



ORIGINAL

Impacto de la educación diabetológica en el control de la diabetes mellitus tipo 1 en la edad pediátrica



Daniel E. Alonso Martín*, M. Belén Roldán Martín, M. Ángeles Álvarez Gómez, Rosa Yelmo Valverde, María Martín-Frías, Milagros Alonso Blanco y Raquel Barrio Castellanos

Servicio de Pediatría, Unidad de Diabetes Pediátrica, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

Recibido el 11 de abril de 2016; aceptado el 9 de agosto de 2016

Disponibile en Internet el 17 de octubre de 2016

PALABRAS CLAVE

Diabetes mellitus tipo 1;
Educación diabetológica;
Insulina;
Administración subcutánea;
Bomba de insulina

Resumen

Introducción: En la diabetes mellitus tipo 1 (DM1) la educación diabetológica es fundamental para lograr los objetivos de tratamiento. El objetivo de este estudio es determinar si el nivel de conocimientos diabetológicos de cuidadores/pacientes o los factores sociodemográficos afectan al control glucémico de niños y adolescentes con DM1.

Pacientes y métodos: Se analiza el nivel de conocimientos de 105 cuidadores de niños y adolescentes con DM1 o de los pacientes adolescentes mediante una encuesta adaptada a la modalidad de tratamiento (múltiples dosis de insulina [MDI] o bomba de infusión subcutánea continua de insulina [ISCI]). Se considera la HbA1c media en el último año como marcador del control metabólico.

Resultados: La media de HbA1c fue similar en ambos grupos de tratamiento ($6,6 \pm 0,5$ para MDI y $6,5 \pm 0,5\%$ para ISCI, $p=0,63$), siendo discretamente más alta en niños mayores de 12 años. Los pacientes con bomba tenían un mayor tiempo de evolución de la diabetes y obtuvieron peores resultados porque además la exigencia teórica de la encuesta fue superior por la mayor complejidad de manejo ($p=0,005$). Los cuidadores con nivel de estudios más bajos obtuvieron peores puntuaciones, si bien las cifras de HbA1c de sus hijos fueron más bajas, en probable relación con una mayor dedicación al cuidado de la enfermedad.

Conclusiones: El nivel de conocimientos analizados fue alto, y esto se asoció con un buen control metabólico. Son necesarios estudios que evalúen la influencia de los conocimientos de los cuidadores en pacientes con diferentes grados de control metabólico.

© 2016 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: danielenrique.alonso@salud.madrid.org (D.E. Alonso Martín).

KEYWORDS

Type 1 diabetes mellitus;
Diabetes education;
Insulin;
Subcutaneous administration;
Insulin pump

Impact of diabetes education on type 1 diabetes mellitus control in children**Abstract**

Introduction: Diabetes education is an essential tool to achieve treatment objectives in type 1 diabetes mellitus (T1DM). The aim of this study was to determine if understanding of diabetes by caregivers/patients or sociodemographic factors affect blood glucose control in children and adolescents with T1DM.

Patients and methods: The level of knowledge of 105 caregivers of children and adolescents with T1DM was assessed using a survey adapted to the type of treatment used (multiple dose insulin [MDI] or continuous subcutaneous insulin infusion [CSII]). Mean HbA1c levels in the previous year was considered as metabolic control marker.

Results: Mean HbA1c levels were similar in both treatment groups, with slightly higher values in children over 12 years of age. Patients on CSII had a longer time since disease onset and had poorer results, maybe because the items were more difficult due to the higher level of knowledge required for this treatment modality ($P = .005$). Caregivers with lower educational levels achieved poorer scores in the survey, but mean HbA1c levels of their children were lower, probably because of their greater involvement in disease care.

Conclusions: The level of knowledge of caregivers and/or patients with T1DM was high, and this was associated to good metabolic control. Studies to assess the impact of caregiver knowledge on metabolic control of children are needed.

© 2016 SEEN. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es la forma más frecuente de diabetes en la edad pediátrica. El *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT) demostró que un mal control glucémico aumenta el riesgo de complicaciones crónicas microvasculares, entre ellos a nivel renal y retiniano¹. Cuando la DM1 se inicia en la edad pediátrica o en el adulto joven, la evolución de la enfermedad es larga y el control metabólico es fundamental para prevenir la aparición de dichas complicaciones^{2,3}.

Los avances en el tratamiento de la DM1 han llevado a disminuir el riesgo de complicaciones y a retrasar el momento de su aparición, aumentando de forma global la calidad de vida de los pacientes. La educación nutricional, con la valoración sistemática de los hidratos de carbono y la utilización de la ratio insulina/ración de hidratos de carbono, ha permitido optimizar la dosificación de insulina⁴. El régimen basal-bolo con múltiples dosis de insulina (MDI) o la infusión subcutánea continua de insulina (ISCI) y la realización de múltiples glucemias capilares facilita la obtención de un mejor control metabólico. Para ello se precisa una adecuada y continuada educación diabetológica impartida a los pacientes y las familias^{5,6}. Y aun cuando se desconoce el efecto que la variabilidad glucémica tiene sobre la aparición de complicaciones crónicas, en la actualidad los objetivos del tratamiento de la DM1 pasan por mantener cifras adecuadas de glucemia pre y postingesta, evitando tanto las hiperglucemias como las hipoglucemias, ambas deletéreas sobre el sistema nervioso central y el riesgo cardiovascular⁷⁻⁹.

La educación diabetológica es el principal instrumento terapéutico para conseguir la implicación del entorno familiar en el cuidado de los pacientes pediátricos con DM1, y el mejor control metabólico se consigue cuando la participación y la intervención de pacientes y familias son

adecuadas. El *empowerment* o empoderamiento de la familia hace referencia a los cuidadores que han sido formados más exhaustivamente en el tratamiento de la diabetes con el fin de capacitarles para la toma de decisiones en múltiples situaciones¹⁰. Con ello, los pacientes mejoran el control glucémico y la optimización del tratamiento es mayor cuanto más intensificada es la modalidad utilizada¹¹.

Existen estudios que valoran la calidad de vida del paciente en relación con el nivel de control metabólico. En ellos se concluye que cuanto mejor es este, mayor es la calidad de vida percibida^{12,13}. También se conoce el papel fundamental que la enfermera educadora tiene sobre la consecución de un mejor control metabólico^{14,15}. Sin embargo, es difícil encontrar referencias que describan el impacto que tiene la educación de pacientes y familias sobre dicho control¹⁶.

El objetivo de este estudio es determinar si el nivel de los conocimientos diabetológicos de los cuidadores/pacientes o los factores sociodemográficos afectan al control glucémico de los niños y adolescentes con DM1. Como objetivos secundarios nos planteamos conocer si un mejor control metabólico contribuye a disminuir la aparición de eventos agudos (cetoacidosis e hipoglucemia grave) y si hay diferencias en el control metabólico relacionadas con la modalidad de tratamiento (MDI o ISCI).

Pacientes y métodos

Se realizó un estudio observacional transversal no intervencionista sobre los conocimientos y habilidades de las familias para el tratamiento de la diabetes. Se recogieron encuestas a todos los cuidadores de pacientes con DM1 de hasta 18 años de edad que acudieron a la consulta de diabetes pediátrica del Hospital Ramón y Cajal (Madrid) durante el periodo comprendido entre noviembre de 2013 y enero de 2014. Los cuidadores aceptaron participar y

Tabla 1 Preguntas de la encuesta para la modalidad de tratamiento con MDI

1	Dosis de análogo de acción rápida + análogo de acción prolongada de ayer			
2	Calcula el índice de sensibilidad global			
3	¿Cuánto tiempo dura la acción del análogo de acción rápida?			
4	¿Cuál es la dosis total de análogo de acción prolongada que utiliza tu hijo?			
5	¿Qué cantidad de análogo de acción prolongada pusiste ayer?			
6	¿Qué objetivos glucémicos utilizas antes y después de las comidas?			
7	¿Qué dosis de análogo de acción rápida pusiste en el último bolo?			
8	Calcula el ratio insulina/hidratos de carbono del desayuno			
	Insulina:	Raciones:	Ratio:	
9	Tiempo de espera entre la administración del análogo de acción rápida y la ingesta			
10	¿Qué tipo de aguja utilizas?			
11	¿Quién calcula habitualmente la dosis de insulina?			
	Yo	Mi hijo	Cónyuge	Otros
12	En los últimos meses tu participación en el control de la diabetes. . .			
	Ha aumentado	Ha disminuido	Continúa igual	
13	¿Cómo crees que conoces el tratamiento de la DM1?			
	Muy bien	Bien	Poco	Nada
14	¿Tu conocimiento en el último año sobre la DM1. . .?			
	Ha aumentado	Ha disminuido	Continúa igual	

Modificado de Mitchell et al.¹⁶.

firmaron el correspondiente consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el Comité Ético del hospital.

Participaron 105 pacientes de los más de 350 que realizan control en la unidad. Colaboraron en el estudio 4 pediatras endocrinólogos y 2 enfermeras educadoras diabetológicas. El criterio de inclusión es que tuvieran más de 2 años de evolución de la DM1.

La mayoría de pacientes procedían de la comunidad autónoma de Madrid, aunque algunos pertenecían a otras comunidades pero habían recibido educación diabetológica por parte del mismo equipo. Todos los pacientes seguían un tratamiento intensificado de la diabetes en las modalidades MDI o ISCI de acuerdo con las recomendaciones de la *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD)*¹⁷, en caso de MDI con insulina detemir basal en una o dos dosis, y en ambos casos con insulina aspart antes de cada una de las principales ingestas (3 a 5 dosis al día), siempre en función de las necesidades concretas de cada paciente.

Se valoraron los datos correspondientes a la edad (estratificando en 2 grupos: menores de 12 años y mayores o iguales de 12 años) y el tiempo de evolución de la diabetes. Del último año, se valoraron los niveles de HbA1c media (método HPLC-Menarini, VN $5,31 \pm 0,31\%$) como indicador del control metabólico (< 7%: indicador de buen control), el número de hipoglucemias graves (con alteración del nivel de conciencia, convulsiones o coma) y el número de episodios de hiperglucemia con cetosis e ingresos por cetoacidosis (descompensaciones cetósicas).

Las encuestas utilizadas fueron la propuesta por Mitchell et al.¹⁶ para ISCI y una encuesta modificada para los pacientes tratados con MDI con objeto de poder extrapolar el nivel de conocimientos adquirido mediante la educación diabetológica con ambas modalidades de tratamiento. Hemos traducido la encuesta acorde a los conceptos en castellano que se explican durante las jornadas de educación y en las consultas, y en el caso del tratamiento con MDI hemos extrapolado el concepto por el que se pregunta

a la modalidad de tratamiento (cambiamos el sistema de infusión por el tipo de aguja, los conceptos relacionados con la tasa basal por la insulina basal de acción prolongada, los relacionados con los bolos por la insulina rápida, lo relacionado con el manejo de la bomba por la inyección subcutánea, y el único concepto no extrapolable como era el del bolo máximo configurado se modificó por una pregunta conceptual sobre la duración de la acción de la insulina). Estas modificaciones recogen la mayoría de los conceptos que consideramos importantes para un buen control de la diabetes en ambas modalidades de tratamiento. También se solicitó información a los padres sobre su nivel educativo (se consideró estudios superiores en el caso de licenciados y diplomados, estudios medios en el caso de ciclos formativos reglados y estudios básicos el graduado escolar).

El cuidador principal y el adolescente cuando tenía autonomía sobre el control de su enfermedad respondieron al cuestionario de conocimientos sobre diabetes de 14 ítems adaptado a la modalidad de tratamiento (MDI o ISCI) (tablas 1 y 2). Las 10 primeras preguntas valoraban objetivamente los conocimientos teóricos sobre la enfermedad y su tratamiento, con un contenido más complejo en el modelo para ISCI puesto que se supone que esta modalidad requiere un mayor nivel de conocimientos técnicos. Las preguntas implican conocer adecuadamente conceptos básicos del manejo diario de la enfermedad y de su método de tratamiento. Las 4 últimas preguntas valoraban subjetivamente la sensación percibida de padres y pacientes sobre su grado de participación en los cuidados y su evolución en la adquisición de los conocimientos sobre la enfermedad. No instauramos un punto de corte para considerar adecuado o no el grado de conocimientos para las 10 primeras preguntas, sino que nuestro interés era evaluar dichos resultados en comparación entre los pacientes de la misma modalidad de tratamiento y en relación con el otro método de administración de insulina. Las preguntas subjetivas se trataron con fines informativos sobre la percepción de los

Tabla 2 Preguntas de la encuesta para la modalidad de tratamiento con ISCI

1	Dosis diaria total de insulina (basal + bolus) de ayer			
2	Calcula el índice de sensibilidad global			
3	¿Cuánto tiempo dura la acción de la insulina?			
4	¿Cuál es la tasa basal total actual? Si se utiliza más de un tramo, anótalos			
5	¿Qué cantidad de insulina basal total pusiste ayer?			
6	¿Conoces los objetivos glucémicos de antes y después de las comidas?			
7	¿Qué dosis de insulina pusiste en el último bolo?			
8	Calcula la ratio insulina/hidratos de carbono del desayuno			
	Insulina:	Raciones:	Ratio:	
9	¿Cuál es el bolo máximo que tienes configurado?			
10	¿Qué tipo de set de infusión utilizas?			
11	¿Quién maneja habitualmente la bomba?			
	Yo	Mi hijo	Cónyuge	Otros
12	Desde el comienzo del tratamiento con la bomba, tu participación en el manejo de la diabetes. . .			
	Ha aumentado	Ha disminuido	Continúa igual	
13	¿Cómo crees que conoces el manejo de la bomba?			
	Muy bien	Bien	Poco	Nada
14	¿Tu conocimiento sobre la bomba desde que la pusiste. . .?			
	Ha aumentado	Ha disminuido	Continúa igual	

Modificado de Mitchell et al.¹⁶.

cuidadores/pacientes, no relacionándose de ningún modo con datos objetivos.

Todas las familias/pacientes habían recibido educación diabetológica reglada en nuestra unidad de diabetes al diagnóstico (25 h a lo largo de una semana), al mes y en cada revisión clínica, a través de los profesionales de la unidad, tanto endocrinólogos como las educadoras diabetológicas. En dichas jornadas de educación se insiste en conceptos básicos de la enfermedad (insulina, raciones de hidratos de carbono, conceptos nutricionales básicos, índice de sensibilidad) y de su manejo diario (tipos de insulina, métodos de administración, peculiaridades de cada sistema), con ejemplos teóricos y prácticos de forma interactiva, y supervisando el método de administración de insulina tras calcular con ratios e índices de sensibilidad la dosis correspondiente a unas raciones de alimento concretas. En el caso de pacientes referidos de otras áreas de Madrid o de otras comunidades autónomas, recibían un ciclo completo inicial de educación con los mismos reciclajes posteriores.

Hemos llevado a cabo el análisis estadístico utilizando descriptivos básicos (frecuencias absolutas y relativas, medias y desviaciones típicas) y contraste de hipótesis con t de Student y chi cuadrado, estableciendo el nivel de significación estadística en $p < 0,05$, y todo ello mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 22.

Resultados

Se analizaron 105 encuestas: 67 fueron completadas por familiares/pacientes tratados con MDI y 38 con ISCI. La edad media de los pacientes en el momento del estudio fue de $11,4 \pm 3,6$ y $11,5 \pm 4,2$ años, respectivamente ($p = 0,86$). La edad media al diagnóstico fue de $5,9 \pm 3,7$ para MDI y $4,4 \pm 3,9$ años para ISCI ($p = 0,052$), y el tiempo medio de evolución de la enfermedad, de $5,5 \pm 3,9$ y $7,3 \pm 4,1$ años, respectivamente ($p = 0,029$).

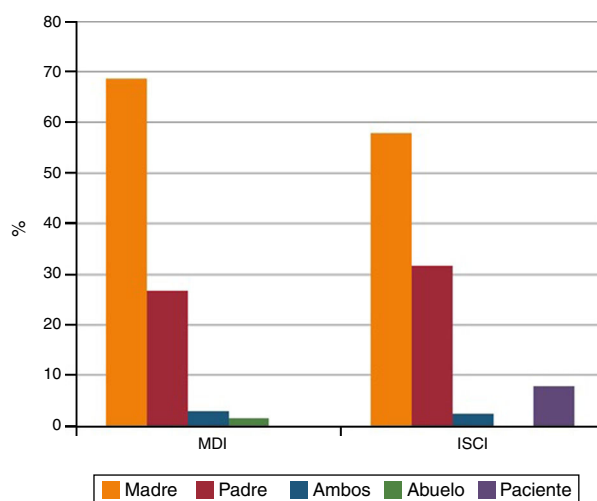


Figura 1 Puntuación media obtenida en la encuesta.

El control metabólico estimado en función de la HbA1c media del último año fue de $6,6 \pm 0,5$ para MDI y $6,5 \pm 0,5$ para ISCI ($p = 0,63$). Ningún paciente presentó episodios de cetoacidosis ni de hipoglucemia grave en el último año.

Las encuestas fueron contestadas por madres en un 68,7% en el grupo de MDI y en un 57,9% en el tratado con ISCI ($p = 0,16$) (fig. 1). La puntuación media obtenida en conocimientos fue de 8,3 sobre 10 en el grupo MDI y de 7,5 en el grupo ISCI ($p = 0,005$).

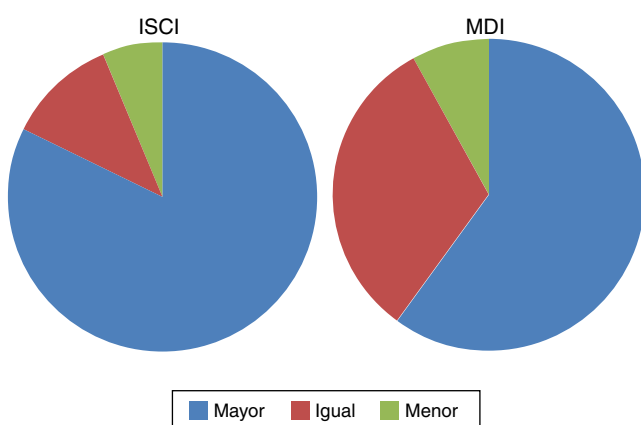
Un 62,7% de los encuestados en tratamiento con MDI y un 89,5% con ISCI consideraron en las preguntas subjetivas que sus conocimientos sobre la diabetes mejoraron con las sucesivas visitas e intensificaciones en la educación diabetológica ($p = 0,011$) (fig. 2).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados al comparar el nivel de estudios de los cuidadores y la edad de los pacientes

Tabla 3 Análisis de medias de puntuación (nota) obtenidas en el cuestionario y niveles de HbA1c según grupo de tratamiento, el nivel de estudios del cuidador principal y el grupo de edad

Superiores		Nivel de estudios Medios		Básicos		MDI		Grupo de edad	
Nota	Hb	Nota	Hb	Nota	Hb	≤ 12 años	> 12 años	Nota	Hb
8,29	6,63	8,29	6,67	8	6,09	8,35	6,51	8,13	6,76
p (HbA1c) = 0,59		p (nota) = 0,9				p (HbA1c) = 0,47		p (nota) = 0,73	

Superiores		Nivel de estudios Medios		Básicos		ISCI		Grupo de edad	
Nota	Hb	Nota	Hb	Nota	Hb	≤ 12 años	> 12 años	Nota	Hb
7,75	6,54	7,17	6,33	6,25	6,93	8	6,44	6,9	6,66
p (HbA1c) = 0,055		p (nota) = 0,095				p (HbA1c) = 0,54		p (nota) = 0,2	

Modificado de Mitchell et al.¹⁶.**Figura 2** Valoración de la progresión en los conocimientos sobre la diabetes con las sucesivas visitas e intensificaciones en la educación diabetológica.

con el resultado de la puntuación objetiva del cuestionario (ISCI: $p=0,095$ y $p=0,20$, respectivamente; MDI: $p=0,79$ y $p=0,40$, respectivamente) ni con el nivel de HbA1c media (ISCI: $p=0,41$ y $p=0,42$, respectivamente; MDI: $p=0,48$ y $p=0,42$, respectivamente), si bien se apreció una tendencia a obtener peor calificación en la encuesta cuando el paciente tenía mayor edad y cuanto más básico era el nivel de estudios del cuidador (tabla 3).

No se demostraron diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los análisis realizados para relacionar los niveles de HbA1c media con quién era el cuidador principal, el tipo de tratamiento, la edad, el nivel de conocimientos del cuidador principal, el tiempo de evolución de la enfermedad ni el resultado de la encuesta, tanto en los ítems objetivos como en los subjetivos.

Discusión

El grado de control metabólico se relaciona con el nivel de educación diabetológica del paciente o del cuidador, si bien

el buen control metabólico de los pacientes incluidos en el estudio —con una media de HbA1c de $6,6 \pm 0,5$ para MDI y de $6,5 \pm 0,5\%$ para ISCI durante el último año— dificulta poder observar diferencias entre grupos en relación con la modalidad de tratamiento. Mitchell et al.¹⁶ obtuvieron resultados similares y destacaron la importancia de la educación diabetológica para mejorar el control metabólico de los niños y adolescentes tratados con ISCI. Los beneficios de la educación diabetológica sobre el control a largo plazo de los pacientes adultos con DM1 y DM2 también son conocidos¹⁴. No hemos encontrado referencias en la literatura que valoren la influencia de los progresos en el conocimiento de la diabetes sobre el control de los pacientes pediátricos tratados con MDI.

Los pacientes tratados con ISCI tenían una edad media menor al diagnóstico y un mayor tiempo de evolución de la DM1 en el momento de la recogida de la encuesta. El mayor tiempo de evolución de la diabetes en este grupo fue debido a la inclusión de niños diagnosticados de DM1 antes de los 6 años de edad y a la inclusión de niños mayores con varios años de evolución y adecuado control que quisieron adoptar esta modalidad de tratamiento. La edad es un criterio para la indicación de la modalidad de tratamiento ISCI^{6,17}. Los pacientes de menor edad se benefician de la terapia ISCI porque tienen menores necesidades globales de insulina y porque el infusor permite adecuar el tratamiento a una ingesta irregular. Además, los padres tienen una mayor dedicación al cuidado de diabetes de los niños pequeños.

Un indicativo del buen control metabólico de los pacientes que colaboraron en el estudio fue la ausencia de episodios agudos de descompensación con cetosis o de hipoglucemia graves, bien porque los pacientes presentaban unas cifras de glucemia adecuadas de forma habitual o bien porque los pacientes o sus cuidadores reaccionaban ante los primeros signos y síntomas de descompensación aguda de la enfermedad como consecuencia de una adecuada educación diabetológica.

Una limitación del estudio es que el cuestionario utilizado en cada modalidad de tratamiento es una traducción al español no validada; en la modalidad ISCI es una traducción

del cuestionario original de Mitchell, y en la modalidad MDI es una adaptación propia. Consideramos importante que los pacientes con diabetes conozcan ambas encuestas y los resultados obtenidos en la práctica clínica habitual.

El estudio que presentamos tiene otras limitaciones que podemos analizar a partir de las dificultades que los participantes tuvieron para completar la encuesta y de los resultados obtenidos y por la posterior dificultad para la validación de las respuestas. El nivel de conocimientos teóricos requerido para responder a la encuesta para MDI era básico y los cuidadores necesitaban conocer la rutina habitual e individual de insulinización del paciente. La encuesta para ISCI fue más exhaustiva en las preguntas sobre conocimientos teóricos e implicaba necesariamente conocer el funcionamiento de la bomba para obtener la información solicitada (último bolo, dosis basal total del día previo, bolo máximo configurado...).

La pregunta sobre los objetivos glucémicos fue respondida afirmativa o negativamente en algunas de las encuestas sin detallar los valores, posiblemente por un defecto en la formulación de la pregunta, y en estos casos la respuesta fue considerada como errónea. Así, hubo un 68% de respuestas incorrectas sobre el total para este ítem (71% en el grupo tratado con MDI y 63% en el grupo tratado con ISCI, $p = 0,373$). Otras preguntas con un mayor porcentaje de fallos fueron las referidas a la duración de la acción de la insulina (en ambas encuestas) y la del tiempo de espera entre la inyección y la ingesta (en cuestionario de MDI). Los cuidadores respondieron de forma incorrecta al tiempo de duración de la insulina en MDI en un 18% de los casos y en ISCI en un 23,7% ($p = 0,482$). En cuanto al tiempo de espera entre la inyección y la ingesta, el 38% de los pacientes con MDI no esperaban el tiempo adecuado que les había sido aconsejado durante las sesiones de educación.

En cuanto a la relación entre nivel de control metabólico y educación diabetológica, el estudio refleja algunas tendencias en el análisis entre los diferentes grupos evaluados. Los resultados medios de las puntuaciones del cuestionario fueron mayores en el grupo tratado con MDI. Sin embargo, los resultados son difícilmente comparables con el grupo tratado con ISCI porque la exigencia teórica del cuestionario es mayor para este segundo grupo dada la mayor complejidad técnica del sistema ISCI. La modalidad de tratamiento ISCI exige mayor grado de educación diabetológica, de forma más continuada y con un mayor grado de interacción^{4,10-12,16}.

No se detectaron diferencias en el control glucémico en relación con el nivel de estudios de los cuidadores en el grupo tratado con MDI. Se observó una tendencia hacia el peor control metabólico de los pacientes con el sistema ISCI cuando los cuidadores tenían estudios básicos. Es posible que esta tendencia sea debida a la mayor dificultad de estos cuidadores para adquirir nuevas habilidades, si bien no se puede descartar que el nivel de formación fuera similar al de los padres con un nivel superior de estudios y que tuvieran problemas para transmitir las respuestas a los ítems sobre conocimientos del test. Nuestro estudio no contempló el nivel económico de los padres, aunque el mayor nivel de estudios suele ir asociado a un mayor nivel económico¹⁸.

El estudio de Mitchell et al.¹⁶ concluye que a mayor nivel de educación de los pacientes con ISCI (nivel objetivado por la encuesta), mejor control metabólico. Estos autores

encontraron que las respuestas incorrectas se debían fundamentalmente al desconocimiento de cómo obtener los datos a partir de la lectura del infusor y contestar a las preguntas. Los cuidadores de los pacientes con mejor control metabólico manipulaban en más ocasiones el infusor, y respondían que su grado de participación era igual o menor desde que habían cambiado el tipo de terapia de MDI a ISCI. En este estudio no se contempló el nivel educativo del cuidador principal.

Los pacientes adolescentes que respondieron a la encuesta obtuvieron peores resultados en las puntuaciones y peores medias de HbA1c. También los cuidadores de adolescentes que habían comenzado a delegar el tratamiento en el paciente tenían un nivel de conocimientos menor al previo porque ahora era el adolescente el que participaba más intensamente de la educación diabetológica y tomaba sus propias decisiones. Ambas circunstancias se explican por el mayor tiempo de evolución de la enfermedad y por la influencia de la participación del paciente en el control de su diabetes. El adolescente con DM1, al igual que cualquier adolescente con una enfermedad crónica, demanda autonomía, libertad y aumentar su grado de participación en el control de su enfermedad enfrentándose en ocasiones a los padres por la sobreprotección que ejercen sobre ellos^{13,19}. La supervisión paterna es por ello menor en el grupo de los adolescentes.

Un resultado importante de este estudio es que un 62,7% de los encuestados en tratamiento con MDI y un 89,5% con ISCI tuvieron la impresión subjetiva de incrementar sus conocimientos sobre la diabetes en las sucesivas visitas y que el grado de control metabólico de los pacientes fue bueno y se mantuvo a lo largo del tiempo.

En conclusión, el alto nivel de conocimientos de los cuidadores se traduce en el buen control metabólico de los niños y adolescentes con DM1 en seguimiento en nuestra unidad de diabetes pediátrica, y esto es independiente del tipo de tratamiento. La educación diabetológica continuada es fundamental para conseguir la motivación y la implicación de las familias en la consecución de los objetivos de tratamiento y el control glucémico. La utilización de encuestas permite analizar los errores más frecuentes en el tratamiento de la diabetes y con ello orientar futuras intervenciones en la educación dirigidas al refuerzo de los conocimientos y a la mejora y modificación de comportamientos adquiridos; de ahí la importancia de desarrollar instrumentos para la medición de los conocimientos en la diabetes adaptados a la población pediátrica y validados al español. Son necesarios estudios que evalúen la influencia de los conocimientos de los cuidadores y la educación continuada sobre el control metabólico de los niños y adolescentes en control en las consultas de diabetes pediátrica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. [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. Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, Peters AL, Type 1 Diabetes Sourcebook Authors. Type 1 diabetes through the life span: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2014;37:2034–54.
 3. Standards of Medical Care in Diabetes-2015: Children and adolescents. *Diabetes Care.* 2015;38 Suppl. 1:S70–6.
 4. Marigliano M, Morandi A, Maschio M, Sabbion A, Contreas G, Tomasselli F, et al. Nutritional education and carbohydrate counting in children with type 1 diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion: The effects on dietary habits, body composition and glycometabolic control. *Acta Diabetol.* 2013;50:959–64.
 5. Rathsmann B, Jensen-Urstad K, Nyström T. Intensified insulin treatment is associated with improvement in skin microcirculation and ischaemic foot ulcer in patients with type 1 diabetes mellitus: A long-term follow-up study. *Diabetologia.* 2014;57:1703–10.
 6. Blackman SM, Raghinaru D, Adi S, Simmons JH, Ebner-Lyon L, Chase HP, et al. Insulin pump use in young children in the T1D Exchange clinic registry is associated with lower hemoglobin A1c levels than injection therapy. *Pediatr Diabetes.* 2014;15:564–72.
 7. Kovatchev BP, Otto E, Cox D, Gonder-Frederick L, Clarke W. Evaluation of a new measure of blood glucose variability in diabetes. *Diabetes Care.* 2006;29:2433–8.
 8. Clarke W, Kovatchev B. Statistical tools to analyze continuous glucose monitor data. *Diabetes Technol Ther.* 2009;11 Suppl. 1:S45–54.
 9. Rodbard D. New and improved methods to characterize glycaemic variability using continuous glucose monitoring. *Diabetes Technol Ther.* 2009;11:551–65.
 10. Brorsson AL, Leksell J, Viklund G, Lindholm Olinder A. A multi-centre randomized controlled trial of an empowerment-inspired intervention for adolescents starting continuous subcutaneous insulin infusion—a study protocol. *BMC Pediatr.* 2013;13:212.
 11. Bayrakdar A, Noureddine S, Farhood L, Nasrallah MP. Comparison of quality of life in a group of Lebanese type 1 diabetics on insulin pump and those on multiple daily injections. *J Med Liban.* 2014;62:22–6.
 12. McMahon SK, Airey FL, Marangou DA, McElwee KJ, Carne CL, Clarey AJ, et al. Insulin pump therapy in children and adolescents: Improvements in key parameters of diabetes management including quality of life. *Diabet Med.* 2005;22:92–6.
 13. Graue M, Wentzel-Larsen T, Hanestad BR, Søvik O. Health-related quality of life and metabolic control in adolescents with diabetes: The role of parental care, control, and involvement. *J Pediatr Nurs.* 2005;20:373–82.
 14. Alves das Chagas I, Camilo J, dos Santos MA, Rodrigues FF, Arrelias CC, Teixeira CR, et al. Patients' knowledge of diabetes five years after the end of an educational program. *Rev Esc Enferm USP.* 2013;47:1141–6.
 15. López-Alegria C, Núñez-Sánchez MA, García-Palacios M, Santaolalla-Jiménez B, Mueses-Dismey A, Gómez-Rivas P, et al. The figure of a nurse educator improves HbA1c levels and lipid profile in patients with type 1 diabetes. *Nutr Hosp.* 2013;28:2006–13.
 16. Mitchell K, Johnson K, Cullen K, Lee MM, Hardy OT. Parental mastery of continuous subcutaneous insulin infusion skills and glycemic control in youth with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2013;15:591–5.
 17. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. *Pediatr Diabetes.* 2014;15 Suppl. 20:26–46.
 18. Al-Odayani AN, Alsharqi OZ, Ahmad AMK, Khalaf Ahmad AM, al-Borie HM, Qattan AMN. Children's glycemic control: Mother's knowledge and socioeconomic status. *Glob J Health Sci.* 2013;5:214–26.
 19. Demirel F, Tepe D, Esen I, Buber N, Boztepe H. Individual and familial factors associated with metabolic control in children with type 1 diabetes. *Pediatr Int.* 2013;55:710–3.