

Artículo

Nutrición artificial en la hiperglucemia y Diabetes mellitus en pacientes críticos

J. López Martínez*, A. Mesejo Arizmendi** y J. C. Montejo González***

*Hospital Severo Ochoa. Leganés. Madrid. **Hospital Clínico. Valencia. ***Hospital Universitario 12 de octubre. Madrid.

Resumen

La necesidad de controlar de manera estricta los niveles de glucemia, incluso en pacientes no diabéticos, ha surgido recientemente tras la publicación de los resultados que indican que con ello puede conseguirse un descenso en la morbi-mortalidad de los pacientes críticos. Dado que la hiperglucemia es una de las alteraciones metabólicas predominantes en estos pacientes, el tratamiento con insulina es una necesidad en la mayoría de los casos. Con el fin de prevenir la hiperglucemia y sus complicaciones asociadas, el aporte energético debe ajustarse a los requerimientos de los pacientes, evitando la hipernutrición.

Siempre que sea posible, deberá intentarse al aporte de nutrientes por vía digestiva. La nutrición parenteral se acompaña con mayor frecuencia de hiperglucemia y requiere un aumento en las dosis de insulina necesarias para su control. Existen dos tipos de dietas enterales diseñadas para ayudar a corregir las situaciones hiperglucémicas: dietas ricas en carbohidratos y dietas ricas en grasa. En líneas generales, pueden recomendarse las dietas ricas en hidratos de carbono en los pacientes diabéticos tipo 1 que se encuentren en situación estable y las dietas ricas en grasas en la diabetes tipo 2 y en la hiperglucemia de estrés. Se recomienda, en ambos casos, el empleo de hidratos de carbono con bajo índice glucémico. El aporte proteico debe ajustarse al nivel de estrés metabólico de los pacientes. Se recomienda un aumento en el aporte de antioxidantes en los pacientes diabéticos con enfermedad aguda.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:34-37)

Palabras clave: *Diabetes mellitus. Hiperglucemia. Nutrición artificial.*

ARTIFICIAL NUTRITION IN HYPERGLYCEMIA AND DIABETES MELLITUS IN CRITICALLY ILL PATIENTS

Abstract

The need to strictly control glucose levels, even in non-diabetic patients, has recently emerged following the publication of the results that indicate the possibility of reducing the morbidity and mortality in critically ill patients. Since hyperglycemia is one of the most frequent metabolic impairments in these patients, insulin therapy is a necessity in most of the cases. In order to prevent hyperglycemia and its associated complications, nutritional support must be adjusted to the patient's requirements, avoiding hyponutrition.

Whenever possible, nutrients supply should be done through the digestive route. Parenteral nutrition is more often accompanied by hyperglycemia and requires an increase in insulin dosage to control it. There are two types of enteral diets designed to help controlling hyperglycemic conditions: carbohydrates rich diets, and fat rich diets. In general terms, carbohydrates rich diets may be recommended in type 1 diabetic patients who are in a stable condition, and fat rich diets in type 2 diabetes and in stress hyperglycemia. In both cases, the use of low glycemic index carbohydrates is recommended. Protein intake should be adjusted to the patients' metabolic stress level. In diabetic patients with acute disease, an increase in antioxidants intake is recommended.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:34-37)

Key words: *Diabetes mellitus. Hyperglycemia. Artificial nutrition.*

La importancia de la intervención nutricional como parte del tratamiento de la diabetes es conocida desde antiguo, pero recientes estudios apuntan a la necesidad de mantener un estrecho control de la hiperglucemia en el paciente hospitalizado en general y en el crítico en particular, incluso en pacientes no diabéticos.

El paciente crítico desarrolla un patrón de respuesta metabólica a la agresión para garantizar unos niveles circulantes adecuados de sustratos. Esta respuesta tie-

Correspondencia: Juan C. Montejo González
Medicina Intensiva, 2ª planta
Hospital Universitario "12 de Octubre". Madrid
Avda. de Córdoba, s/n.
28041 Madrid.
E-mail: jmontejo.hdoc@salud.madrid.org

ne como consecuencia la movilización grasa, la degradación proteica y la hiperglucemia junto con una situación de resistencia a la insulina.

La hiperglucemia y la resistencia a la insulina tienen efectos sobre la evolución de los pacientes: disminuyen la resistencia a la infección^{1,2,3}, favoreciendo la sobreinfección por gram-negativos y por hongos, favorecen la aparición de polineuropatías y de disfunción multiorgánica y, en definitiva, incrementan la mortalidad de los pacientes

1. ¿Existe relación entre los niveles de glucemia tolerados durante el soporte nutricional y la morbi-mortalidad de los pacientes?

El tratamiento dietético y farmacológico de la diabetes pretende evitar la aparición de trastornos metabólicos agudos y prevenir las complicaciones vasculares y microvasculares tardías. Por ello, la American Diabetes Association (ADA) ha reducido de 140 mg/dl a 126 mg/dl el límite superior de los valores normales de glucemia basal^{4,5,6,7,8}.

En el paciente crítico, el soporte nutricional debe cubrir las necesidades y corregir los trastornos nutricionales y metabólicos inducidos por la agresión. En relación con los valores de glucemia, hasta hace poco ha sido habitual tolerar glucemias inferiores a 215 mg/dl en las fases agudas^{9,10,11}. No obstante, recientes estudios han indicado que la administración de altas dosis de insulina, con el fin de conseguir la euglucemia, se asocian con menores complicaciones infecciosas y metabólicas y con una reducción de la morbilidad y la mortalidad de los pacientes^{12,13,14}.

Con independencia de estos resultados, el control de la glucemia debe ser riguroso en algunas poblaciones de pacientes, como los que sufren un accidente cerebro vascular agudo o un traumatismo craneoencefálico, en los cuales la hiperglucemia se asocia con un mayor grado de isquemia cerebral y un mayor edema peri-lesional. Igualmente es recomendable un control estricto de la glucemia en pacientes con nefropatía, cardiopatía isquémica o hipertensión arterial^{15,16}.

2. ¿Cuáles deben ser las características del aporte energético?

Con el fin de prevenir la hiperglucemia y sus complicaciones asociadas, el aporte energético debe ajustarse a los requerimientos de los pacientes, evitando la sobrenutrición¹⁷.

En los pacientes diabéticos tipo 2 con obesidad, se recomiendan dietas hipocalóricas, que permiten reducir los niveles de triglicéridos y de colesterol, aunque sin que exista evidencia de que ello consiga un mejor control glucémico¹⁸.

En cuanto a la composición del aporte energético, las recomendaciones de algunas sociedades científicas como la American Diabetic Association (ADA) y la European Association for the Study of Diabetes

(EASD), han ido modificando la relación entre lípidos y carbohidratos. Los diferentes grupos plantean pautas individualizadas, si bien encuadradas en uno de los dos sistemas siguientes: 1) Dietas ricas en carbohidratos (55% de hidratos de carbono/ 30% de grasas) y 2) Dietas ricas en grasa (45% de hidratos de carbono/ 40% de grasas).

La reducción de las grasas saturadas (< 10%) y de las grasas poliinsaturadas (= 10%) permite disminuir los niveles de colesterol VLDL, LDL y de triglicéridos, limitando el riesgo cardiovascular¹⁹.

Los pacientes diabéticos tipo 2 se beneficiarían más de las dietas ricas en grasas, ya que la dieta rica en carbohidratos aumenta los niveles de HDL-colesterol y de triglicéridos.

Los pacientes con hiperglucemia de estrés se benefician de las dietas ricas en grasa, reduciendo el aporte de PUFA de la serie omega-6 para evitar una síntesis excesiva de eicosanoides proinflamatorios^{20,21}.

En líneas generales, se suele recomendar las dietas ricas en hidratos de carbono en los diabéticos tipo 1 estables y las dietas ricas en grasas en la diabetes tipo 2 y en la hiperglucemia de estrés.

Aunque se recomienda aumentar el aporte de lípidos en forma de ácidos grasos monoinsaturados (MUFA), y que la suma de MUFA + hidratos de carbono sea el 60-70% del total calórico, no existen suficientes estudios que demuestren la superioridad de estos lípidos frente al empleo de triglicéridos de cadena larga (PUFA) asociados a triglicéridos de cadena media.

En cuanto a la naturaleza de los carbohidratos utilizados, se recomiendan los que poseen un bajo índice glucémico. Se prefieren los almidones, que inducen una menor hiperglucemia postprandial, a la glucosa. La fructosa tiene un índice glucémico más bajo que la glucosa, habiéndose comprobado que mejora la sensibilidad a la insulina en la diabetes tipo 2. Las mezclas de fructosa con polioles han mostrado utilidad para disminuir la hiperglucemia en los pacientes tratados con nutrición parenteral. No obstante, estas mezclas no se encuentran disponibles actualmente^{22,23}.

3. ¿Cuál debe ser el aporte proteico?

Las necesidades proteicas del paciente diabético son similares a las de la población general, entre un 10 y un 20% del aporte energético total.

Se recomienda disminuir el aporte proteico en los pacientes diabéticos con insuficiencia renal, aunque ésta sea leve. También debe reducirse en los que presentan microalbuminuria nocturna y fenómeno de hiperfiltración, con el fin de evitar la aparición de afectación renal²⁴.

En los pacientes con hiperglucemia de estrés se deben ajustar su aporte nitrogenado al nivel de estrés metabólico: 1,5-2 gr de proteínas/kg/día. Algunas patologías aconsejan realizar suplementos de algunos aminoácidos (arginina, glutamina, aminoácidos de cadena ramificada, cistina, taurina, etc.)^{25,26,27}.

En los pacientes diabéticos tipo 2 con hipercolesterolemia, se recomienda que una parte de las proteínas sea de origen vegetal. La sustitución de las proteínas animales por proteína de soja permite un adecuado aporte de aminoácidos esenciales, incluso de metionina, y consigue un descenso del colesterol sérico, de las LDL-colesterol y de los triglicéridos^{28,29,30}.

4. ¿Se debe aportar fibra dietética?

En los pacientes diabéticos se recomienda un aporte de 20-35 gramos diarios de fibra dietética (similar al recomendado para la población general) con el fin de entretener la absorción intestinal de hidratos de carbono y reducir la hiperglucemia postprandial.

Aunque se ha confirmado su efecto beneficioso en la corrección de los trastornos del metabolismo lipídico³¹ no existe suficiente evidencia sobre la influencia de la fibra dietética en el control de la glucemia^{32,33,34}.

5. ¿Debe ser especial el aporte de electrolitos, vitaminas y elementos traza?

El aporte de sodio debe ser individualizado. Si existe hipertensión arterial o afectación vascular no se deben aportar más de 3 gramos diarios de sal. Es necesario corregir los déficits de potasio, calcio y magnesio.

Los pacientes diabéticos presentan una menor actividad antioxidante³⁵, por lo que se recomienda efectuar aportes de vitaminas E y C, carotenoides y selenio para disminuir su susceptibilidad al estrés oxidativo³⁶.

A pesar de que existen trastornos en la absorción del zinc y del cromo en los pacientes diabéticos, y de que su eliminación urinaria se encuentra incrementada, lo que aconsejaría un aumento en el aporte de zinc y de cromo, no se han definido recomendaciones específicas para el aporte de estos oligoelementos en estos pacientes.

6. ¿Cuál debe ser la vía de aporte nutricional?

Siempre que sea posible deberá intentarse el aporte enteral de nutrientes. La nutrición enteral permite, al margen de otros beneficios generales, un control glucémico más fácil, con un menor número de complicaciones infecciosas, aunque en el paciente diabético crítico la frecuente presencia de gastroparesia puede dificultarla y obligar al uso de procinéticos e incluso utilizar sondas transpilóricas para administrar la dieta.

Las características que debe cumplir una dieta enteral específica para el control de las situaciones hiperglucémicas no están bien definidas. El tema es motivo de controversia^{31,32,38}. Estudios de dietas con aumento en la proporción de grasa a expensas del porcentaje de carbohidratos, en pacientes no excesivamente hipermetabólicos, parecen demostrar un mejor control glucémico cuando se comparan con dietas estándar^{39,41}. El mismo resultado se obtiene en pacientes críticos, tanto con dietas normoproteicas como hiperproteicas^{42,43}.

Cuando existe indicación de nutrición parenteral los pacientes suelen precisar, al menos durante los primeros días, dosis elevadas de insulina, generalmente en infusión intravenosa continua, con frecuentes controles de glucemia, para lo que existen diferentes pautas. Entre un 40% y un 60% del aporte energético no proteico, suele realizarse con carbohidratos de alto índice glucémico, fundamentalmente glucosa. El empleo de mezclas de fructosa con polioles puede ayudar a controlar la hiperglucemia en pacientes tratados con nutrición parenteral; no obstante, estas soluciones no se encuentran disponibles actualmente³⁷.

Recomendaciones

- Es recomendable que los valores de glucemia se mantengan dentro del rango de normalidad (B).
- Con el fin de prevenir o controlar la hiperglucemia, se recomienda que el aporte energético en los pacientes críticos se ajuste a sus requerimientos, evitando el hiperaporte de nutrientes (C).
- Dentro de los dos grupos de dietas diseñadas para el control de las situaciones hiperglucémicas, se recomiendan las dietas ricas en hidratos de carbono en los pacientes diabéticos tipo 1 estables y las dietas ricas en grasas en los pacientes con diabetes tipo 2 y en los que presentan hiperglucemia de estrés (B).
- No existen datos para recomendar un incremento en el aporte de ácidos grasos monoinsaturados en estos pacientes (C).
- Se recomienda el empleo de carbohidratos con bajo índice glicémico (B).
- El aporte proteico debe ser ajustado en función del nivel de estrés metabólico (C).
- No existe suficiente evidencia para recomendar el aumento en el aporte de fibra dietética (C).
- Se recomienda un aumento en el aporte de antioxidantes (C).

Referencias

1. Hostetter MK: Handicaps to host defense. Effects of hyperglycemia on C3 and Candida Albicans. *Diabetes* 1990, 39:271-275.
2. McMahon MM, Bistrian BB: Host defenses and susceptibility to infection in patients with diabetes mellitus. *Infect Dis Clin North Am* 1995, 9:1-9.
3. Pomposelli JJ, Baxter JK, Babineau TJ y cols.: Early postoperative glucose control predicts nosocomial infection rate in diabetic patients. *JPEN* 1998, 22:77-81.
4. Gonzáles Barranco J: Glucosa Control guidelines: Current Concepts. *Clin Nut* 1998; 17(suppl. 2):7-17.
5. Coldwell JA: DCCT findings, applicability and implications for NIDDM. *Diabetes Rev* 1994, 2(154):277-291.
6. 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. *New Engl J Med* 1993, 329:977-986.
7. Wang PH; Lau J; Chalmers TC: Meta-analysis of effects of intensive blood-glucose control on the late complications of type I diabetes. *Lancet* 1993, 341:1306-1309.

8. Gabaldón J; Martínez Valls JF; Mesejo A; Giménez A; Oliver V: Dietética y dietoterapia. En: Mesejo Arizmendi A (ed.): Manual de nutrición clínica y dietética. Valencia. Consellería de Sanitat. Generalitat Valenciana. 2000, pp. 83-86.
9. McMahon MM; Rizza RA: Nutrition support in hospitalized patients with diabetes mellitus. *Mayo Clin Proc* 1996, 71:587-594.
10. Cuerda Compés MC, Cambor Álvarez M, Bretón Lesmes I, García Peris P: Nutrición artificial, hiperglucemia, inmunosupresión. *Rev Clin Esp* 1997, 197:836-840.
11. Sanz Paris A: Diabetes y nutrición. *Nutr Hosp* 2000, 15(suppl. 1):58-68.
12. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F y cols.: Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001, 345:1359-1367.
13. Capes SE, Hunt D, Malmberg E, Gerstein HC: Stress hyperglycemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic review. *Lancet* 2000, 355:773-778.
14. Rassias AJ, Marrin CA, Arruda J y cols.: Insulin infusion improves neutrophil function in diabetes cardiac surgery patients. *Anesth Analg* 1999, 88:1011-1016.
15. Michie HR: Metabolism of sepsis and multiple organ failure. *World J Surg* 1996, 20:460-464.
16. Chioléro R, Revelly JP, Tapy L: Energy metabolism in sepsis and injury. *Nutrition* 1997, 13(suppl.):45S-51S.
17. Klein CJ, Stanek GS, Wlles CE III: Overfeeding macronutrients to critically ill adults: Metabolic complications. *J Am Diet Assoc* 1998, 98:795-806.
18. McCowen KC, Friel C, Sternberg J y cols.: Hypocaloric total parenteral nutrition: Effectiveness in prevention of hyperglycemia and infectious complications. A randomized clinical trial. *Crit Care Med* 2000, 26:3606-3611.
19. Schrezenmeir J: Rationale for specialized nutrition support for hyperglycemic patients. *Clin Nutr* 1998, 17(suppl. 2):26-34.
20. Suchner U, Katz DP, Fürst P y cols.: Effects of intravenous fat emulsions on lung function in patients with acute respiratory distress syndrome or sepsis. *Crit Care Med* 2001, 29:1569-1574.
21. Moore FA: Caution: Use fat emulsions judiciously in intensive care patients. *Crit Care Med* 2001, 29:1644-1645.
22. Koivisto VA, Jarvinen HY: Fructose and insulin sensitivity in patients with type 2 diabetes. *J Intern Med* 1993, 233:145-153.
23. López Martínez J, Sánchez Castilla M, De Juana Velasco P y cols.: Hidratos de carbono no-glucosa en la nutrición parenteral de los pacientes con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. *Nutr Hosp* 1999, 14:71-78.
24. Zarazaga A, García de Lorenzo A, García Luna PP y cols.: Nutritional support in chronic renal failure: Systematic review. *Clinical Nutrition* 2001, 20:291-299.
25. García de Lorenzo A, Ortiz-Leyba C, Planas M y cols.: Parenteral administration of different amounts of branched-chain amino acids in septic patients. *Crit Care Med* 1997, 25:418-424.
26. Caparrós T, López J, Grau T: for the Working group on Metabolism and Nutrition of SEMICYUC. Early enteral nutrition in critically ill patients with a high-protein diet enriched with arginine, fiber and antioxidants compared with a standard high-protein diet. The effect on nosocomial infections and outcome. *JPEN* 2001, 25:299-309.
27. Chiarla C, Giovanini I, Siegel JH y cols.: The relationship between plasma taurine and other amino acid levels in human sepsis. *J Nutr* 2000, 130:2222-2227.
28. Jeejeebhoy KN: Vegetable proteins: are they nutritionally equivalent to animal proteins? *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2000, 12:1-2.
29. Young VR, Puig M, Queiroz E y cols.: Evaluation of the protein quality of an isolated soy protein in young men: Relative nitrogen requirements and effect of methionine supplementation. *Am J Clin Nutr* 1984, 39:16-24.
30. Anderson JW, Johnstone BM, Cook-Newell ME: Meta-Analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *N Engl J Med* 1995, 333:276-282.
31. Coulston AM, Hollenbeck CB, Swislocki LA y cols.: Persistence of hypertriglyceridemic effect of low-fat high-carbohydrate diets in NIDDM patients. *Diabetes Care* 1989, 12:94-101.
32. American Diabetes Association: Nutrition recommendations and principles for people with Diabetes Mellitus. Clinical practice recommendations 2000. Position statement. *Diabetes Care* 2000, 23(suppl. 1).
33. Diabetes and Nutrition Study Group of the European Association for the study of Diabetes: Position statement. Recommendations for the nutritional management of patients with diabetes mellitus. *Diab Nutr Metab* 1995, 8:186-189.
34. Schafer RG, Bohannon B, Franz M y cols.: Technical review. Translation of the diabetes nutrition recommendations for Health Care Institutions. *Diabetes Care* 1997, 20:96-105.
35. Cunningham JJ: Micronutrients as nutraceutical interventions in diabetes mellitus. *J Am Coll Nutr* 1998, 17:7-10.
36. Mesejo A, Blasco ML, Giménez A y cols.: Nutrición artificial en situaciones especiales: Nutrición específica. En: Mesejo Arizmendi A: Manual de nutrición clínica y dietética. Consellería de Sanitat. Generalitat Valenciana. 2000, pp. 186-189.
37. Valero MA, León Sanz M, Escobar I y cols.: Evaluation of nonglucose carbohydrates in parenteral nutrition for diabetic patients. *Eur J Clin Nutr* 2001, 55:1111-1116.
38. Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K y cols.: Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. *J Parenter Enteral Nutr* 1997, 21:133-156.
39. Peters A, Davidson MB: Effects of various enteral feeding products on postprandial blood glucose response in patients with type I diabetes. *J Parenter Enteral Nutr* 1992, 16:69-74.
40. Sturmer W, Kramer E, Kasper H y cols.: Favourable glycaemic effects of a new balanced liquid diet for enteral nutrition. Results of a short-term study in 30 type II diabetic patients. *Clin Nutr* 1994, 13:221-227.
41. Craig L, Nicholson S, Silverstone F y cols.: Use of a reduced-carbohydrate, modified-fat enteral formula for improving metabolic control and clinical outcome in long-term care residents with type 2 diabetes: results of a pilot trial. *Nutrition* 1998, 14:529-534.
42. Celaya S, Sanz A, Homs C y cols.: Experiencia con una dieta enteral con fibra y alto contenido en grasas en pacientes de UCI con intolerancia a la glucosa. *Nutr Hospitalaria* 1992, 7:260-269.
43. Mesejo A, Acosta JA, Ortega C y cols.: Comparison of a high-protein disease-specific enteral formula with a high-protein enteral formula in hyperglycemic critically ill patients. *Clin Nutr* 2003, 22:295-305.