



FACULTAD DE MEDICINA

Trabajo de titulación previo a la obtención de título de Médico

Prevalencia de retinopatía en los pacientes diagnosticados de Hipertensión Arterial y/o Diabetes Mellitus, que acuden a los Centros de Salud Machángara y Ricaurte del cantón Cuenca, entre marzo y mayo de 2019.

Autores:

Hernán David Alvarado Jiménez

Karina Priscila Guzmán Espinoza

Director:

Dr. Johann Franz Radax

Cuenca, Ecuador, Septiembre – 2020

Lista de abreviaturas

AAT: Aneurisma de aorta torácica

ACV: Accidente cerebrovascular

ADA: Asociación Americana de la Diabetes (American Diabetes Association)

APS: Atención Primaria en Salud

DM2: Diabetes Mellitus tipo 2

FDA: Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (Food and Drug Administration)

HbA1c: Hemoglobina glicosilada

HTA: Hipertensión Arterial

HVI: Hipertrofia ventricular izquierda

IC: Intervalo de confianza

ICC: Insuficiencia cardiaca congestiva

IMC: Índice de masa corporal

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Insulina NPH: Protamina Neutra de Hagedorn (Insulina de acción intermedia)

IR: Insuficiencia Renal

NEJM: New England Journal of Medicine

OD: Ojo derecho

OI: Ojo izquierdo

OMS: Organización Mundial de la Salud

OR: Odds Ratio (Razón de probabilidades)

PA: Presión Arterial

PAD: Presión Arterial Diastólica

PAM: Presión Arterial Media

PAS: Presión Arterial Sistólica

RD: Retinopatía diabética

RD NP L: Retinopatía diabética no proliferativa leve

RD NP M: Retinopatía diabética no proliferativa moderada

RD NP S: Retinopatía diabética no proliferativa severa

RD P: Retinopatía diabética proliferativa

RH: Retinopatía hipertensiva

RH 2: Retinopatía hipertensiva con grado Keith Wagener Barker 2

RH 3: Retinopatía hipertensiva con grado Keith Wagener Barker 3

TFG: Tasa de filtrado glomerular

UKPDS: Estudio prospectivo sobre diabetes en Reino Unido (United Kingdom Prospective Diabetes Study)

Resumen

Introducción: La Diabetes Mellitus y la Hipertensión Arterial son dos patologías con alta prevalencia en nuestro medio. En ambos casos, la retina puede afectarse, generando dificultad visual. Este estudio da un primer vistazo a la prevalencia local de retinopatía en atención primaria.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo, transversal, en pacientes hipertensos y diabéticos. Se recopilaron datos de interés mediante un cuestionario estructurado y revisión de historias clínicas. Se utilizó el oftalmoscopio PanOptic®. Las imágenes obtenidas fueron evaluadas por oftalmólogos, emitiendo un diagnóstico y graduando su calidad.

Resultados: Se incluyó a 60 pacientes (34 hipertensos, 11 diabéticos y 15 con ambas patologías) entre 41 y 85 años de edad. El tiempo medio de diagnóstico fue de 10.2 años para la Hipertensión Arterial, y 9.7 años para la Diabetes Mellitus. Se encontró una prevalencia de 26.67% de retinopatías de cualquier tipo (hipertensiva: 28.5%, diabética: 19.2%). El 40% de los pacientes no cumple con el tratamiento no farmacológico, mientras que el 93.3% sí cumple el tratamiento farmacológico. El 51.67% de imágenes fueron de calidad “Muy buena”.

Conclusiones: La prevalencia de retinopatía hipertensiva fue mucho menor a la de otros estudios, mientras que la de retinopatía diabética es similar a la de estudios nacionales. Existe predominio en las formas leves de retinopatía. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el mal control de la presión arterial con el diagnóstico de retinopatía. La calidad de las imágenes indica que el PanOptic® es una alternativa a considerar para el tamizaje de retinopatías en atención primaria.

Palabras clave: Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial, Retinopatía Diabética, Retinopatía Hipertensiva, Prevalencia, Oftalmoscopios, Atención Primaria en Salud.

Abstract

Introduction: Diabetes Mellitus and Hypertension are two pathologies with high local prevalence. In both cases, the retina can be affected, causing visual impairment. This study takes a first glance at the local prevalence of retinopathy in primary health care.

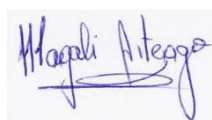
Materials and methods: Descriptive, cross-sectional study in hypertensive and diabetic patients. Data of interest were collected through a structured questionnaire and review of medical records. The PanOptic™ ophthalmoscope was used. The images obtained were evaluated by ophthalmologists, who diagnosed and graded their quality.

Results: A total of 60 patients (34 hypertensive, 11 diabetics and 15 with both pathologies) between 41 and 85 years of age were included. The mean time to diagnosis was 10.2 years for Hypertension, and 9.7 years for Diabetes Mellitus. A prevalence of 26.67% for retinopathies of any type was found (hypertensive: 28.5%, diabetic: 19.2%). 40% of patients do not follow non-pharmacological treatment, while 93.3% do follow pharmacological treatment. 51.67% of images were graded as "Very good" in quality.

Conclusions: The prevalence of hypertensive retinopathy was much lower than the reported in other studies, while that of diabetic retinopathy is similar to national studies. There is a predominance in mild forms of retinopathy. A statistically significant association was found between poor blood pressure control and the diagnosis of retinopathy. The imaging quality indicates that the PanOptic™ is an alternative to be considered for the screening of retinopathies in primary health care.

Keywords: Diabetes Mellitus, Hypertension, Diabetic Retinopathy, Hypertensive Retinopathy, Prevalence, Ophthalmoscopes, Primary Health Care.

Translated by



Hernan Alvarado



Karina Guzman



Introducción

Tanto la DM2 como la HTA son enfermedades crónicas con posibles complicaciones oculares. En nuestro país solo se han realizado trabajos relacionados que investigan la prevalencia de RD en los servicios de oftalmología de diversos hospitales. Sin embargo, existe muy poca información en cuanto a la prevalencia de RD o RH en el ámbito de la APS. Por ello, consideramos necesario realizar esta investigación, para obtener datos objetivos que nos permitan conocer la situación actual de los problemas oculares relacionados con HTA y DM2 desde el primer nivel de atención.

Los tipos más frecuentes de retinopatía son la hipertensiva y la diabética (1). La RD es la principal causa de ceguera y discapacidad visual en el mundo (2). En nuestro medio, un estudio realizado en Quito encontró una prevalencia del 21% de RD (el 95 % de tipo no proliferativa) (3).

Roy Taylor postula que un tercio de los pacientes con diagnóstico reciente de DM2 tendrán ya algún grado de retinopatía (4). Sin embargo, si el inicio de la enfermedad es tardío, la prevalencia de RD P disminuye (5). Por otro lado, la Guía de Práctica Clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica indica que 13% de los diabéticos con más de 5 años de diagnóstico y el 90% de los pacientes con más de 15 años de evolución, tienen alguna forma de retinopatía (6).

La RD está causada por daño microvascular, representado por hemorragia vítrea, desprendimiento traccional de retina y glaucoma neovascular (7). Estos cambios son progresivos y producen problemas visuales sólo en fases muy avanzadas (4). Se ha comprobado que la glucosa plasmática en ayunas, la PAM, la duración de la enfermedad, el IMC y la microalbuminuria se asocian con la ocurrencia de RD (8). Por otro lado, otros estudios nacionales han encontrado factores asociados como: mayor edad, dislipidemia, colesterol total elevado, mal control metabólico, uso de insulina, mal control de la DM2 y la HTA, poco apoyo familiar, convivencia en familias disfuncionales y no adherencia al tratamiento (3, 9,10).

El riesgo de pérdida de visión severa y de ceguera se puede reducir del 50% al 1% y 5%, respectivamente, si se instaura un tratamiento precoz a pacientes con RD P (11). Incluso un bajo grado de retinopatía actúa como predictor de mortalidad aumentada en pacientes de la tercera edad, sobre todo en varones (12).

La RH, por su parte, es un signo de daño de órgano diana, causado por un mal control de la HTA, aunque es reversible si se logra un buen manejo. Se ha demostrado que la HTA es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de RD, pues un descenso de 10 mm Hg de la PAS reduce en un 10% este riesgo (1,13). La RH se correlaciona con mayor riesgo a largo plazo de ACV (14).

La RH presenta una mayor prevalencia entre los individuos de raza negra que entre los de raza blanca, reflejando la distribución de la HTA (15). En China, en el ambiente de primer nivel de atención, se encontró una prevalencia del 77,1% de RH, siendo el daño a órgano diana más común entre los pacientes hipertensos (16).

Se ha determinado que, a mayor tiempo de evolución de la HTA, aumenta la probabilidad de aparición de RH. En nuestro país, específicamente en Ambato, un estudio encontró que aproximadamente el 55% de los pacientes con más de 10 años de diagnóstico de HTA presentan RH (17).

El endotelio vascular juega un rol importante dentro de la fisiopatología retiniana. Cuando se da una disfunción endotelial, se ponen en marcha procesos que culminan en un aumento de la adhesión leucocitaria, edema, trombosis y aumento del tono vascular. Esta disfunción es potencialmente reversible, debido a que está asociada a los factores de riesgo cardiovascular clásicos (18). Se ha postulado que esta disfunción es una consecuencia de la pérdida de glucocálix de estas células (19). Se ha visto que esto estaría asociado a un aumento de la permeabilidad microvascular sistémica, manifestándose con albuminuria a nivel glomerular. Tanto en la HTA como en la DM, se produce este signo, como evidencia de daño endotelial (20, 21).

De acuerdo con el registro del INEC, la DM2 y la HTA ocupan el segundo (8.59%) y cuarto (6.15%) lugar, respectivamente, entre las 10 primeras causas de mortalidad (22). Teniendo en cuenta que la RD es prevenible y que la RH puede ser reversible, es de vital importancia detectarlas en fases tempranas. Por ello, es necesario el uso de equipos de fácil manejo en la atención primaria. Uno de ellos es el PanOptic® de Welch Allyn, un dispositivo aprobado por la FDA (23). A favor de esto, la Guía Latinoamericana sobre la Diabetes indica que las fotografías de fondo de ojo con cámaras no midriáticas son el método de elección para el tamizaje de retinopatía, recomendando su uso para que solamente los casos positivos o dudosos sean referidos al oftalmólogo (24).

Sin embargo, un estudio realizado en India afirma que se requiere de habilidad en la oftalmoscopia directa para utilizar adecuadamente el dispositivo PanOptic® (25). Por su parte, el Kuching Diabetic Eye Study de Malasia concluyó que el PanOptic® no superaba a la oftalmoscopia directa en el tamizaje para retinopatías (26).

En contraste, en varios estudios, tanto estudiantes de medicina como profesionales de la salud, evaluaron el uso de este oftalmoscopio, indicando que es sencillo, sensible, específico y, además, es preferido por profesionales y pacientes por su comodidad. En Brasil se concluyó que precisa un tiempo de aprendizaje de uso mayor en relación con el oftalmoscopio convencional, pero que posteriormente brinda mejores resultados en la observación de estructuras (27, 28, 29, 30).

Por estas razones, este estudio pretende aportar las primeras luces sobre la epidemiología local de las retinopatías hipertensiva y diabética, en APS. Al mismo tiempo, pretendemos conocer la utilidad del oftalmoscopio PanOptic® en este ambiente, como método de cribado para pacientes con HTA y DM2.

Materiales y métodos

El presente estudio forma parte de un macroproyecto de investigación sobre la prevalencia de retinopatías en distintas zonas de la provincia del Azuay. Se trata de un estudio descriptivo, transversal (de prevalencia), realizado en la ciudad de Cuenca, en los Centros de Salud de Machángara y Ricaurte, en la población de pacientes con diagnóstico de HTA y/o DM2, durante los meses de marzo y mayo de 2019. La selección de la muestra se realizó por conveniencia. Como criterio de inclusión se estableció a todos los pacientes hipertensos y/o diabéticos que acudan a los Centros de Salud ya citados, y que deseen participar en el estudio; mientras que tener un diagnóstico previo de glaucoma constituyó el criterio de exclusión.

A cada paciente que cumplió con los criterios de inclusión se le colocó una gota de Tropicamida 0,5% + Fenilefrina Clorhidrato 5% (Fotorretín®) en cada ojo para lograr dilatar la pupila. Luego de 15 minutos, se procedió a tomar las fotografías y videos de la fundoscopia mediante el oftalmoscopio PanOptic® de WelchAllyn, adaptado al smartphone Samsung Galaxy S8®. Las fotografías y videos fueron evaluados por dos oftalmólogos, quienes emitieron un diagnóstico de cada ojo evaluado y estimaron la calidad de las imágenes mediante la escala de Likert.

Además de las imágenes retinianas, se recopiló información sobre datos de filiación y datos clínicos relevantes de los pacientes, mediante cuestionarios digitales en la plataforma Google Forms®. Los datos recopilados incluyeron el tiempo de diagnóstico de la enfermedad crónica, última glicemia capilar o venosa reportada, último nivel de HbA1c – en caso de haberse realizado –, tratamiento recibido y presencia de complicaciones relacionadas con la enfermedad crónica, distintas a la retinopatía. La fuente de información fue mixta: información verbal directa, y expedientes clínicos de cada individuo en sus respectivos Centros de Salud.

A manera de consideraciones éticas, los investigadores realizaron un periodo de entrenamiento en el uso correcto del oftalmoscopio a utilizar, con el fin de garantizar

la calidad de los datos recopilados. Se realizaron un total de cinco sesiones de entrenamiento, posterior a lo cual se dio paso a la utilización del oftalmoscopio sobre los pacientes. Cada paciente fue informado sobre la manera de realización del examen de fondo de ojo y el uso del midriático, con todos sus posibles efectos adversos y complicaciones. Se solicitó a los pacientes que acudan con una persona acompañante siempre que fuera posible. Por último, cada paciente firmó un consentimiento informado, aceptando someterse al estudio y la colocación del agente midriático. Los datos recopilados se mantuvieron como anónimos, identificando a cada paciente con un código único. Los autores no tienen conflicto de interés alguno con las marcas comerciales utilizadas en el presente estudio.

Se utilizaron tablas dinámicas mediante la herramienta Microsoft Excel Professional Plus 2016®, para el análisis de estadística descriptiva en frecuencias y prevalencias. Para la estadística inferencial, se utilizó la herramienta SPSS – PASW Statistics, V. 18.0.0®. Usamos análisis de asociación mediante Chi-cuadrado y test de Fisher. Para la determinación de factores de riesgo, se calcularon Odds Ratio con intervalos de confianza del 95%.

Resultados

Un total de 71 pacientes participaron en este estudio. Una paciente tenía diagnóstico previo de glaucoma, por lo que fue excluida. Entre los demás pacientes, se encontró a 15 personas con opacidad de medios oculares: cinco de cristalino bilateral (probable catarata), ocho de cristalino unilateral, y dos de humor vítreo (probable hialosis asteroidea, según lo reportado por los oftalmólogos evaluadores). Tomando en cuenta estos datos, la prevalencia de catarata probable fue del 18.57%, a lo que se suma un 2.85% de prevalencia de opacidad de vítreo.

De ellos, se excluyó del análisis final únicamente a seis individuos: tres por opacidad severa de cristalino bilateral, dos por opacidad severa de vítreo, y uno por falta de datos en la historia clínica (que presentaba probable catarata unilateral).

Adicionalmente, se excluyó a cuatro individuos sin opacidad de medios oculares, por falta de información completa en su historia clínica. Se analizaron los datos de los 60 pacientes restantes (Figura 1)

Tras la evaluación oftalmoscópica, se encontró un 26.67% de prevalencia de retinopatía de cualquier tipo (16 pacientes). De ellos, el 50% tuvo diagnóstico tanto de DM2 como HTA, mientras que los restantes fueron solamente hipertensos. Únicamente dos pacientes del total de la muestra nos indicaron que habían sido evaluados previamente por un oftalmólogo.

Las características basales de la población estudiada, según la presencia o no de retinopatía, se detallan en la Tabla 1; mientras que las características clínicas, según la enfermedad crónica, se muestran en la Tabla 2.

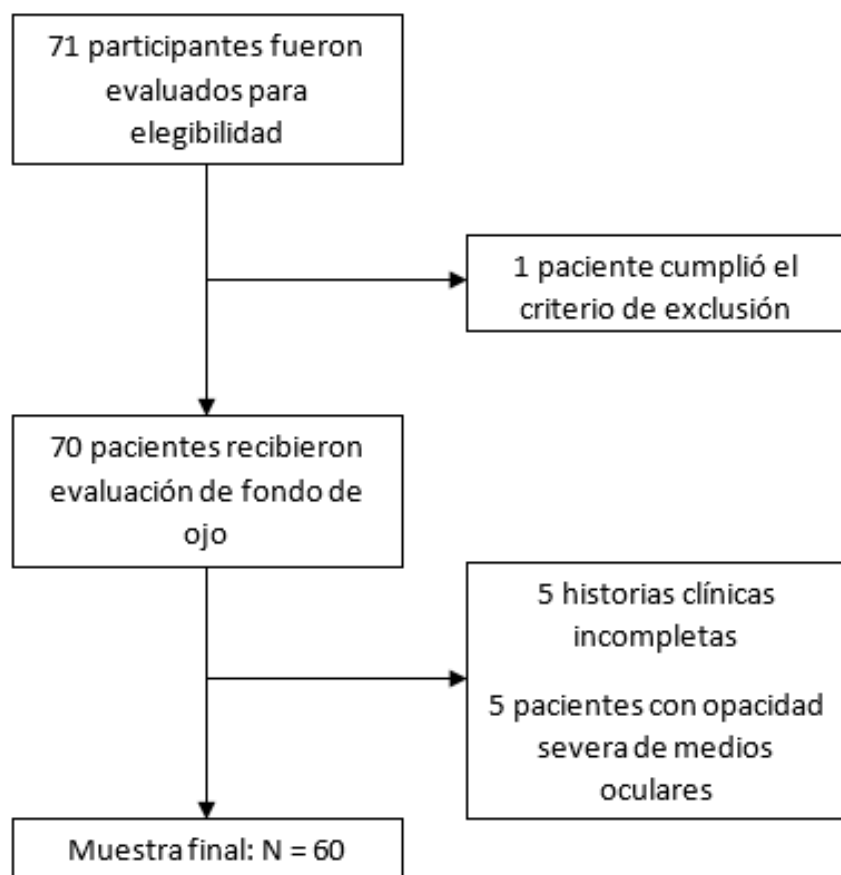


Figura 1: Diagrama de selección de pacientes
Elaborado por: Autores

Variable	Total (n=60)		Con retinopatía (n=16)		Sin retinopatía (n=44)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Centro de Salud						
Machángara	25	41.7%	5	20%	20	80%
Ricaurte	35	58.3%	11	31.42%	24	68.57%
Sexo						
Femenino	42	70%	10	23.80%	32	76.20%
Masculino	18	30%	6	33.33%	12	66.67%
Edad						
Media	62.1		61.68		62.3	
Mediana	62		62.5		62	
Edad mínima	41		47		41	
Edad máxima	85		75		85	
Estado Civil						
Casado/a	34	56.7%	7	20.58%	27	79.42%
Divorciado/a	9	15%	4	44.44%	5	55.56%
Soltero/a	8	13.3%	3	37.5%	5	62.5%
Viudo/a	7	11.7%	1	14.29%	6	85.71%
Unión libre	2	3.3%	1	50%	1	50%
Nivel de educación						
Primaria completa	23	38.3%	7	30.43%	16	69.57%
Primaria incompleta	15	25%	4	26.67%	11	73.33%
Analfabeto	10	16.7%	2	20%	8	80%
Secundaria completa	5	8.3%	0	-	5	100%
Secundaria incompleta	5	8.3%	2	40%	3	60%
Universitario incompleto	2	3.3%	1	50%	1	50%
Enfermedad Crónica						
Diabetes Mellitus tipo 2	11	18.3%	0	-	11	100%
Hipertensión Arterial	34	56.7%	8	23.52%	26	76.48%
DM2 + HTA	15	25%	8	53.33%	7	46.67%
Complicaciones						
ACV	2	3.3%	0	-	2	100%
AAT	1	1.6%	0	-	1	100%
HVI + Disminución de TFG	1	1.6%	0	-	1	100%
ICC	1	1.6%	0	-	1	100%
IR incipiente	1	1.6%	1	100%	0	-
IR avanzada	1	1.6%	1	100%	0	-
Cardiopatía isquémica	1	1.6%	1	100%	0	-

AAT: Aneurisma de aorta torácica. ACV: Accidente cerebrovascular. DM2: Diabetes Mellitus tipo 2. HTA: Hipertensión Arterial. HVI: Hipertrofia ventricular izquierda. ICC: Insuficiencia cardíaca congestiva. IR: Insuficiencia Renal. TFG: Tasa de filtrado glomerular.

Tabla 1: Características basales de la población, distribuidas según el diagnóstico oftalmoscópico.

Elaborado por: Autores.

Característica clínica	Pacientes hipertensos n=49*			Pacientes diabéticos n=26*		
	Total	Con RH	Sin RH	Total	Con RD	Sin RD
Tiempo de diagnóstico (años)**						
Media	10.2	10.78	9.94	9.7	15.6	8.23
Mínimo	1	3	1	1	3	1
Máximo	32	30	32	30	30	22
Presión arterial (mm Hg)						
PAS: Media	126.2	135.2	122.6	123.3	143	113.3
Mínima	100	110	100	90	120	90
Máxima	180	180	160	180	180	170
PAD: Media	77.9	84.1	75.4	75.8	78	75.3
Mínima	60	60	60	60	60	60
Máxima	100	100	100	100	90	100
PAM: Media	94	101.1	91.1	91.6	99.7	89.7
Mínima	73.3	86.6	73.3	70	86.6	70
Máxima	123.3	123.3	120	116.7	113.3	116.7
Glicemia (mg/dl)						
Media	-	-	-	173.9	183.8	171.6
Mínima	-	-	-	71.9	71.9	84
Máxima	-	-	-	494	402	494
Tratamiento farmacológico						
<i>Número de antihipertensivos prescritos:</i>						
1	25 (51.02%)	6	19	5	1	4
2	18 (36.73%)	5	13	6	2	4
3	6 (12.24%)	3	3	4	2	2
<i>Número de antidiabéticos prescritos:</i>						
1	8	5	3	14 (53.84%)	2	12
2	7	1	6	12 (46.15%)	3	9

*: Se incluye a pacientes con una o ambas enfermedades crónicas diagnosticadas, por lo que la suma de las columnas (n) excede el total de la muestra. En total, 15 pacientes reciben tanto antihipertensivos como antidiabéticos.

**:: Se toma en cuenta el tiempo transcurrido en años enteros desde el momento del diagnóstico de la enfermedad crónica. PAS: Presión Arterial Sistólica. PAD: Presión Arterial Diastólica. PAM: Presión Arterial Media. RH: Retinopatía Hipertensiva. RD: Retinopatía Diabética.

Tabla 2: Características clínicas de los pacientes según su enfermedad de base.

Elaborado por: Autores.

En la Tabla 3 se exponen los tipos de fármacos prescritos, y el número de pacientes que los recibían. A dos pacientes se les prescribía 5 fármacos (3 antihipertensivos y 2 antidiabéticos). Por otro lado, en la Tabla 4, se detalla el cumplimiento de los pacientes hacia el tratamiento farmacológico y no farmacológico (dieta saludable y ejercicio físico regular). Cabe mencionar que, en cuanto a las medidas no farmacológicas, todos los pacientes refirieron haber recibido recomendaciones individualizadas en cada cita médica.

Antihipertensivos prescritos	DM2	HTA	HTA + DM2	TOTAL
	Frecuencia			
Losartán	-	25	10	35
Clortalidona	-	10	6	16
Amlodipino	-	3	7	10
Enalapril	-	6	2	8
Carvedilol	-	-	2	2
Furosemida	-	-	2	2
Hidroclorotiazida	-	2	-	2
Atenolol	-	2	-	2
Espironolactona	-	1	-	1
Bisoprolol	-	1	-	1
TOTAL	-	50	29	79
Antidiabéticos prescritos	Frecuencia			
Metformina	9	-	13	22
Glibenclamida	5	-	6	11
Insulina NPH	2	-	3	5
TOTAL	16	-	22	38

Tabla 3: Frecuencia de prescripción de los fármacos antihipertensivos y antidiabéticos.
Elaborado por: Autores.

Cumplimiento del tratamiento	Sin retinopatía	Con retinopatía	DM2	HTA	DM2 + HTA	TOTAL
No farmacológico						
Siempre o casi siempre	11	3	2	10	2	14 (23,3%)
En ocasiones	19	3	6	13	3	22 (36,7%)
Nunca o casi nunca	14	10	3	11	10	24 (40%)
Farmacológico						
Siempre o casi siempre	42	14	10	32	14	56 (93,3%)
En ocasiones	2	2	1	2	1	4 (6,7%)
Nunca o casi nunca	-	-	-	-	-	-
TOTAL	44	16	11	34	15	60

Tabla 4: Cumplimiento del tratamiento farmacológico y no farmacológico
Elaborado por: Autores.

Diagnóstico de retinopatía

Las imágenes retinianas fueron enviadas a especialistas para su valoración y diagnóstico. La calidad de las mismas fue evaluada por los oftalmólogos según la escala de Likert del 1 al 5, siendo 1 equivalente a “excelente”. Aquellas categorizadas como “inservibles”, corresponden a 4 pacientes en los cuales se halló una opacidad de medios severa unilateral, que impedía la valoración correcta de la

fotografía. La Tabla 5 detalla la evaluación de la calidad de las imágenes retinianas, según el ojo evaluado.

Calidad	Ojo derecho (OD)		Ojo izquierdo (OI)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1 o Excelente	6	10%	4	6.7%
2 o Muy buena	32	53.3%	30	50%
3 o Buena	20	33.3%	23	38.3%
4 o Regular	0	-	1	1.7%
5 o Inservible	2	3.3%	2	3.3%

Tabla 5: Calidad de las imágenes retinianas, según la escala de Likert
Elaborado por: Autores.

La gran mayoría de pacientes obtuvo el mismo diagnóstico en las imágenes de ambos ojos, con excepción de 7 de ellos. A estos pacientes se les asignó un diagnóstico final, de acuerdo a la imagen con más evidencia patológica. Entre ellos también se encontraron los 4 pacientes con opacidad severa de medios oculares unilateral (Tabla 6).

De los 49 pacientes con diagnóstico de HTA, 14 presentaron RH, conformando una prevalencia del 28.57%. En contraste, de los 26 pacientes con DM2, 5 presentaron RD (prevalencia del 19.23%).

Diagnóstico	Enfermedad Crónica		TOTAL	
	DM2 + HTA	HTA	Frecuencia	Porcentaje
RH grado Keith Wagener Barker 1	2	7	9	56.25%
RH grado Keith Wagener Barker 2	1	1	2	12.5%
RD NP M	2	0	2	12.5%
Retinopatía mixta: RD NP L + RH 2	1	0	1	6.25%
Retinopatía mixta: RD NP M + RH 3	2	0	2	12.5%
TOTAL	8	8	16	100%

DM2: diabetes mellitus 2. HTA: hipertensión arterial. RH: Retinopatía hipertensiva. RD NP L: Retinopatía diabética no proliferativa leve. RD NP M: Retinopatía diabética no proliferativa moderada.

Tabla 6: Diagnósticos de retinopatía de los pacientes crónicos y su enfermedad de base
Elaborado por: Autores.

Entre los 8 individuos que presentaron alguna complicación distinta, relacionada con la enfermedad crónica, se encontraban también 3 pacientes con retinopatía (Véase Tabla 1), quienes presentaban ambas enfermedades crónicas de base. Las afecciones renales y cardíacas fueron las más comunes (Tabla 7).

Complicación	DM2 + HTA	HTA	Diagnóstico de retinopatía
Accidente cerebrovascular	0	2	-
Aneurisma de aorta torácica	0	1	-
Insuficiencia cardíaca congestiva	0	1	-
HVI + Disminución en la TFG	1	0	-
Insuficiencia renal incipiente	1	0	Retinopatía mixta: RD NP M + RH 3
Insuficiencia renal avanzada	1	0	Retinopatía mixta: RD NP L + RH 2
Cardiopatía isquémica	1	0	RH 2
TOTAL	4	4	

HVI: Hipertrofia ventricular izquierda. TFG: Tasa de filtración glomerular. RH: Retinopatía hipertensiva. RD NP M: Retinopatía diabética no proliferativa moderada. RD NP L: Retinopatía diabética no proliferativa leve. RD NP L: Retinopatía diabética no proliferativa leve.

Tabla 7: Retinopatía en pacientes con otras complicaciones de la enfermedad crónica.
Elaborado por: Autores.

- Diagnóstico de retinopatía según la edad:

Se ordenaron a los grupos etarios de nuestra población según décadas de vida. Se pudo evidenciar que los diagnósticos de retinopatía se presentan en todos los grupos, en un porcentaje similar (Figura 2). En el rango de 41 a 50 años de edad se obtuvo una prevalencia del 33.33%; de 51 a 60 años, del 29.41%; de 61 a 70 años, del 26.3%; y de 71 a 80 años, del 30%. Ninguna de las 5 personas mayores a 80 años presentó retinopatía.

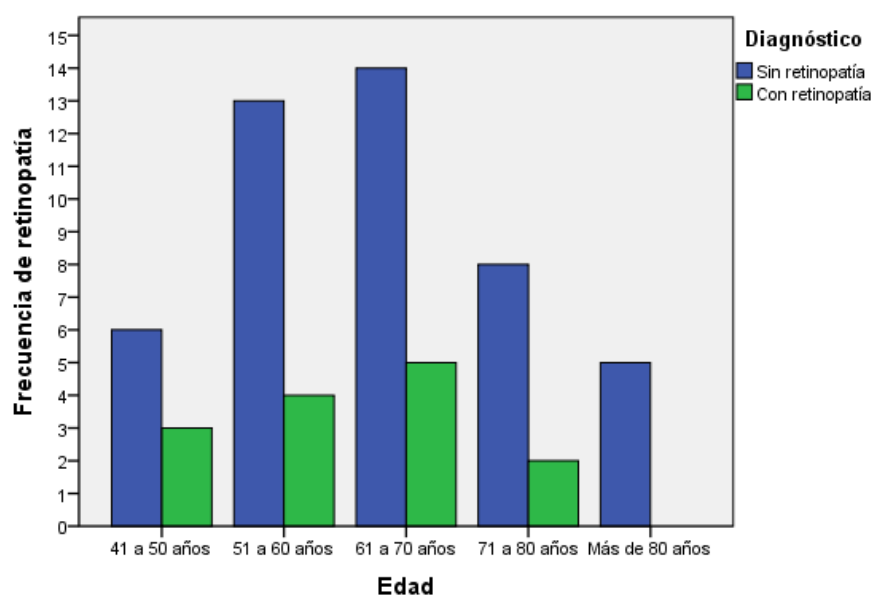


Figura 2: Frecuencia de los diagnósticos de retinopatía según grupos etarios.
Elaborado por: Autores.

Asociaciones entre diferentes variables y el diagnóstico de retinopatía

- Tiempo de diagnóstico de la enfermedad crónica:

Se encontró una prevalencia ascendente según aumentan los años de diagnóstico de la enfermedad crónica, tanto para la HTA como para la DM2. En el primer caso, la prevalencia de retinopatía fue del 22.2% en aquellos con hasta 5 años de diagnóstico, 26.6% en aquellos con 6 a 10 años de evolución, y el 37.5% en los pacientes con más de 10 años de diagnóstico de HTA (Figura 3). En el caso de la DM2, las prevalencias fueron: 12.5%, 18.18% y 42.8%, respectivamente (Figura 4).

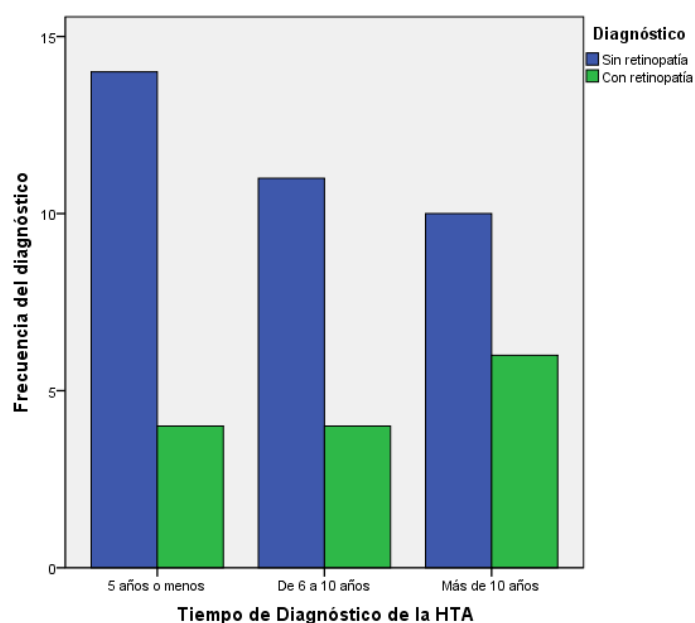


Figura 3: Diagnóstico de retinopatía de cualquier tipo según el tiempo de evolución de la HTA.
Elaborado por: Autores.

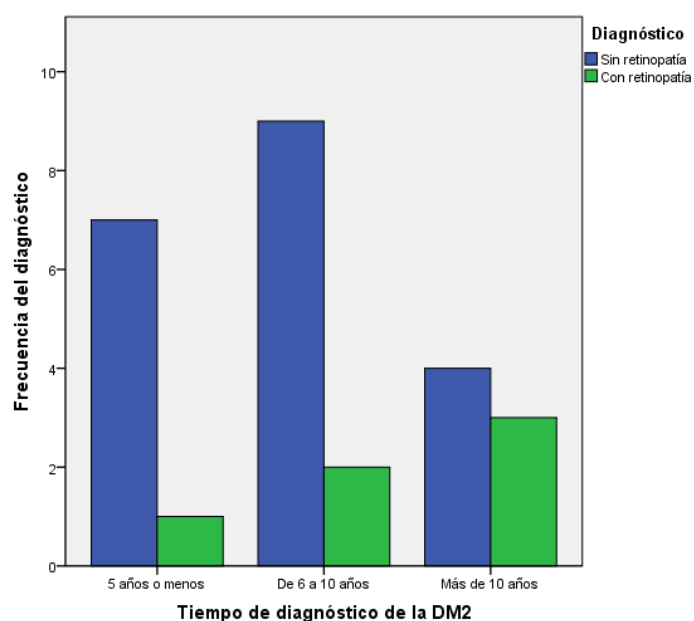


Figura 4: Diagnóstico de retinopatía de cualquier tipo según el tiempo de evolución de la DM2.
Elaborado por: Autores.

Simplificando la media de diagnóstico de la enfermedad crónica a 10 años, podemos observar los siguientes datos (Tabla 8):

Tiempo de evolución de la enfermedad crónica	HTA			DM2		
	Con RH	Sin RH	TOTAL	Con RD	Sin RD	TOTAL
Menos de 10 años	7	21	28	1	14	15
10 años o más	7	14	21	4	7	11
TOTAL	14	35	49	5	21	26

Tabla 8: Diagnóstico de retinopatía según el tiempo de evolución de la enfermedad.
Elaborado por: Autores.

- Nivel de control de la presión arterial:

Nivel de control de la presión arterial*	Total (n=60)		Con retinopatía (n=16)		Sin retinopatía (n=44)	
	Frecuencia	Prevalencia	Frecuencia	Prevalencia	Frecuencia	Prevalencia
Controlada (<140/90 mm Hg)	43	71.66%	7	16.3%	36	83.7%
No controlada (≥140 / ≥90 mm Hg)	17	28.33%	9	52.9%	8	47.1%
Grado 1 (140-149 / 90-99 mm Hg)	11	64.7%	4	36.36%	7	63.63%
Grado 2 (160-179 / 100-109 mm Hg)	5	29.4%	4	80%	1	20%
Grado 3 (≥180 / ≥110 mm Hg)	1	5.8%	1	100%	0	-

*Clasificación basada en la Guía de Práctica Clínica de Hipertensión Arterial del Ecuador, 2019 (41).

Tabla 9: Prevalencia de retinopatía según el nivel de control de la presión arterial.

Elaborado por: Autores.

La Tabla 10 recoge las asociaciones que se realizaron entre las variables: sexo, presión arterial no controlada, tiempo de evolución de la enfermedad crónica y no cumplimiento del tratamiento farmacológico y no farmacológico; con la presencia de retinopatía.

Variable	Enfermedad Crónica	Chi-cuadrado	p	Test de Fisher	OR	95% IC
Sexo	Total de la muestra	0.584	0.445	0.529	-	-
Presión arterial no controlada (≥140 / ≥90)	Total de la muestra	8.37	0.04	0.008	5.78	1.658 – 20.194
	HTA	5.34	0.021	0.04	4.5	1.202 – 16.848
	DM2	6.58	0.011	0.026	10.5	1.49-73.67
Más de 10 años de evolución de la enfermedad	HTA	0.408	0.523	0.542	1.5	0.431-5.22
	DM2	3.603	0.058	0.128	8	0.747-87.725
No cumplimiento del tratamiento no farmacológico ("Nunca o casi nunca")*	Total de la muestra	4.868	0.088	0.103	3.571	1.082-11.79
No cumplimiento del tratamiento farmacológico ("En ocasiones")	Total de la muestra	1.193	0.275	0.287	3	0.386-23.331

* Para este análisis de OR, se dicotomizó esta variable, tomando como grupo de riesgo a quienes "Nunca o casi nunca" cumplieran con el tratamiento. El grupo de control equivale al resto de la población ("En ocasiones" + "Siempre o casi siempre")

Tabla 10: Asociación entre ciertas variables y la presencia de retinopatía.

Elaborado por: Autores.

Por otro lado, de los 8 pacientes que refirieron tener diagnóstico de otras complicaciones de la enfermedad crónica, distintas a la retinopatía, 5 presentaban un mal control de la presión arterial. Sin embargo, no se pudo demostrar asociación significativa entre estas dos variables (*Chi-cuadrado*: 3.87, $p=0.049$; *Fisher*: 0.094; *OR* 4.54, *IC*: 0.928-22.275).

Discusión

La prevalencia de retinopatía en general, fue más alta entre los hombres que entre las mujeres. Sin embargo, no encontramos asociación significativa entre el sexo y el diagnóstico de retinopatía ($p=0.44$). En este sentido, Cáceres, et al., reportaron un ligero predominio femenino para la RH (31), aunque Álvarez et al., identificaron al sexo masculino como factor de riesgo para su desarrollo (*OR*: 2.36; *IC*: 1.11-5.05) (32). Por otro lado, al igual que en nuestro estudio, Saínz González, et al., no encontraron asociación con el sexo (33).

Adrianzén, et al., y Yin Li, et al., hallaron predominio del sexo masculino para la RD (34). Posiblemente esta discrepancia entre estudios se deba a factores hormonales (ej. el papel protector de los estrógenos en las mujeres premenopáusicas), o a factores independientes a las diferencias biológicas, como los de tipo metabólico o socioeconómico. Estos factores podrían depender del tipo de población.

De los pacientes con retinopatía de cualquier tipo, 81% tenía un nivel de instrucción básico (primaria completa o inferior). Sin embargo, este porcentaje se corresponde con la instrucción de la población estudiada (80% básica). Es interesante lo presentado por el estudio de Zhunaula y Bencomo (9), en el cual médicos familiares atribuyen la retinopatía a un pobre entendimiento de la enfermedad.

En relación con la prevalencia de retinopatía en general, ciertos estudios relacionan la aparición de retinopatía con una mayor edad de los pacientes (3, 32). En nuestro estudio se evidenció una tendencia de caída de la prevalencia de retinopatía de

cualquier tipo, conforme se avanza en edad. Sin embargo, al tratarse de una muestra pequeña, no podemos concluir que esta tendencia se cumpla siempre.

En adición a lo anterior, Fisher, et al., en 2004, encontró una prevalencia de 12,4% de retinopatía en general, en pacientes mayores a 67 años (12). En nuestro estudio, la población mayor a 65 años tuvo una prevalencia de retinopatía en general del 32%, lo que es un signo de alarma para poder tomar decisiones en pro de mejorar las condiciones clínicas de este grupo en particular.

Se ha postulado que la presencia de HTA es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de RD o RH. En nuestro estudio encontramos una asociación estadísticamente significativa entre el mal control de la PA y la presencia de cualquier tipo de retinopatía. Esto apoya al estudio de Li y Wang realizado en China (8), en el cual se encontró que la PAM se asocia con la ocurrencia de RD.

En cuanto al apego al tratamiento no farmacológico, el 41.6% de las personas que no cumplen con estas medidas fueron diagnosticadas de algún tipo de retinopatía. Así, el OR de un mal manejo no farmacológico (definido por aquellos que nunca o casi nunca cumplían las recomendaciones) para el desarrollo de retinopatía resultó concluyente. Sin embargo, en los análisis de asociación con la aparición de retinopatía, no se halló significancia. Similares resultados se encontraron en Loja, donde la mayor parte de la población general no se apegaba a estas medidas (9).

Por otro lado, Li y Wang (8), encontraron que el IMC se asocia de manera estadísticamente significativa con la ocurrencia de RD. Si tomamos en cuenta que esto puede ser controlado mediante medidas no farmacológicas, podemos pensar que su pobre cumplimiento se relacionaría con un mal control de la enfermedad crónica y, por ende, el desarrollo de retinopatía. Dos estudios revisados, publicados en las revistas NEJM, en 2002, y Lancet, en el 2008, indican que intervenciones en la dieta y ejercicio, reducen significativamente el riesgo de diabetes, y sus complicaciones, en personas diagnosticadas de prediabetes (35, 36).

Retinopatía hipertensiva

La prevalencia de RH, en los pacientes hipertensos, fue del 28.5% (el 87.5% de todos los diagnósticos de retinopatía). Obtuvimos una prevalencia mucho menor a las reportadas en otros estudios. Así, en un estudio transversal retrospectivo realizado en 7000 pacientes en centros de atención primaria de Hong Kong-China entre 2010-2013 se reportó una prevalencia del 75,05% (16) y en un Hospital central de Malauí en 2014, con 104 pacientes, indicaron 75% (37).

Esta marcada diferencia con lo hallado en los estudios mencionados puede deberse, en parte, a que la raza es un factor importante en la aparición y severidad de HTA (38), lo que explicaría la alta prevalencia encontrada en Malauí. Por otro lado, un metaanálisis realizado en población asiática en 19.608 participantes, encontró 4 variaciones en el genoma que se relacionan con alteraciones tanto en la PAS y la PAD (39), lo que podría explicar una mayor prevalencia de HTA y, por ende, de RH, en la población de Hong Kong.

En el mismo contexto, un estudio nacional realizado en consulta de oftalmología de un Hospital de Ambato en 2011, reportó una prevalencia del 70.4% (17); y, en La Habana, en 2000, la cifra fue de 85.3% (31). Estos hallazgos, también son muy superiores a los reportados en nuestro estudio. En el primer caso, podemos inferir que su alta prevalencia se debe a que la población fue específicamente de un centro oftalmológico. Por el contrario, un estudio iraní, realizado en 2004-2005 en 213 pacientes en un hospital docente, encontró una prevalencia de 39.9% (40), datos que se acercan más a los nuestros.

De los tipos de RH, el estadio I fue el más común, seguido de los estadios II y III; recalando que no se encontraron pacientes con RH en grado IV. Estos hallazgos concuerdan con los estudios internacionales analizados (16, 32, 36, 54). Sin embargo, un estudio nacional (17), reportó una mayor prevalencia del estadio II, lo que se podría explicar debido a que se realizó en un centro de oftalmología, donde acudirían pacientes mal controlados o con múltiples comorbilidades. Por otro lado,

la RH es un trastorno de progresión lenta y, en nuestra población, el 57.1% de la población tenía menos de 10 años de diagnóstico de HTA, lo que podría explicar, al menos en parte, la mayor prevalencia de las formas leves en nuestra muestra.

Por otro lado, es importante mencionar que la RH es la manifestación de los cambios microvasculares retinianos que surgen por niveles de PA elevados (15, 19, 20, 21). En este contexto, diversos estudios han asociado directa o indirectamente las diversas anomalías vistas en la capa retiniana con el nivel de PA (41-43). En nuestro estudio se encontró que el 32.65% de los pacientes hipertensos no mantenía las cifras tensionales dentro de rangos meta, de acuerdo a lo definido por la Guía Europea 2018 y guías nacionales sobre HTA (44, 45).

De hecho, en nuestra investigación, el mal control de la PA representó un riesgo estadísticamente significativo para el desarrollo de RH, lo que concuerda con los estudios mencionados y con los realizados por Chiang, et al. en 2016 (*OR: 1.03; p=0.025*) (16), y Álvarez, et al., (*OR: 3.41; IC: 1.55 - 7.60*) (32). El predominio de RH de grado leve en nuestro estudio podría estar explicado en parte también por el hecho de que más del 60% de los pacientes mantiene un control aceptable de la tensión arterial, en contraste con el estudio de Kayange, et al., quienes reportaron que el 82.4% de los pacientes hipertensos, no se controlaban adecuadamente (37).

Si analizamos la prevalencia de acuerdo a la edad, el 42.9% de los pacientes con RH se encontraban entre los 41 y 50 años. Estos datos concuerdan con el estudio de Cáceres, et al. donde el 61% de pacientes con RH tenían entre 45 a 50 años, con una prevalencia progresivamente menor a mayor edad (31). Sin embargo, no coinciden con lo reportado por Álvarez, et al. que encontraron mayor prevalencia en los pacientes mayores a los 65 años (32).

Adicional a lo mencionado anteriormente, encontramos una prevalencia ascendente de la RH, según los años de evolución de la enfermedad crónica, confirmando lo publicado por otros estudios, como el realizado en Ambato, donde el 55% de los pacientes hipertensos con más de 10 años de evolución presentan esta

complicación (17). Así mismo en La Habana, en 2000, la prevalencia a un año del diagnóstico fue del 22.2%, entre los 2-5 años del 25%, y con más de 5 años llegó a ser hasta del 31.7% (31).

De igual forma, Chiang, et al. (16) encontraron una asociación estadísticamente significativa entre los años de diagnóstico de HTA y la presencia de RH moderada. En nuestra investigación, sin embargo, la asociación entre los años de evolución de la enfermedad crónica y la presencia de RH no fue estadísticamente significativa.

Retinopatía diabética

La prevalencia de RD que encontramos entre los pacientes con DM2, fue menor a lo indicado por grandes estudios, como el estudio Global de la ADA, el cual, en su metaanálisis de 35 estudios de diversos países entre 1980-2008, reporta una prevalencia de 34.6% (46). Por otro lado, un estudio transversal realizado en 8 hospitales en China, en 16.305 pacientes, reporta una prevalencia de 27.9% (47). Yin Li, et al., en su estudio transversal a nivel hospitalario en 1022 pacientes, reportaron el 40% (48). Teruel, et al., en su estudio transversal realizado en 401 pacientes en comunidades de Girona-España, reportan el 30.3% (49). Voigt, et al., en un estudio de cohorte retrospectivo de 2272 pacientes en Alemania, reportaron el 25.8% (50). Por último, Zhang Siqin, et al., en su estudio retrospectivo a nivel hospitalario en 1787 pacientes de China, reportaron el 43.6% de prevalencia (5).

La gran diferencia de nuestros resultados con los reportados por estos autores, posiblemente sea debido a que estos países presentan una prevalencia mayor de Diabetes Mellitus, comparado con nuestro país, además de que los estudios fueron realizados a nivel hospitalario, siendo estos centros de referencia.

Sin embargo, si comparamos nuestra prevalencia con estudios realizados en nuestro continente, encontramos datos más similares. Así, en un estudio de Quito, se encontró una prevalencia de 21% en un análisis retrospectivo de 400 pacientes. Por otro lado, el estudio prospectivo de Crespo, et al. en La Habana, realizado en

559 pacientes de APS, reportó 20.5%; mientras que dos estudios peruanos realizados en servicios de endocrinología y oftalmología, encontraron un 23.1% y 25.9% de prevalencia, respectivamente (3, 51, 52, 34). La similitud encontrada con estos estudios puede deberse a que ciertos estilos de vida, grupos étnicos o factores genéticos son más parecidos entre poblaciones de la misma región o continente.

En nuestro estudio, la totalidad de RD fueron no proliferativas y con predominio del grado leve. Esto concuerda también con el resto de estudios, donde se reportó mayor prevalencia de RD de tipo leve o moderada. Sin embargo, estos estudios sí reportan RD NP S o RD P (3, 34, 47, 49-53). Esta diferencia puede deberse a que nuestra muestra fue pequeña. Por ello la importancia de realizar futuros estudios en una población más grande para encontrar una prevalencia más acertada de este tipo de retinopatías.

Con respecto a la edad, se encontró una prevalencia del 25% entre los 41-60 años; y, en los mayores de 60 años, del 14.28%, similar a otros estudios (5, 8, 9, 34). Zhang, et al., además indican que los adultos mayores a 65 años presentaron una prevalencia menor de RD P, luego de haber comparado diferentes grupos con una media de evolución de la enfermedad similar (5). Adicional a ello, Villena, et al., no hallaron diferencia en la prevalencia de RD entre distintos grupos etarios (52). Estos hallazgos podrían indicar que, más que la edad, los factores determinantes del riesgo de desarrollar RD serían las características propias de la enfermedad, tal como es el tiempo de evolución o el nivel de control de la misma.

Si pasamos a analizar la prevalencia de RD en contexto del tiempo de evolución de la DM2, se encontró que la prevalencia fue de 14.28% en diabéticos con hasta 5 años de diagnóstico, 10% entre 6 y 14 años de evolución, e incrementa hasta el 75% en los que llevaban más de 15 años de diagnóstico. Estos resultados concuerdan con lo presentado tanto por la Guía de Práctica Clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica (13% con más de 5 años y 90% con más de 15 años); como por el reconocido estudio de Wisconsin 1984 de Klein, et al. (28.8% con menos de 5 años de evolución y 77.8% con 15 o más años de evolución). Asimismo,

estudios más actuales confirman lo mencionado. Por ejemplo, Teruel, et al. (15.7% con menos de 10 años; 51.30% entre 10 y 20 años; y 62.80% con más de 20 años), Villena, et al. (40% en pacientes con más de 10 años de evolución), y Adrianzen, et al. (49% con más de 10 años desde el diagnóstico) (6, 54, 49, 52, 34).

En nuestro país, dos estudios nacionales reafirman lo dicho, Zhunaula y Bencomo (58% con más de 10 años) (9) y Flores y Mena, en Quito (47.49 % con menos de 10 años y 52.52 % con 10 o más años) (3). Todos estos estudios concuerdan en un incremento en la prevalencia cuanto más tiempo de evolución lleve la enfermedad, lo que no ha cambiado con el paso del tiempo. Nos muestra también la importancia de no solo realizar un tamizaje inicial de retinopatía, sino pensar en estrategias que brinden un seguimiento a lo largo del tiempo.

De igual manera, el estudio de Zhang, et al. (5), demuestra además que la prevalencia de RD es creciente independientemente del grupo etario (5-9 años del diagnóstico, ≥ 65 años vs 45-64 años vs < 45 años: 28.8% vs 31.5% vs 33.2%; entre 10-14 años: 30.1% vs 46.3% vs 48.4; ≥ 15 años: 43.9% vs 54% vs 65.8%). Por su parte, varios de los estudios citados encontraron una fuerte asociación entre el mayor tiempo de evolución de la enfermedad con la presencia y severidad de RD (8, 54, 47, 50). En nuestro estudio no se halló asociación estadísticamente significativa ($p=0.058$), aunque con un tamaño mayor de muestra, es muy probable que estos resultados sean concluyentes.

Sería interesante comparar resultados locales con lo presentado por otros estudios en cuanto al mal control metabólico como factor de riesgo para RD (3, 8). Sin embargo, no encontramos un adecuado seguimiento con parámetros de laboratorio en nuestra población. Llama la atención el hecho de que solamente 9 de las 26 personas con diagnóstico de DM2 contaban con un control de HbA1c reciente. A su vez, analizar el grado de control glucémico de nuestros pacientes basándonos en su última glucemia capilar, sería incorrecto, ya que podrían ser tomadas al azar y no necesariamente se corresponden con el control que el paciente lleve la mayor

parte del tiempo, como lo hace la HbA1c. Por estas razones, estos resultados no fueron analizados.

En nuestro estudio, únicamente 2 de los 60 pacientes, refirieron haber sido evaluados por un oftalmólogo. Sin embargo, la Guía de la Asociación Latinoamericana de la Diabetes, en su más reciente versión (24), nos recomienda un chequeo oftalmológico al momento del diagnóstico de DM2 y, si este es normal, un control cada dos años. Entre otras cosas, también nos recomienda realizar pruebas de función renal y un electrocardiograma anual en los pacientes con este diagnóstico. Sin embargo, no en todos los casos se cumple a cabalidad con lo expuesto, dejando ver que existe un seguimiento inadecuado de las personas con este diagnóstico. Sería importante realizar nuevos estudios a futuro, para tratar de identificar las razones por las cuales no siempre se cumplen las recomendaciones.

Como punto adicional, se ha demostrado que la HTA es un factor de riesgo para el desarrollo de RD (1, 8, 13). En este sentido, es interesante señalar que la totalidad de pacientes con RD de nuestra investigación, presentaban ambas enfermedades crónicas (HTA y DM2). Además, entre los pacientes diabéticos, se encontró que el 40% de individuos con un pobre control de la PA, presentó alguna forma de RD. Al analizar estos datos, se encontró una asociación estadísticamente significativa.

Similar a nuestra investigación, el estudio lojano (9) encontró un OR de 1.50 (*IC*: 1.038-2.187), con el 63.1% de pacientes diabéticos con mal control de la PA diagnosticados de retinopatía. Este riesgo también se encontró en otros estudios internacionales: Teruel, et al. (*OR*: 2.54; *IC*: 1.28-5.01; $p=0.01$) y Zhang Guihua, et al. (*OR*: 1.014; *IC*: 1.009-1.018) (49, 47). Esto resalta la importancia de armar estrategias para mejorar el control de la PA en pacientes diabéticos.

Lo mismo lo indicó ya el estudio mundialmente conocido, UKPDS (13), donde se demuestra que, al mantener un control estricto de la PA, se logra una reducción del 32% en la mortalidad por cualquier causa de la diabetes ($p=0.019$) y una reducción

del 34% del riesgo de padecer alteraciones en la retina ($p=0.0004$) y del 47% ($p=0.004$) de deterioro en la agudeza visual.

En cuanto a las complicaciones de la enfermedad crónica, de la totalidad de pacientes diabéticos, el 15.38% presentó algún tipo de comorbilidad, en su mayoría nefropatías, seguida de las cardiopatías (cardiopatía isquémica, HVI). Las cifras ascienden entre los pacientes con RD, donde el 40% presentó algún tipo de nefropatía. Ello concuerda con otros estudios, que muestran a la afectación renal y del aparato circulatorio, como las más frecuentes (9, 49, 52). Sin embargo, cabe mencionar que estos estudios, reportan también un gran número de pacientes con algún tipo de neuropatía diabética o ACV, lo que no se encontró en nuestro estudio.

PanOptic® de Welch-Allyn

Más del 96% de las fotografías que se obtuvieron en la presente investigación fueron calificadas de “buenas” a “excelentes” por los especialistas que las evaluaron, siendo las restantes calificadas de “inservibles” debido a la presencia de opacidad severa de medios oculares. Esto nos indica que la toma de imágenes oftalmoscópicas para posterior evaluación por diferentes profesionales es un método aceptable para el tamizaje de retinopatía en atención primaria, tal como lo indicaba ya la Guía Latinoamericana sobre la Diabetes, en su edición 2019 (24).

Al ser el PanOptic® un equipo pequeño y de fácil manejo, se amplía la posibilidad de que los pacientes puedan ser evaluados por un profesional mediante telemedicina, aprovechando los medios electrónicos, y disminuyendo las referencias innecesarias. Únicamente los casos positivos o dudosos deberían ser referidos al oftalmólogo para un diagnóstico final mediante equipos de mayor complejidad. De esta manera, se agilizaría el flujo de pacientes dentro de un sistema de salud pública que, en nuestro medio, cuenta con pocos hospitales de referencia (en nuestra zona, únicamente uno) para oftalmología.

Así, en los últimos años ha incrementado el uso de esta tecnología para mejorar la cobertura en el tamizaje de las patologías oculares. Se ha demostrado que el cribado de retinopatía mediante telemedicina es factible, permite reconocer patologías graves de manera rápida y, por ende, instaurar de manera precoz cualquier tratamiento. Además, reduce la cantidad de tiempo que los oftalmólogos necesitarían si hicieran de primera mano los tamizajes (52)

El uso de oftalmoscopios indirectos, han demostrado ser eficaces y de calidad aceptable para el tamizaje. Ludwing, et al., en su estudio cohorte prospectivo con 229 pacientes, compararon las imágenes tomadas por el oftalmoscopio indirecto con las tomadas por el método estándar, y concluyeron que las imágenes tomadas por el PanOptic® fueron de alta calidad (25).

Es un instrumento de fácil aprendizaje. Si bien es cierto, toma cierto tiempo aprender a manipularlo, lo que se confirma por los estudios que indican que la curva de aprendizaje es más alta que con el oftalmoscopio directo (27-29). Sin embargo, ya al saberlo manipular, es preferido por su fácil manejo. Esto lo confirma el estudio de Petrushkin, donde se comparó el uso del PanOptic® con el oftalmoscopio directo en la sala de emergencia. Se obtuvo un diagnóstico más preciso con el PanOptic® (sensibilidad y especificidad más altas), además de tener un manejo más rápido y fácil. Adicionalmente, los pacientes lo prefirieron por su mayor comodidad en la examinación comparada con el oftalmoscopio directo.

Fortalezas y limitaciones del estudio

En cuanto a las fortalezas, este estudio aporta datos útiles al conocimiento epidemiológico de nuestra realidad local, sobre una de las complicaciones de las enfermedades crónicas no transmisibles más prevalentes y sobre el manejo que estos pacientes están recibiendo, planteando nuevas dudas sobre este último. Adicionalmente, brinda un primer vistazo a la utilidad y eficacia del oftalmoscopio PanOptic® y su posible uso y ventajas en atención primaria.

Sobre las limitaciones, el principal inconveniente fue el muestreo por conveniencia, debido a la limitada disposición de tiempo de realización del proyecto. El tamaño pequeño de la muestra impidió la extrapolación de los resultados a la población general. Otro limitante fue que la recolección de datos estuvo basada en expedientes clínicos de los pacientes, lo que no permite asegurar que los últimos exámenes realizados sean actualizados. Además, muy pocos pacientes llevaban en sus registros datos de HbA1c, dato importante para valorar el nivel de control en un paciente diabético.

Recomendaciones

Sobre el uso del PanOptic® de Welch-Allyn:

En nuestra experiencia personal, el oftalmoscopio PanOptic® es una herramienta relativamente fácil de usar. Sin embargo, la curva de aprendizaje varía entre cada examinador, y pueden ser necesarias varias sesiones de práctica. A pesar de ello, creemos que las ventajas son mayores, sobre todo la posibilidad de adaptarlo a cualquier teléfono inteligente, la capacidad de observar la retina de manera ampliada y en un ángulo mayor a la de un oftalmoscopio convencional, y la comodidad para el paciente, ya que el examinador se encuentra a una distancia adecuada.

No obstante, notamos ciertos problemas. Uno puntual es el recalentamiento del mango del oftalmoscopio, por lo que es recomendable realizar pausas entre cada paciente. En segundo lugar, la batería es de carga lenta, por lo que hay que anticipar recargarla por varias horas previo a su uso. Por último, en ocasiones, por movimientos involuntarios del paciente (parpadear, movimientos oculares, etc), perdíamos capturar una imagen adecuada, por ello, creemos que resulta más fácil y arroja mejores resultados filmar un video al momento de la inspección.

Por otro lado, recomendamos el uso de un agente midriático, pues mejora notablemente el campo de visión, disminuye el tiempo de observación de la retina,

y permite capturar imágenes de buena calidad con menor esfuerzo. Sin embargo, esto también trae sus inconvenientes: tiempo de espera hasta la dilatación pupilar, necesidad de acompañamiento familiar y necesidad de reposo por molestias visuales transitorias (visión borrosa y/o fotofobia).

Finalmente, creemos que este oftalmoscopio puede aportar grandes ventajas frente a la fundoscopia convencional, sobre todo en el ámbito de APS. Gracias a la telemedicina, podemos enviar fotografías o videos directamente a los especialistas, quienes podrán dar un diagnóstico de manera rápida y a distancia. Sería interesante analizar en nuestro medio, mediante estudios futuros, la eficacia real de este dispositivo en términos de sensibilidad y especificidad diagnóstica, comparándolo con un “Estándar de oro”, como son los equipos especializados de oftalmología. Esto, considerando los retos particulares de nuestra zona, sobre todo en áreas rurales de difícil acceso y limitados recursos.

Sobre la metodología del estudio:

La presente investigación representa un primer acercamiento a la realidad local de las retinopatías debido a la alta prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles en nuestro medio.

Creemos pertinente la realización de nuevos estudios a futuro, los cuales deberían cubrir las debilidades de la presente investigación. Por ejemplo: ampliar el tamaño de la muestra; realizar una aleatorización adecuada; mejorar el presupuesto, tiempo de realización del estudio y personal para la recolección de datos; recolectar datos más actualizados mediante análisis clínicos; entre otras cosas. Además, sería importante evaluar otros parámetros, como el cumplimiento de las guías de tratamiento de la HTA y DM2 en el medio rural, y las posibles razones por las cuales no siempre se siguen sus recomendaciones. Sin embargo, si la falta de recursos continúa siendo un problema en el futuro, creemos que siempre será mejor realizar una investigación en la medida de nuestras posibilidades, que no hacerlo nunca.

Conclusiones

- La prevalencia de retinopatía de cualquier tipo en la muestra analizada fue del 26.67%
- Del total de retinopatías encontradas, existe predominio de las puramente hipertensivas (68.75%), seguidas de las retinopatías mixtas (18.25%) y, por último, de las puramente diabéticas (12.5%).
- En la muestra analizada, no se hallaron retinopatías hipertensivas con grado Keith Wagener Barker 4, ni retinopatías diabéticas no proliferativas severas, o de tipo proliferativo.
- No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la duración de la enfermedad crónica de más de 10 años y la ocurrencia de retinopatía.
- No se halló asociación estadísticamente significativa entre el mal cumplimiento del tratamiento farmacológico con la ocurrencia de retinopatía.
- Se encontró que el mal cumplimiento del tratamiento no farmacológico es un factor de riesgo para el desarrollo de retinopatía (OR: 3.571), aunque los intervalos de confianza son amplios (1.082-11.79) y la asociación no es estadísticamente significativa ($p=0.088$).
- Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el mal control de la presión arterial con la ocurrencia de retinopatía de cualquier tipo ($p=0.04$).
- El 95.83% de las imágenes captadas en el presente estudio con el oftalmoscopio PanOptic® fueron calificadas de “Buenas” a “Excelentes”. El 51.67% correspondieron a “Muy buenas”, lo cual nos indica que este dispositivo es una alternativa a considerar en el tamizaje de retinopatías en la atención primaria.

Agradecimientos

Agradecemos, de manera especial, a nuestro director, Dr. Johann Franz Radax por guiarnos en la realización del estudio y por su apoyo para solventar cualquier inconveniente. Además, a los directores de cada Unidad Operativa y a los oftalmólogos, Dra. Elizabeth Pacheco y Dr. Wilson Altamirano, por su invaluable colaboración.

Declaración de conflictos de interés

Declaramos no tener ningún conflicto de interés con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de este trabajo.

Fondos

No hemos recibido apoyo financiero para la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Referencias bibliográficas

1. Bowling B. Kanski's Clinical Ophthalmology: a systematic approach. 8th ed. ELSEVIER, editor. Barcelona; 2016. 881 p.
2. OMS. Diabetes [Internet]. Oct 30. 2018. Disponible en: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
3. Flores Mena KS, Jara Tamayo KM. Factores De Riesgo Asociados a Retinopatía Diabética En Pacientes Con Diabetes Mellitus Tipo 2 Entre 30 Y 60 Años De Edad, En El Hospital San Francisco De Quito Durante El Período De Enero Del 2013 a Enero Del 2015 [Internet]. PUCE. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10456>
4. Taylor R. Handbook of Retinal Screening in Diabetes [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2006 [citado el 14 de diciembre de 2018]. 1–176 p. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/0470028858>
5. Zhang S, Wang J, Song C, Zhu L, Yu Y. Lower prevalence of proliferative diabetic retinopathy in elderly onset patients with diabetes. Diabetes Res Clin Pract [Internet]. Marzo de 2017 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 125: 47–52. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28167325>
6. Verdaguer Terradella J, Martínez Castro F, Barría von-Bischhoffshausen F. Actualización de la Guía clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica [Internet]. 2015. Disponible en: http://www.icoph.org/dynamic/attachments/resources/guia_ico_paa0.pdf
7. Riordan-Eva P, Augsburger JJ. Vaughan & Asbury's General Ophthalmology, 19e. McGraw-Hill Education LLC; 2018.
8. Li X, Wang Z. Prevalence and incidence of retinopathy in elderly diabetic patients receiving early diagnosis and treatment. Exp Ther Med [Internet]. Mayo de 2013 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 5 (5): 1393–6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23737887>
9. Zhunaula Carrión SB, Bencomo Sánchez JM. Factores asociados a la retinopatía en diabéticos de 40 a 79 años, desde una perspectiva familiar, Loja. 2016 [Internet]. Universidad Nacional de Loja; 2017 [citado el 26 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/18348>
10. Albuja Arias XP, Páez Iturralde JA. Niveles de hemoglobina glicosilada asociados a retinopatía diabética en pacientes del Hospital General de las Fuerzas Armadas de la ciudad de Quito. Periodo 2010-2011. [Internet]. Quito: UCE; 2013 [citado el 14 de diciembre de 2018]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2121>

11. Ferris FL. Results of 20 Years of Research on the Treatment of Diabetic Retinopathy. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. Septiembre de 1994 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 23 (5): 740–2. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7845951>
12. Fisher DE, Jonasson F, Klein R, Jonsson P V., Eiriksdottir G, Launer LJ, et al. Mortality in Older Persons with Retinopathy and Concomitant Health Conditions. *Ophthalmology* [Internet]. Julio de 2016 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 123 (7): 1570–80. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27067925>
13. UK Prospective Diabetes Study Group. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ* [Internet]. 12 de septiembre de 1998; 317 (7160): 703–13. Disponible en: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.317.7160.703>
14. Ong Y-T, Wong TY, Klein R, Klein BEK, Mitchell P, Sharrett AR, et al. Hypertensive Retinopathy and Risk of Stroke. *Hypertension* [Internet]. Octubre de 2013 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 62 (4): 706–11. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.01414>
15. Wong TY, Mitchell P. Hypertensive Retinopathy. *N Engl J Med* [Internet]. 25 de noviembre de 2004 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 351 (22): 2310–7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15564546>
16. Chiang L, Yau MKC, Kam C, Ng L V., Zee BCY. Epidemiological study of hypertensive retinopathy in the primary care setting: Retrospective cross-sectional review of retinal photographs. *Fam Med Community Heal* [Internet]. 1 de diciembre de 2016 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 4 (4): 13–21. Disponible en: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.15212/FMCH.2016.0114>
17. Lascano Córdova MA. Retinopatía hipertensiva en relación al tiempo de evolución desde el diagnóstico de hipertensión arterial en pacientes atendidos en el hospital provincial docente Ambato, durante el período noviembre del 2010 a enero del 2011 [Internet]. Universidad Técnica de Ambato; 2012 [citado el 28 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/915>
18. Masotti L. Endothelial pathophysiology, glycosaminoglycans and glycocalyx. *Clin Manag Issues* [Internet]. 13 de octubre de 2015; 4 (4S): 5–16. Disponible en: <https://journals.seedmedicalpublishers.com/index.php/cmi/article/view/1087>
19. Dogné S, Flamion B, Caron N. Endothelial glycocalyx as a shield against diabetic vascular complications: Involvement of hyaluronan and hyaluronidases. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* [Internet]. Julio de 2018; 38 (7): 1427–39. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/ATVBAHA.118.310839>

20. Perrin RM, Harper SJ, Bates DO. A role for the endothelial glycocalyx in regulating microvascular permeability in diabetes mellitus. *Cell Biochem Biophys* [Internet]. 13 de septiembre de 2007; 49 (2): 65–72. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s12013-007-0041-6>
21. Salmon AH, Satchell SC. Endothelial glycocalyx dysfunction in disease: Albuminuria and increased microvascular permeability [Internet]. Vol. 226, *Journal of Pathology*. 2012. p. 562–74. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/path.3964>
22. Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. Estadísticas Vitales, Registro Estadístico de Nacidos vivos y Defunciones 2016 [Internet]. 2016. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2016/Presentacion_Nacimientos_y_Defunciones_2016.pdf
23. Micheletti JM, Hendrick AM, Khan FN, Ziemer DC, Pasquel FJ. Current and Next Generation Portable Screening Devices for Diabetic Retinopathy. *J Diabetes Sci Technol* [Internet]. 16 de marzo de 2016 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 10 (2): 295–300. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26888973>
24. ALAD. Guías ALAD sobre diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia. *Rev la Asoc Latinoam Diabetes* [Internet]. 2019. Disponible en: http://www.revistaalad.com/guias/5600AX191_guias_alad_2019.pdf
25. Ludwig C, Murthy S, Pappuru R, Jais A, Myung D, Chang R. A novel smartphone ophthalmic imaging adapter: User feasibility studies in Hyderabad, India. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. Marzo de 2016 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 64 (3): 191-200. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27146928>
26. Tan AK, Mallika PS, Aziz S, Asokumaran T, Intan G, Faridah HA. Comparison between the PanOptic ophthalmoscope and the conventional direct ophthalmoscope in the detection of sight threatening diabetic retinopathy: The Kuching diabetic eye study. *Malaysian Fam Physician* [Internet]. 2010 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 5 (2): 83–90. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25606193>
27. McComiskie JE, Greer RM, Gole GA. Panoptic versus conventional ophthalmoscope. *Clin Exp Ophthalmol* [Internet]. junio de 2004 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 32 (3): 238–42. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15180833>
28. Schulz C, Moore J, Hassan D, Tamsett E, Smith CF. Addressing the “forgotten art of funduscopy”: Evaluation of a novel teaching ophthalmoscope. *Eye* [Internet]. 13 de marzo de 2016 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 30 (3): 375–84. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26563657>

29. Damasceno E de F, Damasceno NAP, Costa Filho A de A. Ensino de oftalmologia na graduação médica: Estudo comparativo de aprendizado na oftalmoscopia direta com oftalmoscópio convencional e de campo amplo (Panoptic). Rev Bras Oftalmol [Internet]. Agosto de 2009 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 68 (4): 231–6. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802009000400008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en
30. Petrushkin H, Barsam A, Mavarakakis M, Parfitt A, Jaye P. Optic disc assessment in the emergency department: A comparative study between the PanOptic and direct ophthalmoscopes. Emerg Med J [Internet]. Diciembre de 2012 [citado el 14 de diciembre de 2018]; 29 (12): 1007–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21998469>
31. Cáceres Toledo M, Cáceres Toledo O, Cordiés Jackson L. Hipertensión arterial y retinopatía hipertensiva. Su comportamiento en un área de salud. Rev Cubana Med [Internet]. 2000 [citado el 29 de agosto de 2020]; 39 (4): 210–6. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232000000400002&lang=es
32. Álvarez A, Haydee L, Correa K, Berdú Y. Factores de riesgo de la retinopatía hipertensiva. Rev Cubana Med [Internet]. Septiembre de 2007 [citado el 29 de agosto de 2020]; 46 (2). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262720264_Factores_de_riesgo_de_la_retinopatia_hipertensiva
33. Sainz González De La Pena BA, Vázquez Vigoa A, De La Noval García R, Dueñas Herrera A, Quirós Luis JJ, Debs Pérez G. Hipertensión arterial y alteraciones del fondo de ojo. Estudio de 232 pacientes. Rev Cubana Med [Internet]. 2002 [citado el 29 de agosto de 2020]; 41 (4): 192–8. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232002000400002
34. Adrianzén RE, Rioja M, Manrique A. Frecuencia y severidad de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Instituto Regional de Oftalmología. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 1 de junio de 2019 [citado 11 de septiembre de 2020]; 36 (2): 260-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2019.362.4076>.
35. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med [Internet]. 7 de febrero de 2002 [citado el 29 de agosto de 2020]; 346 (6): 393–403. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa012512>

36. Li G, Zhang P, Wang J, Gregg EW, Yang W, Gong Q, et al. The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year follow-up study. *Lancet* [Internet]. 24 de mayo de 2008 [citado el 29 de agosto de 2020]; 371 (9626): 1783–9. Disponible en: <http://www.thelancet.com/article/S0140673608607667/fulltext>
37. Kayange PC, Schwering MS, Manda CS, Singini I, Moyo VVP, Kumwenda J. Prevalence and clinical spectrum of hypertensive retinopathy among hypertension clinic patients at Queen Elizabeth central hospital in Malawi. *Malawi Med J* [Internet]. el 30 de septiembre de 2018 [citado el 29 de agosto de 2020]; 30 (3): 181–4. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/mmj/article/view/180012>
38. Basile J, Bloch MJ, Bakris GL, White WB, Kunins L, John P Forman. Overview of hypertension in adults - UpToDate. *Up To Date* [Internet]. 2019 [citado 11 de septiembre de 2020]; 1-56. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/overview-of-hypertension-in-adults?search=hypertension&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H8
39. Kato N, Takeuchi F, Tabara Y, Kelly TN, Go MJ, Sim X, et al. Meta-analysis of genome-wide association studies identifies common variants associated with blood pressure variation in east Asians. *Nat Genet* [Internet]. Junio de 2011 [citado 11 de septiembre de 2020]; 43 (6): 531-8. Disponible en: </pmc/articles/PMC3158568/?report=abstract>
40. Besharati MR, Rastegar A, Shoja MR, Maybodi ME. Prevalence of retinopathy in hypertensive patients. *Saudi Med J* [Internet]. 2006 [citado 11 de septiembre de 2020]; 27(11):1725-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17106550/>
41. Townsend R. Ocular effects of hypertension - UpToDate [Internet]. *UpToDate*. 2019 [citado el 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/ocular-effects-of-hypertension>
42. Harjasouliha A, Raiji V, Garcia Gonzalez JM. Review of hypertensive retinopathy. *Disease-a-Month* [Internet]. 1 de marzo de 2017 [citado el 29 de agosto de 2020]; 63 (3): 63–9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0011502916300839>
43. Sharrett AR, Hubbard LD, Cooper LS, Sorlie PD, Brothers RJ, Nieto FJ, et al. Retinal arteriolar diameters and elevated blood pressure: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Am J Epidemiol* [Internet]. 1 de agosto de 1999 [citado el 29 de agosto de 2020]; 150 (3): 263–70. Disponible en: <https://academic.oup.com/aje/article-lookup/doi/10.1093/oxfordjournals.aje.a009997>

44. Ministerio de Salud Pública. Hipertensión arterial: Guía de Práctica Clínica (GPC) [Internet]. Quito, Ecuador; 2019 [citado el 29 de agosto de 2020]. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/gpc_hta192019.pdf
45. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Rev Española Cardiol [Internet]. 1 de febrero de 2019 [citado el 29 de agosto de 2020]; 72 (2): 160.e1-160.e78. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-guia-esc-esh-2018-sobre-el-articulo-S0300893218306791>
46. Yau JWY, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. Diabetes Care [Internet]. Marzo de 2012 [citado 11 de septiembre de 2020]; 35 (3): 556-64. Disponible en: [/pmc/articles/PMC3322721/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22238160/)
47. Zhang G, Chen H, Chen W, Zhang M. Prevalence and risk factors for diabetic retinopathy in China: A multi-hospital-based cross-sectional study. Br J Ophthalmol [Internet]. 1 de diciembre de 2017 [citado 11 de septiembre de 2020]; 101 (12): 1591-5. Disponible en: [/pmc/articles/PMC5754882/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29111111/)
48. Yin L, Zhang D, Ren Q, Su X, Sun Z. Prevalence and risk factors of diabetic retinopathy in diabetic patients: A community based cross-sectional study. Med (United States) [Internet]. 2020 [citado 11 de septiembre de 2020]; 99 (9). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32118727/>
49. Teruel Maicas C, Fernández-Real J, Ricart W, Valent Ferrer R, Vallés Prats M. Prevalencia de la retinopatía diabética en la población de diabéticos diagnosticados en las comarcas de Girona: Estudio de los factores asociados. Arch Soc Esp Oftalmol [Internet]. Febrero de 2005 [citado 11 de septiembre de 2020]; 80 (2). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912005000200006&lang=es
50. Voigt M, Schmidt S, Lehmann T, Köhler B, Kloos C, Voigt U, et al. Prevalence and Progression Rate of Diabetic Retinopathy in Type 2 Diabetes Patients in Correlation with the Duration of Diabetes. Exp Clin Endocrinol Diabetes [Internet]. 2018 [citado 11 de septiembre de 2020]; 126 (9): 570-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29183104/>
51. Crespo Valdés N, Padilla González J de la, González Fernández R, Crespo Mojena N, Rodríguez Casales M, Hernández Beguiristain J de D. Prevalencia de la retinopatía diabética en pacientes del nivel primario de salud. Rev Cuba med gen integr [Internet]. 2004 [citado 11 de septiembre de 2020]; Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252004000200001&lang=es
52. Villena JE, Yoshiyama CA, Sánchez JE, Hilario NL, Merin LM. Prevalence of diabetic retinopathy in peruvian patients with type 2 diabetes: Results of a

- hospital-based retinal telescreening program. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal*. Noviembre de 2011; 30 (5): 408-14.
53. Choudhury F, Varma R, McKean-Cowdin R, Klein R, Azen SP. Risk factors for four-year incidence and progression of age-related macular degeneration: The Los Angeles Latino eye study. *Am J Ophthalmol* [Internet]. Septiembre de 2011 [citado 11 de septiembre de 2020]; 152 (3): 385-95. Disponible en: [/pmc/articles/PMC3159714/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22011114/)
54. Klein R, Klein BEK, Moss SE, Davis MD, Demets DL. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: III. Prevalence and Risk of Diabetic Retinopathy When Age at Diagnosis is 30 or More Years. *Arch Ophthalmol* [Internet]. 1 de abril de 1984 [citado el 5 de enero de 2019]; 102 (4): 527–32. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6367725>