

## Prevalencia de Retinopatía Diabética en el Instituto Nacional del Diabético de Honduras, en el periodo Febrero-Julio 2016

## Prevalence of Diabetic Retinopathy at the National Institute of Diabetes of Honduras in the period from February-July 2016

**Mariel Eunice Amador-Rosa<sup>1</sup>, José Abraham García-Maldonado<sup>2</sup> and Nereida Aceituno<sup>3</sup>**

- 1 Doctora en Medicina y Cirugía, Facultad de Medicina y Cirugía, Universidad Católica de Honduras, Tegucigalpa, Honduras
- 2 Médico Oftalmólogo, Jefe del Departamento de Oftalmología, Instituto Nacional del Diabético (INADI), Tegucigalpa, Honduras
- 3 Médico Internista, Gerente de Investigación y docencia, Instituto Nacional del Diabético (INADI), Tegucigalpa, Honduras

### Correspondencia:

Mariel Eunice Amador-Rosa

✉ mariel.eunice@gmail.com

### Resumen

**Antecedentes:** La retinopatía diabética (RD) constituye el 5% entre las principales causas de discapacidad visual y ceguera en el mundo.

**Objetivo:** Establecer la prevalencia y perfil epidemiológico de los pacientes con Retinopatía Diabética en la consulta externa de oftalmología del Instituto Nacional del Diabético (INADI), Tegucigalpa, Honduras, Febrero a Julio del 2016.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo-retrospectivo de una muestra de 177 casos, mediante observación de expedientes clínicos y llenado de formulario de pacientes atendidos en la consulta externa de oftalmología de Febrero a Julio del 2016. Se recopilaron variables demográficas y clínicas, y se aplicó estadística descriptiva.

**Resultados:** La prevalencia de RD en el INADI fue del 19%, más de la mitad de los pacientes presentaron retinopatía diabética no proliferativa (61%) con una evolución de más de 15 años en 36% de los casos. El 73% recibía tratamiento combinado con insulina e hipoglucemiantes orales. La mayoría de los casos se encontraba entre los 41 y 60 años, media de 60 años con una DS  $\pm$  9. Predominó el sexo femenino (73%). Todos los casos fueron de pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de los cuales el 85% provenía de la capital del país.

**Conclusión:** La prevalencia de retinopatía diabética fue baja comparada con algunos estudios, se encontró que la mayor parte de los pacientes padecían de retinopatía diabética no proliferativa, afectando principalmente a las mujeres entre los 41 y 60 años.

**Palabras claves:** Diabetes mellitus; Honduras; Retina; Retinopatía diabética

### Abstract

**Background:** Diabetic retinopathy (DR) constitutes 5% among the leading causes of visual impairment and blindness in the world.

**Objective:** Establish the prevalence and epidemiological profile of patients with diabetic retinopathy in the outpatient department of Ophthalmology at the National Institute of Diabetes (INADI), Tegucigalpa, Honduras, February-July 2016.

**Materials and methods:** A descriptive-retrospective study of a sample of 177

cases was conducted by clinical observation and form filling of patients seen in the outpatient clinic of ophthalmology, from February to July 2016 records. Demographic and clinical variables were collected, and descriptive statistics were applied.

**Results:** The prevalence of RD in the INADI was 19%, more than half of patients had non-proliferative diabetic retinopathy (61%) with record of more than 15 years in 36% of cases. 73% received combination therapy with insulin and oral hypoglycemic agents. Most cases were between 41 and 60 years, with a mean of 60 years with a SD  $\pm$  9 with a female predominance of 73%. All cases were of patients with Type 2 diabetes mellitus of which 85% came from the capital.

**Conclusion:** The prevalence of diabetic retinopathy was low compared to some studies and it was found that most of the patients had non-proliferative diabetic retinopathy, affecting mainly women between 41 and 60 years.

**Keywords:** Diabetes mellitus; Honduras, Retina; Diabetic retinopathy

**Fecha de recepción:** Oct 01, 2016, **Fecha de aceptación:** Oct 19, 2016, **Fecha de publicación:** Oct 24, 2016

## Introducción

La diabetes mellitus (DM) constituye una de las 10 principales causas de muerte a nivel mundial, en Honduras representa el 2% de las enfermedades crónicas no transmisibles que generan mortalidad en el país, ocupando el octavo puesto [1,2]. Se producen 22 defunciones por cada 100,000 habitantes, cifras que están en constante aumento e implicando un costo monetario importante para el sistema de salud pública [1,3]. Para el 2014 se estima que 422 millones de personas padecían de diabetes, cifra que se ha duplicado con respecto a los datos en 1980, aumentando la prevalencia de 4,7% a 8,5% en la población adulta a nivel mundial [4].

La retinopatía diabética (RD) es una enfermedad progresiva crónica, que amenaza potencialmente la microvasculatura retiniana, asociada con la hiperglucemia prolongada, duración de la diabetes y otras condiciones relacionadas con la diabetes mellitus como la hipertensión [5].

Es una de las principales causas de ceguera y discapacidad visual en el mundo representando un 5%, considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las enfermedades prioritarias del ojo [6]. Es también la más frecuente causa de nuevos casos de ceguera entre adultos 20-74 años de edad en los países desarrollados. Glaucoma, cataratas y otros trastornos del ojo pueden ocurrir antes y con mayor frecuencia en las personas con diabetes [7,8]. Se ha encontrado mayor prevalencia de DM en hombres, sin embargo la retinopatía diabética es afecta más a las mujeres [8,9].

En Honduras la Diabetes mellitus es una de las enfermedades crónicas no transmisibles que mayor mortalidad y morbilidad genera en la población, afectando principalmente a personas entre 30 a 70 años [2]. Sin embargo se ha estudiado muy poco las complicaciones oculares de la DM en los hondureños, a pesar de que se ha demostrado que con un manejo adecuado de la

retinopatía diabética se puede reducir hasta un 90% de pérdida severa de la visión [10]. Se sabe que después de 15 años de padecer de diabetes, 2% de los pacientes desarrollan ceguera y un 10% de ellos desarrollará discapacidad visual severa [11].

Un estudio realizado en un Hospital regional del país reportó una prevalencia de 20,9% de retinopatía diabética, de los cuales la mayoría presentó retinopatía diabética no proliferativa [10]. El Instituto Nacional del Diabético (INADI) está ubicado en la capital de Honduras y recibe a diario pacientes que son atendidos de manera integral en la consulta externa del mismo, incluyendo la evaluación y manejo por el servicio de oftalmología. Se desconoce la prevalencia de la retinopatía diabética y características clínicas y epidemiológicas en estos pacientes.

Un buen control metabólico, la evaluación temprana y el tratamiento oportuno pueden reducir considerablemente la pérdida de la visión en nuestros pacientes con retinopatía diabética. Por esta razón y con el progresivo incremento en el número de casos de Diabetes mellitus, es importante conocer cuál es la prevalencia de la RD, estadificarla y establecer las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con diabetes. De esta forma se puede contribuir sustancialmente a un entendimiento más profundo de lo que nos enfrentamos cuando hablamos de esta enfermedad en la población de nuestro país y en países latinoamericanos con poblaciones similares a la nuestra.

## Material y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo-retrospectivo para establecer la prevalencia de la retinopatía diabética y las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 ó 2 que asisten al INADI, Tegucigalpa, Honduras, y que fueron atendidos en el área de consulta externa de oftalmología de Febrero a Julio del 2016.

Se definió una muestra probabilística de 210 expedientes, utilizando un intervalo de confianza de 95%, un error máximo permitido de 5% y una proporción esperada de 20,9% obtenida de estudios previos, se realizó muestreo aleatorio sistemático y se obtuvo una muestra de 177 expedientes, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión; paciente que fuese atendido en la consulta externa de oftalmología del INADI, contar con expediente clínico de la institución, caso con diagnóstico ya establecido de Diabetes mellitus tipo 1 ó 2, disminución de la agudeza visual evaluada y consignada en el expediente clínico por médico oftalmólogo, diagnóstico establecido como causa de la disminución de la agudeza visual.

Con previa autorización de las autoridades de la institución, se hizo observación sistemática de los expedientes y llenado de instrumento tipo formulario (elaborado por los investigadores). Se estudiaron las siguientes variables: Edad, género, procedencia, tipo de Diabetes, años de evolución de la enfermedad, comorbilidades, tratamiento para patología de base, otra farmacoterapia recibida, agudeza visual, causa de disminución de la agudeza visual, presencia o no de retinopatía, estadificación de la retinopatía en el peor ojo.

## Plan de Análisis

Se elaboró base de datos en el programa Epi Info™ (CDC versión 7.1.5.2), donde posteriormente se ingresaron manualmente por los investigadores los datos recolectados. Posteriormente se realizaron pruebas estadísticas descriptivas de frecuencia, porcentajes, cálculo de media y estadística no paramétrica mediante tablas de contingencia y cálculo de chi cuadrada ( $\chi^2$ ) con análisis bivariado de las variables previamente seleccionadas.

## Resultados

Se incluyeron 177 pacientes de la consulta externa de oftalmología del Instituto Nacional del Diabético. Todos los cálculos de prevalencia incluyen IC del 95%.

Del total de los pacientes, un poco menos de la quinta parte presentó retinopatía diabética, más de la mitad de los casos no presentó retinopatía (Figura 1).

En la Tabla 1 se puede observar que casi dos terceras partes de los casos fueron mujeres, un poco menos de la mitad tenía entre

41 y 60 años, la media fue de  $60 \pm 9$  años y la mayoría de los casos procedían de Francisco Morazán.

Un poco más de la tercera parte de los pacientes tenía más de 15 años de padecer de Diabetes mellitus. El análisis bivariado no mostró relación entre las variables; presencia de retinopatía diabética y años de evolución de Diabetes mellitus, no fue estadísticamente significativo ( $\chi^2 = 9.4224$ ,  $p = 0.0514$ ) (Figura 2).

Casi una tercera parte de los casos con retinopatía diabética estaba asociado a errores de refracción y un poco menos de la cuarta parte presentó concomitantemente catarata en ambos ojos. La prevalencia para el glaucoma fue baja y no hubo casos con el resto de las patologías que se incluyeron en el estudio (Tabla 2).

Más de la mitad de los pacientes, recibía tratamiento combinado con hipoglucemiantes orales e insulina. En el análisis bivariado para el tipo de tratamiento y la presencia de retinopatía, se encontró relación entre las variables ( $\chi^2 = 14.2332$ ,  $p = 0.0008$ ) (Figura 3).

De los casos evaluados prácticamente casi la tercera parte de los pacientes presentaba agudeza visual de cuenta dedos en ambos ojos. En ojo derecho poco menos de la tercera parte presentó 20/400 y en ojo izquierdo 20/70 (Tabla 3).

En cuanto a la estadificación de los casos de retinopatía encontrados, más de la mitad presentaban retinopatía diabética no proliferativa, un poco más de un tercio; retinopatía diabética proliferativa. El edema macular diabético representó menos de la quinta parte de los casos (Figura 4).

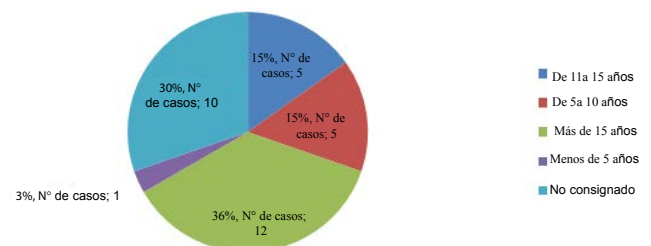
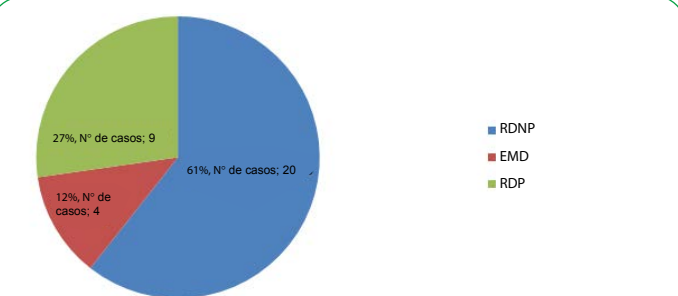


Figura 2 Años de evolución de Diabetes mellitus en pacientes con retinopatía diabética (N=33).



RDNP: Retinopatía Diabética no Proliferativa; RDP: Retinopatía Diabética Proliferativa; EMD: Edema Macular Diabético

Figura 3 Años de evolución de Diabetes mellitus en pacientes con retinopatía diabética (N=33).

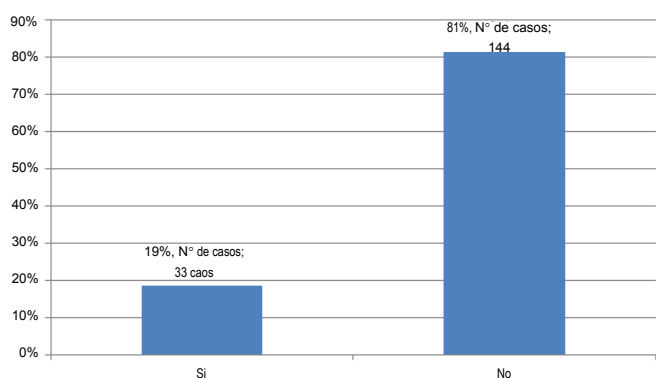


Figura 1 Prevalencia de Retinopatía Diabética en el Instituto Nacional del Diabético, Febrero-Julio 2016 (N=177).

**Tabla 1** Distribución de casos de pacientes con y sin retinopatía diabética según sexo, edad y procedencia.

	Número de casos de Pacientes sin Retinopatía Diabética N=177 casos	Porcentaje	Número de casos de pacientes con Retinopatía Diabética N=33 casos	Porcentaje
Sexo				
Femenino	133	75	24	73
Masculino	44	25	9	27
Edad				
Entre 41 y 60 años	74	42	17	52
Entre 61 y 80	90	51	14	42
Entre 31 y 40	3	2	1	6
Mayores de 80	10	6	0	0
Procedencia				
Francisco Morazán	160	90	28	85
Choluteca	6	3	3	9
Olancho	4	2	1	3
El Paraíso	4	2	1	3
Yoro	1	1	-	-
Valle	1	1	-	-
Comayagua	1	1	-	-

**Tabla 2** Distribución de patologías oculares asociadas a disminución de la agudeza visual en pacientes con retinopatía diabética.

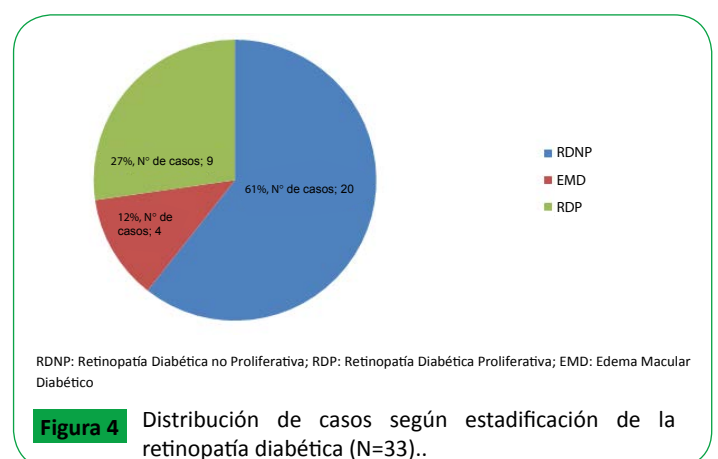
	Ojo derecho (Porcentaje)	Número de casos (N)	Ojo izquierdo (Porcentaje)	Número de casos (N)
Retinopatía diabética	97	32	97	32
Error de refracción	30	10	30	10
Catarata	24	8	21	7
Glaucoma	0	-	3	1
No aplica	0	-	0	0
Otra patología retiniana/macular	3	1	0	0
Neuropatía óptica	0	-	0	0
Opacidad corneal	0	-	0	0

**Tabla 3** Afectación de la agudeza visual en pacientes con retinopatía diabética.

Ojo derecho	N	Porcentaje	Ojo izquierdo	N	Porcentaje
Cuenta dedos (CD)	7	21,2	CD	7	21,2
20/400	6	18,2	20/70	6	18,2
20/40	4	12,1	20/200	5	15,2
20/100	3	9,1	20/50	3	9,1
20/60	3	9,1	20/60	3	9,1
20/80	3	9,1	20/100	2	6,1
20/200	2	6,1	20/30	2	6,1
20/300	2	6,1	20/40	2	6,1
20/50	2	6,1	20/400	2	6,1
NPL (No percibe luz)	1	3,0	NPL	1	3,0
TOTAL	33	100%	TOTAL	33	100%

## Discusión

La retinopatía diabética es una microangiopatía, considerada una complicación crónica de la Diabetes mellitus, el mecanismo de daño celular es ocasionado por la hiperglicemia que produce a



su vez acúmulo de sorbitol y productos finales de la glucosilación avanzada. Se hace presente una capilaropatía donde hay daño y muerte de los pericitos provocando disfunción capilar con aumento de la permeabilidad vascular y oclusión. A su vez hay neovascularización producto de la hipoxia retiniana. Todo lo anterior hace que se presenten en la retina las diferentes características que permiten estadificar la patología. Se ha constatado muy bien el considerable aumento de casos de Diabetes mellitus a nivel mundial, por consiguiente se ha incrementado el

número de personas que presentan esta complicación ocular, convirtiéndose en una de las causas principales de discapacidad visual y ceguera.

Se conoce de forma limitada las características epidemiológicas de los pacientes que padecen de retinopatía diabética en América Latina. De igual forma se encuentran pocos estudios referentes a la retinopatía secundaria a Diabetes en Honduras. Éste estudio arrojó mediante estadística descriptiva, datos de prevalencia de la enfermedad, perfil epidemiológico y frecuencia de algunos factores de riesgo de los pacientes diabéticos del Instituto Nacional del Diabético en Tegucigalpa, Honduras.

La prevalencia encontrada en nuestro estudio fue de 19%, cifra bastante baja comparada con alguna literatura que hace referencia a que la prevalencia puede alcanzar un 40% [12].

En un meta-análisis se comparó la prevalencia de retinopatía entre distintos grupos poblacionales; asiáticos 19,9%, caucásicos 45,7%, afroamericanos 49,6% e hispánicos 34,6% [13]. Nuestra prevalencia es baja comparada con estos datos, excepto con la asiática, y mayor en relación a un estudio observacional transversal realizado en Madrid donde encontraron un 17% [14].

Otro estudio realizado en el Hospital El Progreso, Yoro de Honduras dónde se investigó la frecuencia de retinopatía, maculopatía y riesgo de ceguera en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2, se encontró una prevalencia del 20,9% [10]. Estas diferencias podrían estar asociadas a las características de la población estudiada, sobre todo al acceso de los servicios médicos especializados.

La prevalencia en nuestro estudio fue mayor en mujeres (73%) que en hombres (27%), esto coincide con estudios como el de Wang y colaboradores donde se estudió la prevalencia y factores de riesgo en una población china de alto riesgo, a través del Cuestionario FINDRISC, donde se encontró una prevalencia para mujeres del 64,5% y para hombres 35,5% [9]. En otra investigación se estudió la prevalencia y asociaciones cardiovasculares de la retinopatía diabética y maculopatía donde se incluyeron 15, 010 participantes, se evidenció mayor prevalencia para las mujeres que los hombres; 22,6% y 21,1% respectivamente [8]. Un estudio que se realizó en el país, ya mencionado anteriormente, se demostró un prevalencia elevada para las mujeres 83,30% comparado con los hombres 16,70% [10].

Se estimó mediante medidas de tendencia central la media de la edad para los pacientes con retinopatía incluidos en el estudio, la cual fue de 60 años con una desviación estándar (DS) de 9 años, la distribución de frecuencias que mayor número de casos tuvo fue entre 41 a 60 años (52%). Este resultado es parecido a los estudios revisados donde se encontró una media para la edad de  $69.84 \pm 7.90$  para pacientes que ellos establecieron que presentaban fondo de ojo anormal definido con la presencia de al menos un microaneurisma [9]. En otra investigación realizada en Madrid que estudió los factores asociados a retinopatía diabética encontraron una media de 72,1 con una DS 8,01, sin embargo no se logró establecer que la relación entre las variables edad y presencia de retinopatía fueran estadísticamente significativas [14].

Según la OMS después de 15 años con Diabetes mellitus se estima que el 2% de los pacientes pierden la vista y un 10% desarrollan discapacidad visual grave [11] En nuestro estudio un 36% tenía

más de 15 años de evolución, y la agudeza visual consignada con mayor frecuencia en los pacientes con retinopatía fue cuenta dedos en un 21% en ambos ojos, que puede considerarse como causa importante de discapacidad. Se encontró un alto porcentaje (30%) que no tenía consignado en su expediente clínico la evolución de la enfermedad. No encontramos significancia estadística entre las variables. Sin embargo está muy bien establecida la relación entre los años de evolución y la presencia de retinopatía, así lo menciona la literatura y diversos estudios; después de los 30 años de edad con 10 años de padecer la enfermedad se calcula una incidencia del 90% [12]. En las guías de retinopatía diabética del Real Colegio de oftalmólogos (Royal College of Ophthalmologists) establece la duración de la diabetes como el principal factor de riesgo para el desarrollo de retinopatía diabética sobretodo en niños [5]. En el estudio epidemiológico de Wisconsin de retinopatía diabética, mostró que los pacientes que fueron diagnosticados con diabetes después de los 30 años con 25 años de evolución, el 25% tuvieron diagnóstico de retinopatía diabética proliferativa [15].

Se demostró en nuestra investigación una mayor prevalencia de casos de retinopatía diabética no proliferativa (61%) en comparación con la proliferativa (27%) y el edema macular diabético (12%), al compararlo con otros estudios encontramos; en el estudio realizado en el Hospital de Yoro (Honduras) el 17,2%, el 3,2% y el 0,5% representaron retinopatía diabética no proliferativa leve, moderada y severa, el edema macular diabético un 13,5% y no hubo pacientes con retinopatía diabética proliferativa [10]. En un estudio los resultados obtenidos para la prevalencia de retinopatía diabética no proliferativa leve, moderada y severa fueron 14,9%, 2,3%, 2,4% respectivamente y para retinopatía diabética proliferativa, 2% [8]. Siempre la retinopatía diabética no proliferativa resulta prevalentemente más alta que el resto de los estadios clínicos.

Se ha correlacionado el uso de insulina como factor de riesgo para el desarrollo de retinopatía. Los casos incluidos en nuestro estudio se controlaban el 73% con tratamiento combinado, el 15% con insulina y el 12% solamente con hipoglucemiantes orales. Se cree que la presencia de retinopatía en los pacientes tratados con insulina son los de peor control metabólico, y que su relación está asociada más a éste factor con la presencia de hiperglicemia, que al uso en sí mismo de la insulina [16]. El control súbito de la hiperglicemia también se ha asociado con progresión a corto plazo de esta complicación ocular [12]. Nuestros resultados difieren con los estudios, ya que se ha encontrado mayor prevalencia para el tratamiento con hipoglucemiantes orales en un 42,8%, 17% para el manejo con insulina y solo un 10,2% para el control combinado [8]. En un estudio Guatemalteco también los antidiabéticos orales constituyeron el tratamiento más frecuente 67%, sin embargo el análisis bivariado no fue estadísticamente significativo [17], en nuestro estudio si se encontró relación entre las variables.

La hipertensión arterial (HTA) mostró prevalencia en nuestro estudio de 61% en los casos con retinopatía, es muy habitual encontrar asociada la HTA con Diabetes mellitus, constituye un factor de riesgo, sobre todo si el paciente no tiene un control adecuado [12], se han encontrado prevalencias similares



asociadas a retinopatía que oscilan entre el 33-83,9% [9,17] y se ha establecido una relación clara entre ambas patologías [8].

La prevalencia fue menor en pacientes con retinopatía para dislipidemia (27%), enfermedad renal (6%), tabaquismo/alcoholismo (6%) y sobrepeso/obesidad (3%), todos considerados factores de riesgo para la aparición de retinopatía diabética [12].

Algunas patologías oculares se presentan con mayor frecuencia y antes en pacientes con diabetes, se encontró prevalencia de catarata en ambos ojos en 24% de los pacientes y en menor grado glaucoma (3%, ojo izquierdo). Para catarata el resultado obtenido en nuestra investigación es bastante elevado comparado con otros estudios donde se encontró una prevalencia del 8,8% [18] y para glaucoma mucho menor comparado con un estudio Guatemalteco donde se encontró una prevalencia asociado a retinopatía del 13% [17].

## Conclusión

La prevalencia de retinopatía diabética en el INADI es del 19%, se encontró que existe notable variabilidad en estudios de poblaciones diabéticas del mismo país. Los casos con retinopatía representaban un poco menos de la quinta parte de los casos, más de la mitad ellos presentó retinopatía diabética no proliferativa, afectando más a mujeres entre los 41 y 60 años con evolución de más de 15 años. La mayoría recibía tratamiento combinado con hipoglucemiantes orales e insulina y la hipertensión fue la comorbilidad que presentó más de la mitad de la población estudiada.

## Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

## Referencias

- 1 World Health Organization (2014) Las 10 causas principales de defunción en el mundo. Nota descriptiva nº 310.
- 2 World Health Organization (2014) Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles 2014.
- 3 Iniciativa Centroamericana de Diabetes (CAMDI) (2009) Encuesta de Diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas. Tegucigalpa, Honduras.
- 4 World Health Organization (2016) Global report on diabetes.
- 5 The Royal College of Ophthalmologists (2012) Guidelines for Diabetic Retinopathy.
- 6 World Health Organization (2006) Prevention of Blindness and Visual Impairment. Priority eye diseases.
- 7 American Diabetes Association (2016) Microvascular complications and foot care. (Sec. 9), Standards of Medical Care in Diabetes-2016. Diabetes Care 39: S72-S80.
- 8 Raum P, Lamparter J, Ponto KA, Peto T, Hoehn R, et al. (2015) Prevalence and Cardiovascular Associations of Diabetic Retinopathy and Maculopathy: Results from the Gutenberg Health Study. PLoS ONE 10: e0127188.
- 9 Wang J, Zhang RY, Chen RP, Sun J, Yang R, et al. (2013) Prevalence and risk factors for diabetic retinopathy in a high-risk Chinese population. BMC Public Health 13: 633.
- 10 Hall Martínez J, Hall Reyes J, Bogantes Rojas J, Mejía Gaído D, Rivera Reichmann R, et al. (2010) Frecuencia de Retinopatía y Maculopatía y Riesgo de Ceguera en Pacientes con DM tipo 2 en el Hospital El Progreso, Honduras, C.A. Revista de la ALAD XVIII: 10-15.
- 11 World Health Organization. Diabetes mellitus. Fact sheet No.138.
- 12 Kanski JJ, Bowling B (2012) Oftalmología de Kanski. (7ª edn.) España: Elsevier.
- 13 Raman R, Gella L, Srinivasan S, Sharma T (2016) Diabetic retinopathy: An epidemic at home and around the world. Indian J Ophthalmol 64: 69-75.
- 14 De la Haza-Calvo M (2013) Contribución al estudio de los factores relacionados con la microangiopatía diabética. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- 15 Klein R, Klein BEK, Moss SE, Cruickshanks KJ (1998) The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy: XVII: The 14-year incidence and progression of diabetic retinopathy and associated risk factors in type 1 diabetes. Ophthalmology 105: 1801-1815.
- 16 Klein R, Klein Bek, Moss SE (1984) Prevalence and risk diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years. Arch Ophthalmol 102: 520-526.
- 17 Loza-Zenteno MV (2015) Caracterización de la retinopatía diabética en pacientes diabéticos en la unidad nacional de oftalmología. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 18 Artioli-Schellini S, Miranda G, Salles-Rendeiro F, Padovani C, Hirai F (2014) Prevalence of Diabetes and Diabetic Retinopathy in a Brazilian Population. Ophthalmic Epidemiol 21: 33-38.