

# Análisis exhaustivo entre concentración de glucosa sérica y hemoglobina glicosilada en pacientes ambulatorios e internados

 6 min.



La Diabetes Mellitus constituye un grupo de enfermedades metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia, y cuando es crónica se asocia con deterioro en el tiempo, disfunción y falla de órganos, especialmente ojos, riñones, nervios, corazón, y vasos sanguíneos. En el siguiente trabajo nos presentan un estudio exhaustivo entre la concentración de glucosa y de hemoglobina glicosilada en pacientes ambulatorios e internados.



Lucchini P,  
Brocchetto P,  
Aybar J,  
Silva P,  
Guembe G.



E-mail: gustavogembe@hotmail.com



## Observación

Durante muchos años, basados en los principios y procesos empíricos de repetitividad de los hechos, y también por costumbre, sin aval de una investigación científica certera y demostrada, que involucra la observación de los resultados de la concentración sérica de hemoglobina glicosilada apareada a la concentración de glucosa, y la formulación de una hipótesis concerniente a dicho fenómeno, nos han llevado a utilizar una "tabla", que, en vista de lo analizado, no responde a la realidad

## Hipotesis

La tabla de cálculo aproximado de HbA1c y concentración sérica estándar es altamente variable por lo que se aconseja su desuso. Tampoco responde a un planteo de formulación lineal correlativa, sino que se asemeja a una fórmula hiperbólica con meseta, debido a saturación de receptores de membrana como se demostrará mas adelante

## Experimentación

### Datos previos

**Hemoglobina glicosilada (HbA1c) y glucemia en sangre**



Cálculo aproximado entre hemoglobina glicosilada y promedio de glucemias en ayunas	
Media de glucemias	Hemoglobina glicosilada
80 mg/dL - 120 mg/dL	5% - 6%
120 mg/dL - 150 mg/dL	6% - 7%
150 mg/dL - 180 mg/dL	7% - 8%
180 mg/dL - 210 mg/dL	8% - 9%
210 mg/dL - 240 mg/dL	9% - 10%
240 mg/dL - 270 mg/dL	10% - 11%
270 mg/dL - 300 mg/dL	11% - 12%
300 mg/dL - 330 mg/dL	12% - 13%

Se utilizaron los resultados de HbA1c y glucemias en ayunas (supuesto) 250 pacientes tanto ambulatorios con diagnostico de diabetes confirmado, ambulatorios sin diagnostico, y pacientes internados con y sin diagnostico entre enero del 2012 y octubre del mismo año. Todos los pacientes eran de ambos sexos y mayores de 21 años.

Se analizaron los resultados según standards internacionales como se detalla a

continuación:

### Valor de Referencia:

Adulto: 4,00 a 6,00 % Normal  
Mayor que 7,00 % : Diabetes Mellitus  
(*American Diabetes Association ADA*)  
Niños y Adolescentes:  
0 a 6 años.....: Entre 7,50 e 8,50 %  
7 a 12 años.....: Inferior a 8,00 %  
13 a 19 años.....: Inferior a 7,50 %

Las nuevas medidas adoptadas en Europa son:

DIAGNÓSTICO HbA1c  $\geq$  6,5%  
RIESGO HbA1c 5,7 – 6,4 %  
ALTO RIESGO HbA1c 6,0 – 6,4 %

## Método

El método electroforético y el colorimétrico no se utilizan mas en los laboratorios de rutina debido a su escasa exactitud. Los métodos de intercambio catiónico, en columnas o microcolumnas, todavía muy utilizados, resultan muy sensibles a los cambios de pH, fuerza iónica y temperatura, los que representan interferencias muy importantes por las variantes de hemoglobina. Los métodos cromatográficos por HPLC son muy confiables, debido a su desempeño y versatilidad pero de altísimo costo.

El método por nosotros utilizado, es el INMUNOTURBIDIMETRICO, que se destaca por su especificidad para el seguimiento de pacientes y repetitividad en cuanto a resultados (solo por cuestiones económicas se repetían hasta un máximo 2 veces un resultado no esperado obteniendo variaciones menores al 4,8%)

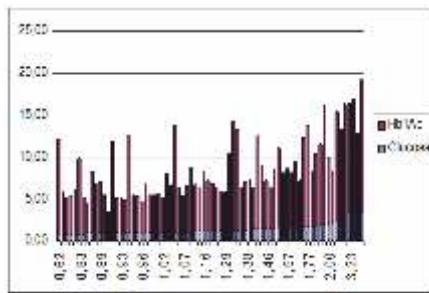
**SI BIEN HbA1c REPRESENTA EL 80% DE LAS FORMAS GLICOSILADAS CIRCULAN-TES,**

**TODAS LAS DEMÁS VARIANTES POSIBLES, SEAN Ó NO GLICOSILADAS, NO PUEDEN SER IGNORADAS COMO POTENCIALES INTERFERENTES EN LA MEDICIÓN.**

Solo a fines prácticos se tomaron para la grafica 75 pacientes, tomando en cuenta su glucemia y Hb1Ac y se obtuvieron lo siguientes datos importantes.



paciente	%HA1	GLUL	tratamiento?
1	15,54	3,61	no
2	14,16	1,99	no
3	13,57	3,25	si
4	13,28	3,23	si
5	13,14	2,30	si
6	13,05	3,21	no
7	12,90	1,32	no
8	12,68	1,05	no
9	11,94	1,34	si
10	11,93	1,77	si
11	11,70	0,95	no
12	11,47	0,62	si
13	11,10	1,41	si
14	10,96	0,92	no
15	10,81	2,50	no



#### Conclusiones

- a) Queda ampliamente demostrado que, ante el aumento de 30 mg/dl de glucosa sérica PROMEDIO no le corresponde un aumento lineal del 1% a la Hb1Ac.
- b) En pacientes ambulatorios y concentraciones normales de azúcar, hasta 1,05 g/l, la relación de Hb1Ac y glucosa sérica es de 5.25.
- c) Que en pacientes ambulatorios no tratados y concentraciones altas de glucemia hasta 1,5 g/l, esta relación es de 5,10.
- d) Que en pacientes no tratados y concentraciones de 1,5 g/l a 2,5 g/l esta relación disminuye a 4,85 debido a la saturación de los receptores transmembrana GLICOFORI-

NA A (GPA) y la GLUCOSA PERMEASA 1 (GLUT 1) demostrando de nuevo la no linealidad de esta correlación.

e) En pacientes tratados con medicamentos hipoglucemiantes (biguanidas, sensibilizadores de insulina, secretagogos, nateglinida y los inhibidores de la alfa glicosidasa) no producen mejoras significativas antes de los 3 meses. (variaciones de la Hb1Ac del 0,5% al 1,3%).

f) Si no se han conseguido los objetivos en 2 ó 3 meses, debería aumentarse la medicación o añadirse otra de un tipo distinto.



#### Bibliografías y referencias

- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2012. *Diabetes Care*. 2011 Jan; 35 Suppl 1: S11-63. Buse JB, Polonsky KS, Burant CF. Type 2 diabetes mellitus. In: Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, Kronenberg HM, Larsen PR, eds. *Williams Textbook of Endocrinology*. 12th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011: chap 31.
- Inzucchi SE, Sherwin RS. Type 2 diabetes. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Cecil Medicine*. 24th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2011: chap 237.

# BioSystems

## Kits para Detección de Marcadores Genéticos por PCR en Tiempo Real

### Cancer Colorrectal

KRAS PIK3CA  
NRAS AKT1  
BRAF

### Cancer de Pulmón

EGFR EML4-ALK  
KRAS PIK3CA

### Cancer de Tiroides

KRAS NRAS  
HRAS BRAF  
RET/PTC1 RET/PTC3  
PAX8/PPARg

### Melanoma

BRAF V600E/K/D  
BRAF V600E/K/D/R/M  
NRAS cKIT

### Cancer de Mama

PIK3CA AKT1

### Leucemias y Linfomas

BCR-ABL PML-RARA  
E2A-PBX1 AML1-ETO  
TEL-AML1 MLL-AF4  
CBFb-MYH11



**EntroGen**<sup>®</sup>  
Predictive • Preventive • Personalized