

**Monitorización del control metabólico continuo/discontinuo.
Información.**

Indicaciones para control continuo

Maria J. Lopez-Garcia
Universidad de Valencia
Unidad Endocrinología Infantil. Hospital Clínico

Los resultados del estudio del DCCT en 1993 mostraron la influencia del control glucémico en la aparición y progresión de complicaciones microvasculares en la diabetes Tipo 1 especialmente desde la pubertad¹. Sin embargo, para una misma Hb A1c, existían ciertas discrepancias pronósticas entre grupos. Los pacientes bajo tratamiento intensivo tenían menos de la mitad de riesgo de retinopatía que los tratados convencionalmente² lo que hizo suponer la existencia de otros mediadores de complicaciones como serían las excursiones glucémicas

La monitorización frecuente de la glucemia está considerada como determinante para conseguir la mejoría del control metabólico. Resulta imprescindible el conocimiento, lo mas continuado posible, de los niveles glucémicos para que el paciente o sus familiares ajusten todos los componentes del tratamiento de la diabetes (insulina, ingesta y ejercicio) y para ello el DCCT aconsejaba efectuar un mínimo de 4 glucemias al día.

Diversos factores, como el dolor y otros inconvenientes, hacen que algunos niños y sobretodo los adolescentes, no se realicen suficientes controles de glucemia capilar. Esto es más evidente todavía durante la noche lo que supone una pérdida de información muy importante ante el riesgo de padecer hipoglucemia nocturna¹. Además los datos obtenidos por las punciones capilares solo reflejan la glucemia de un momento específico y no su tendencia y oscilación anterior o posterior. De aquí la necesidad de sistemas de monitorización continua de glucosa que ayuden a “visualizar los valles y los picos” de la evolución glucémica del día

En la actualidad están disponibles comercialmente dos sensores de glucosa intersticial con método invasivo (Continuous glucosa monitoring system CGMS de Minimed y el Glucoday de Menarini) y uno no invasivo (GlucoWatch Automatic Biographer de Cignus)(tabla 1) En general todos estos métodos se han mostrado efectivos en la monitorización del nivel de glucosa subcutánea, con una correlación adecuada con la glucosa sanguínea aunque en un tiempo posterior. Los niveles en plasma tardan en reflejarse (en el tejido intersticial) unos 13 minutos, y esto es independiente de las *variaciones instantáneas de la glucosa plasmática*. Con respecto a la glucemia digital la demora puede oscilar entre 3-7 minutos, según el aparato empleado en su medición³.

Es lógico pensar y así consta en el Guidelines de la Ispad del año 2000⁴ que el buen manejo de tratamiento de la diabetes tipo 1 en un futuro, suponga, dentro de un plan de atención integral al niño-adolescentes diabético, la necesidad de instaurar periodos regulares o intermitentes de monitorización continua de glucosa. Estos estudios no pueden sustituir hoy por hoy la realización de glucemias capilares diarias sino que deben ser utilizados como un complemento de las mismas^{5,6,7}. Sus principales indicaciones podrían ser entre otras⁸:

- Diabetes inestable con problemas de hiper-hipoglucemias
- Búsquedas de Hipoglucemias nocturnas asintomáticas
- Cambios de tratamiento a otros regimenes terapéuticos (infusión continua)
- Hb A1c elevada (HbA1c)
- Cetoacidosis diabética
- Hiperglucemias inexplicables
- Sospecha de Gastroparesia
- Diabetes gestacional preconception, embarazo.

- Valoración de cambios de comportamiento que puedan afectar el control glucémico

La investigación continúa en este sentido con otros nuevos métodos y reactivos^{9,10} (infrarojos, laser, cristal líquido) que permitan la valoración de la glucemia continua, en “tiempo real”, que sean autosuficientes y capaces de alertar ante episodios de hipoglucemia o hiperglucemia. La meta final sería el conseguir el deseado “Páncreas Artificial” con lector glucémico fiable y conexión a sistema de liberación de insulina, capaz de ser programado de acuerdo a los resultados obtenidos. En la actualidad se encuentra en periodo de investigación europea y todavía no han sido comunicados resultados concluyentes¹¹.

Comparación Características CGMS vs Gluowatch¹²

	CGMS	Gluowatch- 2
Característica		
Método	Invasivo	No invasivo
Valora Glucemia	Intersticial	Intersticial
Tamaño del aparato	9x6 cm	4x3
Peso	114 gr	¿?
Duración monitorización	3 o más días	13 horas
Tiempo espera al inicio	1 hora	1 hora
Necesidad de calibración	Si con Capilar (3-4/día)	Si-solo 1 al inicio
Visualización de la glucemia en el momento	No	Si
Nº glucemias por hora	12	6
Nº de glucemias Total	288/día	72/13 horas
Alarma de hipoglucemias	No	Si (algo tardía)
Alarma de hiperglucemias	No	Si (algo tardía)
Estadística- gráficas	Si	Si
Molestias	Pinchazo- Prurito	Irritación-prurito
Influencias ambientales	Si- Calor-humedad	Si-Calor-humedad
Seguridad y Eficacia en las glucemias	Buena - Retraso variaciones	Buena - Retraso variaciones
Precio sensores (fungible)	78 E	85 \$ caja de 16
Precio aparataje no fungible	690 E	698 \$

BIBLIOGRAFIA

1. 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 Eng J. Med* 1993; 329: 977-86
2. Bloomgarden ZT Treatment Issues in type 1 Diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25: 230-5
3. McGahan Continuous Glucose Monitoring in the management of Diabetes Mellitus. *Issues Emerg Health Technol* 2002; 32:1-4
4. ISPAD Consensus Guidelines for the management of type 1 Diabetes mellitus in Children and Adolescents 2000. Medical Forum International. Zeist Netherland
5. Boland E, Monsod T, Delucia M, Brandi CA, et al. Limitations of Conventional methods of self-monitoring of blood glucose. Lesson learned from 3 days of continuous glucose sensing in pediatric patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2001, 24: 1858-62
6. Chase PH, Kim L, Owen SL, MacKenzie TA et al. Continuous Subcutaneous Glucose Monitoring in children with type 1 Diabetes. *Pediatrics* 2001; 107: 222-226
7. Kaufman F, Gibson LC, Halvorson M, Carpenter S et al A pilot Study of the Continuous Glucose Monitoring System. *Diabetes Care* 2001, 24: 2030-34
8. Gross TM, Mastrototaro JJ. Efficacy and reliability of the continuous glucose monitoring system. *Diabetes Technol Therapeu.* 2000;2 Suppl.1:S19-26.
9. Malchoff CD, Shoukri K, Landau JI, Buchert JM. A novel noninvasive blood glucose monitor. *Diabetes Care* 2002; 25: 2268-2275
10. Larin KV, Eledrisi MS, Motamedi M, Esenaliev RO Noninvasive blood glucose monitoring with optical coherence tomography: a pilot study in human subjects. *Diabetes Care* 2002; 25: 2263-7.
11. www.adicol.org
12. www.diabetes.org.uk/infocentre/inform/gluco.htm

Bibliografia consultada

- Alemzadeh R, Loppnow C, Parton E Kirby M Glucose sensor evaluation of glycemic instability in pediatric type 1 diabetes mellitus *Diabetes Technol Ther* 2003; 5:167-73
- Amin R, Ross K, Acerini CL, Edge JA, Warner J, Dunger DB. Hypoglycemia prevalence in prepubertal children with type 1 Diabetes on standard insulin regimen: Use of Continuous Glucose Monitoring System. *Diabetes Care* 2003; 26: 662-7
- Caplin NJ, O'Leary P, Bulsara M, Davis EA, Jones TW. Subcutaneous glucose sensor values closely parallel blood glucose during insulin-induced hypoglycemia. *Diab Med* 2003;20: 238-41
- Chase PH, Roberts MD, Wightman C, Klingensmith G et al. Use of the glucoWatch biographer in Children with type 1 Diabetes. Use of the GlucoWatch Biographer in Children with Type 1 Diabetes *Pediatrics* 2003; 111: 790-794
- Cheyne EH, Cavan DA, Kerr D Performance of a continuous glucose monitoring system during controlled hypoglycaemia in healthy volunteers *Diabetes Technol* 2002; 4: 607-13

Chico A, Vidal-Rios P, Subirá M, Novials A The Continuous Glucose Monitoring System is useful for detecting unrecognized hypoglycemia in patients with type 1 and type 2 Diabetes but not better than frequent capillary glucose measurements for improving metabolic control Diabetes Care 2003; 26: 1153-57

Deiss D Kordonouri O, Meyer K, Danne T. Long hypoglycaemic periods detected by subcutaneous continuous glucose monitoring in toddlers and pre-school children with diabetes mellitus. Diab Med 2001;18: 337-8

Djakource-Platonoff C, Radermerrrrrckeer R, Reach G, Slama G y Selam J Accuracy of the Continuous Glucose Monitoring System in inpatient and outpatient conditions. Diabetes metab 2003; "9: 159-63

Kaufman FR Austin J, Neinstein A, Jeng L et al. Nocturnal hypoglycemia detected with the Continuous Glucose Monitoring System in pediatrics patients with type 1 diabetes. J Pediatr 2002; 141: 625-32

Kulcu E, Tamada JA, Reach G, Potts RO, Lesho MJ Physiological differences between interstitial glucose and blood glucose measured in human subjects Diabetes Care 2003; 26: 2405-9

Ludvigsson J Hanas R Continuous Glucose Monitoring improved metabolic control in Pediatric Patients with Type 1 Diabetes: A Controlled Crossover Study. Pediatrics 2003; 111: 933-938

Mastrototaro JJ, Gross TD Reproducibility of glucose measurement system matches previous reports and the intended use of the product Diabetes Care 2003, 26: 256

McGowan K, Thomas W, Moran A Spurious reporting of nocturnal hypoglycemia by CGMS in patients with tightly controlled type 1 diabetes Diabetes Care 2002, 25: 1499-503

Metzger M, Leiwobitzx G, Wainstein J Glaser B Raz I Reproducibility of glucose measurement using the glucose sensor Diabetes Care 2002, 25: 1185-91

Monsod TP Flanagan DE, Rife F, Saenz R, Caprio S, Sherwin RS Tamborlain WV. Do sensor glucose levels Accuratel predict plasma glucose concentrations during hypoglycemia and hyperinsulienmia? Diabetes Care 2002; 25: 889-93

Salardi S, Zucchinni S, Santoni R, Ragni L, Gualandi S, Cicognani A, Cacciari E. The glucose area under the profiles obtained with Continuous Glucose Monitoring System Relationships with HbA1c in pediatric type 1 diabetic patients Diabetes Care 2002; 25: 1840-4

Schaepelynck-Belicar P, Vague P, Sumonin G, Lassmann-Vague V. Improved metabolic control in diabetic adolescents using the continuous glucose monitoring system (CGMS) Diabetes metab.2003; 29: 608-12

Schiaaffini R, Ciampalini P, Fierabracci A, Spera S, Borrelli P, Botaazzo GF, Crino A. The Continuous Glucose Monitoring System (CGMS) in type 1 diabetic children in the way to reduce hypoglycemic risk. Diabetes Metab Res Rev 2002; 18: 324-9

Zavalkoff SR Polychronakos C Evaluation of conventional blood glucose monitoring as an indicator of integrated glucose values using a continuous subcutaneous sensor Diabetes Care 2002, 25: 1603-06