. De hecho, estudios previos en España calculan la adopción de la teleconsulta de un 19,5% a un 97,8% durante el confinamiento de 2020¹⁴.

Parece evidente que las consultas telemáticas pueden sustituir adecuadamente a la consulta presencial en patología crónica, como la DM1, especialmente al analizar el perfil ambulatorio de glucosa obtenido mediante la MFG en pacientes que ya utilizan el dispositivo¹². Sin embargo, la implantación de cualquier sistema de MIG exige de un programa de educación terapéutica en diabetes que asegure el máximo rendimiento del uso del dispositivo. De hecho, experiencias previas han demostrado cómo los pacientes que reciben programas educativos específicos de MFG consiguen mejores resultados en los parámetros de control glucémico⁵. Sin embargo, pocos estudios han investigado la eficacia de los programas de educación terapéutica en diabetes realizados por completo mediante telemedicina¹⁵ y, a nuestro conocimiento, ninguno de ellos presenta un grupo prospectivo control que hubiera realizado consulta presencial.

Los resultados de nuestro estudio van en la línea de aquellos publicados por otros grupos¹⁶. Los pacientes con formación telemática consiguieron una mejoría significativa de la HbA1c plasmática de 0,4%, así como una reducción del TBR del 4,8 al 3,5% y del número de eventos de hipoglucemia/15 días, con una alta satisfacción en relación al

tipo de consulta telemática. En nuestro caso, esta reducción del TBR se acompañó de una estabilidad del TIR y un ligero incremento del TAR, según los criterios del Consenso Internacional en TIR¹¹. La estabilidad del TIR, en contra de la mejoría que hubiera sido deseable, puede justificarse por las características basales de los pacientes de nuestra muestra con un control inicial más ajustado que en otras series, y en parte similares a aquellos incluidos en el estudio Impact (buen control diabético definido como HbA1c < 7,5%, y alto riesgo de hipoglucemias)¹⁷. En este caso, el grado de control inicial más adecuado hubiera podido favorecer la realización de conductas evitativas dirigidas a reducir las hipoglucemias, y el aumento secundario de los niveles de hiperglucemia. En este mismo sentido, es significativo el alto porcentaje de pacientes en tratamiento con ISCI en ambos grupos, sin diferencias con los resultados obtenidos con los pacientes en tratamiento con múltiples dosis de insulina. Por otro lado, la relación del TIR y la HbA1c plasmática (e incluso el GMI) no es estrictamente lineal y puede verse influida por otros factores, como la variabilidad glucémica, que explicarían la estabilidad TIR¹⁸.

En cualquier caso, estos resultados son concordantes con aquellos obtenidos en una muestra pareada por edad, sexo y HbA1c plasmática inicial, cuya formación en MFG se realizó bajo el mismo protocolo y de manera presencial. Tanto la consulta presencial como telemática, consiguió reducciones de HbA1c en torno a 0,3%, presentando niveles estables de TIR, así como descensos en el tiempo y número de eventos de hipoglucemia asociado a mínimos incrementos en el TAR, sin diferencias significativas entre los grupos. Es decir, los resultados obtenidos fueron independientes de la modalidad de consulta (telemática o presencial) realizada. De hecho, el análisis multivariante apoya esta hipótesis al no afectar la modalidad de consulta al nivel de HbA1c en el seguimiento. Sin embargo, la HbA1c final se vio directamente relacionada con los niveles basales de HbA1c y TIR, relación descrita recientemente¹⁸.

Mención independiente merecen las diferencias entre las características basales del grupo de formación telemática y presencial. A pesar de que el grupo telemático fue pareado por edad, sexo y HbA1c inicial con el grupo presencial para asegurar la comparabilidad del análisis, aquellos pacientes en consulta presencial presentaron una mayor variabilidad glucémica y tiempo en hipoglucemias y, consecuentemente, un menor TIR. A nuestro entender, estos resultados no van en contra de que ambos grupos sean comparables, sino que demuestran la complicada interrelación entre las diferentes glucométricas ante un mismo nivel de HbA1c, y la importancia de la variabilidad glucémica al analizar esta relación¹⁸. Es más, las diferencias en el TIR entre ambos grupos están en el límite de la significación clínica (5%)¹⁹. En cualquiera de los casos, y a pesar de presentar el grupo de formación presencial mayor variabilidad y menor TIR, ambos grupos consiguieron cambios en las diferentes glucométricas similares e independientemente del modelo de formación utilizada.

El presente trabajo cuenta con ciertas limitaciones, principalmente el grupo de formación telemática realizó el inicio de la MFG durante la pandemia SARS-CoV-2; sin embargo, el grupo control de formación presencial es anterior a la crisis sanitaria. Esta realidad es, sin duda, reflejo de la situación vivida globalmente en aquel momento¹⁴. Por

otro lado, son numerosos los estudios, en ocasiones con resultados contradictorios, que han descrito la influencia de la pandemia en el control glucémico de los pacientes con diabetes¹². Aunque no podemos descartar el efecto de la pandemia sobre los resultados obtenidos, al haberse realizado el estudio fuera de los meses de confinamiento estricto en nuestro país y presentar resultados coherentes entre ambos grupos, creemos que de haber existido, este sería menor. Además, hubiera sido deseable la evaluación del programa de educación terapéutica a largo plazo; sin embargo, creemos que un periodo de tres meses tras completar la implantación de la MFG es suficiente para evaluar la utilidad del programa educativo en sus dos modalidades al haberse demostrado el comienzo del beneficio de la MFG en los primeros días de uso del dispositivo⁶. De la misma manera, los resultados del programa de educación terapéutica en diabetes en periodos de evaluación más prolongados podrían haberse visto afectados por refuerzos educativos intermedios, independientes de la formación estricta para el uso del dispositivo, incluso por canales de comunicación diferentes al inicial. Por último, aunque a todos los pacientes durante el periodo de mayo de 2020 a mayo de 2021 se les ofreció formación telemática en MFG sin selección previa, es posible que ciertos pacientes rechazaran esta formación al carecer del soporte informático mínimo necesario o bien un nivel socioeconómico o cultural diferente, datos que no fueron recogidos en el presente estudio.

Como puntos fuertes cabe destacar, sin duda, la naturaleza prospectiva del estudio tanto del grupo presencial como telemático. Además, a nuestro entender, el presente estudio es el primero que valora la formación telemática en MFG de manera prospectiva y con un grupo control pareado. Ambos grupos recibieron el mismo tipo de formación (número de sesiones, duración, soporte documental y gráfico, etc.) con la única variación de la presencialidad.

En conclusión, la telemedicina es una herramienta adecuada para la formación en MFG, con resultados similares a la consulta presencial a los tres meses del inicio del uso del dispositivo y con un alto grado de satisfacción por parte del usuario. Estos sistemas de formación telemática han demostrado ser de especial utilidad durante la pandemia SARS-CoV-2, facilitando la accesibilidad del paciente al equipo sanitario.

Colaboración de autores

MONM y GDS han contribuido al presente manuscrito por igual.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

- Alva S, Bailey T, Brazg R, Budiman ES, Castorino K, Christiansen MP, et al. Accuracy of a 14-Day Factory-Calibrated Continuous Glucose Monitoring System With Advanced Algorithm in Pediatric and Adult Population With Diabetes. *J Diabetes Sci Technol*. 2020;16:70–7, <http://dx.doi.org/10.1177/1932296820958754>.

2. Ang E, Lee ZX, Moore S, Nana M. Flash glucose monitoring (FGM): A clinical review on glycaemic outcomes and impact on quality of life. *J Diabetes Complications*. 2020;34:107559, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2020.107559>.
3. El Malahi A, Van Elsen M, Charleer S, Dirinck E, Ledeganck K, Keymuelen B, et al. Relationship between time in range, glycaemic variability HbA1c and complications in adults with type 1 diabetes mellitus. *J Clin Endocrinol Metab*. 2022;107:e570–81, <http://dx.doi.org/10.1210/clinem/dgab688>.
4. Gomez-Peralta F, Dunn T, Landuyt K, Xu Y, Merino-Torres JF. Flash glucose monitoring reduces glycaemic variability and hypoglycemia: real-world data from Spain. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020;8:e001052, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjdr-2019-001052>.
5. Hermanns N, Ehrmann D, Schipfer M, Kröger J, Haak T, Kulzer B. The impact of a structured education and treatment programme (FLASH) for people with diabetes using a flash sensor-based glucose monitoring system: Results of a randomized controlled trial. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019;150:111–21, <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2019.03.003>.
6. Bolinder J, Antuna R, Geelhoed-Duijvestijn P, Kröger J, Weitgasser R. Novel glucose-sensing technology and hypoglycaemia in type 1 diabetes: a multicentre, non-masked, randomised controlled trial. *Lancet*. 2016;388:2254–63, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31535-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31535-5).
7. Secretaría de Estado de Sanidad. Resol.Flash_2020.pdf. [En línea] [consultado 01 Sep 2021]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/prestacionesSanitarias/CarteraDeServicios/ContenidoCS/docs/Resol.Flash_2020.pdf.
8. Haak T, Hanaire H, Ajjan R, Hermanns N, Riveline J-P, 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(1):55–73, <http://dx.doi.org/10.1007/s13300-016-0223-6>.
9. Verhoeven F, van Gemert-Pijnen L, Dijkstra K, Nijland N, Seydel E, Stehouder M. The contribution of teleconsultation and videoconferencing to diabetes care: a systematic literature review. *J Med Internet Res*. 2007;9(5):e37, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.9.5.e37>.
10. McDonnell ME. Telemedicine in Complex Diabetes Management. *Curr Diab Rep*. 2018;18(7):42, <http://dx.doi.org/10.1007/s11892-018-1015-3>.
11. Battelino T, Danne T, Berganstaal 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):1593–603, <http://dx.doi.org/10.2337/dci19-0028>.
12. Danne T, Limbert C, Puig Domingo M, Del Prato S, Renard E, Choudhary P, et al. Telemonitoring, Telemedicine and Time in Range During the Pandemic: Paradigm Change for Diabetes Risk Management in the Post-COVID Future. *Diabetes Ther*. 2021;12(9):2289–310, <http://dx.doi.org/10.1007/s13300-021-01114-x>.
13. Giustina A, Marazuela M, Reincke M, Yildiz BO, Puig-Domingo M. One year of the pandemic - how European endocrinologists responded to the crisis: a statement from the European Society of Endocrinology. *Eur J Endocrinol*. 2021;185(2):C1–7, <http://dx.doi.org/10.1530/EJE-21-0397>.
14. Zugasti-Murillo A, Tejera-Pérez C, Rubio-Herrera MA, Escalada San Martín FJ, Ballesteros-Pomar MD, Bretón-Lesmes I, et al. How the COVID-19 pandemic has affected the training of endocrinology and nutrition residents. Results of a survey by the Spanish Society of Endocrinology and Nutrition. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2021;69:219–26, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2021.05.005>.
15. Gal RL, Cohen NJ, Kruger D, Beck RW, Bergenstal RM, Calhoun P, et al. Diabetes Telehealth Solutions: Improving Self-Management Through Remote Initiation of Continuous Glucose Monitoring. *J Endocr Soc*. 2020;4(9):bvaa076, <http://dx.doi.org/10.1210/jendso/bvaa076>.
16. Scott SN, Fontana FY, Züger T, Laimer M, Stettler C. Use and perception of telemedicine in people with type 1 diabetes during the COVID-19 pandemic-Results of a global survey. *Endocrinol Diabetes Metab*. 2021;4(1):e00180, <http://dx.doi.org/10.1002/edm2.180>.
17. Oskarsson P, Antuna R, Geelhoed-Duijvestijn P, Kröger J, Weitgasser R, Bolinder J. Impact of flash glucose monitoring on hypoglycaemia in adults with type 1 diabetes managed with multiple daily injection therapy: a pre-specified subgroup analysis of the IMPACT randomised controlled trial. *Diabetologia*. 2018;61(3):539–50, <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-017-4527-5>.
18. Díaz-Soto G, Bahillo-Curieses MP, Jimenez R, Nieto MO, Gomez E, Torres B, et al. The relationship between glycosylated hemoglobin, time-in-range and glycaemic variability in type 1 diabetes patients under flash glucose monitoring. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2021;68(7):465–71, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2020.09.008>.
19. Wilmot EG, Lumb A, Hammond P, Murphy HR, Scott E, Gibb FW, et al. Time in range: A best practice guide for UK diabetes healthcare professionals in the context of the COVID-19 global pandemic. *Diabet Med*. 2021;38(1):e14433, <http://dx.doi.org/10.1111/dme.14433>.