

ORIGINAL

Implantación de un programa para el manejo de la hiperglucemia en la hospitalización con la incorporación de la enfermera consultora



Miguel A. María María^a, Analía Ramos^a, M. José Martínez Roldán^a, Isabel Pujol Giménez^a y Antonio Pérez^{a,b,c,*}

^a Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

^b Departamento de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, España

^c CIBER de Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas (CIBERDEM), España

Recibido el 5 de mayo de 2019; aceptado el 25 de julio de 2019

Disponible en Internet el 7 de noviembre de 2019

PALABRAS CLAVE

Diabetes mellitus;
Hiperglucemia en la hospitalización;
Enfermera consultora;
Insulina;
Basal-bolo

Resumen

Introducción y objetivos: La eficacia y seguridad de los protocolos de manejo de la hiperglucemia hospitalaria con pautas basal-bolo están ampliamente demostradas, pero su implementación es insuficiente. El objetivo del estudio fue valorar la implantación y determinar la eficacia y seguridad de un protocolo de manejo de la hiperglucemia hospitalaria basado en la terapia basal-bolo y la incorporación de una enfermera consultora.

Material y métodos: La evaluación se realizó en 10 unidades de hospitalización. Se revisaron retrospectivamente los datos durante la hospitalización y a los 90 días tras el alta de 400 pacientes postimplantación y 200 pacientes preimplantación del protocolo. El grado de satisfacción de los profesionales se valoró mediante un cuestionario a los 12 meses de la implantación.

Resultados: La proporción de pacientes con pauta basal-bolo en el ingreso fue superior en el grupo postimplantación (58% frente a 9%, $p < 0,001$). La media de las glucemias prepandiales y al acostarse durante el ingreso fue menor en el grupo postimplantación (164 ± 41 mg/dl frente a 196 ± 50 mg/dl, $p < 0,001$). La proporción de pacientes con glucemias > 300 mg/dl fue menor (36,3% frente a 50,5%; $p < 0,001$) y con glucemias < 70 mg/dl fue superior (15% frente a 9%, $p = 0,040$) en el grupo postimplantación. La adición e intensificación de la insulina fue la principal modificación del tratamiento al alta y se observó reducción significativa de la HbA1c a los 3 meses del alta en la fase postimplantación ($p = 0,04$). La valoración del protocolo por parte de los profesionales fue de 4,5 en una escala de 1 a 5.

Conclusiones: La incorporación de una enfermera consultora experta en diabetes como elemento central del programa de manejo de la hiperglucemia consigue que la mayoría de los pacientes hospitalizados con hiperglucemia reciban tratamiento con una pauta basal-bolo y una mejora del control glucémico durante la hospitalización y tras el alta.

© 2019 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: aperez@santpau.cat (A. Pérez).

KEYWORDS

Diabetes mellitus;
Inpatient
hyperglycemia;
Nurse consultant;
Insulin;
Basal-bolus

Implementation of an inpatient hyperglycemia management program incorporating a nurse consultant

Abstract

Background and aims: The efficacy and safety of inpatient hyperglycemia management protocols using basal-bolus regimens have been widely demonstrated, but their implementation is insufficient. The aim of the study was to assess implementation and to establish the efficacy and safety of inpatient hyperglycemia management protocol based on a basal-bolus regimen and the incorporation of a nurse consultant.

Material and methods: Evaluation was performed at 10 hospital units. Data were retrospectively reviewed during hospital stay and 90 days after discharge in 400 patients after protocol implementation and 200 patients before implementation.

The degree of satisfaction of professionals was assessed using a questionnaire 12 months after implementation.

Results: The proportion of patients with basal-bolus regimens upon admission was higher in the postimplementation group (58% vs. 9%, $P < 0.001$). Mean pre-prandial and bedtime blood glucose levels during admission were lower in the postimplementation group (164 ± 41 mg/L vs. 196 ± 50 mg/dL, $P < 0.001$). After implementation, there were less patients with blood glucose levels > 300 mg/dL (36.3% vs. 50.5%, $P < 0.001$) and more patients with values < 70 mg/dL (15% vs. 9%, $P = 0.040$). Insulin addition and intensification was the main change in treatment at discharge, and a significant HbA1c reduction was seen three months after discharge in the postimplementation phase ($P = 0.04$). The professionals assigned the protocol a score of 4.5 on a 1 to 5 scale.

Conclusions: Incorporation of a nurse consultant expert in diabetes as key component of a hyperglycemia management program ensures that a majority of patients admitted to hospital for hyperglycemia receive treatment with a basal-bolus regimen and improves blood glucose control during hospital stay and after discharge.

© 2019 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La hiperglucemia durante la hospitalización es una complicación relevante, creciente y frecuentemente infraestimada, en términos de prevalencia, morbilidad y costes¹⁻⁴. Estudios observacionales muestran que la hiperglucemia durante la hospitalización afecta del 35 al 40% de los pacientes y, además de ser un marcador de gravedad, tiene importantes efectos adversos que influyen en el pronóstico, incluyendo la morbilidad, el incremento de mortalidad y las tasas de infección^{4,5}. Además, los pacientes con diabetes mellitus (DM) permanecen en el hospital una media de 1-3 días más que los no diabéticos, es más probable que requieran la utilización de la unidad de cuidados intensivos (UCI)⁶, y la hospitalización genera el 50% de los costes sanitarios atribuidos a la DM⁷⁻⁹.

En España, la publicación de los consensos españoles sobre el tratamiento de la hiperglucemia en el hospital⁶ y sobre el tratamiento al alta hospitalaria del paciente con hiperglucemia⁷ condujo a la implantación progresiva en muchos centros de programas de manejo de la hiperglucemia basado en las pautas basal-bolo con éxito diverso⁸⁻¹¹. Dos estudios multicéntricos realizados en España confirman la eficacia y seguridad de las recomendaciones^{12,13}, pero la situación aún dista de la ideal^{8,14,15}.

En el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona, la estrategia para la implantación del protocolo de manejo de

la hiperglucemia basado en la terapia basal-bolo incorporó la figura de la enfermera consultora como elemento clave para su implantación y desarrollo. El objetivo del presente estudio fue determinar la eficacia y seguridad del protocolo de manejo de la hiperglucemia hospitalaria, comparándolo con el periodo preimplantación, y valorar el grado de satisfacción de los profesionales responsables de la atención en las unidades de hospitalización.

Material y métodos

Implantación del protocolo de manejo de la hiperglucemia

El protocolo de manejo de la hiperglucemia en el paciente no crítico se basa en las recomendaciones de los consensos españoles^{6,7}, que además de establecer la pauta de insulina basal-bolo como componente esencial, incluye instrucciones para la estimación de la dosis y distribución inicial de la insulina según las características del paciente, los ajustes según los controles de glucemia capilar, la adaptación a situaciones especiales y la conciliación del tratamiento al alta^{6,7}.

El protocolo se implantó de 3 en 3 unidades de hospitalización a la vez y durante un periodo de 3 meses hasta completar todas las unidades, excepto las de psiquiatría,

ginecología y obstetricia y pediatría. Para ello se planteó una primera fase de información e implicación de los estamentos directivos médicos y de enfermería, así como el departamento de formación continuada del hospital. A continuación, se realizó una intervención educativa para médicos y enfermeras, incluyendo la explicación del protocolo y resolución de casos prácticos, y la difusión del protocolo gráfico de actuación en todos los servicios y unidades asistenciales (anexo). Se realizaron un total de 45 sesiones formativas durante el año 2012, a las que asistieron 220 facultativos y 245 enfermeras. Las sesiones para los médicos eran de 45 minutos y fueron impartidas por el endocrinólogo responsable, mientras que las dirigidas a enfermería eran de 4 horas de duración y fueron impartidas por el enfermero consultor. Se iniciaba el programa en 3 unidades de hospitalización y cada 3 meses se iban añadiendo otras 3 nuevas unidades, sin dejar de actuar en las previas, hasta completar el total de especialidades en las que se ha intervenido. En cada una de las unidades, la enfermera consultora en diabetes supervisó, inicialmente diariamente y posteriormente a demanda, la puesta en marcha y desarrollo del protocolo; en caso necesario realizaba interconsulta al servicio de endocrinología y nutrición.

Evaluación del protocolo del manejo de la hiperglucemia

La evaluación se realizó durante los años 2013 y 2014 en 10 unidades de hospitalización con pacientes de especialidades médicas y quirúrgicas (cardiología, neumología, neurología, cirugía general y digestiva, cirugía ortopédica y traumatología, patología digestiva, hematología, medicina interna, oncología médica y unidad de curas paliativas, otorrinolaringología, neurocirugía y cirugía torácica). Para la evaluación, se revisó de forma retrospectiva los datos registrados de 400 sujetos con el primer episodio de hospitalización tras el inicio del protocolo (40 pacientes de cada unidad), y de 200 sujetos hospitalizados en las mismas unidades en los 12 meses previos al inicio del protocolo (20 pacientes de cada unidad). Se incluyeron pacientes con edad mayor de 18 años, con diagnóstico previo de DM o sin DM previa con alguna glucemia (> 140 mg/dl) persistente durante la hospitalización y con una duración mínima del ingreso de 4 días. Para evaluar el grado de satisfacción con el protocolo, al año de su instauración se realizó una encuesta a los médicos y enfermeras que incluía 7 ítems relacionados con la aplicación del protocolo y el papel de la enfermera consultora. Se entregaron en las diferentes unidades un total de 150 encuestas para su cumplimentación por parte de los médicos y enfermeras de las unidades. La entrega iba precedida de una breve presentación en la que se pedía la colaboración y se garantizaba la confidencialidad y el anonimato. El estudio fue aprobado por el Comité Ético del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona.

Para cada paciente se recogieron las siguientes variables: 1) clínicas generales y las relacionadas con la diabetes previa al ingreso; 2) duración de la estancia hospitalaria y los ingresos en los 6 meses previos y en los 90 días posteriores a la hospitalización; 3) relacionadas con el tratamiento y el control glucémico durante la hospitalización y después

del alta, incluyendo la HbA1c obtenida durante el ingreso o en los 3 meses previos y a los 3 meses tras el alta, valores de glucemia obtenidos mediante monitorización de la glucemia capilar preprandial y al acostarse y la frecuencia de la hipoglucemia (glucemia < 70 mg/dl) e hiperglucemia (> 300 mg/dl). A partir de los valores de glucemia capilar se determinaron la glucemia media en las primeras 24 horas, la glucemia media durante el ingreso y la glucemia media las 24 horas previas al alta.

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos, utilizamos el paquete informático SPSS V22.

Las variables cualitativas se expresaron como valores absolutos o porcentaje y las diferencias entre subgrupos se evaluaron mediante la prueba chi cuadrado.

Las variables cuantitativas fueron descritas usando medidas de tendencia central y dispersión (media, desviación estándar, mediana, mínimo y máximo) y la comparación entre los 2 grupos se realizó con la t de Student para muestras independientes o con la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Se estableció la significación estadística en $p < 0,05$.

Resultados

Las características clínicas de los pacientes en el momento del ingreso se resumen en la [tabla 1](#). El grupo de pacientes preimplantación del protocolo tenían la glucemia al ingreso más elevada y mayor proporción de pacientes tratados con glucocorticoides durante la hospitalización, mientras que la proporción de pacientes que habían requerido ingresos en los 6 meses previos fue superior en el grupo postimplantación. No hubo diferencias significativas en la estancia media.

La proporción de pacientes que recibieron insulina programada con pauta basal-bolo durante el ingreso fue superior en el grupo postintervención respecto al grupo preintervención (58% frente a 9%, $p < 0,001$). Aunque la dosis de insulina fue algo superior en los pacientes del grupo postintervención ($0,36 \pm 0,27$ UI/kg/día frente a $0,31 \pm 0,30$ UI/kg/día), la diferencia no fue significativa ($p = 0,057$).

La media de las glucemias preprandiales y al acostarse durante todo el ingreso fue menor en el grupo postintervención (164 ± 41 mg/dl frente a 196 ± 50 mg/dl, $p < 0,001$). Respecto al grupo preintervención, la reducción fue significativa ($p < 0,001$) para las 3 glucemias preprandiales y la glucemia al acostarse ([fig. 1](#)).

La proporción de pacientes con valores de glucemia > 300 mg/dl fue menor (36,3% frente a 50,5%; $p < 0,001$), mientras que la de los que presentaron glucemias < 70 mg/dl fue superior (15% frente a 9%, $p = 0,040$) en el grupo de pacientes estudiados tras la instauración del protocolo.

La distribución de los diferentes tratamientos que recibían los pacientes antes del ingreso y tras el alta en ambos grupos de estudio se muestra en la [tabla 1](#). La principal modificación del tratamiento al alta fue la adición e intensificación de la insulina, especialmente en el grupo postintervención.

Tabla 1 Características de los pacientes al ingreso y tratamiento de la diabetes al alta hospitalaria en los grupos pre- y postimplantación del protocolo de manejo de la hiperglucemia

Variables	Grupo preimplantación (n = 200)	Grupo postimplantación (n = 400)	Valor de p*
Edad (años)	75,6 (10,8)	75(11,1)	0,521
Hombres/mujeres (%)	60/40	55/45	0,256
Tipo de diabetes (%)			
Tipo 2	87	89,3	0,723
Tipo 1	2	2,3	
Otros	2	2,4	
Hiperglucemia sin diabetes previa	9	6	
Tiempo de evolución de la diabetes (años)	14,2 (9,3)	12,4 (9,8)	0,224
Tratamiento previo (%)			
Dieta y/o antidiabéticos orales	55	58,4	
Insulina basal con/sin antidiabéticos orales	27,5	18,8	0,308
Premezclas/basal-bolo	17,5	22,8	
IMC (kg/m ²)	27,6 (5,8)	27,8 (5,7)	0,757
Glucemia al ingreso (mg/dl)	198 (88,8)	180 (84,1)	0,024*
HbA1c al ingreso/ 3 meses previos (%)	7,7 (1,5)	7,4 (1,6)	0,127
Tratamiento con glucocorticoides	38,5	27,5	0,007*
Ingresos en los 6 meses previos (%)	50,5	58	0,010*
Tratamiento al alta (%)			
Dieta y/o antidiabéticos orales	51,5	51,1	
Insulina basal con/sin antidiabéticos orales	30,3	17,7	0,053
Premezclas/basal-bolo	18,2	31,2	
Reingreso 90 días postalta relacionada con diabetes (%)	4,5	3,5	0,646

Datos expresados como porcentajes o medias (desviación estándar).

*Diferencias entre ambos grupos, $p < 0,05$.

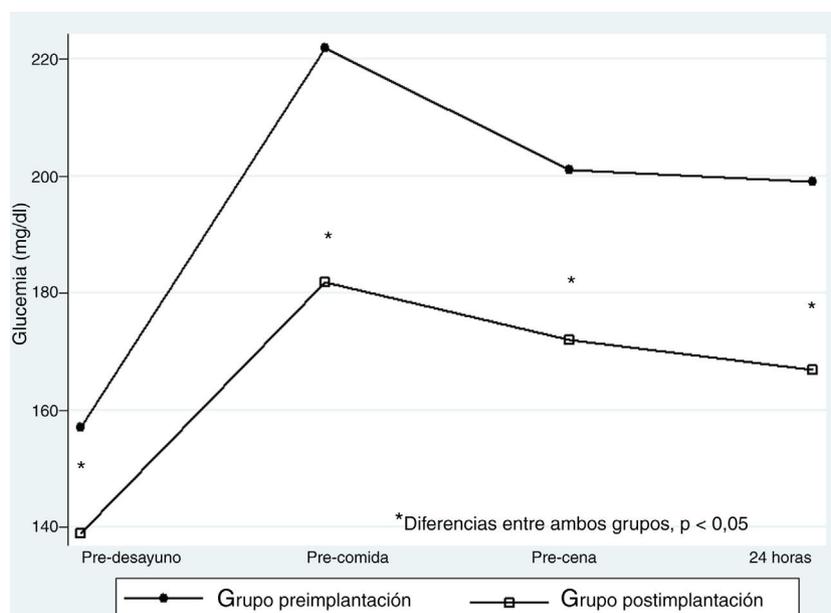


Figura 1 Control glucémico preprandial y a las 24 horas en el grupo preimplantación y en el grupo postimplantación. *Diferencias entre ambos grupos, $p < 0,05$.

La determinación de la HbA1c al ingreso o en los últimos 3 meses estaba disponible en 106 pacientes de los 200 del grupo preimplantación (58,3%) y en 289 de los 400 en el grupo postimplantación (72,3%) ($p = 0,006$). A los

90 días postalta se disponía de la determinación de HbA1c en 57 pacientes (28,5%) en el grupo preimplantación y en 144 pacientes (36%) del grupo postimplantación del protocolo ($p = 0,05$). Tal como se muestra en la [figura 2](#), las

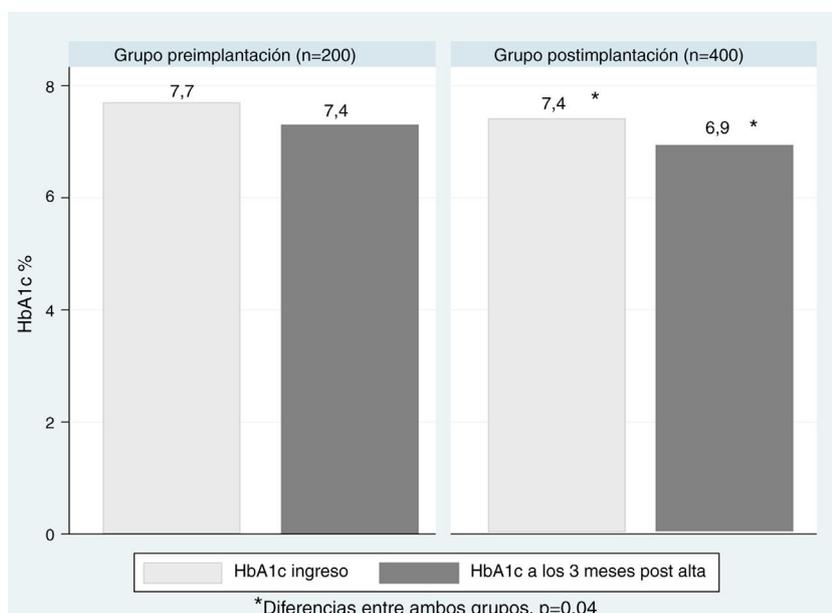


Figura 2 Evolución de la HbA1c antes del ingreso y a los 3 meses postalta en el grupo preimplantación y en el grupo postimplantación. *Diferencias entre ambos grupos, $p < 0,05$.

Tabla 2 Valoración del grado de satisfacción de los profesionales con el protocolo de manejo de la hiperglucemia (PMH) y el papel de la enfermera consultora

Preguntas	Valoración
¿Han sido adecuadas las acciones para llevar adelante el PMH?	4,57 (0,11)
El tríptico empleado ¿ha sido claro y útil?	4,86 (0,10)
¿Ha sido adecuada la información/formación realizada?	4,46 (0,13)
¿Considera que el personal médico está motivado en el manejo de la hiperglucemia?	3,21 (0,27)
¿Considera que las enfermeras están motivadas en el manejo de la hiperglucemia?	4,68 (0,09)
¿Cree que el protocolo es eficaz y seguro?	4,54 (0,96)
¿Considera que la enfermera consultora es necesaria para la implantación del PMH?	4,79 (0,79)

Puntuación del 1 al 5. Datos expresados como media (desviación estándar).

modificaciones del tratamiento se asociaron a una reducción significativa de la HbA1c a los 3 meses del alta en el grupo postimplantación ($p=0,04$), mientras que en el grupo preimplantación la reducción no fue significativa ($p=0,157$). La proporción de pacientes que reingresaron por complicaciones agudas relacionadas con la diabetes fue similar en los pacientes estudiados antes y después de la instauración del protocolo (4,5% frente a 3,5%, $p=0,646$).

Valoración del grado de satisfacción de los profesionales

Se cumplimentaron 80 encuestas de satisfacción de las 150 entregadas en las diferentes unidades a los 12 meses de la implantación del protocolo. Los resultados de las mismas se resumen en la [tabla 2](#). El aspecto mejor valorado por los profesionales fue la claridad y utilidad del tríptico y la necesidad de la enfermera consultora para la implementación del protocolo.

Discusión

En el presente estudio confirmamos que los protocolos de manejo de la hiperglucemia con pautas de insulina basal-bolo son seguros y eficaces. Además, aportamos información nueva que apoya la incorporación de la enfermera consultora como elemento clave en la estrategia para la implantación de los programas de manejo de la hiperglucemia en hospitalización.

A pesar de la amplia información disponible sobre la eficacia y seguridad de los protocolos de manejo de la hiperglucemia con pautas basal-bolo en la hospitalización, su implementación es insuficiente^{8,10,11,14,15} y, a pesar de su demostrada ineficacia^{16,17}, el uso de pautas móviles con insulina rápida aún es la única pauta de insulina en una proporción elevada de los pacientes hospitalizados^{14,18,19}. El miedo a la hipoglucemia junto con la falta de habilidades para el manejo y ajuste de las pautas de insulina por parte de otros médicos, así como la inercia clínica y la falta de pautas protocolizadas de manejo de la hiperglucemia⁵,

constituyen las principales barreras para el manejo efectivo de la hiperglucemia durante la hospitalización.

Nuestro protocolo se basa en las recomendaciones de los consensos españoles sobre el tratamiento de la hiperglucemia en el hospital y sobre el tratamiento al alta hospitalaria del paciente con hiperglucemia^{6,7} y cuya eficacia y seguridad ha sido demostrada en varios estudios multicéntricos^{16,20,21}. La aportación más novedosa tiene que ver con la estrategia seguida para su implementación. Además de involucrar a los diferentes estamentos organizativos de la institución relacionados con la asistencia y formación, el elemento que consideramos más relevante es la incorporación de la enfermera consultora como figura clave del programa. La enfermera de planta se considera esencial en el tratamiento de la hiperglucemia en la hospitalización y en el proceso del alta, especialmente en los servicios quirúrgicos, por su implicación en el tratamiento de la diabetes, siendo la responsable de la administración de la insulina, la monitorización de la glucemia, la alimentación, el tratamiento de la hipoglucemia y la educación terapéutica. En este contexto, resulta lógico asumir la relevancia de la enfermera consultora para los pacientes hospitalizados en su función de experta en el manejo de la diabetes y como modelo a seguir para las enfermeras de planta^{22,23}.

Por lo tanto, el efecto ejercido por la enfermera consultora sobre el manejo de la diabetes durante la hospitalización y en el proceso del alta sería a través de su influencia sobre las enfermeras y médicos responsables de la atención directa de los pacientes hospitalizados por otras condiciones diferentes de la diabetes.

Aunque el papel de la enfermera se considera esencial y central para implementar con éxito los protocolos de manejo de la hiperglucemia en el hospital^{7,24,25}, la evidencia disponible sobre su efectividad es muy limitada^{26,27}.

En el presente estudio, la estrategia utilizada para la implantación del protocolo mejoró de forma considerable la calidad de la atención durante la hospitalización y tras el alta. Durante la hospitalización, confirmando estudios previos^{10,14}, hubo un drástico incremento en la utilización de las pautas de insulina basal-bolo, que se acompañó de una clara mejora del control glucémico valorado por las glucemias medias preprandiales y al acostarse. Como era de esperar, la optimización del control glucémico se acompañó de la reducción de los episodios de hiperglucemia grave y un incremento en la frecuencia de episodios hipoglucémicos, siendo la frecuencia de las hipoglucemias similar a la descrita en la literatura en pacientes no críticos en los que osciló entre el 1 y 33% dependiendo de los objetivos de control glucémico y el tratamiento recibido^{12,16,20}. La intervención también permitió optimizar el control glucémico a los 3 meses del alta hospitalaria sin incrementar los ingresos relacionados con el control y tratamiento de la diabetes, lo que confirma estudios previos^{10,12,13,28} en que el ingreso hospitalario es una oportunidad para mejorar el control glucémico mediante la adecuada planificación y conciliación del tratamiento al alta. Por las características del estudio, la contribución específica de la enfermera a los resultados observados no puede establecerse por no poder diferenciarla de la aportada por el resto de los componentes que intervienen en el manejo de los pacientes. Sin embargo, dado el papel central atribuido a la enfermera consultora en nuestro programa y la valoración de su contribución por parte

de los médicos y enfermeras responsables de la atención de los pacientes, consideramos que los hallazgos proporcionan información que apoya la utilidad de la enfermera consultora experta en diabetes en la atención de pacientes hospitalizados con diabetes o hiperglucemia.

Los resultados obtenidos deben ser considerados teniendo en cuenta las limitaciones del estudio. No se trata de un estudio aleatorizado, sino de un estudio que incluye un grupo de control retrospectivo y un grupo prospectivo, ambos realizados como parte de la práctica clínica habitual, comparando el nuevo protocolo de manejo de la hiperglucemia durante la hospitalización con datos históricos. Ello dificulta atribuir las diferencias encontradas a la intervención y determinar la contribución de los diferentes componentes de la intervención. Sin embargo, por reflejar la práctica clínica habitual, consideramos que puede ser aplicable en otros centros que pretenden mejorar la atención de la hiperglucemia en el hospital.

Conclusión

Las guías actuales recomiendan que los hospitales desarrollen protocolos estandarizados basados en las pautas de insulina basal-bolo para el tratamiento de la hiperglucemia durante la hospitalización, pero su implementación sigue siendo insuficiente. Los hallazgos del presente estudio muestran que un programa de manejo de la hiperglucemia basado en la pauta de insulina basal-bolo, y la incorporación de una enfermera consultora experta en diabetes como elementos centrales, consigue que la mayoría de los pacientes hospitalizados con hiperglucemia reciban tratamiento con una pauta basal-bolo y una mejora del control glucémico durante la hospitalización y tras el alta. Aunque para determinar la contribución específica de la enfermera consultora se requieren futuros estudios diseñados a tal efecto, los hallazgos proporcionan información que apoya la utilidad de la incorporación de la enfermera consultora en la atención de pacientes hospitalizados con diabetes, y que puede ser aplicable en otros centros que pretenden mejorar la atención de la hiperglucemia en el hospital.

Financiación

Para el análisis de los resultados contamos con el apoyo financiero proporcionado en parte por la beca «III Ayuda Guido Rufino de Investigación en Educación Terapéutica en Diabetes» de la Sociedad Española de Diabetes. Para la sustitución de las actividades asistenciales del enfermero consultor, se contrató una enfermera mediante una aportación económica de Sanofi mediante un convenio con el Institut de Recerca del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

Conflicto de intereses

Los autores del manuscrito declaran los siguientes potenciales conflictos de interés. AP ha recibido honorarios personales por consultoría y/o conferencias o reembolso de viajes de Sanofi Aventis, Ammirall, Novo Nordisk, Eli Lilly, MSD, Boehringer Ingelheim, Esteve, Novartis, Amgen, Menarini y Astra Zeneca.

El resto de los autores declara no tener potenciales conflictos de interés.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Borja María Marina, Gabriel Gargallo e Ignasi Gich el apoyo en la elaboración del estudio y el asesoramiento estadístico. Los autores agradecen a los varios cientos de médicos del registro de la clínica T1D Exchange y a las muchas personas con diabetes en los EE. UU. que fueron encuestadas con respecto al nombre más apropiado para la métrica que reemplaza a eA1C. Un agradecimiento especial a Amy Criego y Janet Davidson del Centro Internacional de Diabetes que reforzaron constantemente el valor de usar la palabra gestión en lugar del control. También agradecemos la colaboración de los miembros de los equipos médicos y de enfermería de las unidades de hospitalización del Hospital de Sant Pau, donde se ha desarrollado el Programa, y a los compañeros del Servicio de Endocrinología y Nutrición y los diferentes estamentos directivos del hospital por su colaboración y apoyo.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.endinu.2019.07.010](https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.07.010).

Bibliografía

- Valdés S, Rojo-Martínez G, Soriguer F. [Evolution of prevalence of type 2 diabetes in adult Spanish population]. *Med Clin (Barc)*. 2007;129:352–5, <http://dx.doi.org/10.1157/13109554>.
- Narayan KMV, Ali MK, Koplan JP. Global noncommunicable diseases -where worlds meet. *N Engl J Med*. 2010;363:1196–8, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMp1002024>.
- Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2012;55:88–93, <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-011-2336-9>.
- Umpierrez GE, Isaacs SD, Bazargan N, You X, Thaler LM, Kitabchi AE. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87:978–82, <http://dx.doi.org/10.1210/jcem.87.3.8341>.
- Levetan CS, Passaro M, Jablonski K, Kass M, Ratner RE. Unrecognized diabetes among hospitalized patients. *Diabetes Care*. 1998;21:246–9.
- Pérez Pérez A, Conthe Gutiérrez P, Aguilar Diosdado M, Bertomeu Martínez V, Galdos Anuncibay P, García de Casasola G, et al. Hospital management of hyperglycemia. *Med Clin (Barc)*. 2009;132:465–75, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2009.02.001>.
- Pérez Pérez A, Gómez Huelgas R, Alvarez Guisasaola F, García Alegría J, Mediavilla Bravo JJ, Menéndez Torre E. Consensus document on the management after hospital discharge of patient with hyperglycaemia. *Med Clin (Barc)*. 2012;138:666.e1–10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2012.02.019>.
- Botella M, Rubio JA, Percovich JC, Platero E, Tasende C, Alvarez J. [Glycemic control in non-critical hospitalized patients]. *Endocrinol Nutr*. 2011;58:536–40, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2011.07.011>.
- Ena J, Casañ R, Lozano T, Leach A, Algado JT, Navarro-Díaz FJ. Long-term improvements in insulin prescribing habits and glycaemic control in medical inpatients associated with the introduction of a standardized educational approach. *Diabetes Res Clin Pract*. 2009;85:159–65, <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2009.05.011>.
- Caimari F, González C, Ramos A, Chico A, Cubero JM, Pérez A. Efficacy of a hyperglycemia treatment program in a vascular surgery department supervised by endocrinology. *Cir Esp*. 2016;94:392–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cireng.2016.08.001>.
- Martínez-Brocca MA, Morales C, Rodríguez-Ortega P, González-Aguilera B, Montes C, Colomo N, et al. Implementation of subcutaneous insulin protocol for non-critically ill hospitalized patients in Andalusian tertiary care hospitals. *Endocrinol Nutr*. 2015;62:64–71, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2014.09.006>.
- Pérez A, Reales P, Barahona MJ, Romero MG, Miñambres I, HOSMIDIA Study Group. Efficacy and feasibility of basal-bolus insulin regimens and a discharge-strategy in hospitalised patients with type 2 diabetes - the HOSMIDIA study. *Int J Clin Pract*. 2014;68:1264–71, <http://dx.doi.org/10.1111/ijcp.12498>.
- Pérez A, Ramos A, Reales P, Tobares N, Gómez-Huelgas R, Grupo de estudio AL ALTA. Indicator performance after the implementation of the Spanish Consensus Document for the control of hyperglycemia in the hospital and at discharge. *Rev Clin Esp*. 2019;219:18–25, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2018.05.010>.
- Amor AJ, Ríos PA, Graupera I, Conget I, Esmatjes E, Comallonga T, et al. [Management of inpatient glucose in non-critical care setting: impact of a proactive intervention based on a point-of-care of system with remote viewing of capillary blood glucose]. *Med Clin (Barc)*. 2014;142:387–92, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2013.01.037>.
- Biagetti B, Ciudin A, Portela M, Dalama B, Mesa J. Tratamiento de la hiperglucemia en el hospital. Impresiones y conocimientos del médico residente. *Endocrinol Nutr*. 2012;59:423–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2012.05.008>.
- Umpierrez GE, Smiley D, Zisman A, Prieto LM, Palacio A, Ceron M, et al. Randomized study of basal-bolus insulin therapy in the inpatient management of patients with type 2 diabetes (RABBIT 2 Trial). *Diabetes Care*. 2007;30:2181–6, <http://dx.doi.org/10.2337/dc07-0295>.
- Umpierrez GE, Palacio A, Smiley D. Sliding scale insulin use: myth or insanity? *Am J Med*. 2007;120:563–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2006.05.070>.
- Torres-Torres N, Maldonado-Rodríguez MA, Pérez-López S, Sierra-Martínez K, García AJ. Glycemic control and the outcomes of hispanic patients with diabetes admitted to the general ward of a community hospital in Puerto Rico. *P R Health Sci J*. 2011;30:43–50.
- Helmle KE, Dechant AL, Edwards AL. Implementation of a multidisciplinary educational strategy promoting basal-bolus insulin therapy improves glycemic control and reduces length of stay for inpatients with diabetes. *Clin Diabetes*. 2019;37:82–5, <http://dx.doi.org/10.2337/cd17-0078>.
- Umpierrez GE, Smiley D, Jacobs S, Peng L, Temponi A, Mulligan P, et al. Randomized study of basal-bolus insulin therapy in the inpatient management of patients with type 2 diabetes undergoing general surgery (RABBIT 2 surgery). *Diabetes Care*. 2011;34:256–61, <http://dx.doi.org/10.2337/dc10-1407>.
- Umpierrez GE, Smiley D, Hermayer K, Khan A, Olson DE, Newton C, et al. Randomized study comparing a Basal-bolus with a basal plus correction insulin regimen for the hospital management of medical and surgical patients with type

- 2 diabetes: basal plus trial. *Diabetes Care*. 2013;36:2169–74, <http://dx.doi.org/10.2337/dc12-1988>.
22. Rodriguez A, Magee M, Ramos P, Seley JJ, Nolan A, Kulasa K, et al. Best practices for interdisciplinary care management by hospital glycemic teams: results of a Society of Hospital Medicine Survey among 19 U.S. hospitals. *Diabetes Spectr*. 2014;27:197–206, <http://dx.doi.org/10.2337/diaspect.27.3.197>.
23. Munoz C, Lowry C, Smith C. Continuous quality improvement: hypoglycemia prevention in the postoperative surgical population. *Medsurg Nurs*. 2012;21:275–80.
24. Malcolm J, Halperin I, Miller DB, Moore S, Nerenberg KA, Woo V, et al. In-hospital management of diabetes. *Can J Diabetes*. 2018;42 Suppl. 1:S115–23, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.014>.
25. Role of Nursing in the Continuum of Inpatient Diabetes Care | inpatient.aace.com [consultado 28 Mar 2019]. Disponible en: <http://inpatient.aace.com/role-of-nursing-in-the-continuum-of-inpatient-diabetes-care>
26. Sampson MJ, Crowle T, Dhatariya K, Dozio N, Greenwood RH, Heyburn PJ, et al. Trends in bed occupancy for inpatients with diabetes before and after the introduction of a diabetes inpatient specialist nurse service. *Diabet Med*. 2006;23:1008–15, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01928.x>.
27. Mackey PA, Boyle ME, Walo PM, Castro JC, Cheng M-R, Cook CB. Care directed by a specialty-trained nurse practitioner or physician assistant can overcome clinical inertia in management of inpatient diabetes. *Endocr Pract*. 2014;20:112–9, <http://dx.doi.org/10.4158/EP13201.OR>.
28. Wexler DJ, Beauharnais CC, Regan S, Nathan DM, Cagliero E, Larkin ME. Impact of inpatient diabetes management, education, and improved discharge transition on glycemic control 12 months after discharge. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;98:249–56, <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2012.09.016>.