

Minidosis de glucagón: eficaz recurso en pacientes diabéticos tipo 1 con trastorno digestivo agudo.

Mini-Dose of Glucagon: very effective tool for type 1 diabetic patients with acute digestive upset.

Teresa Jiménez Busselo, Juan Aragón Domingo

Servicio de Urgencias Pediátricas. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia

Resumen

Objetivo: Medir la eficacia y seguridad de la administración de minidosis de Glucagón (mdGCG) subcutáneas en Urgencias Pediátricas (UP) a niños diabéticos insulino-dependientes que se presentan en riesgo hipoglucémico por vómitos persistentes, con o sin diarreas; valorar si el uso adicional de Ondansetrón sublingual (OSsl) desde 2009 pudo influir en los resultados. **Método:** Estudio analítico, observacional y retrospectivo de la evolución de pacientes diabéticos insulinizados atendidos (2004-2010) en UP bajo dichas circunstancias. Separados en dos cohortes según hubieran recibido mdGCG (grupo-A) o no (grupo-B), se compararon tras analizar sus índices de ingresos y fluidoterapias intravenosas (FTiv) y su tiempo de estancia media hospitalaria (TEMH). Se midió también la influencia en los resultados del uso de OSsl sobre algunos pacientes. **Resultados:** 7 pacientes fueron incluidos en el grupo A y 21 en el B. El incremento glucémico medio tras md-GCHG fue de 47mg/dl (18-94). El riesgo relativo (RR) de hospitalización del grupo A respecto al B fue de $1/6=0.166$ (IC 95%:0.05-0.49), el índice número necesario de pacientes a tratar (NNT) fue 1.4 (IC 95%:1.05-2.38) = tratar 10 casos evita 7 ingresos. El TEMH fue significativamente menor ($p<0,005$) para el grupo A: 5.65h (2-26h) frente a 46,5h (2,5-60h) del grupo B. El RR de FTiv en el grupo A fue de $0.187=1/5.3$ (IC 95%:0.123-0.28) y el NNT=1.61 (IC 95%:1.07-3.3) = tratar 8 casos evita 5 FTiv. **Conclusiones:** El uso de mdGCG es muy

eficaz en el manejo de situaciones clínicas como la descrita: rescata a los pacientes del riesgo de hipoglucemia, evita casi siempre la necesidad de ingreso y FTiv y acorta la estancia hospitalaria sin incremento de los vómitos. El uso de OSsl no influyó en los resultados de este estudio..

Palabras clave: Glucagón, Diabetes Mellitus Tipo 1, Vómitos, Hipoglucemia.

Abstract

Study Objective: To assess the efficacy and safety of subcutaneous Glucagon-minidose (GCG-md) administered in the emergency department (ED) to treat insulin-dependent diabetic children at risk of hypoglycemia resulting from acute gastroenteritis or persistent vomiting.

Methods: a retrospective, analytical, observational study of clinical outcome of two cohorts of insulin-dependent patients presented in our ED (2004-2010) under the above circumstances. Separated into two groups based on whether they received GCG-md (Group A) or not (Group B), their outcomes were compared based upon their rates of admissions and i.v. fluid therapy (ivFT) and the average length of hospital stays (LHS). Guidelines for GCG-md administration were initiated in our ED in June 2008 and, in 2009, also the use of sublingual Ondansetrón (sIOS) for persistent vomiting; then, we assessed if this could influence the results.

Results: 7 patients were included into group A and 21 into group B. The average glycemic increase after GCG-md was 47 mg/dl (18-94). The relative risk (RR) of admission in group A related to group B, was $1/6=0.166$ (95%CI:0.05-0.49), the necessary number to treat index (NNT) was 1.4 (95%CI:1.05-2.38) =10 cases treated avoid 7 admissions. The average LHS was significantly shorter ($p<0,005$)

Correspondencia:

Teresa Jiménez Busselo
Servicio de Urgencias Pediátricas
Hospital Universitario y Politécnico La Fe
Bulevar Sur s/n, 46026, Valencia
E-mail: jimenez_mai@gva.es

for group A: 5.65h (2-26h) in front 46,5h (2,5-60h) group B. The RR of ivFT in group A was 0.187=1/5.3 (95%CI:0.123-0.28), the NNT was 1.61 (95%CI:1.07-3.3) = 8 cases treated avoid 5 ivFT.

Conclusions: GCG-md is very effective in managing the described situation: it rescue patients from risk of hypoglycemia, it avoids ivFT and hospitalizations and shorten the LHS without an increase in vomiting. The use of sIOS did not influence the results among groups.

Key Words: Glucagon, Type 1 Diabetes Mellitus, Vomiting, Hypoglycemia.

INTRODUCCIÓN

La aparición inesperada de vómitos que se reiteran, con o sin diarreas, en pacientes diabéticos insulino-dependientes, después de haberse éstos administrado su dosis habitual de insulina y, sobre todo si no concurre fiebre, los conduce en ocasiones a un progresivo descenso de la glucemia que angustia enormemente a los familiares y los aboca casi siempre a acudir a las Urgencias Hospitalarias por hipoglucemia inminente o de hecho. Una vez allí, lo más frecuente, hasta ahora, es que acaben siendo objeto de fluidoterapia intravenosa (FTiv) e ingreso hospitalario con los consecuentes trastornos para paciente y familia.

El Glucagón, hormona natural contra-insulínica e hiperglucemiante, disponible hoy en día en forma de preparado sintético de origen ADN-recombinante e inyectable, se ha impuesto como recurso terapéutico incuestionable en el tratamiento de crisis hipoglucemias severas en las que existe compromiso del estado de conciencia⁽¹⁻⁶⁾, pero no en las hipoglucemias leves o asintomáticas, habitualmente resoluble con la ingesta de glucosa. Entre los efectos adversos asociados a su uso, destaca el de poder provocar náusea y vómitos, hecho que parece relacionarse con las dosis elevadas (1 mg o más) o con una inyección demasiado rápida.

Sin embargo, la opción de la ingesta, bajo perfecto estado de vigilia, para la prevención o rescate de una hipoglucemia, se ve impedida cuando concurren vómitos o malabsorción intestinal aguda por gastroenteritis, y también se da cuando los más pequeños rehúsan ingerir de forma pertinaz por la circunstancia que sea, tendiendo, desde su inmadurez metabólica, a la cetosis que impide que el hambre se manifieste como síntoma y, a la vez, recurso defensivo frente a la hipoglucemia.

En 2001 Haymond⁽⁷⁻⁹⁾ publicó su experiencia positiva con el uso de minidosis de Glucagón (mdGCG), mediante inyecciones subcutáneas, en niños con Diabetes tipo 1 con episodios malabsortivos agu-

dos como los arriba descritos, amenazadores de hipoglucemia. La experiencia se llevó a cabo mediante instrucción de los familiares y ejecución del procedimiento en el mismo domicilio del paciente, bajo monitorización glucémica con su dispositivo habitual y con contacto telefónico frecuente con el médico o enfermera educadores en diabetes. Más del 80% (28 de 33) de los casos así tratados permanecieron en el hogar y se restablecieron del todo y los que acabaron ingresando en Hospital, lo hicieron por riesgo de deshidratación o por estado hipertérmico, pero ninguno por hipoglucemia. Sus resultados mostraron por primera vez que este procedimiento era efectivo consiguiendo el rescate glucémico de los pacientes sin aumentar la frecuencia de los vómitos.

En Junio de 2008 los autores del presente trabajo iniciaron el uso de mdG⁽¹⁰⁻¹³⁾ en pacientes diabéticos que acudían a su Unidad de Urgencias Pediátricas (UUP) bajo circunstancias como las descritas arriba. Dos años después desarrollaron el presente estudio que tiene como **objetivo** el evaluar la eficacia y seguridad de dicho recurso, valorando no sólo si efectivamente permite eludir la hipoglucemia, sin añadir efectos secundarios, sino también su repercusión sobre el tiempo de estancia en el Hospital y sobre los índices de FTiv y de ingresos.

Dándose la circunstancia adicional de que, durante 2009, se inició en la misma UUP el uso de Ondansetrón sublingual en el manejo de pacientes con vómitos persistentes, los autores consideraron necesario, como objetivo adicional, el evaluar si tal innovación pudiera haber influido sobre los resultados antes obtenidos.

POBLACIÓN Y MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo en un Hospital Infantil de tercer nivel. Puesto que los responsables del estudio, instauradores y usuarios de la nueva pauta de mgGCG en la UUP durante los años 2008 y 2010, habían percibido una evitación de ingresos y de instauración de FTiv en los pacientes atendidos con ella, consideraron conveniente dar objetividad a esta apreciación mediante el contraste de la evolución de estos dos parámetros en pacientes atendidos en circunstancias clínicas superponibles, pero bajo las pautas tradicionales previas. Esto suponía desplegar una recogida de datos retrospectiva de la población a comparar y, por lo tanto, limitada en cuanto a exhaustividad en la calidad y cantidad de datos a recoger, por la falta lógica de un formulario estandar y prediseñado para su registro original. Los autores del estudio decidieron intentar compensar esta circunstancia extendiendo dicho análisis retrospectivo, sin uso de mdGCG, a una población

muy extensa en el tiempo, con el fin de hacer más fidedigna la evaluación de la tendencia de las variables a estudio con el uso de la pauta previa tradicional. También hay que señalar que, cuando los autores iniciaron el uso de mdGCG en su UUP, no ideaban en principio el desarrollo de ningún estudio clínico al respecto, decisión que se adoptó 2 años después, por lo que cabe considerar que sus actuaciones clínicas sobre los pacientes difícilmente pudieran verse condicionadas por un sesgo a favor de determinado resultado o conclusión.

En consecuencia, en el estudio se incluyeron todos los pacientes diabéticos insulinizados que acudieron a la UUP, entre 2004 y 2010, por vómitos agudos reiterados y persistentes (dos o más previos a la consulta, persistiendo náusea y/o incapacidad para la ingesta), con o sin diarreas, presentando normoglucecias (≤ 120 mg/dl) descendentes (comprobadas a la llegada ante las previas constatadas en controles domiciliarios en horas previas), o hipoglucecia asintomática o paucisintomática (entre 45 y 70 mg/dl).

Los datos fueron obtenidos del registro informatizado de la historia clínica de urgencias y de hospitalización. En la serie revisada se separaron dos cohortes en función de la variable independiente "tratamiento con mdGCG": grupo A, tratados con mdGCG, y grupo B, no tratados con mdGCG. La población del grupo A la constituyen los pacientes atendidos por los autores del estudio entre marzo 2008 y febrero de 2010, existiendo también durante este período algunos pacientes reclutados en el grupo B que fueron objeto de atención por otros facultativos.

La intervención terapéutica realizada en los pacientes del grupo A, siguiendo la experiencia de Haymond, fue la de dosificar la hormona en función de la edad del paciente, a razón de 10 microgramos por cada año de edad, desde una dosis mínima de 20 mcg (incluso en menores de 2 años) hasta la máxima de 150 mcg (incluso en mayores de 15 años). Ésta se administró por vía subcutánea, empleando una jeringa de insulina graduada en 100 UI/ml en la que se cargaba la dosis de solución de hormona (previamente reconstituida en su vial original de 1 ml = 1.000 mcg) hasta tantas "Unidades" como años de edad tiene el paciente (mínimo 2 "U" = 20 mcg, máximo 15 "U" = 150 mcg), dado que el volumen que proporciona cada "Unidad" de la jeringa descrita equivale a 10 mcg de Glucagón ($1.000 \text{ mcg} \div 100 \text{ "U"} = 10 \text{ mcg/"U"}$) (Figura 1). En todos los casos tratados, se practicaron controles de Glucemia a los 30 y 60 a 90 minutos. En los casos en que, tras mdGCG, no se constatará ascenso glucémico o persistiera hipoglucecia, se repitió dosis a los 30 a 60 minutos de la primera (la misma o doble). La pauta de actuación, así como los criterios para indicación de FTiv y hospitalización, se detallan en el algoritmo exhibido en la Figura 2.

Datos recogidos y seguimiento. Las variables analizadas fueron: edad, tiempo de emesis hasta el momento de consultar en la UUP, glucemia a la llegada, administración o no de antiemético, tiempo de estancia en el hospital, si hubo o no hospitalización y si se instauró o no FTiv. En los pacientes que recibieron mdGCG se registraron además las glucecias post-tratamiento. No fue posible registrar las de los pacientes del grupo B que fueron tratados de forma convencional con ingreso y fluidos intraveno-

TRATAMIENTO CON MINIDOSIS DE GLUCAGÓN:
10 µg por año de edad (mínimo 20 µg / máx. 150µg)



Glucagón 1 mg precargado:
1 ml = 1000 µg



Jeringa de insulina
1 ml = 100 "UI"

1 "UI" = 10 µg de Glucagón

Dosis en "UI" = años de edad (mín. 2 / máx. 15).
Repetir (doble dosis), si precisa, a los 30', 60'- 90'.

Figura 1

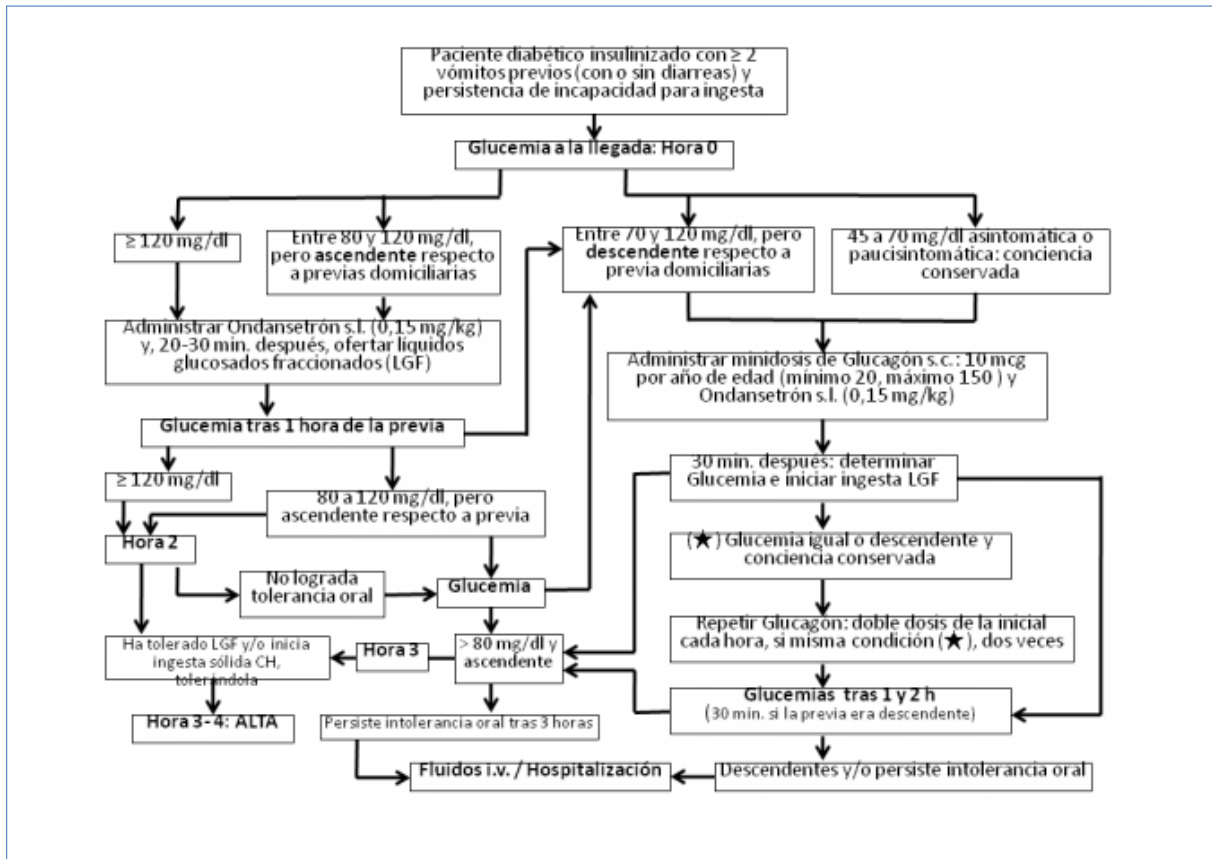


Figura 2

sos, dado el carácter retrospectivo del estudio, por ser rutinariamente obviada tal determinación en las horas inmediatas a instaurarse aquéllos. Las variables de respuesta o dependientes, objeto del análisis comparativo de la evolución de las dos cohortes fueron: el **índice de ingresos** (variable principal), el **tiempo de estancia media hospitalaria (TEMH)** y el **índice de FTiv**.

Análisis estadístico. Se realizó mediante el paquete estadístico informático SPSS 15.0.1 para Windows. La estadística básica descriptiva se muestra mediante medias en cuanto a las variables cuantitativas y mediante porcentajes en las variables categóricas. Se han aplicado pruebas para estudio de distribución de datos, de comparación de los cuantitativos mediante el test t de Student y de los cualitativos mediante tablas de contingencia. Para analizar la magnitud de la asociación entre el factor de estudio y las variables de respuesta, a partir de la tabla de contingencia 2 x 2 para cada una de ellas, se calcularon el RR (riesgo relativo), la RAR (reducción absoluta de riesgo), las RRR (reducción relativa de riesgo) y el NNT (número necesario de pacientes a tratar), así como sus respectivos límites de intervalo de confianza del 95% en cada índice. Se consideraron valores estadísticamente significativos aquellos con $p < 0,05$.

RESULTADOS

Cumplieron criterios de inclusión en el estudio 28 pacientes, 7 en el grupo A y 21 en el B. Dentro del grupo A, 3 de los pacientes recibieron dos md-GCG y 5 algún antiemético (4 Ondansetron y 1 Domperidona). Entre 2009 a 2010 fueron atendidos 7 de los pacientes del grupo B: 2 de éstos 7 recibieron Ondansetron y uno un "antiemético" no especificado en la historia informatizada; los tres recibieron FTiv y fueron ingresados (tabla 1).

La edad media de los pacientes del grupo A fue de 9,4 años (4-14; DE: 3,37) y de 7,2 años (1,5-12; DE: 2,97) en el grupo B; la comparación de ambas distribuciones aplicando el test de la t de Student, condujo a un valor de $p > 0,25$. La media de la glucemia previa a la intervención fue de 82 mg/dl (64-114; DE: 14,8) en el grupo A y de 92,7 mg/dl (42-124; DE: 29,6) en el grupo B; la comparación de ambas distribuciones aplicando prueba de la t de Student, condujo a un valor de $p > 0,20$. El tiempo medio de evolución de los vómitos antes de acudir a la UUP fue de 5,4 horas (3-8; DE: 2,05) en el grupo A y de 5,1 horas (2-14; DE: 3,2) en el grupo B; la comparación de estas medias mediante la prueba de la t de Student, condujo a un valor de $p > 0,5$.

VALORACIÓN BASAL DE LAS DOS SERIES					
Parámetro Cohorte	Edad en años: media (rango)	Tiempo emesis: media (rango)	Glucemia pre- tratamiento: me- dia (rango)	Número de casos	Antieméti- co (2009- 2010): n° de casos
Grupo A Con mdGCG	8,8 años (4 -14)	5,7 h (3 - 8)	82 mg/dl (64-114)	7 (3: 2 dosis)	4 (3: OSsl)
Grupo B Sin mdGCG	7,2 años (1,5 -12)	5 h (2 -14)	93 mg/dl (42-124)	21	3 (2: OSsl)
Valor de p	<i>p</i> > 0,25 (NS)	<i>p</i> > 0,5 (NS)	<i>p</i> > 0,20 (NS)		

NS = no diferencia significativa.

Tabla 1

TABLA DE CONTINGENCIA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS						
Variable Cohorte	Tiempo medio de estancia hospita- laria	Hospitalización		Fluidoterapia i.v.		Casos con antiemético (2009-2010)
		SÍ	NO	SÍ	NO	
Grupo A Con mdGCG	5,6 h (2-26) Sin (á): 2,8 h	1 (á) (14,3%)	6 Retornos: 0	1 (14,4%)	6	Hospitaliza- ción / FTiv: 0
Grupo B Sin mdGCG	21,6 h (2,5-60) <i>p</i> < 0,005	18 (85,7%)	3 Retornos:1(á)	16 (76,2%)	5	Hospitaliza- ción / FTiv: 3 de 3 (100%)
Análisis de la asociación entre el factor de estudio y las varia- bles de respuesta		RR: 1/6 = 0,166 (IC 95: 0,05 - 0,49)		RR:1/ 5,3 = 0,19 (IC95: 0,123-0,29)		
		RRR: 83,7%; RAR: 71,4%		RRR: 82,2%; RAR: 61,9%		
		NNT: 1,4 = tratar a 10 evita 7 ingresos		NNT: 1,61 = tratar a 8 evita 5 FTiv		

Exposición y análisis de resultados. RR = riesgo relativo; RAR = reducción absoluta de riesgo; RRR = reducción relativa de riesgo; NNT = número necesario tratar; IC 95 = intervalo de confianza al 95%; (á) = primer paciente reclutado en cohorte A, pero a la vez, caso del grupo B que retornó de entre los 3 que no habían ingresados de esta serie.

Tabla 2

La media glucémica tras mdGCG (30 a 60 minutos después) en el grupo A fue de 142 mg/dl (104-218) y el incremento glucémico medio registrado fue de 47 mg/dl (18-94) (tabla 2).

El índice de ingresos en el grupo A fue 14,28% (1 de 7), mientras en el grupo B fue 85,7% (18 de 21); el resultante Riesgo Relativo (RR) de Ingresar para el grupo tratado con mdG fue de 1/6=0,166 (IC 95: 0.05-0,49), la Reducción Relativa de Riesgo (RRR) de 83,7% y la Reducción Absoluta de Riesgo (RAR) de 71,4% (IC 95: 42% a 100%), de donde se desprende el cálculo de un Número Necesario de pacientes a Tratar (NNT) de 1.4 (IC 95:1 a 2,38), lo que equivale a demostrar que tratar a 10 pacientes evita 7 ingresos.

El tiempo medio de estancia hospitalaria (TEMH) en el grupo A fue de 5,65 horas (2 a 26 h); si se excluye el único paciente del grupo que causó ingreso, la media en este grupo desciende a 2,8 h. En el grupo B el TEMH fue de 21,6 h (2,5 a 60 h), pero éste dato se eleva a 46,5 h (37 a 60 h) para los que ingresaron en sala hospitalaria, y se reduce a 19,9 h (9,5 a 40 h) para los que lo hicieron en la Unidad de Observación de Urgencias (UOU). En ambos rangos de distribución, la comparación de medias entre las dos cohortes resultó significativa (*p* < 0,005) (tabla 2).

Se instauró FT i.v. en 14,2% (1 de 7) del grupo A y 76,2% (16 de 21) del grupo B; el resultante RR de recibir FTiv para el grupo tratado con mdG RR fue

de $1/5,3 = 0,187$ (IC 95: 0,123-0,28), la RRR de 82,2% y la RAR de 61,9% (IC 95: 30,6 a 93,2%), de donde se desprende el cálculo de un NNT de 1,61 (IC 95: 1,07 a 3,3); este NNT equivale demostrar que tratar a 8 evita 5 FTiv (tabla 2).

De los tres casos del grupo B que no ingresaron, uno retornó horas después y fue hospitalizado, tratándose del referido primer caso del grupo A; ninguno del grupo A retornó.

DISCUSIÓN

El análisis comparativo de las características basales de las dos series estudiadas valoró la edad de los pacientes, el tiempo de emesis previo a consultar en la UUP y la glucemia antes de la intervención terapéutica, sin hallar diferencias significativas (tabla 1) en ninguno de estos tres parámetros.

Ningún paciente del grupo A retornó tras ser atendido y dado de alta. De los tres pacientes que no ingresaron del grupo B, uno retornó horas después a la UUP y fue tratado con mdGCG y también hospitalizado; se trata del primer caso reclutado para esta nueva pauta y, por lo tanto, el primero de la serie que constituye el grupo A, pero a su vez, también fue el único de esta cohorte que ingresó (en UOU) y recibió FTiv. El mencionado paciente había acudido de madrugada (5:30h) y fue dado de alta una hora después con glucemia de 136 mg/dl, tras haber tolerado líquidos glucosados fraccionados, pero retornó cuatro horas después con glucemia de 80 mg/dl y persistencia de vómitos. Pese a que estas circunstancias condicionaban fuertemente la decisión de ingresarlo, por tratarse de un retorno hospitalario y manifestar el paciente intensa sed, renunciándose de hecho a administrarle una segunda mdG, los autores de este estudio consideraron más honesto no excluirlo del grupo A ni del estudio. Su estancia hospitalaria (26 horas) condicionó bastante el resultado final del TEMH de la cohorte A (5,6h) que, con su exclusión, hubiera sido de 2,8h. Los otros dos pacientes de la serie B que no ingresaron tenían en común el haber acudido a la UUP durante el atardecer, de lo que cabe deducir que la acción de la insulina previa administrada se aproximaba a su previsible extinción.

Los resultados del presente estudio vienen a apoyar los publicados por otros autores (7-9), que ya concluían a favor de la eficacia y seguridad de esta pauta de tratamiento, desde otros parámetros de medición. Del análisis de los resultados expuestos (tabla 2), cabe deducir que, por cada 10 pacientes tratados con mdGCG, en las circunstancias agudas descritas, se evitarían algo más de 7 hospitalizaciones (70%) y de 6 FTiv (60%) con respecto a la opción de no usar tal recurso.

Dada la eficiencia demostrada por el OSsl (10-13), como recurso que reduce el índice de hospitalizaciones de pacientes atendidos en Urgencias Pediátricas por cuadros digestivos agudos con vómitos reiterados, dicha pauta de tratamiento se halla en uso desde 2008 en la UUP de la que procede este estudio y, efectivamente, algunos pacientes recibieron OSsl en ambas cohortes, mientras que los demás recibieron otro (domperidona) o ninguno (ver tabla 2). El uso de antiemético en 3 de los pacientes del grupo B (2 de ellos OSsl), no pareció afectar a la decisión de instaurar FT i.v., puesto que los tres la recibieron y causaron ingreso hospitalario. Cabe interpretar que el hecho se deba a que tal tratamiento no elimina por sí sólo el riesgo de hipoglucemia, ante una malabsorción aguda subyacente y sin el efecto hiperglucemiante que sí añade la mdGCG en los pacientes del grupo A y, por lo tanto, no logra disuadir, por sí sólo, al médico responsable de instaurar fluidoterapia y de ordenar la hospitalización.

Los autores proponen un algoritmo de actuación (figura 2) para la atención en urgencias pediátricas de pacientes diabéticos insulinizados que consultan en las circunstancias clínicas objeto de este estudio. En él se ha tenido en cuenta el uso de OSsl y de mdGCG, especificando los criterios de indicación y/o combinación y modo de administración de uno y otro, así como la pauta de decisiones hasta derivar en resolución y alta o fluidoterapia intravenosa y hospitalización. Para ello se ha tenido en cuenta que el inicio de acción del Ondansetrón acontece entre 20 y 30 minutos de su administración y que su máximo efecto queda garantizado a las 2 horas de ésta.

Los autores opinan que convendría intentar ratificar las conclusiones del presente estudio con el desarrollo de otros adicionales que contemplen un mayor número de pacientes en el grupo de estudio tratado con mdGCG y que, a poder ser, se desplieguen con diseño prospectivo, aleatorizado y semiciegado. No obstante, consideran que la extensa serie recogida en el grupo control (no tratado con mdGCG) y los intervalos de confianza obtenidos confieren bastante fiabilidad a sus resultados.

Conclusiones

El uso de md-GCG en pacientes diabéticos insulinizados con vómitos agudos reiterados y tendencia glucémica descendente desde la normoglucemia rescata a éstos del riesgo de hipoglucemia y casi siempre evita el llegar a la fluidoterapia i.v. y a la hospitalización, al producir un remontamiento glucémico (sin incremento de vómitos en nuestra serie) y proporcionar tiempo para recuperar la tolerancia oral, pretendidamente más asegurada al asociar antiemético. Los autores de este trabajo

consideran muy recomendable instruir a las familias y/o propios pacientes en el correcto uso de este recurso, incluyéndolo entre los contenidos que se les imparten durante la educación diabetológica para el autocontrol (7-10). Su utilidad, además, puede hallar extensión a otras circunstancias generadoras de la misma tendencia hipoglucemiante aunque con distinto origen, como por ejemplo la inapetencia pertinaz en los más pequeños, asociada, con más frecuencia que en los mayores, a cetosis que reduce la deseable sensación de hambre.

Siendo el Glucagón sintético de origen recombinante un recurso que habitualmente se incluye entre la dotación medicamentosa de estos pacientes, como fármaco de rescate ante hipoglucemia grave con depresión de la conciencia, no es infrecuente – y señal de adecuado control - que éste alcance su caducidad farmacológica sin llegar a usarse, debiendo ser desechado y renovado como rutina. Esta nueva aplicación viene a ampliar sus indicaciones de uso, pero también las herramientas de seguridad de las familias para afrontar situaciones no críticas, pero amenazantes, como la descrita, por poner en sus manos la posibilidad de resolver dicha situación aguda en el propio hogar y/o relegar la urgencia de acudir al hospital, asumiendo incluso el desplazamiento a éste con mayor tranquilidad.

Según los resultados de nuestra serie, el recurrir sólo al uso de un antiemético para tratar a pacientes diabéticos tipo 1 que llegan a urgencias bajo las circunstancias descritas, por potente que aquél sea, parece no disuadir al médico responsable de instaurar fluidoterapia y de la hospitalización, dado que la recuperación fiable de la tolerancia digestiva exige un consumo de tiempo durante el cual la incertidumbre sobre la tendencia glucémica, si no se ha aplicado un recurso hiperglucemiante certero, no hace sino pronunciarse.

Referencias Bibliográficas

1. Rizza RA, Mandarino LA, Gerich JE: Dose-response characteristics for effects of insulin on production and utilization of glucose in man. *Am J Physiol* 240:E630–E639, 1981.
2. Magnusson I, Rothman DL, Gerard DP, Katz LD, Shulman GI: Contribution of hepatic glycogenolysis to glucose production in humans in response to a physiological increase in plasma glucagon concentration. *Diabetes* 44:185–189, 1995.
3. Tse TF, Clutter WE, Shah SD, Cryer PE: Mechanisms of postprandial glucose counterregulation in man: physiologic roles of glucagon and epinephrine vis-a-vis insulin in the prevention of hypoglycemia late after glucose ingestion. *J Clin Invest* 72:278–286, 1983.
4. Hoffman RP, Arslanian S, Drash AL, Becker DJ: Impaired counterregulatory hormone responses to hypoglycemia in children and adolescents with new onset IDDM. *J Pediatr Endocrinol* 7:235–244, 1994.
5. Liu DT, Adamson UC, Lins PE, Kollind ME, Moberg EA, Andreasson K: Inhibitory effect of circulating insulin on glucagon secretion during hypoglycemia in type 1 diabetic patients. *Diabetes Care* 15:59–65, 1992.
6. DeVries JH, Wentholt IM, Masurel N, Mantel I, Poscia A, Maran A, Heine RJ: Nocturnal hypoglycaemia in type 1 diabetes: consequences and assessment. *Diabetes Metab Res Rev* 20 (Suppl. 2):S43–S46, 2004.
7. Haymond MW: Glycemic rescue using mini-dose glucagon in managing gastroenteritis in children with IDDM (Abstract). *Diabetes* 45 (Suppl. 2):264A, 1996.
8. Haymond MW, Schreiner B: Mini-Dose Glucagon Rescue for Hypoglycemia in Children With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, 24, 4, 2001.
9. Yale J-F, Begg I, Gerstein H, et al. 2001 Canadian Diabetes Association clinical practice guidelines for the prevention and management of hypoglycemia in diabetes. *Can J Diabetes* 2001; 26:22-35.
10. Freedman SB, Adler M, Seshadri R and Powell EC. Oral Ondansetron for Gastroenteritis in a Pediatric Emergency Department. *N Engl J Med* 354: 1698-1705, 2006.
11. Sánchez Etxaniz J, Paniagua Calzón N, Gómez Cortés B. Utilización de ondansetrón en urgencias de pediatría. *An Pediatr (Barc)* 72 (5): 369-70, 2010.
12. Sturm JJ, Hirsh DA, Schweickert A, Massey R, Simon HK. Ondansetron Use in the Pediatric Emergency Department and Effects on Hospitalization and Return Rates: Are We Masking Alternative Diagnoses?. *Annals of Emergency Medicine* 55 (15): 415-422, 2010.
13. Brahm J, Lang E, Meyers C. Ondansetron for pediatric gastroenteritis. *CJEM* 10(4):383-385, 2008.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen Conflictos de Interés Potenciales.