

Seminarios de diabetes

Beneficios del cálculo de raciones de hidratos de carbono en combinación con la terapia intensiva de insulina

Benefits of carbohydrate counting in combination with intensive insulin therapy

F.J. Ampudia-Blasco

Unidad de Referencia de Diabetes. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Clínico Universitario de Valencia

Resumen

Los programas estructurados de educación terapéutica para pacientes con diabetes se recomiendan en el momento del diagnóstico y, posteriormente, según las necesidades del paciente. Estos programas utilizan diversas técnicas para promover el aprendizaje activo, adaptado a las diferentes necesidades y apetencias de los pacientes, y deben integrarse en el tratamiento de la diabetes a largo plazo. El «ajuste de las dosis de insulina para una dieta normal» (DAFNE) es un programa estructurado de educación diabetológica para pacientes con diabetes tipo 1, que les instruye en el ajuste de la insulina según la ingesta de hidratos de carbono y los cambios en el estilo de vida, permitiendo una mayor liberalización de la dieta. Diversos estudios aleatorizados y no aleatorizados demostraron que el tratamiento intensivo con insulina combinado con la liberalización de la dieta es eficaz en la reducción de la hemoglobina glucosilada (HbA_{1c}), tanto a corto como a largo plazo, y también en la disminución de las hipoglucemias graves. Esta metodología tiene un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes con diabetes tipo 1, al mejorar la sensación de bienestar y la satisfacción del tratamiento. Adicionalmente, dado que los costes de la educación son relativamente bajos, estos programas parecen ser coste-efectivos gracias a la reducción de la morbilidad, mortalidad y la mejora de la calidad de vida. En resumen, el adiestramiento dirigido a la liberalización de la dieta mejora la calidad de vida y el control metabólico de los pacientes con diabetes tipo 1, sin incrementar la frecuencia de hipoglucemias graves.

Palabras clave: diabetes mellitus tipo 1, terapia nutricional, dietoterapia, recuento de hidratos de carbono, liberalización de la dieta, DAFNE, educación del paciente, autotratamiento.

Abstract

It is recommended that structured patient education be made available to all individuals with diabetes at the time of initial diagnosis and, thereafter, as required on an ongoing basis. Educational programs should involve a variety of techniques to promote active learning, adapted whenever possible to meet the different needs and personal choices of the patients, and should be integrated into routine diabetes care over the longer term. Dose Adjustment for Normal Eating (DAFNE) is a structured educational program for people with type 1 diabetes that teaches individuals to adjust their insulin to match carbohydrate intake and lifestyle on a meal-by-meal basis, thereby allowing enhanced dietary freedom. Several randomized and non-randomized studies have demonstrated that intensive insulin treatment combined with DAFNE is effective in reducing HbA_{1c}, both in the short and long term, as well as in reducing the number of severe hypoglycemic episodes. This educational tool has a great impact on quality of life of patients with type 1 diabetes, improving general well-being and treatment satisfaction. Additionally, given the relatively low costs of education, these programs seem to be cost-effective in view of the improvements in terms of morbidity, mortality and quality of life. In summary, skills training promoting dietary freedom improve quality of life and glycemic control in people with type 1 diabetes, without increasing the frequency of episodes of severe hypoglycemia.

Key words: type 1 diabetes mellitus, medical nutrition therapy, diet therapy, carbohydrate counting, dietary freedom, dose adjustment for normal eating (DAFNE), patient education, self-management.

Fecha de recepción: 14 de noviembre de 2006

Fecha de aceptación: 15 de noviembre de 2006

Correspondencia:

F. Javier Ampudia-Blasco. Unidad de Referencia de Diabetes. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Clínico Universitario. Avda. Blasco Ibáñez, 17. 46010 Valencia. Correo electrónico: Francisco.J.Ampudia@uv.es

Lista de acrónimos citados en el texto:

DAFNE: Dose adjustment for normal eating; DCCT: Diabetes Control and Complications Trial; HC: Hidratos de carbono; ICSI: Infusión subcutánea continua de insulina; MDI: Múltiples dosis de insulina.

Introducción

La nutrición terapéutica o dietoterapia resulta esencial en el tratamiento de la diabetes y es un componente importante del programa de educación terapéutica. La evidencia actual indica que la nutrición terapéutica puede disminuir la HbA_{1c} en aproximadamente un 1% en pacientes con diabetes tipo 1 de reciente diagnóstico, en un 2% en pacientes con diabetes tipo 2 al inicio de su enfermedad y en un 1% en aquellos con diabetes tipo 2 con una evolución media de 4 años¹.

Las recomendaciones dietéticas deben adaptarse al paciente, a su estilo de vida y al tratamiento de la diabetes. En el estudio Diabetes Control and Complication Trial (DCCT) este aspecto fue un componente fundamental del tratamiento intensivo^{2,3}.

En general, la dieta debe facilitar la mejora del control glucémico, la reducción del riesgo de hipoglucemia y la prevención de la ganancia de peso⁴. Entre los aspectos más importantes de la nutrición terapéutica en los pacientes con diabetes tipo 1, destacan que: 1) la dieta debe ser equilibrada, con un balance apropiado de hidratos de carbono (HC), proteínas y grasas; 2) el contenido de HC en las comidas principales y en los suplementos debe tener, en general, cierta consistencia; 3) el ajuste de las dosis de insulina debe tener en cuenta las variaciones de la ingesta de HC, la glucemia preprandial y la actividad física; 4) debe evaluarse la necesidad de suplementos entre comidas según el tipo de insulina y el momento de administración, y 5) una dieta apropiada debe contribuir a la prevención de la ganancia ponderal y, en caso necesario, al tratamiento del exceso de peso. En la práctica, sin embargo, estas recomendaciones nutricionales son omitidas con frecuencia por los pacientes e ignoradas por muchos profesionales⁵.

El tratamiento de la diabetes tipo 1 y la propia enfermedad pueden tener un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes con diabetes, en especial por las restricciones en la dieta impuestas por las pautas clásicas de insulina⁶. Sin embargo, el tratamiento intensivo con múltiples dosis de insulina (MDI) o con infusión subcutánea continua de insulina (ISCI) y una educación diabética apropiada, pueden permitir un mayor grado de flexibilidad en la vida de los pacientes con diabetes, sin que ello repercuta negativamente en el control metabólico. Hace más de 20 años, Mühlhauser et al.⁷ demostraron que se podía conseguir una mejora sostenida del con-

Tabla 1. Requisitos del programa de educación terapéutica (modelo Geneve-Düsseldorf)⁷

- Control frecuente de glucemia capilar (3-4 glucemias capilares diarias)
- Tratamiento intensivo con insulina
- Adaptación de la dosis por los propios pacientes según el contenido de HC
- Registro en el libro de control de glucemias, hipoglucemias, dosis de insulina y otros episodios

trol metabólico en pacientes con diabetes tipo 1 a través de un programa estructurado de educación diabetológica, sin aumentar con ello el riesgo de hipoglucemias graves. Dentro del programa, destacaba el entrenamiento de los pacientes en el ajuste de la dosis de insulina a los alimentos de consumo habitual (tabla 1). Este modelo, conocido como «Geneve-Düsseldorf», fue evaluado en otros centros y/o países con excelentes resultados⁸⁻¹⁰.

Estimación del contenido de hidratos de carbono de la dieta

Hasta 1994, la American Diabetes Association (ADA) recomendaba dietas basadas en una distribución ideal de macronutrientes. Una vez establecidos los requerimientos nutricionales para un paciente determinado, éstos eran repartidos utilizando una distribución ideal de HC, proteínas y grasas. A partir de 1994, la American Diabetes Association (ADA) aconseja el recuento de HC como la mejor técnica para el control glucémico y recomienda el consumo preferente de cereales integrales y fibra¹¹. Después de una comida mixta, el incremento posprandial de la glucemia depende esencialmente de la cantidad de HC ingeridos¹², siendo los requerimientos de insulina proporcionales al contenido de HC de la comida¹³. En comparación con otros métodos tradicionales, la técnica de recuento de HC es más precisa, es fácil de enseñar a los pacientes, mucho más flexible y debe conducir a un mejor control glucémico¹⁴.

Los pacientes deben aprender a calcular la cantidad de HC que son consumidos en cada comida o suplemento. Para ello existen diversos métodos de cálculo (que ya han sido desarrollados en otro artículo de estos *Seminarios de diabetes*). Posteriormente, aprovechando las nuevas habilidades del paciente, es necesario calcular la cantidad de insulina necesaria por ración de HC. Esta razón o ratio de insulina por ración de HC puede ser diferente

en distintos momentos del día. Se remite al lector, si desea revisar este aspecto esencial de la nutrición en la diabetes, al artículo correspondiente recogido en esta nueva edición de *Seminarios de Diabetes*.

Flexibilidad en el consumo de hidratos de carbono

Las variaciones en la ingesta en los pacientes con diabetes tipo 1, especialmente en el contenido de HC, pueden producir importantes oscilaciones en el perfil glucémico y, en ocasiones, hipoglucemia. Estos riesgos pueden minimizarse en aquellos pacientes que siguen un tratamiento con MDI o con ISCI. La terapia intensiva con insulina, al permitir variar de forma independiente la insulina prandial y la insulina basal, hace posible un mayor grado de liberalización en la dieta¹⁵. Por el contrario, en los pacientes que utilizan insulina premezclada o dosis fijas de insulina, el contenido y distribución de los HC en la dieta debe ser consistente, especialmente en niños y adolescentes¹⁶. Tampoco son recomendables, con estas pautas de insulina, las variaciones en los horarios de las comidas. En estos pacientes, el mantenimiento de una dieta estricta en el contenido de HC –más que las variaciones en el número de calorías, ingesta de proteínas o grasas– se ha demostrado que se asocia a una mejoría del control metabólico¹⁷.

Actualmente, al menos en los centros de referencia, la mayoría de los pacientes con diabetes tipo 1 reciben tratamiento con MDI o ISCI. En estos pacientes, la flexibilidad en el consumo de HC se convierte en uno de los aspectos más importantes de la liberalización de la dieta. Tras el adiestramiento en el cálculo de raciones de HC y el establecimiento de la ratio de insulina por ración de HC para cada ingesta, los pacientes pueden realizar variaciones en la cantidad de HC que van a consumir. Esta flexibilidad en el contenido de la ingesta lleva consigo necesariamente un mayor control glucémico, sin el cual no es posible el cálculo y el ajuste apropiado de las dosis de insulina. Por este motivo, además de los controles de glucemia preprandiales, es aconsejable la monitorización de las glucemias 1,5-2 horas después de las comidas para comprobar que las variaciones de la dieta y de las dosis no repercuten negativamente en el control metabólico. A diferencia de las pautas tradicionales, esta metodología evita la necesidad de tener que ingerir cantidades fijas de HC en cada comida. Si el paciente disminuye la cantidad de HC en una ingesta, re-

duciendo simplemente la cantidad de insulina prevista se puede evitar que se produzcan hipoglucemias o hiperglucemias no deseadas.

En un estudio reciente, 636 pacientes con diabetes tipo 1 que participaron en un programa estructurado de educación diabetológica, fueron seguidos durante un periodo de 6 años¹⁸. La mayoría de estos pacientes (89%) no disponía de un plan estricto de dieta y cambiaban frecuentemente el horario de las comidas y la cantidad de HC de éstas. Además, hasta un 53% de los pacientes reconoció omitir ocasionalmente alguna comida principal. Adicionalmente, el 85% de los individuos evaluados reconoció que ingerían pequeñas cantidades de sacarosa o de alimentos que contenían sacarosa. Sin embargo, a pesar de estas variaciones en la dieta e incluso el consumo de pequeñas cantidad de sacarosa no pudo demostrarse un deterioro del control metabólico (media de HbA_{1c} 7,9% en el último año) ni un aumento en la incidencia de hipoglucemias graves (0,17 casos/paciente/año). Una consecuencia del mayor grado de liberalización de la dieta fue un aumento en el número de inyecciones de insulina.

En los pacientes con diabetes tipo 1 y dieta liberalizada, el aumento en la cantidad total diaria de HC no influye negativamente en el control metabólico cuando se ajustan las dosis adecuadamente¹⁹. En este estudio, nueve pacientes con diabetes tipo 1 fueron aleatorizados, siguiendo un diseño cruzado a dos dietas con diferente contenido en HC (55 frente a 40% de HC) durante un periodo de dos semanas. Los algoritmos basados en la ratio de insulina por cada 10 g de HC fueron efectivos y seguros durante ambos periodos, en un amplio rango de HC ingeridos (entre 21 y 188 g) (figura 1). No hubo cambios en las dosis de insulina basal (Ultralente®) ni en los requerimientos de insulina prandial, manteniéndose sin cambios la ratio de insulina por ración de HC en las tres comidas principales. Finalmente, el índice glucémico, el contenido en fibra, la proporción de grasas o las calorías ingeridas no fueron decisivos para el cálculo de las dosis de insulina.

Además de la flexibilidad en el contenido de HC de la dieta, la introducción de los análogos de insulina de acción prolongada (insulina glargina o detemir) en los tratamientos con MDI ha permitido a los pacientes una mayor variabilidad en los horarios de las ingestas. Con estas nuevas insulinas, el retraso de una comida, que puede ser frecuente en algunos pacientes, no se asocia necesariamente a un mayor riesgo de hipoglucemias. Tampoco es

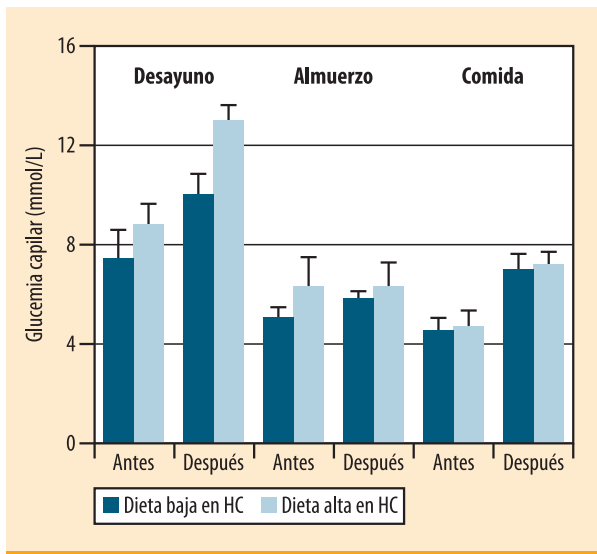


Figura 1. Glucemia capilar pre- y posprandial tras ingestión de una dieta pobre o rica en hidratos de carbono. La flexibilidad de este método, basado en el ajuste de dosis de insulina al contenido en HC, permite un control excelente de las glucemias con dietas pobres o ricas en HC. Modificada de Rabasa-Lhoret R et al.¹⁹. Los resultados se expresan mediante la media \pm error estándar de la media. CHO: hidratos de carbono

necesaria la toma de suplementos entre comidas para evitar hipoglucemias, que es algo obligado en las pautas que incluyen insulina NPH (dietoterapia «defensiva»).

Existe un consenso generalizado sobre el papel esencial del control del contenido de HC en las comidas para conseguir y mantener un excelente control metabólico. Sin embargo, existe controversia acerca de si es importante distinguir el tipo de HC que se ingiere (integral o refinado, mono- o disacáridos) o, por el contrario, lo esencial es la cantidad total de HC con independencia de su origen. También es incierta por el momento la importancia sobre el control metabólico de las proteínas, el tipo de grasa, la acidez de la comida, el tamaño o procesado de las partículas que ingerir, etc.¹⁹

Liberalización de la dieta y mejoría del control glucémico

Para conseguir una mejora del control metabólico son necesarios un tratamiento insulínico flexible, capaz de cubrir adecuadamente las necesidades de insulina en las ingestas, y un entrenamiento intensivo de los pacientes en el ajuste de las dosis de insulina al contenido de HC de la dieta. Mühlhauser et al.⁹ demostraron, después de

un año de seguimiento, en el grupo de pacientes que recibieron un programa de educación y tratamiento intensivo, una reducción de $\sim 1,5\%$ en la HbA_{1c}, sin un incremento significativo de las hipoglucemias graves. En el DCCT, los pacientes en tratamiento intensivo que utilizaban habitualmente el recuento de HC consiguieron un mejor control metabólico (reducción adicional de $0,56\%$ en la HbA_{1c}) que aquellos del mismo grupo de tratamiento que no utilizaban esta técnica³.

Los beneficios de este tipo de programas de educación pueden mantenerse incluso durante más tiempo²⁰. Pieber et al.²¹ en Graz (Austria) demostraron, siguiendo un programa de educación similar, una reducción significativa de la HbA_{1c} desde el $8,7$ al $7,5\%$ después de un año de seguimiento, así como una disminución en la frecuencia de hipoglucemias graves de $0,46$ hasta $0,13$ episodios/paciente/año. El grupo de Düsseldorf, en una publicación más reciente, ha confirmado incluso los beneficios de este programa de educación después de seis años de seguimiento, con una reducción sostenida de la HbA_{1c} de $0,7\%$ junto a una reducción en la incidencia de hipoglucemias graves del 39% (de $0,28$ a $0,17$ casos/paciente/año, respectivamente)²².

Más recientemente, el grupo DAFNE (Dose Adjustments for Normal Eating) en el Reino Unido, utilizando un programa de educación basado en el ajuste de insulina al contenido de HC de la dieta, demostró una reducción de la HbA_{1c} a los seis meses respecto al grupo control ($8,4$ frente a $9,4\%$, respectivamente), sin un incremento en la frecuencia de hipoglucemia o cambios en el peso²³. Esta estrategia ha sido recomendada incluso por el National Institute for Clinical Excellence (NICE), ya que puede facilitar el manejo de la diabetes tipo 1 por los propios pacientes. Una adaptación del programa DAFNE ha sido introducida recientemente también en cuatro centros de Australia²⁴.

Satisfacción de los pacientes con la liberalización de la dieta

La liberalización de la dieta mediante el ajuste de las dosis de insulina y el recuento de raciones de HC se acompaña de una mejora en el grado de satisfacción de los pacientes con el tratamiento. En el estudio DAFNE pudo objetivarse un incremento en la calidad de vida de los pacientes, con una mejora de la sensación de bienestar en el 77% de los pacientes y en la satisfacción con el tratamiento en el 95% , a pesar de un incremento en el nú-

mero de inyecciones de insulina y en la frecuencia de controles glucémicos²³. Estos datos sugieren que, cuando los pacientes diabéticos reciben el entrenamiento apropiado, pueden, al intensificar el tratamiento, mejorar también su calidad de vida.

Howorka et al.²⁵ demostraron que el tratamiento insulínico «funcional», en el que los pacientes fueron entrenados en el ajuste de dosis en función de la ingesta y de los niveles de glucemia, se traducía en una mayor sensación de independencia del paciente y en la mejora de su percepción sobre el control de su enfermedad, lo que repercutió en una mayor satisfacción con el tratamiento y en una mejoría del control metabólico.

En consecuencia, la intensificación del tratamiento insulínico que implica un incremento en el número de inyecciones y en la frecuencia de controles glucémicos debe ser presentada al paciente como un sistema para aumentar la flexibilidad en el estilo de vida y liberalizar su dieta, y no sólo como una forma de mejorar el control metabólico²⁶. El empleo de MDI o ISCI, junto al recuento de HC, puede ofrecer al paciente la flexibilidad necesaria para su estilo de vida.

Coste-eficacia de los programas estructurados de educación terapéutica basados en la liberalización de la dieta

Shearer et al.²⁷ evaluaron la relación coste-eficacia de varios programas estructurados de educación terapéutica en tres países (Alemania, Austria y Reino Unido). Este análisis demostró que este tipo de programas, que combinan flexibilidad en la dieta y ajuste de dosis de insulina, se asocian con una ganancia de 0,05 años de vida y una mejora de la calidad de vida de los pacientes, utilizando el test EuroQol de cinco dimensiones y el test de escala analógica visual. Respecto al impacto económico de estos programas de educación terapéutica, el modelo empleado estimó un ahorro de 2.200 libras esterlinas por paciente tratado durante 10 años, gracias a una reducción de la morbilidad y de la mortalidad en los pacientes que siguieron estos programas.

Conclusiones

El tratamiento intensivo con insulina, mediante múltiples dosis de insulina o infusión subcutánea continua de insulina, el recuento sistemático de las raciones de HC y

la monitorización frecuente de las glucemias, son las claves para conseguir la mayor flexibilidad y liberalización de la dieta en el tratamiento de la diabetes tipo 1. Cuando los pacientes son instruidos en el ajuste de dosis de insulina con una ingesta variable de HC, esta liberalización de la dieta no se traduce en un deterioro del control metabólico ni en un incremento en la frecuencia de hipoglucemias graves.

Agradecimientos

Este trabajo está dedicado al Profesor Michael Berger, mentor y maestro – fallecido el 17 de agosto de 2002–, por su entusiasmo en la defensa del tratamiento intensivo con insulina, de la flexibilización de la dieta y de la participación activa del paciente en el tratamiento de su enfermedad. ■

Consideraciones prácticas

- El tratamiento intensivo con insulina, combinado con el ajuste de dosis según el contenido de hidratos de carbono de la ingesta, conduce a la liberalización de la dieta y al mayor grado de flexibilidad del tratamiento.
- En pacientes con diabetes tipo 1, este tratamiento se asocia con un descenso sostenido de la HbA_{1c}, sin incrementar el riesgo de hipoglucemias graves, tanto a corto como a largo plazo.
- Aunque esta metodología lleva asociado un mayor número de inyecciones, mejora la calidad de vida y la satisfacción con el tratamiento de los pacientes y, además, es coste-efectiva.

Bibliografía

1. Pastors JG, Warshaw H, Daly A, Franz M, Kulkarni K. The evidence for the effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes management. *Diabetes Care*. 2002;25:608-13.
2. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1993;329:977-86.
3. Delahanty LM, Halford BN. The role of diet behaviors in achieving improved glycemic control in intensively treated patients in the diabetes control and complication trial. *Diabetes Care*. 1993;16:1453-8.
4. Franz MJ, Warshaw H, Daly AE, Green-Pastors J, Arnold MS, Bantle J. Evolution of diabetes medical nutrition therapy. *Postgrad Med J*. 2003;79:30-5.
5. McCulloch DK, Young RJ, Steel JM, Wilson EM, Prescott RJ, Duncan LJ. Effect of dietary compliance on metabolic control in insulin-dependent diabetics. *Hum Nutr Appl Nutr*. 1983;37:287-92.

6. Bradley C, Todd C, Gordon T, Symonds E, Martin A, Plowright R. The development of an individualized questionnaire measure of perceived impact of diabetes on quality of life: the ADDQoL. *Qual Life Res.* 1999;9:79-91.
7. Mühlhauser I, Jörgens V, Berger M, Graninger W, Gurtler W, Hornke L, et al. Bicentric evaluation of a teaching and treatment programme for type 1 (insulin-dependent) diabetic patients: improvement of metabolic control and other measures of diabetes care for up to 22 months. *Diabetologia.* 1983;25:470-6.
8. Assal JP, Mühlhauser I, Pernet A, Gfeller R, Jörgens V, Berger M. Patient education as the basis for diabetes care in clinical practice and research. *Diabetologia.* 1985;28:602-13.
9. Mühlhauser I, Bruckner I, Berger M, Cheta D, Jörgens V, Ionescu-Tirgoviste C, et al. Evaluation of an intensified insulin treatment and teaching programme as routine management of type 1 (insulin-dependent) diabetes. The Bucharest-Dusseldorf Study. *Diabetologia.* 1987;30:681-90.
10. Starostina EG, Antsiferov M, Galstyan G, Trautner Ch, Jörgens V, Bott U, et al. Effectiveness and cost-benefit analysis of intensive treatment and teaching programmes for type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus in Moscow - blood glucose versus urine glucose self-monitoring. *Diabetologia.* 1994;37:170-6.
11. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Garg A, et al. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care.* 2002;25:148-98.
12. Halfon P, Belkhadir J, Slama G. Correlation between amount of carbohydrate in mixed meals and insulin delivery by artificial pancreas in seven IDDM subjects. *Diabetes Care.* 1989;12:427-9.
13. Slama G, Klein J-C, Delage A, Ardila E, Lemaignan H, Papoz L, et al. Correlation between the nature and amount of carbohydrate in meal intake and insulin delivery by the artificial pancreas in 24 insulin-dependent diabetics. *Diabetes.* 1981;30:101-5.
14. Franz MJ, Horton ES, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Coulston AM, et al. Nutritional principles for the management of diabetes and related complications. *Diabetes Care.* 1994;17:490-518.
15. Chantelau E, Sonnenberg GE, Stanizek-Schmidt I, Best F, Altenähr H, Berger M. Diet liberalization and metabolic control in type 1 diabetic outpatients treated by continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetes Care.* 1982;5:612-6.
16. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, Plotnick L, Kaufman F, Laffel L, et al. Care of Children and Adolescents With Type 1 Diabetes. A statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2006;29:186-212.
17. Wolever TM, Hamad S, Chiasson JL, Josse RG, Leiter RA, Rodger NW, et al. Day-to-day consistency in amount and source of carbohydrate associated with improved blood glucose control in type 1 diabetes. *J Am Coll Nutr.* 1999;18:242-7.
18. Mühlhauser I, Bott U, Overmann H, Wagener W, Jörgens V, Berger M. Liberalized diet in patients with type 1 diabetes. *J Intern Med.* 1995;237:591-7.
19. Rabasa-Lhoret R, Garon J, Langelier H, Poisson D, Chiasson JL. Effects of meal carbohydrate content on insulin requirements in type 1 diabetic patients treated intensively with the basal-bolus (Ultralente-Regular) insulin regimen. *Diabetes Care.* 1999;22:667-73.
20. Sämman A, Mühlhauser I, Bender R, Kloos Ch, Müller UA. Glycaemic control and severe hypoglycaemia following training in flexible, intensive insulin therapy to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: a prospective implementation study. *Diabetologia.* 2005;48:1965-70.
21. Pieber TR, Brunner GA, Schnedl WJ, Schattenberg S, Kaufmann P, Krejs GJ. Evaluation of a structured outpatient group education program for intensive insulin therapy. *Diabetes Care.* 1995;18:625-30.
22. Bott S, Bott U, Berger M, Mühlhauser I. Intensified insulin therapy and the risk of severe hypoglycaemia. *Diabetologia.* 1997;40:926-32.
23. DAFNE Study Group. Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *BMJ.* 2002;325:746-51.
24. McIntyre HD. DAFNE (Dose Adjustment for Normal Eating): structured education in insulin replacement therapy for type 1 diabetes. *MJA.* 2006;184:317-8.
25. Howorka K, Pumprla J, Wagner-Nosiska D, Grillmayr H, Schlusche C, Schabmann A. Empowering diabetes out-patients with structured education: Short-term and long-term effects of functional insulin treatment on perceived control over diabetes. *J Psychosom Res.* 2000;48:37-44.
26. Wolpert HA, Anderson BJ. Management of diabetes: are doctors framing the benefits from the wrong perspective? *BMJ.* 2001;323:994-6.
27. Shearer A, Bagust A, Sanderson D, Heller S, Roberts S. Cost-effectiveness of flexible intensive insulin management to enable dietary freedom in people with Type 1 diabetes in the UK. *Diabet Med.* 2004;21:460-7.



Como instrumento de formación médica continuada, la sección **SEMINARIOS DE DIABETES** está acreditada con 1,1 créditos



CONSELL
CATALÀ
DE LA
FORMACIÓ
MÈDICA
CONTINUADA

- Cada seminario consta de 4 artículos que responden a un tema de actualidad médica en diabetes. La sección ha sido acreditada por el Consell Català de Formació Mèdica Continuada y por la Comisión de Formación Continuada del Sistema Nacional de Salud como actividad formativa.
- Los lectores pueden acreditar que han revisado los artículos incluidos en los Seminarios respondiendo al test de 12 preguntas que encontrará **al final de esta publicación**, y obtener así los 1,1 créditos y el diploma de acreditación.