

## Trabajo original

# Diabetes mellitus tipo 2 en pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto durante el período 2010-2014



Juan Chavez Reyes<sup>a</sup>, Jonathan Coello Vergara<sup>a,\*</sup>, Angie Valdivieso Diaz<sup>a</sup>, Victoria Mora Vera<sup>b</sup>, Gissell Galarza Vera<sup>c</sup>, Ericka Rezabala Tortorelli<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Hospital Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil

<sup>b</sup>Hospital Liborio Panchana Sotomayor, Santa Elena

<sup>c</sup>Hospital IESS Ceibos Norte, Guayaquil, Ecuador

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 25 de abril de 2017

Aceptado el 14 de noviembre de 2017

Palabras clave:

Diabetes mellitus

Glaucoma de ángulo abierto

Frecuencia

Keywords:

Diabetes mellitus

Open-angle glaucoma

Frequency

### R E S U M E N

**Objetivo:** La asociación entre diabetes mellitus tipo 2 y glaucoma primario de ángulo abierto aún no está claramente establecida. Este estudio tiene como objetivo identificar la frecuencia entre ambas patologías en pacientes del Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el período 2010-2014.

**Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, de corte transversal, de proporción, en una muestra de 283 pacientes mayores de 30 años cuyo diagnóstico fue de GPAA (Glaucoma primario de ángulo abierto) confirmado mediante estudio de tonometría, gonioscopia, campimetría y ausencia de causas secundarias de aumento de PIO. Se utilizaron criterios de la ADA/OMS para establecer el diagnóstico de DM2.

**Resultados:** La frecuencia de pacientes con diabetes en pacientes con diagnóstico de GPAA, que fueron atendidos en consultorios de Emergencia, Endocrinología y Oftalmología del Hospital Regional Teodoro Maldonado Carbo, durante el período 2010-2014, fue de 26,15% (74 de 283 pacientes), con importantes diferencias entre sexo y lugar de residencia.

**Conclusiones:** Se demostró la existencia de una alta proporción entre DM2 y GPAA mediante razón de proporción.

### Type 2 diabetes mellitus in patients diagnosed with primary open angle glaucoma during the period 2010-2014

### A B S T R A C T

**Objective:** The association between diabetes mellitus type 2 (DM2) and Primary Open-Angle Glaucoma (POAG) is not clearly established yet. This study has the objective to identify the frequency of both diseases in patients of Teodoro Maldonado Carbo Hospital during the period 2010-2014.

**Methods:** A retrospective, cross-sectional frequency was conducted on a sample of 283 patients over age 30 whose diagnosis was confirmed by examination of POAG tonometry, gonioscopy, perimetry and absence of secondary causes of increased intraocular pressure. ADA/OMS criteria were used to establish the diagnosis of DM2.

**Results:** The frequency of patients with diabetes diagnosed with POAG patients who were treated at the services of Emergency, Endocrinology and Ophthalmology of the Regional Hospital Teodoro Maldonado Carbo, during the period 2010-2014, was 26.15% (74 of 283 patients) with significant differences between sex and place of residence.

**Conclusions:** The existence of a high proportion between DM2 and POAG was demonstrated by prevalence ratio.

\* Autor para correspondencia.

Jonathan Coello Vergara - Departamento de Endocrinología. Hospital Teodoro Maldonado Carbo, Guayaquil, Ecuador. Dirección: Saucos 8 MZ 454 F 27 Villa 13. Guayaquil-Ecuador

## Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es considerada una de las enfermedades crónico-degenerativas más frecuentes, no solo a nivel local sino por su trascendencia mundial. La incidencia de esta patología ha ido en aumento debido a la presencia de factores de riesgo como mayor longevidad, mejor fecundidad de diabéticas, mayores índices de obesidad y consumo de azúcares refinados<sup>1,2,3</sup>. Es de esperarse que ante el incremento de casos de diabetes mellitus, también el número de complicaciones crezca de manera proporcional, siendo la neuropatía óptica de gran importancia<sup>4</sup>. La diabetes, en su curso natural de evolución de la enfermedad, acaba por lesionar los vasos retinianos, quedando disminuida su perfusión junto con una deficiencia de oxígeno mantenida<sup>5,6</sup>. Si bien es cierto, el glaucoma neovascular es una complicación severa de la diabetes a nivel ocular, por lo que recibe mayor atención por la disminución e incluso pérdida visual que conlleva afectando la calidad de vida; el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) en diabéticos es una complicación de menor severidad pero más frecuente de encontrar<sup>7,8</sup>. Incluso, en ocasiones, puede darse el caso de que se presente como la primera manifestación de la enfermedad, ya que en la diabetes no solo intervienen el daño a los tejidos vasculares, sino que existe compromiso neuronal y glial, haciendo a las células ganglionares del nervio óptico más sensibles a cambios metabólicos<sup>9</sup>.

Sin embargo, la relación entre la DM2 y el riesgo de desarrollar GPAA, aún no está claramente establecido<sup>10</sup>. Existen estudios que establecen una asociación,<sup>11,12,13,14,15</sup> así como otros que niegan dicha situación<sup>16,17,18,19,20</sup>.

El glaucoma es una neuropatía óptica crónica degenerativa donde el anillo neuroretiniano del nervio óptico se vuelve delgado, ampliando así la papila óptica lo que se conoce como ahuecamiento del nervio óptico. Su causa es la pérdida de axones de las células ganglionares de la retina, junto con el apoyo a la glía y la vasculatura<sup>21</sup>. En el GPAA, el ángulo iridocorneal está abierto (sin obstáculos) y normal en apariencia, pero la salida del humor acuoso se ve disminuido<sup>21,22,23,24</sup>.

El presente estudio determinará la frecuencia de DM2 en pacientes con GPAA, con la intención de evidenciar la importancia de esta enfermedad metabólica en nuestro medio, y así disminuir la morbilidad de esta complicación una vez que se controle oportunamente esta patología.

## Materiales y métodos

### Pacientes participantes del estudio

Realizamos un estudio retrospectivo, de corte transversal, de proporción. Se seleccionó a pacientes (residentes de Guayaquil o áreas rurales) que asistieron a los consultorios de Emergencia y de las especialidades de Endocrinología y Oftalmología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el período 2010-2014, y que fueron diagnosticados de glaucoma primario. Los criterios de inclusión para el estudio fueron: pacientes mayores de 30 años, de ambos géneros, cuyo diagnóstico fue de GPAA (CIE 10: H40.1), confirmado mediante estudio de tonometría (>21 mmHg, tonometría por aplanamiento o Goldmann consistente en la medición indirecta de la presión intraocular mediante el empleo de un tonómetro colocado en una lámpara de hendidura instila una gota anestésica en cada ojo y utilizando colorante de fluoresceína durante el estudio), gonioscopia (ángulo abierto con trabécula de aspecto normal, se utilizan gotas anestésicas y una lente de contacto sobre el ojo. Esta lente de contacto

tiene un espejo que muestra al médico si el ángulo entre el iris y la córnea se cierra y se bloquea o si es amplia y abierta), con lámpara de hendidura (excavación o acopamiento de la papila óptica y adelgazamiento del borde neuroretiniano), campimetría (alteración del campo visual compatible con la excavación de la papila usando campimetría de Goldman o dinámica en la que el campímetro emite estímulos lumínicos en movimiento; todos de igual intensidad) y ausencia de causas secundarias de aumento de PIO<sup>22,23,24</sup>. Los métodos utilizados para establecer el diagnóstico de GPAA fueron llevados a cabo por oftalmólogos.

Además, se establecieron los siguientes criterios de exclusión: pacientes menores de 30 años, pacientes sin un estudio de tonometría, gonioscopia, con lámpara de hendidura, campimetría, pacientes diagnosticados con otros tipos de glaucoma como glaucoma de ángulo estrecho, glaucoma neovascular, glaucoma secundario a otras causas o cualquier patología de tipo ocular que no sea GPAA, pacientes con tratamiento quirúrgico para GPAA (trabeculectomía) antes o después del 2013.

Del total de 1199 pacientes diagnosticados como glaucoma primario, 283 pacientes adultos (108 mujeres y 175 varones) cumplieron con los criterios de inclusión establecidos previamente.

El criterio de la ADA/OMS 2010 utilizado para establecer el diagnóstico de DM2 en los pacientes seleccionados fue: glicemia en ayunas igual o mayor a 126 mg/dl<sup>25</sup>. Estos datos fueron recogidos a partir de los exámenes de laboratorio reportados en el registro del sistema informático del hospital.

### Objetivo estadístico

El presente estudio fue diseñado para proporcionar una estimación de la frecuencia de DM2 en los pacientes con glaucoma de acuerdo a la edad, sexo y procedencia, ya sea urbana o rural. Para esto, se utilizaron las siguientes pruebas:

- Diferencia de proporciones;  $PD = [a / (a + b) - [c / c + d]$
- Razón de disparidad (odds ratio);  $OR = [a / (a + b)] / [c / c + d]$
- Coeficiente de correlación de Pearson, calculado mediante un programa informático
- Chí cuadrado de Pearson, calculado mediante software estadístico.

Además se observó la frecuencia (alta  $\geq 5$ , media 3-4, baja 0-2) con la que las personas dentro del estudio acudían al área de emergencias oftalmológicas por exacerbación de su cuadro glaucomatoso (disminución de la agudeza visual y pérdida del campo visual de periferia a central), de acuerdo a si fueron sometidos o no a trabeculectomía para establecer la eficacia después de esta cirugía. Este tratamiento quirúrgico fue sugerido a aquellos pacientes que tuvieron visitas frecuentes al área de emergencia, por parte del médico especialista. Cabe recalcar que todos los pacientes del estudio se encontraban bajo tratamiento farmacológico desde el momento del diagnóstico de su patología ocular.

## Resultados

La frecuencia de pacientes con diabetes en pacientes con diagnóstico de GPAA, que fueron atendidos en consultorios de Emergencia, Endocrinología y Oftalmología del Hospital Regional Teodoro Maldonado Carbo, durante el período 2010-2014, fue de 26,15% (74 de 283 pacientes), con importantes diferencias entre sexo y lugar de residencia (tablas 1 y 2, y fig. 1).

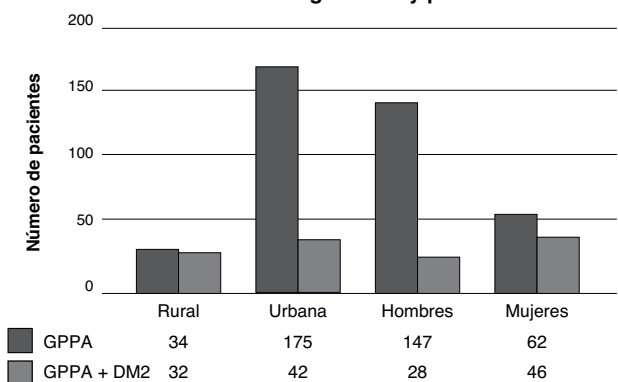
**Tabla 1 - Distribución de pacientes con dx de DM2 y GPAA de acuerdo a la edad y sexo.**

Grupo etario	Masculino	% Masculino	Femenino	% Femenino	Total
30-39 años	5	6,74	1	1,35	6
40-49 años	1	1,35	2	2,7	3
50-59 años	2	2,7	9	12,16	11
60-69 años	10	13,51	13	17,57	23
>70 años	10	13,51	21	28,38	31
Total	28	37,84	46	62,16	74

**Tabla 2 - Distribución de pacientes con dx de DM2 y GPAA de acuerdo a la edad y procedencia.**

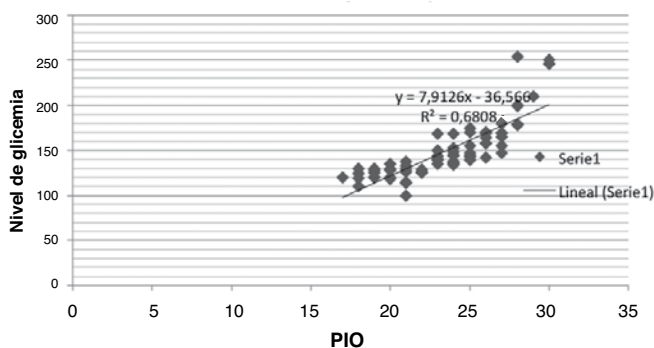
Grupo etario	Urbana	% urbana	Rural	% rural	Total
30-39 años	1	1,35	5	6,74	6
40-49 años	3	4,05	0	0	3
50-59 años	6	8,11	5	6,74	11
60-69 años	11	14,86	12	16,22	23
>70 años	21	28,38	10	13,51	31
Total	42	56,76	32	43,24	74

**Frecuencia de DM2 en pacientes con GPAA según sexo y procedencia**



**Figura 1 - Distribución gráfica de la frecuencia de DM2 en pacientes con GPAA de acuerdo al sexo y procedencia.**

**Relación entre glicemia y PIO**



**Figura 2 - Correlación directa entre glicemias y PIO de pacientes DM2 con GPAA.**

**Anexo 1 - Chi cuadrado de Pearson. Procedencia y rango de edad.**

Rango edad	PROCEDENCIA			
	GUAYAQUIL		RURAL	
	Recuento	% del N de fila	Recuento	% del N de fila
30-39	1	16,7%	5	83,3%
40-49	3	100,0%	0	0,0%
50-59	6	54,5%	5	45,5%
60-69	11	47,8%	12	52,2%
70 y +	21	67,7%	10	32,3%

**Pruebas de chi-cuadrado de Pearson**

Rango edad	Chi-cuadrado	PROCEDENCIA
		8,508
	gl	4
	Sig.	0,075 <sup>a</sup>

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interior.

<sup>a</sup> Más del 20% de las casillas de la subtabla han esperado recuentos de casilla menores que 5. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

**Anexo 2 - Chi cuadrado de Pearson. Sexo y rango de edad.**

Rango edad	SEXO			
	F		M	
	Recuento	% del N de fila	Recuento	% del N de fila
30-39	1	16,7%	5	83,3%
40-49	2	66,7%	1	33,3%
50-59	9	81,8%	2	18,2%
60-69	13	56,5%	10	43,5%
70 y +	21	67,7%	10	32,3%

**Pruebas de chi-cuadrado de Pearson**

Rango edad	Chi-cuadrado	SEXO
		7,834
	gl	4
	Sig.	0,098 <sup>a</sup> no significativo

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interior.

<sup>a</sup> Más del 20% de las casillas de la subtabla han esperado recuentos de casilla menores que 5. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

**Anexo 3 - Odds Ratio. Tipo de trastorno y procedencia.**

PROCEDENCIA*tipo de trastorno tabulación cruzada				
Recuento		Tipo de trastorno		
		Glaucoma	Glaucoma+DM2	Total
Procedencia	Guayaquil	175	42	217
	Rural	34	32	66
Total		209	74	283

**Estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel**

Estimación	3,922		
ln(Estimación)	1,366		
Error estándar de ln(Estimación)	0,300		
Sig. asintótica (2 caras)	0,000		
95% de intervalo de confianza asintótico	Odds ratio común	Límite inferior	2,177
		Límite superior	7,065
	ln(odds ratio común)	Límite inferior	0,778
		Límite superior	1,955

La estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel se ha distribuido normalmente de forma asintótica bajo la odds ratio común de 1,000 supuesto. Así pues, es el logaritmo natural de la estimación.

**Variables asociadas a la diabetes**

De un total de 108 mujeres y 175 hombres que se abarca en este estudio, la proporción de DM2 en las mujeres fue de 62,16% (46 pacientes), siendo este valor mayor que en los hombres, el cual fue de 37,84% (28 pacientes). En pacientes glaucomatosos sin DM2, la proporción de mujeres fue de 29,67% (62 pacientes), mientras que en los hombres fue de 70,33% (147 pacientes). La diferencia de proporción entre mujeres y hombres con diagnóstico de ambas patologías fue de 26,59%. La razón de disparidad entre mujeres y hombres fue de 2,66.

De un total de 66 pacientes de área rural y 127 de área urbana, la proporción de pacientes con diabetes procedentes de área rural fue de 43,24% (32 pacientes), mientras que en los pacientes de área urbana fue de 56,76% (42 pacientes). En pacientes glaucomatosos sin DM2, la proporción de aquellos de procedencia rural fue de 16,27% (34 pacientes), para aquellos del área urbana fue de 83,73% (175 pacientes).

La diferencia de proporción entre pacientes de área rural y urbana con diagnóstico de ambas patologías fue de 29,13%. La razón de disparidad entre pacientes de área rural y urbana fue de 2,50.

Se clasificó la frecuencia de DM2 en los pacientes con GPAA en: 30-39 años, 40-49 años, 50-59 años, 60-69 años y mayores de 70. Se observó que a mayor edad mayor era la frecuencia de la DM2.

Tomando como variables los rangos de edad y el sexo de aquellos pacientes con diagnóstico de GPAA y DM2, se calculó por chi cuadrado de Pearson con la finalidad de establecer si existía o no diferencia significativa entre hombre y mujer en relación al rango de edad, obteniéndose como resultado 0,098. Siendo éste no significativo (significancia estadística si valor <0,05). (Anexo 1)

De manera similar se realizó entre variables del rango de edad y la procedencia de pacientes con diabetes con afección glaucomatosa de ángulo abierto, su resultado: 0,075 siendo no significativo la diferencia entre procedencia rural y urbana en relación a la edad. (Anexo 2)

**Relación entre PIO y glicemia**

Dentro del grupo de pacientes diagnosticados de DM2 y GPAA, se analizaron los datos de PIO medidos en milímetros

**Anexo 4 - Odds Ratio. Tipo de trastorno y sexo.**

SEXO*tipo de trastorno tabulación cruzada				
Recuento		Tipo de trastorno		
		Glaucoma	Glaucoma+DM2	Total
Sexo	F	62	46	108
	M	147	28	175
Total		209	74	283

**Estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel**

Estimación	0,257		
ln(Estimación)	-1,360		
Error estándar de ln(Estimación)	0,284		
Sig. asintótica (2 caras)	0,000		
95% de intervalo de confianza asintótico	Odds ratio común	Límite inferior	0,147
		Límite superior	0,448
	ln(odds ratio común)	Límite inferior	-1,915
		Límite superior	-0,804

La estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel se ha distribuido normalmente de forma asintótica bajo la odds ratio común de 1,000 supuesto. Así pues, es el logaritmo natural de la estimación.

de mercurio (mmHg), y glicemia medidos en miligramos sobre decilitro (mg/dl). Es importante mencionar que los datos oftalmológicos fueron recogidos del historial médico de los pacientes en su primera consulta al área de oftalmología ya sea urgencias o por consulta externa.

En relación a la otra variable, los datos a tomar en cuenta fueron aquellos que se visualizaron dentro de su registro como exámenes de laboratorio realizados en ayunas previo a la primera consulta oftalmológica, tomando en cuenta el de mayor valor. El resultado mediante correlación de Pearson fue 0,82. Esta asociación lineal es del 82,5% (fig. 2).

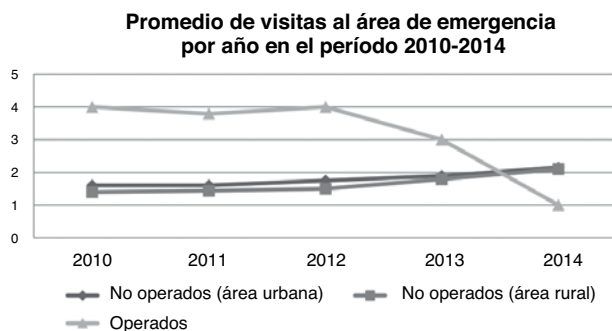
**Frecuencia de visitas al área de emergencia oftalmológica**

De los 74 pacientes con diabetes con GPAA, el 27,03% (20 pacientes) tuvo un promedio medio o alto (>2) de frecuencia de visitas al área de emergencia al año por disminución de la agudeza visual, durante el período 2010-2013. De estos 20 pacientes (10 de área urbana y 10 de área rural), sólo 12 de ellos (60%) aceptaron un tratamiento quirúrgico, el cual fue realizado durante el año 2013. Ocho de ellos tuvieron una frecuencia media (3-4) y 4 una frecuencia alta (≥5) de visitas al área de emergencia al año, motivo por el cual se los eligió para realizarse una trabeculectomía.

Durante el año 2014, de aquellos pacientes que fueron operados (7 de área urbana y 5 de área rural), todos tuvieron un promedio de frecuencia baja (<3) de visitas al área de emergencia al año. De aquellos que no fueron operados, 20 pacientes tuvieron una frecuencia media de visitas al área de emergencia al año, de los cuales 16 eran de área urbana y 4 de área rural (fig. 3).

**Discusión**

Siendo la DM2 una enfermedad degenerativa cuyo diagnóstico ha ido aumentando de manera progresiva en nuestro medio, como lo establece la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica del Ecuador, su impacto se ha convertido en uno de los principales motivos de estudio en los últimos años. En el año 2013 se registra un total de 231.180 casos, en comparación de los 13.718 casos reportados



**Figura 3 – Promedio de visitas al área de emergencia por sintomatología glaucomatosa.**

en el 2003. En la región Costa se registra una tasa de 1058.46 casos por cada 100.000 habitantes, siendo la provincia del Guayas la de mayor proporción con 66.798 casos.

Existen varios estudios que han analizado la asociación como factor de riesgo de la DM2 para la aparición de patología ocular. El glaucoma es la primera causa de ceguera irreversible y segunda en general a nivel mundial,<sup>26</sup> razón por la cual se realizó este estudio analizando la relación entre ambas patologías, basados en investigaciones que determinan la frecuencia de GPAA en pacientes con DM2.

Las principales limitaciones de nuestro estudio fueron la ausencia de investigaciones previas en nuestra localidad, la cantidad mínima de colaboradores, el hecho de ser un estudio no multicéntrico tomando como población estimada de un solo hospital, al ser un trabajo retrospectivo y de observación hay datos que no han sido homogéneos ni completos. Sin embargo, la calidad de la población y muestra seleccionada están debidamente sometidas a criterios de inclusión con diagnósticos establecidos y confirmados por estudios realizados por médicos profesionales especialistas (oftalmólogos) registrados dentro de un sistema digital interhospitalario a nivel nacional. Pese a ello, los resultados expuestos pueden ser considerados como pilar para próximos análisis de la incidencia de la DM2 como factor de riesgo para el desarrollo de GPAA en nuestro país; de esta manera se podrían realizar los correctivos ante dicha situación implementando recursos para un diagnóstico oportuno, tratamiento eficaz y mejorar la calidad de vida.

El presente estudio reveló un porcentaje de frecuencia de DM2 en pacientes con GPAA del 26,15%, el cual indica que podría existir una asociación entre ambas patologías. Esta hipótesis es establecida también por varios estudios, con un registro de hace más de 25 años. Uno de ellos, *Risk factors for primary open angle glaucoma* por Katz y Sommer, realizado en 1988, evaluó los factores de riesgo para GPAA<sup>14</sup>. En este estudio participaron 94 individuos con afectación del campo visual emparejados por edad, raza y sexo a 94 controles. Ambos grupos completaron una entrevista sobre el historial de su enfermedad ocular y sistémica, y se encontró que la DM2 mostró la asociación más cercana con glaucoma (odds ratio, 2,80 con IC 95%)<sup>4</sup>. Un estudio transversal, *The Los Angeles Latino Eye Study*, en California que incluyó a 5894 pacientes<sup>12</sup> determinó una estrecha relación entre ambas enfermedades. La proporción de GPAA fue un 40% mayor en los participantes con DM2 que en aquellos sin DM2 (OR: 1,4; IC 95% = 1,3 a 1,8, p = 0,03)<sup>12</sup>.

Además, en el estado de Wisconsin, el estudio *The Beaver Dam Eye Study* que incluyó 4926 pacientes, determinó que la presencia de GPAA está aumentada en personas con diabetes de larga evolución<sup>13</sup>. Por otro lado, estudios como el *Baltimore Eye Survey*, que incluyó a 5308 pacientes de raza negra, no

mostró una relación significativa entre estas entidades<sup>16</sup>. Así también, otros dos estudios, uno realizado en Escocia y otro en Holanda, concluyeron que no existe asociación del glaucoma con la diabetes mellitus<sup>17,18</sup>.

En nuestro estudio se observó además que la diferencia de proporción entre mujeres y hombres con diagnóstico de DM2 y GPAA fue de 26,59%, revelando una asociación mucho más fuerte entre el GPAA, la DM2 y el sexo femenino. Tal y como lo establece un estudio de cohorte prospectivo, publicado en el 2005 donde participaron exclusivamente mujeres, a quienes se siguió desde el año 1980 hasta el 2000, sin diagnóstico de base de GPAA. Se las sometió a exámenes visuales durante el estudio y mediante un cuestionario complementario validado se llegó al diagnóstico de DM2. 429 pacientes fueron diagnosticadas con GPAA y la DM2 fue asociada positivamente con la patología ocular con un RR = 1,82 (IC 95% = 1,23–2,70)<sup>11</sup>.

Se observó que la diferencia de proporción entre pacientes de área rural y urbana fue de 29,13%. Existen estudios que asocian una mayor prevalencia de diabetes en áreas rurales<sup>27,28</sup>. Probablemente, a la falta de cuidado y pobre manejo de la DM2 en pacientes que viven en zonas alejadas de hospitales de tercer nivel. Además, un estudio publicado en *The Journal of Rural Health* estableció que a pesar de la necesidad de re-ingreso de pacientes procedentes de área rural, estos no acudían a los centros hospitalarios, no tenían seguimiento o educación adecuada por parte del personal médico<sup>29</sup>. Por este motivo, la diferencia de proporción de pacientes que acudieron al área de emergencias oftalmológicas por exacerbación de su cuadro glaucomatoso, un alto número de veces, en cuanto a rural y urbana, no fue significativa.

Es importante mencionar que dentro de este grupo de pacientes que acudieron al área de emergencia, hubo algunos que se sometieron a un tratamiento quirúrgico, por sugerencia de su médico tratante. Todos habían tenido un promedio de frecuencia media o alta de visitas al área de emergencia, y posterior a la cirugía su promedio de frecuencia fue baja o nula. La trabeculectomía es una técnica que ha sido utilizada por largo tiempo en pacientes refractarios al tratamiento farmacológico, y con ella se obtienen excelentes resultados<sup>30,31</sup>.

En cuanto a la glicemia y PIO, se demostró que existe una relación directa entre ambas. Varios factores justifican esta relación al incrementar la resistencia a la salida del humor acuoso, tales como el aumento del factor B de transformación de crecimiento junto con la formación de glucoproteoglicanos en el ángulo iridocorneal, así como depósitos de fibronectina y depleción celular en el trabéculo<sup>32</sup>.

Finalmente, es evidente que la edad es uno de los principales factores de riesgo tanto para la DM2 como para el GPAA, y en el presente estudio se ratificó esta situación, observándose mayor frecuencia de ambas patologías a mayor edad<sup>3,13,24</sup>.

## Conclusiones

La mayoría de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus 2 tenían más de 50 años, con diferencia de sexo. El tiempo de evolución de la enfermedad endocrinológica era mayor a los 5 años. Se encontró una mayor frecuencia de GPAA en pacientes de sexo femenino y en pacientes de procedencia urbana. Se evidenció relación directa entre los niveles de glucosa a nivel sanguíneo con la presión tensional a nivel ocular. Algunos pacientes con recurrencia de su estado glaucomatoso encontraron mejoría con trabeculectomía.



## Recomendaciones

A partir de este estudio realizado intentamos evidenciar la relación que existe entre estas dos patologías, además del impacto que tiene en el hospital donde se realizó el proyecto. Con las conclusiones establecidas, esperamos llamar la atención del personal de la salud y de los pacientes que cargan con estas patologías que aún siendo discapacitantes, con el debido control, es posible disminuir la morbilidad de las mismas. Además, al ser un trabajo retrospectivo y de observación se espera estimular a la realización de nuevos trabajos en nuestra localidad para confirmar o desechar los resultados con un diseño de investigación de observación prospectivo y con el uso de todos los criterios OMS de diagnóstico: glucemia en ayunas y prueba oral de tolerancia a la glucosa, en todo paciente que tenga glaucoma primario de ángulo abierto.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflictos de intereses

Sin conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Centers for Disease Control and Prevention. 2014 national diabetes fact sheet. Informe de un Grupo Científico de la CDC. Estados Unidos: CDC; 2014.
- Polonsky K.S. The past 200 years in diabetes. *N Engl J Med.* 2012; 367 (14):1332-1340.
- García F, Solís J, Calderón J, Luque E, Neyra L, Manrique H, et al. Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo relacionados en una población urbana. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2007; 20 (3):90-94.
- Boulton AJ, Vinik AI, Arezzo JC, Bril V, Feldman EL, Freeman R, et al. Diabetic neuropathies a statement by the American Diabetes Association. *Diabetes care.* 2005; 28(4):956-962.
- Miguel Soca P, Bahr Valcárcel A, Niño Escofet S. Mecanismos moleculares del daño microvascular de la diabetes mellitus. *Correo Científico Médico de Holguín.* 2004; 8 (4):1-11.
- Kawasaki R, Wang JJ, Rochtchina E, Lee AJ, Wong TY & Mitchell P. Retinal Vessel Caliber Is Associated with the 10-year Incidence of Glaucoma. *Ophthalmology.* 2013; 120 (1):84-90.
- Macarro A, Fernández-Vigo J, Chacón J, Perianes JF, Valero R. Epidemiología del glaucoma en la población diabética. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología.* 1996; 71 (2):151-158.
- University of Michigan Health System. Relationship between glaucoma and diabetes, hypertension. *ScienceDaily.* 17 August 2011.
- Labrada Rodríguez YH. Evaluación de los factores de riesgo en el glaucoma primario de ángulo abierto. *Rev Cubana Oftalmol.* 2008; 21(1):1.
- Le A, Mukesh BN, McCarty CA, Taylor HR. Risk factors associated with the incidence of open-angle glaucoma: the visual impairment project. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003; 44(9):3783-9.
- Pasquale LR, Kang JH, Manson JE, Willett WC, Rosner BA & Hankinson SE. Prospective study of type 2 diabetes mellitus and risk of primary open-angle glaucoma in women. *Ophthalmology.* 2006; 113 (7):1081-1086.
- Chopra V, Varma R, Francis B. A, Wu J, Torres M, Azen SP & Los Angeles Latino Eye Study Group. Type 2 diabetes mellitus and the risk of open-angle glaucoma the Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology (2008);* 115 (2):227-232.
- Klein Barbara, Klein Ronald, Jensen Susan. Open-angle Glaucoma and Older-onset Diabetes: The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology.* 1994; 101 (7):1173-1177.
- Katz J, Sommer A. Risk factors for primary open angle glaucoma. *Am J Prev Med.* 1988; 4(2):110-114.
- Casado Triana. Glaucoma y diabetes mellitus, un estudio piloto. *Rev Cubana Oftalmol.* 2009; 22(2):228-236.
- Thielsch JM, Katz J, Sommer A & Quigley JC. Family history and risk of primary open angle glaucoma. *The Baltimore Eye Survey. Arch Ophthalmol.* 1994; 112:69-73.
- Ellis J, Evans J, Ruta D, Baines P, Leese G, MacDonald T and Morris A. Glaucoma incidence in an unselected cohort of diabetic patients: is diabetes mellitus a risk factor for glaucoma? *Br J Ophthalmol.* 2000; 84(11):1218-1224.
- de Voogd S, Ikram MK, Wolfs RC, Jansonijs NM, Witteman JC, Hofman A, de Jong PT. Is diabetes mellitus a risk factor for open-angle glaucoma? *The Rotterdam Study. Ophthalmology.* 2006; 113(10):1827-31.
- Tan GS, Wong TY, Fong CW & Aung T. Diabetes, metabolic abnormalities, and glaucoma: Singapore Malay Eye Study. *Arch Ophthalmol.* 2009 Oct; 127(10):1354-61.
- Gilbert-Lucido ME et al. Estudio epidemiológico de glaucoma en población mexicana. *Rev Mex Oftalmol.* 2010; 84(2):86-90.
- Young H. Kwon, M.D, Ph.D, John H. Fingert, M.D, Ph.D, Markus H. Kuehn, Ph.D, and Wallace L.M. Alward, M.D. Primary Open-Angle Glaucoma. *N Engl J Med.* 2009; 360 (11):1113-1124.
- Hejil A, Traverso C. *European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma.* 3a ed. Savona, Italy: DOGMA; 2008.
- American Academy of Ophthalmology Glaucoma Panel. Preferred Practice Pattern® guidelines. Primary open-angle glaucoma. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2010.
- González Martínez A. Tratamiento del glaucoma primario de ángulo abierto. *JANO.* 2005. 66 (1562):1380-1383.
- Silvio E. Inzucchi, M.D. *Diagnosis of Diabetes.* *N Engl J Med.* 2012; 367:542-550.
- Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol.* 2006; 90(3):262-7
- Massey CN, Appel SJ, Buchanan KL, Cherrington AL. Improving diabetes care in rural communities: an overview of current initiatives and a call for renewed efforts. *Clin Diabetes* 2010; 28(1):20-27.
- O'Connor A, Wellenius G. Rural-urban disparities in the prevalence of diabetes and coronary heart disease. *Public Health.* 2012; 126 (10):813-820.
- Bennett KJ, Probst JC, Vyavaharkar M. and Glover SH. Lower Rehospitalization Rates Among Rural Medicare Beneficiaries With Diabetes. *The Journal of Rural Health.* 2012; 28:227-234.
- Garbín Fuentes I et al. Eficacia de la trabeculectomía para el control del glaucoma primario de ángulo abierto: estudio descriptivo de 50 casos. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología.* 1998; 73 (4):211-214.
- Campos-Mollo E et al. Trabeculectomía-trabeculectomía combinada como tratamiento quirúrgico inicial del glaucoma congénito primario. *ARCH SOC ESP OFTALMOL.* 2008; 83:479-486.
- Leske M et al. Risk Factors for Incident Open-angle Glaucoma: The Barbados Eye Studies. *Ophthalmology.* 2008; 115 (1):85-93.