



Rev Mex Med Forense, 2019, 4(2):24-33

ISSN: 2448-8011

**Hiper glucemia persistente asociada a Retinopatía  
Diabética en Pacientes Diabéticos tipo 2  
de la Ciudad de Veracruz**  
**Artículo Original**

Persistent hyperglycaemia associated with Diabetic Retinopathy in Type 2  
Diabetic Patients of Veracruz city

**Torres Hernández, Rosa María <sup>1</sup>; González Jiménez, Beatriz <sup>1</sup>; Hernández Ojeda,  
Humberto <sup>1</sup>; Gutiérrez Aguilar, Pedro <sup>1</sup>; Amaya Herrera, Larissa Danely <sup>2</sup>;  
Hernández Orozco, Héctor <sup>2</sup>**

Recibido: 15 Enero 2019, Aceptado: 15 Abril 2019, Publicado: 15 Mayo 2019

<sup>1</sup> Cuerpo Académico Investigación Clínica, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup> Estudiante de la Facultad de Medicina, Universidad Veracruzana

Corresponding author: Rosa María Torres Hernández, [rotorres@uv.mx](mailto:rotorres@uv.mx)

## RESUMEN

**Introducción:** La Retinopatía Diabética es una complicación microangiopática crónica caracterizada por una alteración de la vasculatura de la retina; representa un riesgo para pérdida visual o ceguera; dicho riesgo puede reducirse con un control metabólico estable, detección precoz y tratamiento adecuado. El objetivo general del estudio es determinar la relación entre la hiperglucemia persistente y la retinopatía diabética.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio de tipo observacional, transversal, prospectivo y analítico en pacientes diabéticos de la Cd de Veracruz, en el periodo comprendido entre febrero y mayo de 2018. Se realizaron exámenes de laboratorio (HbA1c y glucosa en sangre), examen de agudeza visual e identificación en fondo de ojo de la presencia de microaneurismas, exudados, hemorragias y neoformaciones; posteriormente se evaluó la retinopatía diabética proliferativa y no proliferativa en ambos ojos

**Resultados:** En el control y monitoreo de la glucosa el grupo I presentó  $202.63 \pm 65.75$  mg/dl y el grupo II  $143.55 \pm 50.76$  mg/dl. La HbA1c en el grupo I fue  $10.11 \pm 2.5\%$  y el grupo 2,  $8.07 \pm 2.3\%$  ( $p < 0.001$ ). Se presentó hemorragia en 9 de los pacientes (30%) con retinopatía diabética en ojo derecho, así como Neoformaciones en 6 pacientes (20%); en el ojo izquierdo predominaron las hemorragias y los exudados en 10 pacientes (33.3%) así como neoformaciones en 5 de ellos (16.7%). La correlación de los hallazgos de pacientes con retinopatía diabética y la HbA1c en ojo derecho fue  $r = .3296$  y en ojo izquierdo  $r = .4306$ .

**Conclusiones:** Se halló una relación moderadamente positiva entre los niveles de HbA1c y cambios sugestivos de RD.

**Palabras clave:** Retinopatía diabética, hiperglucemia, diabetes mellitus tipo 2

## SUMMARY

**Introduction:** Diabetic retinopathy is a chronic microangiopathic complication characterized by an alteration of the retina vasculature; it represents a risk for visual loss or blindness; this risk can be reduced with stable metabolic control, early detection and adequate treatment. The general objective of the study is to determine the relationship between persistent hyperglycemia and diabetic retinopathy.

**Methods:** An observational, cross-sectional, prospective and analytical study was conducted in diabetic patients of Veracruz city, in the period between February and May 2018. Laboratory tests (HbA1c and blood glucose), visual acuity examination and fundus identification of the presence of microaneurysms, exudates, hemorrhages and neoformations were performed; subsequently, proliferative and non-proliferative diabetic retinopathy was evaluated in both eyes

**Results:** In the control and monitoring of glucose, group I presented  $202.63 \pm 65.75$  mg / dl and group II  $143.55 \pm 50.76$  mg / dl. HbA1c in group I was  $10.11 \pm 2.5\%$  and group 2,  $8.07 \pm 2.3\%$  ( $p < 0.001$ ). Hemorrhage occurred in 9 of the patients (30%) with diabetic retinopathy in the right eye, as well as Neoformations in 6 patients (20%); in the left eye hemorrhages and exudates predominated in 10 patients (33.3%) as well as neoformations in 5 of them (16.7%). The correlation of the findings of patients with

*diabetic retinopathy and HbA1c in the right eye was  $r = .3296$  and in the left eye  $r = .4306$ .*

**Conclusions:** *A moderately positive relationship was found between HbA1c levels and changes suggestive of RD.*

**Key words:** *Diabetic retinopathy, hyperglycemia, type 2 diabetes mellitus*

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es un grupo heterogéneo de trastornos que se caracterizan por concentraciones elevadas de glucosa en sangre; sus factores de riesgo más importantes son el sobrepeso y obesidad, que se asocian con inactividad física y alimentación inadecuada [1]. Su evolución es silenciosa, progresiva e irreversible, requiriendo un manejo con perspectiva dinámica, estructurada e integral, enfocado en el paciente, para su prevención, control y rehabilitación [1-2].

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016), la mayoría de los pacientes diabéticos encuestados (87.8%) reportó recibir tratamiento médico para controlar su enfermedad [3]; sin embargo, los resultados de esta encuesta mostraron que aún están lejos de alcanzarse la vigilancia médica y prevención de complicaciones especificados en la NOM-015-SSA2-2010 para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus [3-4].

La Retinopatía Diabética es una complicación microangiopática crónica, que se caracteriza por una alteración de la vasculatura de la retina; se desarrolla en grado variable en casi todos los pacientes con larga evolución; inicia generalmente entre los 10 y los 20 años posteriores al

inicio de la diabetes, y progresa más rápido si no se diagnostica o controla dicha enfermedad [4]. La Asociación Americana de Diabetes, en sus guías de cuidado médico en Diabetes 2015, sugiere mantener un control glucémico en un paciente adulto con un valor de hemoglobina glucosilada menor a 7% [2-3].

La Retinopatía Diabética tiene una prevalencia del 43.6% a nivel internacional; en México se encontró una prevalencia del 31.5% en el estudio más extenso hasta el momento, siendo la causa más frecuente de ceguera entre la población en edad productiva [5-6].

Los principales factores de riesgo para el desarrollo de retinopatía diabética son la duración de la enfermedad, mal control metabólico, hipertensión arterial, hiperlipidemia y desconocimiento de la enfermedad. La sintomatología se describe como una pérdida lenta y progresiva, tanto unilateral como bilateral de la visión, o una pérdida brusca en algunos casos. Se consideran como signos críticos las hemorragias retinianas tanto superficiales como profundas, la presencia de exudados duros (depósitos extracelulares de lípidos y proteínas séricas, con predilección por la mácula) o de exudados blandos (infartos isquémicos focales en la capa de fibras nerviosas, con aspecto algodinoso, de

bordes imprecisos), además de anomalías vasculares retinianas como arrosamiento venoso, asa venosa, envainamiento venoso, anomalías microvasculares intraretinianas como respuesta a la isquemia retiniana focal; aparecen alrededor de la zona de no perfusión o neovascularización, proliferación fibrosa, contracción del vítreo o del tejido fibroso [4,7].

La clasificación y graduación de la retinopatía se basa en la gravedad de las lesiones vasculares, gracias a la facilidad de la visualización de la vasculatura interna de la retina. La clasificación propuesta por el Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) respaldado por el National Eye Institute, emplea criterios homogéneos de clasificación y tratamiento basándose en las características anatómicas de la retina y en el número de lesiones microvasculares detectables fotográficamente; sin embargo debe tenerse en cuenta que, por ser de base anatómica, la escala de severidad ETDRS no es una medida cuantitativa verdadera y puede no reflejar déficits funcionales importantes [5,8,9].

El plan de acción mundial de la OMS para el período 2014-2019 incluye la Retinopatía Diabética, siendo su objetivo general reducir la discapacidad visual evitable como problema de salud pública mundial y garantizar el acceso a los servicios de rehabilitación para los discapacitados visuales. El plan se apunala en cinco principios y enfoques: el acceso universal y la equidad, los derechos humanos, la práctica basada en datos científicos, un enfoque basado en la totalidad del ciclo vital y la potenciación de las personas con discapacidad visual [10, 11,12].

El objetivo del estudio fue determinar la relación entre la hiperglucemia persistente y la retinopatía diabética.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, transversal, prospectivo y analítico durante el periodo febrero-mayo del 2018, en 64 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Municipio de Veracruz; se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: pacientes con diabetes mellitus tipo 2, edad 30 a 50 años y aceptación de participar en el estudio. Los pacientes se dividieron en dos grupos: el grupo 1 estuvo conformado por pacientes diabéticos con Retinopatía Diabética y el Grupo 2 estuvo constituido por pacientes diabéticos sin Retinopatía Diabética. Se aplicó un cuestionario para datos de identificación personal como nombre, sexo, edad, Índice de Masa Corporal (IMC), años de evolución de la enfermedad, frecuencia de la medición de la glucosa y si recibe tratamiento actualmente.

Se exploró la agudeza visual y, en fondo de ojo, se identificó la presencia de microaneurismas, exudados, hemorragias y neoformaciones; posteriormente se evaluó la presencia de retinopatía diabética proliferativa y no proliferativa en ambos ojos. Se tomaron exámenes de laboratorio para medir glucosa en ayuno y Hemoglobina glucosilada con el analizador de química sanguínea H-100.

La información obtenida fue capturada en hojas del programa Excel de la paquetería de Microsoft Office 2016; el análisis estadístico fue realizado con la paquetería SPSS versión 22; los análisis de estadística inferencia fueron prueba X<sup>2</sup>,

correlación de Pearson y T de Student.

## RESULTADOS

Se estudiaron 64 pacientes diabéticos tipo 2; la edad de los pacientes del grupo I fue  $52.83 \pm 9.5$  años y grupo

II  $58.94 \pm 10.85$  años ( $p < 0.05$ ). El sexo en el grupo I fue femenino en 19 pacientes (63%) y masculino en 11 pacientes (34%), mientras que en el grupo II fue femenino en 25 pacientes (73.5%) y masculino en 9 (26.5%); en cuanto a los años de evolución de la enfermedad, en el grupo I fue  $12.3 \pm 6.2$  años y en el grupo II fue  $10.64 \pm 6.16$  años (Tabla 1).

	Diabéticos con RD (n = 30)	Diabéticos sin RD (n = 34)	p
Edad	$52.83 \pm 9.5$	$58.94 \pm 10.85$	0.02
Sexo			0.48
Femenino	19 (63%)	25 (74%)	
Masculino	11 (34%)	09 (26%)	
Años de evolución	$12.3 \pm 6.26$	$10.64 \pm 6.16$	0.76
Tratamiento			0.61
Si	25 (83.3%)	32 (94.1%)	
No	5 (16.7%)	2 (5.9%)	
IMC			0.76
Peso normal	7 (23%)	10 (29.4%)	
Sobrepeso	15 (50%)	13 (38.2%)	
Obesidad Grado I	4 (13.3)	10 (29.4%)	
Obesidad Grado II	3 (10%)	1 (2.9%)	
Obesidad Grado III	1 (3.3%)	0	

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población estudiada (n=64)

En cuanto al monitoreo de la glucosa sérica, el grupo I presentó  $202.63 \pm 65.75$  mg/dl y el grupo II presentó  $143.55 \pm 50.76$  mg/dl. La hemoglobina glucosilada (HbA1c) en el grupo I fue  $10.11 \pm 2.5\%$  y en el grupo 2 fue  $8.07 \pm 2.3\%$  ( $p < 0.001$ ). La medición de la glucosa por días y meses fue superior en el grupo sin Retinopatía Diabética (Tabla 2). En la evaluación de Agudeza Visual en el ojo

derecho en el grupo de pacientes con Retinopatía Diabética (grupo I) se encontró que 20 pacientes (66.7%) tienen una visión cercana a lo normal y 1 (3.3%) persona presentó visión baja profunda; en el grupo II se encontró que 18 (52.9%) pacientes tienen una visión cercana a lo normal y 1 (2.9%) paciente presentó visión baja profunda (no significativo).

	Diabéticos con RD (n=30)		Diabéticos sin RD (n=34)		p
	n	%	n	%	
<b>Tratamiento actual</b>					
<b>SI</b>	25	83.3	32	94.1	0.61
<b>NO</b>	5	16.7	2	5.9	
<b>Medición de la glucosa</b>					0.01
<b>Diario</b>	2	6.7	5	14.7	
<b>7 días</b>	4	13.3	6	17.6	
<b>15 días</b>	2	6.7	2	5.9	
<b>1 - 2 meses</b>	2	6.7	8	23.5	
<b>3 - 4 meses</b>	4	13.3	7	20.6	
<b>5 - 6 meses</b>	12	40	4	11.8	
<b>≥1 año</b>	4	13.3	2	5.9	
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	202.63 ± 65.75		143.55 ± 50.76		0.001
<b>HbA1C (%)</b>	10.11±2.5		8.07±2.3		0.001

Tabla 2. Control de tratamiento y monitoreo de la glucosa en pacientes diabéticos

22 pacientes del grupo I (73.3%) y 25 pacientes del grupo II (73.5%) manifestaron no haberse realizado un examen de fondo de ojo con anterioridad (p= 0.98). En la tabla 3 puede observarse que en los pacientes con retinopatía diabética en ojo derecho, se presentaron

hemorragias en 9 (30%) así como enoforaciones en 6 (20%); en el ojo izquierdo predominaron las hemorragias y los exudados (10 pacientes, 33.3%) así como las neoforaciones (5 pacientes, 16.7%).

Hallazgos del fondo de ojo (n= 30)	<b>HEMORRAGIAS</b>	
	<b>OD</b> 9 (30%)	<b>OI</b> 10(33.3%)
	<b>EXUDADOS</b>	
	<b>OD</b> 8 (26.7%)	<b>OI</b> 10(33.3%)
	<b>MICROANEURISMAS</b>	
	<b>OD</b> 7(22.3%)	<b>OI</b> 5 (16%)
Paciente diagnosticado previamente retinopatía diabética (n=30)	<b>PROLIFERACIONES</b>	
	<b>OD</b> 6(20%)	<b>OI</b> 5(16%)
	<b>SI</b> 8 (26.7%)	<b>NO</b> 22(73.3%)

Tabla 3. Hallazgos de fondo de ojo en pacientes con Retinopatía Diabética

La correlación de los hallazgos de pacientes con retinopatía diabética y la HbA1c en ojo derecho fue  $r=.3296$  (figura

1) y en ojo izquierdo fue  $r=.4306$  (figura 2).

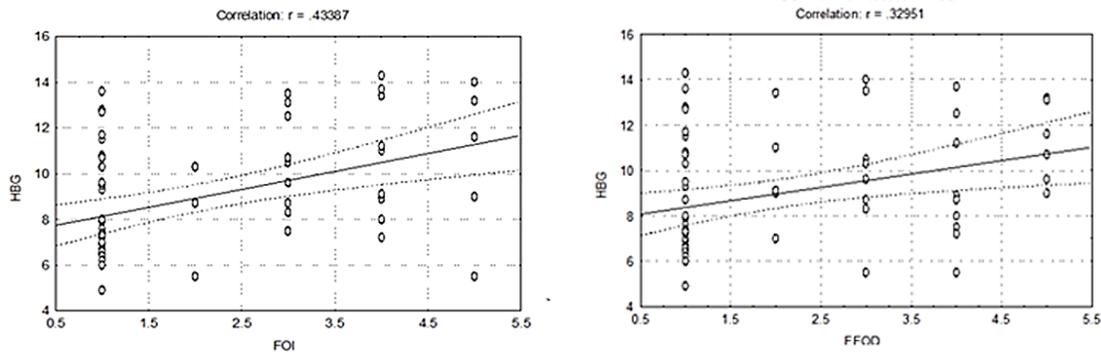


Figura 1. Análisis de Correlación de Pearson entre Hemoglobina Glucosilada y hallazgos de fondo de ojo Derecho e Izquierdo

## DISCUSIÓN

Según la Secretaría de Salud, la Retinopatía Diabética tiene una prevalencia del 43.6% a nivel internacional; esta cifra es semejante al 46.9% hallado en nuestra población diabética; en México se encontró una prevalencia del 31.5%, siendo la causa más frecuente de ceguera entre la población en edad productiva [5].

En nuestro estudio se encontró que la prevalencia de retinopatía diabética por género se presentó en 19 (63.3%) mujeres y 11 (36.7%) hombres, hallazgos que coinciden con lo publicado por Cruz Bli et al, en relación a que la diabetes mellitus no tiene una prevalencia de género, contrario a la Retinopatía Diabética que tiene una prevalencia hacia el sexo femenino [15].

En ese mismo estudio se demuestra que la Retinopatía diabética no proliferativa (RDNP) es más frecuente que la proliferativa (RDP), presentándose en un 80.7% y 19.3% respectivamente; dichos resultados son similares a lo encontrado en nuestro estudio, dado que 22 (73.3%) pacientes se clasifican como RDNP y 8 (26.7%) pacientes como RDP [14].

Hernández PA et al reportan en su estudio que el 29.4% de la población presentó RDP, lo cual se asemeja con la prevalencia hallada en nuestro estudio (26.7%). Lo mismo sucede con la RDNP, dado que reportan una incidencia de 70.6% y en nuestro caso fue 73.3% [15]

Aveleira OB reporta que el rango de edad más frecuente fue 61-70 años,

representando el 26.5% de los casos, seguido del grupo de 51-60 años de edad. Estos datos coinciden con Delcourt C et al; ello difiere con lo hallado en nuestro estudio, ya que la mayor prevalencia se encuentra en el grupo de edad de 50-59 años (43.3%) y en segundo lugar el grupo de 60-69 años (13.3%) [14,16].

En cuanto al tiempo de evolución, el 53.3% de nuestros pacientes con RD tenían más de 10 años de evolución; Vila L et al reportan un porcentaje ligeramente mayor (58.4%) [17].

El control metabólico es pilar fundamental de la terapia para evitar las complicaciones; así lo demuestra el Estudio Prospectivo de Diabetes del Reino Unido (UKPDS) que confirmó que un control adecuado de la glicemia en los diabéticos tipo 2 es un factor benéfico que retrasa el inicio de la retinopatía cuando se establece una terapia intensiva que reduce la HbA1C a una media del 7%. Por cada punto porcentual de reducción en la HbA1C hubo un 35% menos de riesgo en el desarrollo de complicaciones [18,19].

## REFERENCIAS

1. Tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el primer nivel de Atención. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 08/07/2014.
2. Informe Mundial sobre la Diabetes. Organización Mundial de la Salud, abril de 2016.
3. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. México: Secretaría de Salud, 06/04/2017.

4. NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. México: Secretaría de Salud, 23/11/2010.
5. Diagnóstico y tratamiento de retinopatía diabética. México: Secretaría de Salud; 2 de julio de 2015.
6. Rodríguez Beatriz, et al. Estrategia nacional para la prevención de ceguera por retinopatía diabética. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2015 Mar; 28(1).
7. Yoloxochilth Ávila-Alcaraz, Virgilio Lima-Gómez. Inflamación en retinopatía diabética y edema macular. Rev Hosp Jua Mex 2014; 81(4) 226-230.
8. Stitt, A. W, et al. The progress in understanding and treatment of diabetic retinopathy, Progress in Retinal and Eye Research (2015), doi: 10.1016/j.preteyeres.2015.08.001.
9. Muñoz de Escalona-Rojas JE, et al. Actualización de la retinopatía diabética para médicos de atención primaria: hacia una mejora de la medicina telemática. Semergen 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2015.06.006>.
10. Olmos Pablo, Araya-Del-Pino Andrea, González Cristián, Laso Pablo, Iribarra Verónica, Rubio Lorena. Pathophysiology of diabetic retinopathy and nephropathy. Rev. méd. Chile [Internet]. 2009 Oct [citado 2018 Feb 18]; 137(10): 1375-1384.
11. Salud ocular universal: un plan de acción mundial para 2014-2019. Organización Mundial de la Salud, 2013.
12. Rodríguez Rodríguez BN; Rodríguez Rodríguez V; Fernández Gómez Y. La prevención de la discapacidad visual por retinopatía diabética: un reto para todos. Revista Cubana de Oftalmología, [S.l.], v. 30, n. 3, may. 2017. ISSN 1561-3070.
13. Pagnotta Alís AL. Factor de riesgo y su relación con el pronóstico funcional visual en pacientes con retinopatía diabética proliferativa avanzada posterior a cirugía vitreoretiniana [Tesis]. [Veracruz]: Universidad Veracruzana; 2016.
14. Aveleira Ortiz BD, Labrada Arias BD, Pla Acebedo ME, Gómez De Armas E. Caracterización de pacientes con retinopatía diabética atendidos en el Servicio de Retina del Centro Oftalmológico de Las Tunas. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet] 2014, 39 (10): 68-73.
15. Cruz Bli, Kaufer HA, Benítez AR, Valdés RA. Género y autocuidado de la diabetes mellitus tipo 2 en el Estado de México. Rev. papeles de población 2014;20:119-144
16. Hernández P.A, Tirado M.O, Rivas C.M, Licea P.M, Maciquez R.J. Factores del riesgo en el desarrollo de la retinopatía diabética. Revista Cubana de Oftalmología 2011; 24(1):86-99.
17. Delcourt C, Massin P, Rosilio M. Epidemiology of diabetic retinopathy: expected vs reported prevalence of cases in the French population. Diabetes & Metabolism 2014; 35(6): 431-438.
18. Vila LI, Viguera J, Alemán R. Retinopatía Diabética y ceguera en España. Epidemiología y

prevención. Endocrino/Nutr 2013;  
55(10): 459-75.  
19. Herrera AF, Jurado GD, Buitrón R,  
Rivera J. Niveles de hemoglobina  
glicosilada y velocidad de  
progresión de retinopatía diabética.  
Análisis de supervivencia en

pacientes del Servicio de  
Oftalmología del Hospital General  
de las Fuerzas Armadas Quito,  
enero 2004 – diciembre 2008.  
Revista Médica Vozandes 2012;  
21: 7-13



**Revista Mexicana de Medicina Forense  
y Ciencias de la Salud**