

## Prevalencia de descontrol metabólico valorado por hemoglobina glucosilada elevada en pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva

Brisceyda Arce Bojorquez,\* Jesús Israel Martínez-Félix, Felipe Peraza-Garay, Marisol Montoya-Moreno, Arturo G. Sandoval-Rivera, Emma G. Urías-Romo de Vivar, Francisco Medina-López

Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México.

Recibido 1 marzo 2014; aceptado 5 junio 2014

**Material and methods:** An observational, descriptive, prospective, cross-sectional study was performed in diabetic patients attending pre-anesthetic assessment scheduled for elective surgery. In the period of September 2012 to September 2013, 4476 patients attended the pre-anesthetic consultation of the Culiacan Civil Hospital, scheduled for elective surgery. 522 of these patients had diabetes mellitus, of which 451 had a fasting glucose less than 180 mg/dL. Of these patients, 5 were excluded because of Diabetes Mellitus Type I and 11 for presenting Gestational Diabetes. 25 patients were eliminated. The final sample for this study was 410 patients. Basal glucose was measured prior to the pre-anesthetic consultation where patient data were documented and subsequently measurement of HbA1c was conducted before entering the operating room.

**Results:** Of the 410 patients included in the study, the prevalence of metabolic dyscontrol was 55.6 % (228 patients who had HbA1c >7%) and only 182 patients (44.4%) had an HbA1c <7 %. Age was the only variable related to metabolic dyscontrol ( $p=0.048$ ). **Conclusions:** There is a high prevalence (55.6 % patients with HbA1c >7%) of glycemic dyscontrol in patients undergoing surgical procedures at this institution. The only significant variable related to metabolic dyscontrol was Age. Presumably marked difference between the values of fasting glucose and HbA1c may be due to a lack of culture of health in patients attending to our institution. Conducting more studies with greater methodological validity on this issue is required. **Keywords:** .

**Keywords:** diabetes Mellitus, glycosylated hemoglobina, glycemic control, Elective Surgery.

### 1. Introducción

La diabetes mellitus tipo II es uno de los principales problemas de Salud pública en el ámbito mundial, afecta del 5% al 7% de la población según los datos obtenidos de los investigadores del National Institute of Health en el año 2002.<sup>1</sup>

Según cifras procedentes del estudio Nacional sobre diabetes (OPS 2003), el índice de prevalencia de diabetes en México es del 7.2%.

Se ha demostrado que la iniciación y progresión de las complicaciones microvasculares están estrechamente relacionadas con el nivel de hemoglobina glucosilada. Estudios prospectivos han precisado que, 9% respectivamente, confieren a los pacientes una susceptibilidad para incrementar la excreción de la albúmina urinaria.<sup>2</sup>

Un metanálisis reportó que para los valores de

hemoglobina glucosilada menores de 5.0%, 5.0 a menos del 5.5%, 5.5 a menos del 6.0%, 6.0 a menos del 6.5%, y 6.5% o mayor, las RM (IC 95%) para la enfermedad coronaria fueron 0.96 (0.74-1.24), 1.00 (de referencia), 1.23 (1.07 a 1.41), 1.78 (1.48 a 2.15), y 1.95 (1.53 a 2.48), respectivamente.<sup>3</sup>

En un estudio de cohortes se encontró que el aumento de 1% de hemoglobina glucosilada se relaciona con un aumento de 28% de riesgo de muerte.<sup>6</sup>

Estudios recientes reportan que aquellos pacientes con niveles de HbA1c de 5.8 % a 6.2 % tenían menor riesgo de muerte. Niveles de HbA1c  $\leq 5.7\%$  y  $\geq 7.2\%$  se asociaron con un mayor riesgo estadísticamente significativo de muerte.<sup>4</sup>

Relacionado a esto, Knapić y col. realizaron un estudio sobre la prevalencia de cifras elevadas de HbA1c en pacientes programados para cirugía de arteria coronaria en el que encontraron que estas se encontraban elevadas en un 38.4% en pacientes únicamente manejados con dieta, 57.1% en pacientes insulino dependientes, 27.3% en pacientes con hipoglucemiantes orales

\*Dra. Brisceyda Arce Bojorquez. Eustaquio Buelna No. 91, Col. Gabriel Leyva, CP: 80030, Tel-Fax: (667)7137978. E-mail: Briss\_arce@hotmail.com

y 7.7% en pacientes cuya DM se diagnosticó en el perioperatorio.<sup>5</sup>

La hemoglobina glucosilada (A1c), es una porción de la hemoglobina que tiene la glucosa adherida a la cadena beta. La HbA1c no se ve alterada por cambios agudos o recientes de las glicemias. Ya que la hemoglobina glucosilada circula dentro de los eritrocitos, cuya vida media es de aproximadamente de 90-120 días, esta nos permite valorar el control metabólico de los pacientes durante ese periodo de tiempo.<sup>6</sup>

Un estudio realizado en Estados Unidos reportó que la hemoglobina glucosilada, la glucosa en ayuno y la combinación de estas dos pruebas como método diagnóstico tiene una sensibilidad respectivamente de 60.0%, 52.0% y 40.0%, una especificidad de 90.9%, 98.7% y 99.4%, y un valor predictivo positivo de 34.9%, 76.5%, y 83.3%.<sup>7</sup>

Se considera que una cifra de glucosa en ayuno < 180 mg/dl es adecuada para permitir que un paciente sea sometido a un procedimiento quirúrgico, ya que en estudios realizados se ha observado que esta cifra se relaciona con una hemoglobina glucosilada < 7%, sin embargo, la mayoría de estos estudios son realizados en países desarrollados donde la cultura en cuanto a prevención y salud es más estricta por lo que los pacientes generalmente tienen un mejor manejo de sus hábitos higiénico-dietéticos.

Es de gran importancia medir si esta relación también se aplica a nuestra población, para así poder asegurar que los pacientes con una glucosa < 180 mg/dl realmente cuentan con un control metabólico adecuado.

## 2. Material y métodos

Previo autorización por el Comité de Ética e Investigación del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud del Hospital Civil de Culiacán, se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, observacional y transversal, seleccionando a todos los pacientes que asistieron a la consulta preanestésica del Hospital civil de Culiacán, en el periodo de Septiembre de 2012 a Septiembre de 2013. La población de estudio incluyó a todos los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, programados para cirugía electiva de cualquier tipo y que presentaban una glucosa en ayuno < 180 mg/dL. Se excluyeron los pacientes con diabetes tipo 1, pacientes con diabetes gestacional, pacientes

con hipersensibilidad a algún anestésico y pacientes con alguna condición que pudiera modificar los niveles de Hb A1c. La muestra final consistió en 410 pacientes.

Los médicos residentes encargados de la consulta preanestésica se encargaron de la selección de los pacientes para el estudio. Se registraron datos personales como edad, sexo, IMC, tiempo de evolución, glucosa en ayuno actual, tratamiento con insulina y presencia de enfermedades cardiovasculares.

El descontrol metabólico se definió como una hemoglobina glucosilada A1c > 7%. El IMC se obtuvo mediante la siguiente fórmula:  $\text{Peso (Kg)} / \text{Talla}^2$  (mts) y se evaluó como una variable numérica. El tiempo de evolución era el tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la diabetes hasta el presente. La glucemia basal se determinó mediante la medición de glucosa en ayuno previa a la cirugía. La presencia de enfermedad cardiovascular se refiere a cualquier enfermedad relacionada con el corazón o los vasos sanguíneos. La insulino-dependencia se definió como la necesidad de administración de insulina para mantener controlados los niveles de glucemia.

Previo a su entrada a quirófano se obtuvo una muestra de sangre para determinación de hemoglobina glucosilada la cual fue procesada en el laboratorio del Hospital Civil de Culiacán y del Centro de Investigación y docencia en ciencias de la salud.

El personal de enfermería de quirófano fue el encargado de la toma de muestras. La prueba de glucosa en ayuno se realizó tomando una muestra de sangre del paciente y colocándola en un tubo (amarillo/rojo) con la capacidad de separar el plasma de la sangre total. Posteriormente este plasma se colocó en un cartucho y se procesó por medio de técnica seca (Luz infrarroja) en el equipo Vitros Chemistry System 250.

La medición de hemoglobina glucosilada se realizó colocando la muestra de sangre en un tubo morado (sangre completa). Dicho tubo se colocó en un cartucho y después en un platillo con el reactivo necesario y se realizó la medición con el equipo Nico Card Reader II.

Se eliminaron los pacientes que se negaron a participar en el estudio o cuyo procedimiento quirúrgico fue suspendido por cualquier otra razón.

A la entrada a quirófano se documentaron signos vitales basales, en el transoperatorio y a la salida de quirófano y se realizó determinación de glucemia capi-

lar en el perioperatorio.

Posterior a la cirugía se continuaron registrando los signos vitales a las 4, 12 y 24 horas después de terminar el procedimiento, así como registro de glucemia previo al egreso del paciente.

Los datos se describen con medias y desviación estándar en el caso de variables numéricas (edad, IMC, tiempo de evolución, glucemia) y frecuencias y porcentajes para variables categóricas (sexo, tipo de tratamiento, presencia de enfermedades cardiovasculares) respectivamente. Se realizó un análisis de regresión logística para estimar la razón de momios. Se utilizaron pruebas chi-cuadrada para analizar la relación entre control metabólico y variables categóricas, otras comparaciones se realizaron mediante la prueba t.

La información se analizó utilizando el programa estadístico SPSS v15. Un nivel de probabilidad menor a .05 se consideró estadísticamente significativo.

### 3. Resultados

En el periodo de Septiembre de 2012 a Septiembre de 2013 se presentaron 4476 pacientes a la consulta preanestésica del Hospital Civil de Culiacán programados para cirugía electiva. De estos pacientes 522 padecían Diabetes Mellitus, de los cuales, 451 presentaban una glucosa en ayuno  $<180$  mg/dL, los pacientes con glucosa en ayuno  $>180$  mg/dL fueron excluidos del estudio, sin embargo, se tomaron en cuenta para valorar la relación entre esta prueba y la hemoglobina glucosilada. Cinco pacientes fueron excluidos por presentar Diabetes Mellitus tipo I y 11 por presentar Diabetes gestacional, ningún paciente reportó hipersensibilidad a algún anestésico o alguna condición que pudiera modificar los niveles de HbA1c. Finalmente, 25 pacientes fueron eliminados: 6 pacientes se negaron a participar en el estudio y 19 fueron eliminados ya que su procedimiento quirúrgico fue suspendido por razones ajenas a sus cifras de glucosa; la muestra final fue de 410 pacientes. Se observó una prevalencia de descontrol metabólico de 55.6% (228 pacientes que presentaron una HbA1c  $>7\%$ ) y solo 182 pacientes (44.4%) presentaban una HbA1c  $<7\%$ . El promedio de edad de los participantes fue de  $62 \pm 11.6$  años en un rango de los 22 a los 89 años. El IMC varió de 14 a 58 Kg/m<sup>2</sup> con una media de  $29.9 \pm 6.1$ . La media en cuanto a tiempo de evolución fue de  $10.3 \pm 9.3$  años, dentro de un rango entre

1 y 50 años. La glucemia basal tuvo una media de  $117.6 \pm 28.9$  dentro de un rango de 43 a 174. Un 57.1% de los pacientes (n=234) de género femenino y un 42.9% (n=176) masculino. Las enfermedades cardiovasculares más comunes fueron la hipertensión arterial con un 60% (n=246) y la cardiopatía isquémica con el 7.07% (n=29), 32.93% (n=135) de los pacientes no presentaron ninguna patología cardiovascular. En cuanto a tipo de tratamiento se observó que la mayoría de los pacientes no llevaba tratamiento con insulina, con un 87.1% (n=357) y un 12.9% (n=53) quienes eran insulino dependientes. (Cuadro 1)

**Cuadro 1.** Características generales de la población en estudio

<b>HbA1c</b>	
$<7\%$	182(44.4%)
$>7\%$	228(55.6%)
<b>Edad (años)</b>	$62 \pm 11.6$
<b>IMC</b>	$29.9 \pm 6.1$
<b>Tiempo de evolución</b>	$10.3 \pm 9.3$
<b>Glucemia Basal</b>	$117.6 \pm 28.9$
<b>Sexo</b>	
Fem	234(57.1%)
Masc	176(42.9%)
<b>Tratamiento</b>	
Insulino dependiente	53(12.9%)
N/I	357(87.1%)
<b>Enfermedades cardiovasculares</b>	
Cardiopatía Isquémica	29(7.1%)
Hipertensión arterial	246(60.0%)
Ninguna	135(32.9%)

Las cirugías más frecuentemente realizadas por especialidad en esta población de pacientes fueron Oftalmología en un 55.85% (n=229), seguida de Cirugía General con el 11.46% (n=47), Urología con el 10.24% (n=42) y Ginecología con el 9.75% (n=40). Otros procedimientos presentados con menor frecuencia fueron los procedimientos de especialidades como Proctología con el 4.14% (n=17), Traumatología con el 2.68% (n=11), Cirugía plástica y Estudios especiales presentaron el mismo porcentaje con el 1.95% (n=8) y las especialidades menos frecuentes fueron Cirugía Vascular con el 1.12% (n=5) y otras como Otorrinolaringología y Neurocirugía con el 0.48% (n=3) (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Distribución de cirugías por especialidad

HbA1c	%
Cirugía General	47(11.5)
Ginecología	40(9.7)
Oftalmología	229(55.9)
Cirugía Plástica	8(1.9)
Cirugía Vasculat	5(1.2)
Urología	42(10.2)
Proctología	17(4.1)
Traumatología	11(2.7)
Estudios Especiales	8(1.9)
Otras	3(.48)

En cuanto a la correlación entre glucosa en ayuno y HbA1c en los pacientes diabéticos a los que se le realizó glucosa en ayuno previo a la cirugía (en total 481, solo 410 de estos pacientes se incluyeron para el estudio de la prevalencia, los pacientes con diabetes tipo I y diabetes gestacional no se incluyeron en la correlación), se demostró que la medición de glucosa en ayuno detectó 182 (44.4%) pacientes que realmente se encontraban controlados (Hb A1c <7%) y 71 (91%) pacientes con descontrol (glucosa en ayuno >180 mg/dL y Hb A1c >7%). De 188 pacientes controlados (182 incluidos en el estudio y 6 que presentaron glucosa en ayuno >180 mg/dL), detectó al 96%, de 293 pacientes con Hb A1c >7% (228 incluidos en el estudio y 65 con glucosa en ayuno >180 mg/dL), detectó el 22%.

Para la relación entre las variables estudiadas y el descontrol metabólico, se observó que los pacientes de sexo masculino tuvieron una frecuencia de descontrol metabólico del 54.5% (n=92) y el sexo femenino del 56.4% (n=132) (p=0.707). Los pacientes en tratamiento con insulina tuvieron un porcentaje de descontrol metabólico del 56.6% (n=30) y los que no se trataban con insulina del 55.5% (n=198) (p=0.876). La media de IMC en pacientes con descontrol metabólico fue de  $30.0 \pm 5.9$  mientras que en los pacientes con control metabólico fue de  $29.9 \pm 6.2$  (p=0.855). En cuanto al tiempo de evolución se observó una media de  $10.7 \pm 9.6$  en pacientes con descontrol metabólico y de  $9.9 \pm 9.1$  en pacientes controlados (p=0.429). La cardiopatía isquémica se presentó en un 51.7% de los pacientes controlados y un 48.3% de los pacientes descontrolados en tanto que la hipertensión arterial se presentó en un 43.5% de los

pacientes con control metabólico y un 56.5% de los no controlados (0.701). La glucemia basal tuvo una media  $116.7 \pm 28.6$  en los pacientes con Hb A1c <7% y una media de  $118.3 \pm 29.1$  en los pacientes con Hb A1c >7%.

La edad presentó una media de  $61.0 \pm 11.4$  en los pacientes con descontrol metabólico contra  $63.9 \pm 11.7$  en pacientes con control metabólico, siendo esta la única variable que tuvo una relación estadísticamente significativa (p=.048) con un OR de 0.983 (IC 95% 0.966-1.000) (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Diferencia según el nivel de HbA1c

VARIABLE	<7% (n=182)	>7% (n=228)	p	RM	IC (95%)
<b>Género</b>					
Femenino	102 (43.6%)	132 (56.4%)	.707	1.08	0.73-1.59
Masculino	80 (45.5%)	96 (54.5%)			
Edad (años)	$63.9 \pm 11.7$	$61.0 \pm 11.4$	.048	0.98	0.97-1.00
IMC (Kg/m2)	$29.9 \pm 6.2$	$30.03 \pm 5.9$	.855	1.00	0.97-1.04
Tiempo de evolución	$9.9 \pm 9.1$	$10.7 \pm 9.6$	.429	1.01	0.99-1.03
<b>Insulinodependiente</b>					
Si	23 (43.4%)	30 (56.6%)	.876	0.95	0.53-1.71
No	159 (44.5%)	198 (55.5%)			
Glucemia basal	$116.7 \pm 28.6$	$118.3 \pm 29.1$	.580	1.00	0.99-1.01
<b>Enfermedades cardiovasculares</b>					
Hipertensión arterial	107 (43.5%)	139 (56.5%)		1.04	0.68-1.59
Cardiopatía isquémica	15 (51.7%)	14 (48.3%)	.701	0.75	0.33-1.67
Ninguna	60 (44.4%)	75 (55.6%)			

#### 4. Discusión

Los resultados de este estudio demuestran que el pobre control metabólico (glucémico) es muy frecuente en los pacientes diabéticos programados para cirugía electiva. En general, niveles elevados de Hb A1C (>7%) para control metabólico, fueron encontrados en 55.6% de los pacientes diabéticos que estuvieron en el estudio. La importancia deriva en que de 4476 pacientes que se sometieron a cirugía en el año de estudio, el 11.28% se trataba de pacientes diabéticos.

Según Knapic et al, solo en Estados Unidos, aproximadamente 500,000 pacientes se someten a cirugía cardiovascular, de los cuales 20% son diabéticos, algo similar a nuestro estudio con la diferencia que estos fueron en cirugía no cardíaca.<sup>5</sup>

Por lo tanto es obvio que a nivel mundial cientos de miles de pacientes diabéticos se someten a procedimientos quirúrgicos.

Los pacientes diabéticos que se someten a cirugía

tradicionalmente se consideran con mayor porcentaje de factores de riesgo, y con esto aumenta la morbi – mortalidad. La hiperglucemia, las complicaciones renales y cardiovasculares son uno de los factores de riesgo independientes que empeoran el pronóstico en estos pacientes. El riesgo aumentado en pacientes diabéticos recientemente ha sido documentado en dos grandes cohortes, y en un impresionante estudio de casos y controles, donde la información se obtuvo de 434 hospitales en Estados Unidos en el año de 1997, con una comparación entre 41,663 pacientes con diabetes contra 105,123 pacientes sin diabetes. Todos estos estudios confirman un riesgo aumentado en la población de pacientes diabéticos.<sup>8,9,10</sup>

Sin embargo hay estudios que arrojan resultados diferentes como el de Tsuruta et al en 2010 donde se valora el factor pronostico de la HbA1c en pacientes diabéticos que se sometieron a bypass coronario con bomba extracorpórea donde se observó que no tenía un factor pronostico significativo a largo plazo en cuanto a mortalidad.<sup>11</sup>

Se han realizado diversos estudios tratando de medir la prevalencia y el riesgo de complicaciones cardiovasculares en estos pacientes, la gran mayoría de ellos en Estados Unidos y países europeos pero no en América latina, en especial México.

Desde la década de los 80's, se ha venido valorando la relación entre glucosa en ayuno y hemoglobina glucosilada A1c en, por ejemplo, en Estados Unidos, Simon et Al en 1985,<sup>7</sup> reportaron que la hemoglobina glucosilada, la glucosa en ayuno y la combinación de estas dos pruebas como método diagnostico tiene una sensibilidad respectivamente de 60.0%, 52.0% y 40.0%, una especificidad de 90.9%, 98.7% y 99.4%, y un valor predictivo positivo de 34.9%, 76.5%, y 83.3% por lo cual recomiendan el uso de ambas pruebas como diagnóstico para diabetes mellitus. Otro estudio realizado en 1999 por Davidson et al reportó que la medición de glucosa en ayuno no es un criterio suficiente para hacer el diagnostico de Diabetes Mellitus ni para evaluar su control.<sup>12</sup>

Algunos de estos estudios también se han realizado en Latinoamérica mostrando resultados contradictorios. Según un estudio realizado en la ciudad de Medellín en 2010,<sup>13</sup> el valor promedio de HbA1c fue  $5.7\% \pm 0.8$  y de la glucosa en ayuno fue  $96 \pm 26.1$  mg/dL; y esta última fue mayor en hombres ( $99.0 \pm 32.7$ ). El 75,4 % de lasmuestras fueron

normales para diagnóstico de diabetes con la prueba de glucosa en ayuno, y con la HbA1c el 51.4 % clasificaron en este rango. El punto de corte donde la combinación sensibilidad-especificidad presenta los mejores valores para HbA1c fue 6.2 %.la prueba de HbA1c presentó valores altos de sensibilidad y especificidad, por lo que ellos sugieren su uso rutinario en el diagnóstico de Diabetes Mellitus.

Nuestro estudio demostró que en nuestra población de estudio, la especificidad y el valor predictivo positivo de la glucosa en ayuno en comparación con la Hb A1c era alta (91 y 96% respectivamente) sin embargo, tanto la sensibilidad como el valor predictivo negativo fueron muy bajos (44 y 22% respectivamente).

Otro estudio realizado en Mexico cuyo objetivo era evaluar el tratamiento médico a través de la prueba de hemoglobina glucosilada (HbA1c); y comparar los valores de hemoglobina glucosilada versus glucosa plasmática, reportó los siguientes resultados: 93.15% de los pacientes no presentaron un buen control metabólico, lo que corresponde al rango por arriba de 7.4% y únicamente 6.85% mostraron rangos aceptables de valoración.<sup>14</sup>

En este estudio la prevalencia de descontrol metabólico fue del 55.6% (n=228), en comparación con el 44.4% (n=182) de pacientes controlados, lo anterior valorado con los niveles de Hb A1c mayores a 7%.

En cuanto a las variables relacionadas con el descontrol metabólico se han observado diferentes factores como en el estudio realizado por Knapić et al<sup>5</sup> donde se observaron como variables significativas para descontrol metabólico la presencia de enfermedad inestable, realización previa de Angioplastía o colocación de stents o cirugía con bomba extracorpórea.

En nuestro estudio se observó que la única variable demográfica significativa fue la edad con una media de  $61.0 \pm 11.4$  años y un OR de 0.983 (IC 95% 0.966-1.000) para los pacientes con descontrol y  $63.9 \pm 11.7$  para los pacientes metabólicamente controlados, siendo el resto de las variables analizadas como género, IMC, presencia de enfermedades cardiovasculares, Glucemia y tiempo de evolución, no significativas.

A pesar de que se han realizado varios estudios valorando la medición de hemoglobina glucosilada en pacientes diabéticos sometidos a cirugía, la gran mayoría de estos estudios son en los Estados Unidos y se re-

alizan con mayor frecuencia en cirugía cardiovascular, cirugía bariátrica y traumatología. Este es el primer estudio de prevalencia de descontrol metabólico perioperatorio valorado por Hb A1C en pacientes quirúrgicos realizado en México.

Se presume que una sensibilidad y un valor predictivo negativo tan bajos en estas áreas geográficas se pueda deber a una falta de cultura de la salud en los pacientes que acuden a nuestra institución, la cual no se observa en países desarrollados como Estados Unidos y países europeos donde el control médico de enfermedades crónicas degenerativas es más estricto. Al cuestionar a los pacientes sobre los resultados la mayoría comentaban no llevar un adecuado control en cuanto a la dieta y a los tratamientos indicados para su control metabólico.

Las deficiencias de este estudio se centran en que se trata de un estudio observacional y transversal en el cual se evalúan solo una parte de las variables que pudieran estar relacionadas con el descontrol metabólico de un paciente, así también, este estudio únicamente evalúa la prevalencia, sin embargo no se determina la magnitud que podría tener este descontrol metabólico en el pronóstico de estos pacientes, ya sea en cuanto a complicaciones cardiovasculares, metabólicas o quirúrgicas.

Queda abierta la puerta para la realización de más estudios con una mayor potencia metodológica y significancia estadística, en el cual se puedan evaluar mejor los factores de riesgo y pronóstico, y que vengan a mejorar el porcentaje de complicaciones perioperatorias a consecuencia de dicho descontrol metabólico en los pacientes durante el perioperatorio, ya sea a corto o largo plazo, así como la relación costo-beneficio que se pueda obtener de dicho control.

## Conclusiones

En la población que acude a nuestra institución hay una gran prevalencia de descontrol metabólico en pacientes que se someten a procedimientos quirúrgicos, aun a pesar de la evaluación realizada en la consulta preanestésica, esto probablemente debido a la falta de educación en la salud y a un seguimiento inadecuado por parte de los pacientes con respecto a su patología.

La hemoglobina glucosilada A1c es el método más sensible y específico para la detección de control metabólico en los pacientes diabéticos en el perioperatorio. La única variable demográfica estadística-

mente significativa encontrada en nuestro estudio, en relación con el descontrol metabólico, fue la Edad.

## 5. Referencias

1. McCance DR, Hanson RL, Charles MA et al. Comparison of Tests for Glycated Haemoglobin and Fasting and Two Hours Plasma Glucose Concentrations as Diagnostic Methods for Diabetes. *BJM* 1994;308:1323-1328.
2. Hanssen KF, Bangstad HJ, Brinchmann-Hansen O et al. Blood Glucose Control and Diabetic Microvascular Complications: long-term effects of near-normoglycemia. *Diabet Med* 1992;9:697-705.
3. Selvin E, Steffes MW, Zhu H, Matsushita K, Wagenknecht L, Pankow J. Glycated Hemoglobin, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Nondiabetic Adults. *N Engl J Med* 2010;362:800-811.
4. Engoren M, Schwann TA, Arslanian-Engoren C, Maile M, Habib RH. U-Shape Association Between Hemoglobin A1c and Late Mortality in Patients With Heart Failure After Cardiac Surgery. *Am J Car.* 2013;111(8):1209-1213.
5. Knapik P, Ciesła D, Filipiak K, Knapik M, Zembala M. Prevalence and clinical significance of elevated preoperative glycosylated hemoglobin in diabetic patients scheduled for coronary artery surgery. *Eur J cardiothorac Surg* 2011;39:484-489.
6. Davidson MB, Schriger DL, Peters AL, Lorber B. Relationship Between Fasting Plasma Glucose and Glycosylated Hemoglobin. Potential for False Positive Diagnoses of Type 2 Diabetes Using New Diagnostic Criteria. *JAMA* 1999;281(13):1203-10.
7. Simon D, Coignet MC, Thibault N, Senan C, Eschwege E, Comparison Of Glycosylated Hemoglobin And Fasting Plasma Glucose With Two-Hour Post-Load Plasma Glucose In The Detection Of Diabetes Mellitus. *Am J Epidemiol* 1985;122(4):589-593.

8. Alserius T, Hammar N, Nordqvist T, Ivert T. Improved survival after coronary artery bypass grafting has not influenced the mortality disadvantage in patients with diabetes mellitus. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;138:1115-22.
9. Woods SE, Smith JM, Sohail S, Sarah A, Engle A. The influence of type 2 diabetes mellitus in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: an 8-year prospective cohort study. *Chest* 2004;126:1789-95.
10. Carson JL, Scholz PM, Chen AY, Peterson ED, Gold J, Schneider SH. Diabetes mellitus increases short-term mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:418-23.
11. Tsuruta R, Miyauchi K, Yamamoto T, Dohi S, Tambara K, Dohi T. Effect of preoperative hemoglobin A1c levels on long-term outcomes for diabetic patients after off-pump coronary artery bypass grafting. *AJC* 2011;57:181-186.
12. Davidson MB, Schriger DL, Peters AL, Lorber B. Relationship Between Fasting Plasma Glucose and Glycosylated Hemoglobin. Potential for False Positive Diagnoses of Type 2 Diabetes Using New Diagnostic Criteria. *JAMA* 1999;281(13):1203-10.
13. Munera JMI, Restrepo LMA, Gomez BLM, Meza SDR, Ramirez PBS. Glycosylated haemoglobin A1c compared to fasting plasma glucose in outpatients referred to a medical laboratory. *Rev Col Sal Pub* 2011;13(6):980-9.
14. Ramos DAL, Rojas ZG, Solis PF. Evaluación de Hemoglobina Glucosilada en Pacientes Diabéticos en el Centro de Salud de Teocelo Veracruz. *Rev Med UV* 2008;8(2):11-13.