



TEMA DE INTERÉS

Utilización del conteo de carbohidratos en la Diabetes Mellitus

Use of Carbohydrate Counting in the Diabetes Mellitus

***Argüello R, Cáceres M, Bueno E, Benítez A, Figueredo Grijalba R**

¹ Segunda Cátedra de Clínica Médica. Hospital de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Nacional de Asunción

RESUMEN

El conteo de carbohidratos es un método que ayuda a los pacientes a elegir sus alimentos y planificar sus comidas controlando la cantidad de hidratos de carbono ingeridos en cada una de ellas, para un mejor control glicémico. Se ha demostrado a través de estudios y ensayos clínicos que la terapia médica nutricional disminuyó la hemoglobina glicada aproximadamente 1% en diabetes tipo 1 y entre 1-2% en diabetes tipo 2. Este método ha crecido en popularidad en los Estados Unidos desde la finalización del Ensayo Clínico Controlado para el estudio de la Diabetes y sus Complicaciones, en los que se utilizó de manera eficaz. La ingesta dietética de referencia recomienda para los adultos un consumo de 45 a 65% del total de la energía para los hidratos de carbono o un mínimo de 130 gramos por día para cumplir con las necesidades nutricionales diarias y minimizar el riesgo de enfermedades crónicas. **Objetivo:** Dar a conocer el método de conteo de carbohidratos como una opción para el tratamiento nutricional del paciente con diabetes mellitus.

Palabras clave: Conteo de Carbohidratos, Terapia Médica Nutricional, Diabetes Mellitus, Diabetes Gestacional.

ABSTRACT

Carbohydrate counting is a method that helps patients to choose their food and meal planning by controlling the amount of carbohydrates eaten at each of them, for better glycemic control. It has been shown through studies and clinical trials that medical nutrition therapy glycated hemoglobin decreased approximately 1% in type 1 diabetes and 1-2% in type 2 diabetes. This method has grown in popularity in the United States since the end of the Diabetes Control and Complications Trial, which was used effectively. The Dietary Reference Intakes recommended for adult consumption of 45-65% of total energy for carbohydrates or a minimum of 130 grams per day to meet the daily nutritional needs and minimize the risk of chronic diseases. **Objective:** To present the carbohydrate counting method as an option for the nutritional management of patients with diabetes mellitus.

Keywords: Carbohydrate Counting, Medical Nutrition Therapy, Diabetes Mellitus, Gestational Diabetes.

***Autor correspondiente:** Lic. Nut. Rocío Argüello Ayala. Segunda Cátedra de Clínica Médica. Hospital de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Asunción. Mariscal López esq. Piribebuy. San Lorenzo. Teléfono: 674996. E-mail: rocio_arguello_ayala@hotmail.com

Manuscrito presentado en febrero del 2013, aceptado en agosto del 2013

INTRODUCCIÓN

El conteo de carbohidratos es un método que ayuda a los pacientes a elegir sus alimentos y planificar sus comidas controlando la cantidad de hidratos de carbono, en gramos, ingeridos en cada una de ellas, para mejorar su control glicémico y alcanzar las metas del cuidado de la diabetes (1-3).

Según la Asociación Americana de Diabetes el monitoreo de los carbohidratos de las comidas utilizando el método de conteo de carbohidratos, es la clave para lograr un correcto control glicémico. Los pacientes diabéticos con tratamiento intensivo con insulina deben ajustar sus dosis de insulina al total de carbohidratos de las comidas (4-6).

La terapia médica nutricional, en la cual se incluye dicho método, es un componente integral del manejo de la diabetes. Se ha demostrado a través de estudios y ensayos clínicos que la terapia médica nutricional disminuyó la hemoglobina glicada aproximadamente en 1% en la diabetes mellitus de tipo 1 y entre 1 a 2% en la diabetes mellitus de tipo 2 (7-12).

El método de Conteo de Carbohidratos ha crecido en popularidad en los Estados Unidos desde la finalización del Ensayo Clínico Controlado para el estudio de la Diabetes y sus Complicaciones (DCCT), en los que se utilizó de manera eficaz (13-14).

El conteo de carbohidratos se ha hecho popular por varias razones: En primer lugar, la prioridad de alcanzar y mantener el control glucémico para disminuir la morbilidad y la mortalidad por complicaciones de la diabetes ha adquirido mayor importancia debido a los resultados del DCCT y del Estudio Prospectivo de Diabetes del Reino Unido (UKPDS) en personas con diabetes mellitus tipo 2 (13-15). Según la Asociación Americana de la Diabetes en las recomendaciones e intervenciones nutricionales más recientes, el control de la glucosa en sangre para lograr el control glucémico es un objetivo primordial en el manejo de la diabetes (4). En segundo lugar, ahora se centra más la atención en el control de la glicemia postprandial ya que es la que está más fuertemente asociada con el riesgo de aterosclerosis (16-19).

Las personas con diabetes tienen defectos en la acción de la insulina, en la secreción de insulina o en ambos, y estos defectos alteran la regulación de la glucosa postprandial en respuesta a la ingesta de carbohidratos. La cantidad y el tipo de consumo de carbohidratos son los mayores determinantes de los niveles de glicemia postprandial (4, 20-21).

La Asociación Americana de Diabetes refleja que el uso del índice glucémico y la carga glucémica como un medio para evaluar el impacto glucémico de un alimento sobre la glucosa en sangre puede proporcionar un beneficio adicional modesto sobre el observado cuando se considera sólo el total de carbohidratos (4,22-23).

La IDR (Ingesta dietética de referencia) recomienda para los adultos un consumo de 45 a 65% del total de la energía para los hidratos de carbono o un mínimo de 130 gramos por día, para cumplir con las necesidades nutricionales diarias y minimizar el riesgo de enfermedades crónicas. El resto de las calorías son contribuidas por las grasas en un 20 a 35% y las proteínas en un 10 a 35% (24-26).

Método de Conteo de Carbohidratos

Para la aplicación del método de conteo de carbohidratos los pacientes deben conocer que alimentos contienen carbohidratos y entender cómo se miden los carbohidratos. Se debe aprender las porciones de carbohidratos o los gramos de carbohidratos en los alimentos comunes, entender cómo leer la tabla de composición del alimento en los etiquetados de los mismos, conocer cómo estimar la cantidad de carbohidratos, conocer cuánta insulina se necesita para metabolizar los carbohidratos, además de cuánta insulina se necesita para la corrección de la glicemia (1-3).

Alimentos o grupos de alimentos que contienen carbohidratos

Los alimentos o grupos de alimentos que contienen carbohidratos son los almidones, como cereales, granos, legumbres, vegetales amiláceos. Las frutas y jugos de frutas. Los vegetales sin almidón. La leche y el yogurt. Los azúcares y dulces. Los carbohidratos se pueden medir en gramos o en porciones. Una porción de carbohidratos equivalen a 15 gramos de los mismos (1-3).

Para planear las comidas se debe conocer la cantidad de carbohidratos que tienen los alimentos

Usando la lista de alimentos o lista de intercambio de alimentos se puede conocer cuántos carbohidratos hay en las comidas (1-3,27). Ver tabla 1.

**Tabla 1. Lista de intercambio de alimentos
Porciones de alimentos que contienen 15 gramos de Carbohidratos (CH)**

Alimento	Tamaño de la porción que contiene 15g de CH
Pan Bagel	¼ largo
Pan blanco o integral	1 rodaja
Pan de pancho o hamburguesa	½ unidad
Arroz, polenta cocida	1/3 de taza
Choclo, arvejas	½ taza
Papa, batata	½ taza
Pororó	3 tazas
Banana	1 pequeña
Fruta entera	1 pequeña
Jugo de fruta sin endulzar	½ vaso
Leche descremada	1 taza
Yogurt descremado	2/3 taza

Se debe enseñar al paciente a leer las tablas de composición de los alimentos en los etiquetados de los mismos (1-3,28).

Para el conteo de CH el paciente se debe enfocar en:

- El tamaño de la porción: nos indica cuántos gramos del alimento hay en una porción. Ver fig.1
- El número de porciones que contiene el envase: nos indica cuántas porciones hay en el envase del alimento. Ver fig.1
- El total de carbohidratos: nos indica cuántos gramos de carbohidratos hay en una porción, además se especifica el tipo de carbohidratos que contiene el alimento por ejemplo: azúcar, fibra dietética, azúcares alcohol etc. Ver fig. 1

TABLA NUTRICIONAL	
Porción ½ tz (30g)	
Porciones por envase 15 porciones	
	Cantidad por porción
Calorías	60 Kcal
Grasas	1g
Grasas saturadas	0g
Grasas Trans	0g
Carbohidratos	25g
Fibra Dietética	14g
Fibra Soluble	1g
Azúcar	0g
Otros Carbohidratos	11g
Proteínas	2g
Sodio	105 mg
Potasio	100 mg

Fig. 1 Tabla Nutricional de un alimento

El paciente además debe aprender a estimar las porciones de carbohidratos que va a ingerir

Utilizando sus propias manos el paciente puede lograr controlar la cantidad de carbohidratos que va a consumir. O bien con el dibujo del plato de comida (1-3). Por ejemplo:

Un puño pequeño cerrado = 1 taza = 2 o 3 porciones de carbohidratos = 30 a 45 gramos de carbohidratos.

Una palma de la mano abierta = 85 gramos = tamaño de la porción común de carne cocida.

El pulgar = 1 cucharada de mayonesa light o 1 cucharada de aceite.

La punta del pulgar = 1 cucharadita de mermelada dietética.

Interpretar los niveles postprandiales de glucosa en la sangre

Para utilizar el método de conteo de carbohidratos el paciente debe chequear su glicemia antes y después de cada comida (29-31).

Se debe enfatizar el monitoreo de glicemia postprandial especialmente si los valores de la HbA1c son más altos de lo esperado (31).

Según la Asociación Americana de Diabetes los niveles de glicemia están en rango normal cuando la glicemia está en 70 a 130 mg/dL en ayunas o antes de una comida y menos de 180 mg/dL después de una comida. Los niveles de glicemia postprandial se debe chequear a las 1 a 2 horas después de terminada la comida. La cantidad de carbohidratos que una persona debe comer depende de sus metas nutricionales y de sus niveles de glicemia (1-2).

Aplicación de insulina al método de conteo de carbohidratos

Con el advenimiento de los análogos de insulina (rápida y de acción prolongada), se hizo posible para las personas con diabetes el tratar de imitar el patrón natural de la insulina basal y bolo con insulina exógena (20,32-33). La insulina basal reduce la producción de glucosa hepática y si es dosificada adecuadamente, ayuda a lograr y mantener los niveles de glicemia en rango en el ayuno nocturno y entre las comidas. La insulina basal por lo general representa aproximadamente el 50% de la dosis total diaria de una persona (20).

Se utiliza la insulina de acción intermedia (NPH) o de larga acción (glargine o detemir). Los bolos de insulina son los que se van a inyectar o infundir para cubrir los carbohidratos que se van a consumir con las comidas y meriendas. En el manejo intensivo de diabetes los bolos de insulina pueden ser regulares, de rápida acción o específicos. Además de la insulina prandial, los bolos de insulina se utilizan también en forma de dosis de corrección para disminuir la hiperglicemia. Representan aproximadamente el 50% de la dosis total diaria de una persona. (20).

Se utiliza insulina de acción rápida (lispro) o de corta acción (insulina regular) (20,34-35).

Los factores a considerar en el cálculo de la dosis de los bolos de insulina incluyen

Cantidad de carbohidratos que se consume. Nivel actual de la glicemia. Objetivo de los niveles de glicemia. Relación insulina/ carbohidratos. Dosis de bolos para corrección. La cantidad de insulina que queda del bolo más reciente (insulina disponible). Ejercicio. Alcohol. Estrés. Enfermedad (2).

Calculo de la relación insulina/ carbohidratos

La relación insulina/ carbohidratos, representa la cantidad de insulina necesaria para metabolizar una cierta cantidad de carbohidratos. La insulina se mide en unidades y los carbohidratos se miden en gramos (2,20,36).

Método 1:

Si los niveles de glicemia antes de las comidas están dentro del rango. El paciente consume 66 gramos de carbohidratos. Usa 6 unidades de insulina de acción rápida, o de corta acción. Y a las 2 horas la glicemia postprandial está dentro del rango. El cálculo es $66:6=11$. La relación insulina/ carbohidratos es 1: 11, es decir que se necesita 1 unidad de insulina para metabolizar 11 gramos de carbohidratos (2,20,36).

Método 2: La regla del 500

Si el paciente utiliza 8 unidades de insulina basal dos veces al día. Y 5 unidades de bolos de insulina pre desayuno, 6 unidades pre almuerzo, y 7 unidades pre cena. El total de dosis de insulina diaria es: $8+8+5+6+7=34$ unidades. Y los niveles de glicemia preprandial y postprandial están dentro de rango. El cálculo es $500:34=14,7=15$. La relación insulina/ carbohidratos es 1: 15, es decir que se necesita 1 unidad de insulina para metabolizar 15 gramos de carbohidratos (2,20,36).

Ambos métodos son efectivos en pacientes compensados con un buen monitoreo de glicemia siempre dentro del rango (2,20,36).

Cálculo para la dosis de bolos de insulina para corrección

También llamado factor de corrección que se define como la cantidad de glicemia (en mg/dl) que baja con 1 unidad de insulina de rápida acción o corta acción. Para calcular se utiliza la regla del 1800, la cual consiste en dividir 1800 por la dosis total de insulina diaria. Por ejemplo: Si el total de dosis de insulina diaria es de 34 unidades. Se debe dividir 1800 por 34 unidades, $1800:34=52,9=53$. Es decir que el factor de corrección es de 53 mg/dl, 1 unidad de insulina disminuye 53 mg/dl la glicemia (2,36).

Regla general: 1 unidad de insulina disminuye 50 mg/dl la glicemia.

Usando este método una unidad de insulina de rápida acción o corta acción se administra para bajar 50 mg/dl la glicemia. Este es un punto de partida común, pero puede no ser apropiado para todos los pacientes. Tanto la relación insulina/carbohidratos como el factor de corrección dependen de la sensibilidad a la insulina de la persona (2,36).

Tabla 2. Etapas de la vida o situaciones de la vida de insulinosensibilidad o insulinoresistencia

Insulinosensibilidad	Insulinoresistencia
Niños con diabetes tipo 1	Niños en pubertad
Personas delgadas con diabetes tipo 1	Personas con diabetes tipo 2
Atletas acondicionados	Gestantes de término
Personas con diagnóstico reciente con diabetes tipo 1	Personas enfermas o con infección
	Personas con alto nivel de estrés
	Personas con esteroides

Determinación de la dosis de bolos de insulina pre-prandial

Para determinar la dosis de insulina pre-prandial, se debe realizar primero una evaluación precisa de los carbohidratos que se van a consumir. Luego se debe hacer el uso de la relación insulina/ carbohidratos individualizada para determinar la cantidad de insulina necesaria para cubrir esa cierta cantidad de carbohidratos. A continuación se debe chequear la glicemia preprandial para determinar si es necesaria una dosis mayor de insulina para la corrección, para que la glicemia vuelva a estar dentro del rango objetivo (2).

Por ejemplo: Objetivo de niveles de glicemia: 100 mg/dL. Relación insulina /carbohidratos: 1:12. Factor de corrección: 40mg/dL. El nivel de glicemia pre-prandial es: 237 mg/dL. Se va a consumir 60 mg de carbohidratos. $60:12=5$ unidades de insulina para cubrir 60g de carbohidratos. $237\text{ mg/dL} - 100\text{ mg/dL} = 137\text{ mg/dL}$ de glicemia sobre el nivel objetivo. $137\text{ mg/dL}:40=3,4$ unidades de insulina para disminuir la glicemia pre-prandial. $5\text{ unidades} + 3,4\text{ unidades} = 8,4\text{ unidades de insulina} = 8\text{ unidades de insulina}$. El paciente se debe aplicar antes de comer 8 unidades de insulina de rápida acción o corta acción.

CONCLUSION

El conteo de carbohidratos es un método muy eficaz y verdaderamente útil que se puede aplicar en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2, diabetes gestacional, o bien en pacientes con sobrepeso u obesidad que deben controlar la cantidad de carbohidratos que van a consumir con el fin de bajar de peso.

Tiene como ventajas que ayuda a controlar la glicemia, da mayor flexibilidad al plan alimentario, produce una mayor adhesión al tratamiento, mejora las correcciones de hipoglicemia, hay menor riesgo de complicaciones, y proporciona una mejor calidad de vida.

Pero además tiene como desventajas que, no es aplicable a todo tipo de pacientes, los cuáles deben tener capacidad y voluntad para llevar los cálculos, tener conocimiento acerca de una alimentación saludable para que no se produzca un aumento de peso, aumento del perfil lipídico etc., además que es un método muy costoso por los controles de glicemia que se debe realizar el paciente a diario.

Por lo tanto nos vemos limitados a utilizar este método en nuestros hospitales públicos, en donde la mayor concurrencia de pacientes es de bajo nivel socioeconómico y de alfabetización.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. American Diabetes Association, American Diabetes Association. 2012. Count your carbs: Getting Started. USA.
2. Warshaw H, et al. Practical Carbohydrate Counting. American Diabetes Association. 2008.USA.
3. Lopes Souto D, Lopes Rosado E. 2010. Use of Carb Counting in the dietary treatment of diabetes mellitus. *Nutr Hosp* 25:18-25
4. Nutrition recommendations and interventions for diabetes. *Diabetes Care* 2008. 29: 2149-2157.
5. American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2009, 32:S13-S61
6. Clinical Practice recommendations.2008. *Diabetes Care* 31:S1-S110.
7. Pastors, J. G., Washaw, A. Daly, M. S. Arnold. 2003. How effective is medical nutrition therapy in diabetes care? *J Am Diet Assoc* 103:827-831.
8. Pastors, J. G., Washaw, A. Daly, M. Franz, K. Kulkarni. 2002. The evidence for the effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes management. *Diabetes Care* 25: 608-613.
9. Laurenzi A., Bolla A., Panigoni G., Doria V. et al. 2011. Effect of Carbohydrate counting on glucose control and quality of life over 24 weeks in adults patients with type 1 diabetes on continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetes Care* 34: 823-827.
10. Dias V., Pandini J., Nunes R., Sperandei S., et al. 2012. Effect of the Carbohydrate counting method on glycemic control in patients with type 1 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2:54.
11. Rabasa R., Garon J., Langelier H. et al. 1999. 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*, 22: 667.
12. Bergenstal R., Johnson M., Powers M., Wynne A., et al. 2008. Adjust to target in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 31:1305-1310.
13. Anderson, E. J., M. Richardson, G. Castle, S. Cercone, L. Delahanty, R. Lyon, D. Mueller, L. Snetselaar. 1993. Nutrition interventions for intensive therapy in the Diabetes Control and Complications Trial. *J Am Diet Assoc* 93:768-772.
14. Diabetes Control and Complications Trial Research Group. 1993. 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* 329:977-986.
15. U. K. Prospective Diabetes Study Group. 1998. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet* 352:837-853.

16. Parkin, C., N. Brooks. 2002. Is postprandial glucose control important? Is it practical in primary care settings? *Clinical Diabetes* 20:71-76.
17. Temelkova- Kurktschiev, T. S., C. Koehler, E. Henkel, W. Leonhardt, K. Fuecker, M. Hanefeld. 2000. Postchallenge plasma glucose and glycemic spikes are more strongly associated with atherosclerosis than fasting glucose or HbA1c level. *Diabetes Care* 23:1830-1834.
18. Ceriello, A., J. 2005. Postprandial hyperglycemia and diabetes: Is it time to treat? *Diabetes* 54:1-7.
19. Ceriello, A., J. Davidson, M. Hanefeld, L. Leiter, L. Monnier, et al. 2006. Post prandial hyperglycemia and cardiovascular complication of diabetes: An update. *Nutrition, Metabolism and cardiovascular Disease* 16:453-456.
20. American Diabetes Association, American Diabetes Association. 2012. Count your Insulin to your carbs. USA.
21. Wallum, B. J., S. E. Kahn, D. K. McCulloch, D. Porte. 1992. Insulin secretion in the normal and diabetic human. In international textbook of diabetes mellitus, ed. Alberti, K.G.M.M., R.A. DeFronzo, H. Keen, P. Zimmer, 285-301. Chichester, U.K.: John Wiley and Sons.
22. Sheard, N., N. Clark, J.C. Brand-Miller, M.J. Franz, F.X. Pi-Sunyer, E. Mayer Davis, K. Kulkarni, P. Geil. 2004. Dietary carbohydrate (amount and type) in the prevention and management of diabetes: A statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 27: 2266-2271.
23. Brand Miller, J., S. Hayne, P. Petocz, S. Colagiuri. 2003. Low glycemic index diets in the management of diabetes: A metaanalysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care* 26:2261-2267.
24. Institute of Medicine. 2002. Dietary reference intake: Energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington, D. C.: National Academies Press.
25. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. 2005. Adequate nutrients within calories needs. In dietary guidelines for Americans 2005. Washington, D.C.: U.S. Department of health and human services and U.S. Department of agriculture.
26. Franz, M.J., J.P. Bantle, C.A. Beebe, J.D. Brunzell, J.L. Chiasson, et al. 2002. Evidence based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 25:148-198.
27. American Diabetes Association, American Diabetes Association. 2008. Choose your foods: Exchange lists for diabetes. Alexandria, VA: American Diabetes Association, Chicago: American Diabetes Association.
28. U.S. Food and Drug Administration. 2004. How to understand and use a food label. Washington, D.C.: U.S. Food and Drug Administration.
29. Melki, V., F. Ayon, M. Fernández, H. Hanaire Brotin. Value and limitations of the continuous glucose monitoring system in the management of type 1 diabetes. *Diabetes metab* 32: 123-129.
30. Maia, F.F., L.R. Araujo. 2007. Efficacy of continuous glucose monitoring system (CGMS) To detect postprandial hyperglycemia and unrecognized hypoglycemia in type 1 diabetes patients. *Diabetes Res Clin Pract* 75:30-34.
31. Monnier, L., C. Colette. 2006. Contributions of fasting and postprandial glucose to hemoglobin A1c. *Endocr Pract* 12 (Supl 1): 42-46.
32. Skyler, J.S. 2004. Insulin Treatment. In therapy for diabetes mellitus and related disorders, 4th ed., ed. Lebovitz, H.E., 207-223. Alexandria, VA: American Diabetes Association.
33. Hirsch, I.B. 2005. Insulin Analogues. *N Engl J Med* 352:174-183.
34. Warshaw, H. S. 2005. Rapid acting insulin: Action curve update with practical tips. *On the cutting Edge* 26:12-15.
35. Warshaw, H.S. 2005. Rapid acting insulin: Timing it just right. *Diabetes self management* 22:20-25.
36. Davidson, P.C., H.R. Hebblewhite, B.W. Bode, P.L. Richardson, R.D. Steed, et al. 2003. Statistical estimates for CSII parameters: carbohydrate to insulin ratio; correction factor; and basal insulin. *Diabetes Technol Ther* 5:A28.
37. Moberg, E., M. Kollind, P.E. Lins, U. Adamson. 1995. Day to day variation of insulin sensitivity in patients with type 1 diabetes: Role of gender and menstrual cycle. *Diabet Med* 12: 224-228.